

TORQUE E POTÊNCIA ESPECÍFICA DE MOTORES DE TRATORES AGRÍCOLAS AVALIADOS PELAS ESTAÇÕES DE ENSAIOS DA OECD

**BRENDA AÑAZCO BENITES¹, RAYLLANE CAVALCANTE FONSECA², DIEGO
AUGUSTO FIORESE³, LARESK ALVES LIMA⁴**

¹ Estudante de graduação, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, (66) 9954-7127, brenda_balbuena.b@hotmail.com

² Estudante de graduação, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, *Campus* de Sinop-MT.

³ Professor Adjunto, Universidade Federal de Mato Grosso-UFMT, *Campus* de Sinop-MT.

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

Apresentado no
XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2015
13 a 17 de setembro de 2015- São Pedro- SP, Brasil

RESUMO: O objetivo do trabalho foi determinar o torque e a potência específica de motores de tratores agrícolas ensaiados oficialmente pelas estações de ensaios da OECD. A partir dos relatórios de ensaios, disponibilizados na página eletrônica, os dados foram compilados e agrupados dentre 8 fabricantes, e em 4 faixas de potência (<50; 50 a 130; 130 a 200 e >200 kW). Os valores trabalhados foram: torque máximo equivalente no motor; potência máxima na TDP; e a capacidade volumétrica dos motores. O torque e a potência específica foram determinados pelo quociente entre os máximos valores e a capacidade volumétrica dos motores. De acordo com os resultados, dentre os 380 tratores avaliados, observou-se que o maior valor de torque específico foi de 183 Nm L⁻¹ para um trator na faixa de > 200 kW da marca Case, e o menor valor (48,6 Nm L⁻¹) para um trator na faixa de <50 kW da marca Yto. Já para a potência específica, o maior valor foi de 30,99 kW L⁻¹ dentro da faixa de > 200 kW, para um trator da marca Case, e o menor valor (8,52 kW L⁻¹) na faixa de < 50 kW para a marca Yto.

PALAVRAS-CHAVE: capacidade volumétrica, tecnologia, desempenho.

TORQUE AND POWER PARTICULAR TRACTOR ENGINES EVALUATED BY THE AGRICULTURAL OECD TEST STATIONS

ABSTRACT: The objective was to determine the torque and the specific power of agricultural tractors engines tested officially by the OECD testing stations. From the test reports, available on the website, the data were collected and pooled from eight manufacturers, and 4 power ranges (<50, 50-130, 130-200 and > 200 kW). The values developed were maximum torque equivalent to the engine; maximum power of PTO; and the volumetric capacity of the motor. The torque and the specific power were determined by the ratio between the maximum and the volumetric capacity of the engines. According to the results from the 380 tractors evaluated, it was observed that the higher specific torque value was 183 Nm L⁻¹ for a tractor in the range of > 200 kW brand Case, and the smallest value (48.6 nm L⁻¹) to a tractor in the range of <50 kW of mark Yto. As for the specific power, the highest value was 30.99 L⁻¹ kW within the > 200 kW range, to a tractor brand Case, and the lowest value (8.52 kW L⁻¹) in the range of < 50 kW for the brand Yto.

KEYWORDS: capacity, technology, performance.

INTRODUÇÃO: As diversas tecnologias que surgem a todo instante no mundo passaram a ser melhor aproveitadas e dinamizadas, partindo da premissa na qual se optou por uma menor rigidez no funcionamento dos mercados econômicos (EBER & CASSIOLATO, 1997). A Organização para Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OECD) colabora com essa dinâmica e inovações, realizando o intercâmbio de informações e proporcionando sistemas que potencializam o bem-estar econômico e social (SAIN, 2015). A OECD disponibiliza um banco de dados eletrônico com uma série de informações de cunho social, econômico e ambiental que visa colaboração no estabelecimento de padrões internacionais e solução de

problemas comuns (OECD, 2014a). Dentre a gama de subsídios fornecidas pela organização, encontra-se uma vasta documentação de ensaios oficiais de tratores agrícolas, de marcas e modelos diversos, realizados em estações mundiais, padronizadas pelo Código 2 (Code 2), podendo ser utilizados para a comparação de tratores distintos (OECD, 2014b).

Para obter o desempenho dos tratores agrícolas, é de suma importância a avaliação de torque e potência no motor via ensaio dinamométrico na tomada de potência (TDP). A melhor eficiência do motor diesel deve-se a criação de um motor para operar em baixas rotações, o que reduz as perdas por atrito (STONE, 1999).

A potência de um motor diesel pode ser aumentada através da adoção de razões de compressão mais elevadas, sobre alimentação de ar com uso de turbos compressores, pós-resfriamento do ar de admissão, entre outras tecnologias, para uma mesma capacidade volumétrica do motor (REIS, 2005). O objetivo do trabalho, foi determinar o torque e a potência específica de motores de tratores agrícolas ensaiados pela OECD, a fim de comparação e definição de melhores resultados relacionados ao avanço tecnológico dos tratores.

MATERIAL E MÉTODOS: O trabalho foi realizado nas dependências da Universidade Federal de Mato Grosso, campus de Sinop-MT. Inicialmente, foram baixados os relatórios fornecidos pelo banco de dados eletrônico da OECD; a partir deste ponto, possibilitou-se o cálculo do torque e potência específica dos tratores agrícolas. Para a determinação dos parâmetros avaliados, foram selecionadas 8 marcas de tratores agrícolas, usuais no mercado brasileiro, avaliando apenas os ensaios realizados no período entre 2004 e 2014. Dessa maneira, obteve-se resultados mais acessíveis e condizentes com a realidade do produtor, nos dias atuais.

Organizou-se o material obtido em planilhas eletrônicas de acordo com a faixa de potência (<50; 50 a 130; 130 a 200 e >200 kW) e de acordo com a marca, sendo: T1 (Case IH); T2 (Challenger); T3 (John Deere); T4 (Massey Ferguson); T5 (New Holland); T6 (Landini); T7 (Mahindra); e T8 (Yto).

Os relatórios de ensaios seguem as diretrizes do Código 2 da OECD (2012). Conforme Tabela 1, os parâmetros utilizados para determinação foram torque máximo equivalente no motor, potência máxima na TDP, e a capacidade volumétrica dos motores, sendo o torque e a potência específica definidos pelo quociente entre os máximos valores e a capacidade volumétrica dos motores.

TABELA 1. Principais parâmetros obtidos nos relatórios da OECD para os tratores avaliados.

Trator/Modelo:	T1, T2, T3, T4, T5, T6, T7, T8
Capacidade volumétrica:	(cm ³)
Potência máxima:	(kW)
Reserva de torque:	(%)
Torque máximo:	(Nm)
Potencia específica:	(kW dm ³)
Torque específico:	(Nm dm ³)

Nos tratores avaliados, algumas marcas não possuíam modelos de todas as potências estabelecidas para os 10 anos de estudo. Isso ocorreu uma vez que algumas marcas são relativamente novas se comparadas as demais. A potência e o torque específico foram calculados de acordo com as equações 1 e 2 respectivamente.

$$Pe = P / Cvol \quad (1)$$

em que:

Pe – Potência específica (kW L⁻¹)

P – Potência máxima obtido no relatório de ensaio (kW)

Cvol – Capacidade volumétrica do motor obtido no relatório de ensaio (dm³)

$$Te = T / Cvol \quad (2)$$

em que:

Te – Torque específico (Nm L⁻¹)

T – Torque máximo equivalente no motor obtido no relatório de ensaio (Nm)

Cvol – Capacidade volumétrica do motor obtido no relatório de ensaio (dm³)

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Os resultados relacionados aos 380 tratores avaliados, mostraram que a potência e o torque específico tem tendência ao crescimento de acordo com o aumento da faixa de potência do motor (Figura 1), e conforme Reis (2005), o fato é explicado pela inserção de componentes tecnológicos, que aumentam a capacidade de produção de torque e potência no motor, como turbo compressor, sistemas de resfriamento do ar de admissão, como intercooler e aftercooler, além de uso de sistemas de injeção eletrônica de combustível, principalmente na faixa de potência acima de 200 kW.

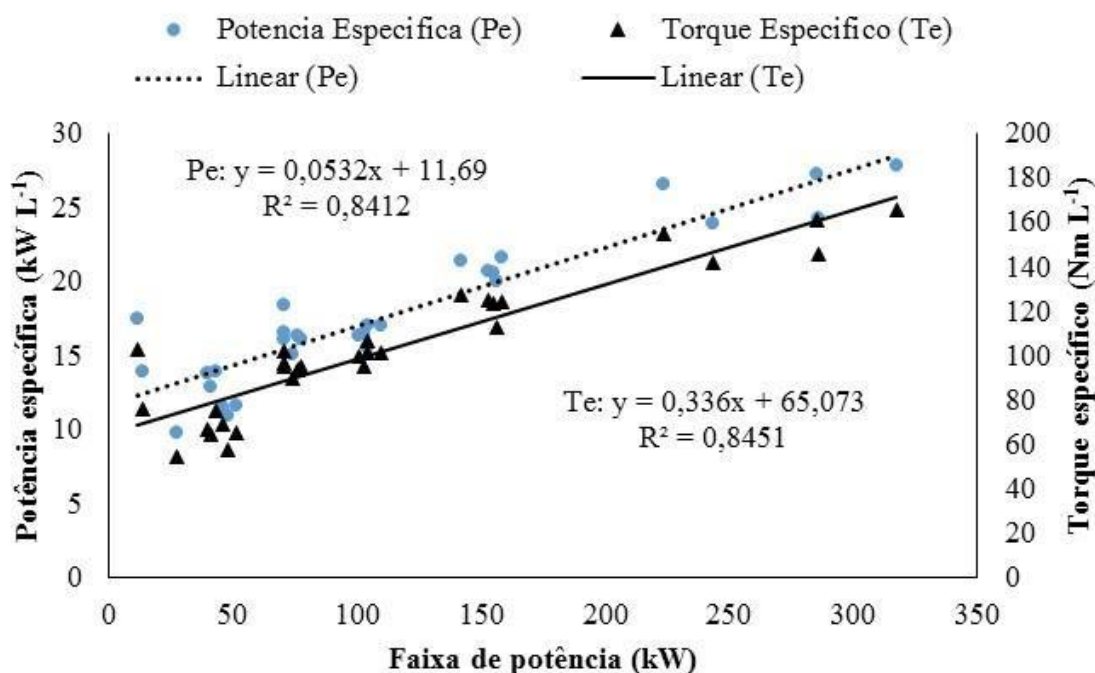


FIGURA 1. Potência e torque específico para as marcas de tratores avaliadas (Case, Challenger, John Deere, Massey Ferguson, New Holland, Landini, Mahindra e Yto) em função da faixa de potência (<50; 50 a 130; 130 a 200 e >200 kW).

De acordo com os valores obtidos a partir das médias calculadas, de potência e torque específico, para os grupos de tratores avaliados, observou-se que o maior valor de torque específico foi de 183 Nm L⁻¹ para um trator na faixa de > 200 kW da marca Case, e o menor valor (48,6 Nm L⁻¹) para um trator na faixa de <50 kW da marca Yto. Já para a potência específica, o maior valor foi de 30,9 kW L⁻¹ dentro da faixa de > 200 kW, para um trator da marca Case, e o menor valor (8,52 kW L⁻¹) na faixa de < 50 kW para a marca Yto.

CONCLUSÕES: Verificou-se que ocorre aumento do torque e da potência específica conforme aumento da potência do motor, tendo em vista que esse aumento se deve a agregação de tecnologias como uso de turbo compressores e motores com sistemas de injeção eletrônica de combustível. Os maiores valores foram obtidos na marca Case e os menores com a marca Yto.

REFERÊNCIAS:

EBER. F. S.; CASSIOLATO. J. E. Política Industrial Teoria e Prática no Brasil e na OECD. Revista de Economia Política, vol. 17, nº 2. abril- junho/ 1997.

SAIN - SECRETARIA DE ASSUNTOS INTERNACIONAIS. Disponível em <: <http://www.sain.fazenda.gov.br/>>. Acesso em 28 de maio de 2015.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. About the Organisation for Economic Co-operation and Development (OECD). 2014a. Disponível em: <

<http://www.oecd.org/about/>>. Acesso em: 30 abril 2015.

OECD - ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. Code 2: Code for the official testing of agricultural and forestry tractor performance. Paris, 2014b. 104 p. Disponível em: <<http://www.oecd.org/tad/code/02%20-%20Code%202%20-%20Final.pdf>>. Acesso em: 20 maio. 2015.

STONE, R. Introduction to Internal Combustion Engines. 2nd Ed., New York: Ed. of SAE, 1999. 574 p.