

DESEMPENHO DE UM TRATOR EQUIPADO COM PNEUS RADIAIS E DIAGONAIS TRACIONANDO UMA SEMEADORA-ADUBADORA

**EDWARD VICTOR ALEIXO¹, JOSÉ AUGUSTO ARTIOLI², MAURO OLIVEIRA³, SAULO
PHILPE SEBASTIÃO GUERRA⁴, JOÃO VITOR PAULO TESTA⁵**

¹ Mestrando em Agronomia (Energia na Agricultura), FCA-UNESP – Universidade Estadual Paulista Júlio de Mesquita Filho, Rua José Barbosa de Barros, 1780, Botucatu, SP.

² Consultor Técnico - Trelleborg Wheel Systems Brasil, Santana de Parnaíba, SP.

³ Gerente OEM - Trelleborg Wheel Systems Brasil, Santana de Parnaíba, SP.

⁴ Professor Doutor – FCA-UNESP – Botucatu, SP.

⁵ Doutorando em Agronomia (Energia na Agricultura), FCA-UNESP, Botucatu, SP.

Apresentado no

XLIV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola – COMBEA 2015

13 a 17 de setembro de 2015 – São Pedro – SP, Brasil

RESUMO: Desenvolveu-se este trabalho com o objetivo de se avaliar os parâmetros de desempenho de um trator agrícola equipado com pneus radiais e diagonais em uma área experimental da Universidade Estadual de Maringá (UEM), Câmpus de Umuarama-PR. No experimento foi utilizado um trator de 93 kW (125 CV) de potência no motor e uma semeadora-adubadora de 9 linhas com espaçamento de 450 mm. As pressões de inflações dos pneus foram ajustadas de acordo com as recomendações de cada fabricante. Utilizou-se a velocidade teórica de semeadura de 5 km h⁻¹, foram medidos a velocidade de deslocamento, a patinagem dos rodados, o consumo de combustível e calculou-se a capacidade operacional efetiva. Os resultados evidenciaram que o trator com pneu radial apresentou menores consumo de combustível, patinagem dos rodados e maiores velocidade de deslocamento e capacidade operacional efetiva comparada com o pneu diagonal.

PALAVRAS-CHAVE: Ensaio de trator, pneus agrícolas, consumo de combustível.

TRACTOR PERFORMANCE WITH RADIAL AND BIAS TIRES PULLING A PLANTER-FERTILIZER IMPLEMENT

ABSTRACT: The objective of this work was evaluating the performance parameters of an agricultural tractor equipped with radial and bias tires in an experimental area of the State University of Maringa (UEM), Umuarama Campus-PR. In the experiment the tractor used was 93 kW (125 CV) of engine power, and a planter of 9 lines with spacing of 450 mm. The inflation pressures of the tires were adjusted in accordance with the recommendations of each manufacturer. We used the theoretical speed of 5 km h⁻¹ were measured ground speed, of the slipping rate, fuel consumption and calculated the effective operational capacity. The results showed that the tractor with the radial tire has lower fuel consumption, lower slipping rate and faster speed and effective operational capacity compared to the bias tires.

KEYWORDS: Tractor test, agricultural tires, fuel consumption.

INTRODUÇÃO: O rodado é a última parte da ligação do motor do trator com o solo e seu estudo é de fundamental importância para um melhor desempenho do trator, havendo, portanto, a necessidade de conhecê-lo com detalhes, utilizando a pressão de inflação indicada pelo fabricante e tomando os devidos cuidados com a sua manutenção CORREA (1999).

O pneu diagonal e radial devido às suas formas construtivas distintas, o pneu diagonal possui lateral rígida como menor flexão, e se recomenda utilizar alta pressão de inflação, YANAY et al. (1999) concluiu que a pressão de inflação influencia significativamente nos parâmetros de patinagem, velocidade de descolamento e potência na barra. O pneu radial possui lateral flexível utiliza menor pressão de inflação, e as cintas estabilizadoras que estão abaixo da banda de rodagem, confere ao pneu maior área de contato com o solo.

Os diferentes tipos construtivos de rodados influenciam os resultados de desempenho energético e operacional do trator em relação à pressão de inflação, carga aplicada, tipo de dispositivo de tração e do seu desgaste. A forma construtiva dos pneus tem grande importância na eficiência com que o torque na árvore motriz é convertido em tração na barra de um trator MONTEIRO (2013).

NEUJAHN et al. (2001) comparou o desempenho de dois tipos de pneus, radial e diagonal, em condições de superfície de solo firme sob preparo convencional e em duas velocidades de deslocamento. Os resultados permitiram concluir que os pneus radiais apresentaram menor resistência ao rolamento, principalmente em velocidades maiores, menores índices de patinação quando comparados aos pneus diagonais submetidos à mesma força de tração, menor consumo de combustível quando submetidos a forças de tração maiores que 20 kN.

CORREA (2000) avaliou o desempenho de trator 4x2 com tração dianteira auxiliar (TDA) equipado com pneus radiais e diagonais tracionando uma grade intermediária, o autor observou com o uso dos pneus radiais houve uma redução do índice de patinação e consumo por área (L/ha) em contrapartida ocorreu o aumento da velocidade de deslocamento (km/h) e da capacidade campo efetiva (ha/h), sendo que para o consumo horário (L/h) não ocorreu diferença estatística significativa para os dois tipos de pneus.

O presente trabalho teve objetivo de avaliar o consumo de combustível horário (L h⁻¹), índice de patinação (%), velocidade de deslocamento (km/h) e capacidade operacional efetiva (ha/h), de um trator equipado com pneus radiais e diagonais tracionando uma semeadora para plantio direto de 9 linhas com espaçamento de 45 cm entre linhas

MATERIAL E MÉTODOS: O experimento foi realizado em uma pista de ensaio de solo firme, classificado pela EMBRAPA (2006), como sendo LATOSSOLO VERMELHO Distrófico típico de textura arenosa, pertencente à Universidade Estadual de Maringá, Câmpus Regional de Umuarama, no município de Umuarama – PR, com a localização geográfica nas coordenadas 23°48'02.06" S e 53°15'03.07" O. Utilizou-se do delineamento experimental de blocos inteiramente casualizados (DIC), compostos por quatro parcelas com 25 m de comprimento com e quatro repetições.

Foi utilizado um trator agrícola, 4x2 TDA, com potência de 93 kW (125 cv) no motor, a lastragem líquida e sólida no trator foi igual para os dois tipos de pneus. Utilizou-se uma semeadora de precisão de grãos graúdos de 9 linhas com espaçamento de 0,45 m, com largura útil de trabalho de 4,05 m, ela foi abastecida na sua carga máxima com fertilizante e sementes para a realização das passadas. O trator operou junto com a semeadora, na rotação de 1800 rpm, com a marcha L4 e a tração dianteira ligada em uma velocidade média de 5.5 km/h.

Empregou-se entre o trator e a semeadora uma célula de carga da marca MK controle de 30t (capacidade máxima de 30 kN) verificação da força na barra de tração; para determinação do consumo de combustível foi instalado dois medidores de fluxo, um instalado entre os filtros e a bomba injetora e outro no sistema de retorno, da saída de bomba para o tanque de combustível, FLOWMATE M III fabricado pela OVAL Corporation do Japão, modelo LSF4-M2, vazão de 1 mL/pulso ; quatro sensores de posicionamento e rotação modelo ENH 24V para a determinação da patinação dos rodados e a velocidade real; e sistema de aquisição de dados modelo ZP 09 MALE, para captação e armazenamento dos dados.

As especificações e as características dos pneus, utilizados no ensaio estão descritas na tabela 1. As pressões de inflação utilizadas para cada tipo de pneu, foram aplicadas de acordo com as recomendações contidas no manual de cada fabricante. Os dados foram submetidos à análise de variância pelo teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade.

TABELA 1. Especificações dos pneus diagonais e BPAF utilizados no ensaio.

Tipo de pneus	Pneus Diagonais		Pneus Radiais	
	Dianteiros	Traseiros	Dianteiros	Traseiros
Posição Eixo	Dianteiros	Traseiros	Dianteiros	Traseiros
Dimensão	14.9 - 26	23.1 – 30	480/65R28	600/65R38
Pressão Inflação kPa (psi)	152 (22)	138 (20)	83 (12)	83 (12)
Índice de carga, velocidade (%) de água	6 lonas, 32 km/h	12 lonas, 32 km/h	136 D, 65 km/h	153 D, 65 km/h
Uso de câmara	Sim	Sim	Não	Não

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Na tabela 2 estão apresentados os resultados do ensaio realizado com um trator comparando o consumo de combustível, patinagem, velocidade de deslocamento e a capacidade operacional efetiva com o uso de pneus diagonais e radiais.

TABELA 2. Resultados obtidos com um trator utilizando pneus diagonais e radiais.

Pneus	Consumo de combustível		Outros parâmetros avaliados		
	(L.h ⁻¹)	(L.ha)	Patinagem (%)	Velocidade (km/h)	*C.O (ha/h)
Diagonal	13,518±1,649A	5,886±0,725A	14,25±0,5A	5,6725±0,1176B	2,29±0,0476B
Radial	10±1,509 B	3,913±0,629B	9±0,816B	6,335±0,1182A	2,56±0,0469A
C.V. (%)	20,26	25,07	24,75	6,17	6,05

Médias com letras iguais na coluna não diferem entre si pelo teste de Tukey (P > 0,05). C.V. – coeficiente de variação.

* C.O: Capacidade Operacional Efetiva.

Como pode-se observar na tabela 2, todos os parâmetros avaliados do trator em relação ao uso dos pneus, apresentou diferença estatística significativa. Tais dados concordam com os resultados encontrados por CORREA (2000), com o uso do pneu radial ocorreu redução de 10,2% no consumo de combustível e 24,9% no índice de patinagem, aumento da velocidade de deslocamento e 5,9% na capacidade operacional efetiva.

BARBOSA et al. (2005) avaliou um trator equipado alternadamente com pneus radiais e diagonais e os autores concluíram que não houve diferença significativa com relação ao consumo horário de combustível entre os dois pneus, diferente dos dados deste trabalho onde os pneus diagonais apresentaram maior consumo de combustível horário.

LOPES et al. (2003) compararam o desempenho de um trator agrícola 4x2 TDA de 89 kW (121cv) em função do tipo de pneu (radial, diagonal e de baixa pressão), a condição de lastragem (com e sem água nos pneus) e quatro velocidades (V1 = 1,8km h⁻¹, V2 = 3,1 km h⁻¹, V3 = 4,5 km h⁻¹, V4 = 5,0 km h⁻¹). Os resultados obtidos por esses pesquisadores evidenciaram vantagens para o trator equipado com pneus radiais.

O índice de patinagem foi menor para os pneus radiais, devido o pneu radial possuir uma banda de rodagem plana, apresentando maior área de contato com o solo, devido as suas características construtivas, a maior área de contato do pneu com proporciona aumento do poder de tração do trator.

Os resultados encontrados por MONTEIRO et al. (2013) concorda com os resultados apresentados neste trabalho, onde os pneus diagonais apresentaram maior índice de patinagem quando comparados com pneus radiais.

CONCLUSÕES: O uso do pneu radial aumentou o rendimento e eficiência do trator para todos os parâmetros avaliados.

O trator com os pneus diagonais produziu menor quantidade de hectares por hora e o consumo de combustível foi maior. O maior índice de patinagem do trator com pneus diagonais resultou em menor velocidade de deslocamento.

REFERÊNCIAS

BARBOSA, J. A.; VIEIRA, L. B.; DIAS, G. P.; JÚNIOR, M. S. D. Desempenho operacional de um trator agrícola equipado alternadamente com pneus radiais e diagonais. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.25, n.2, p. 474-480, 2005.

CORREA, I. M. Conheça o pneu agrícola que você usa. *Revista Unesp Rural*, Jaboticabal, v. 18, p. 21, 1999.

CORREA, I. M.; **Desempenho operacional de pneus radiais e diagonais em função da pressão de inflação, da condição de superfície do solo e da condição de acionamento da tração dianteira**. 2000. 155f. Tese (Doutorado em Agronomia/Energia na Agricultura) – Faculdade de Ciências Agrônômicas, Universidade Estadual Paulista, Botucatu, 2000.

EMBRAPA. Centro Nacional de Pesquisa de Solos. **Sistema brasileiro de classificação de solos**. Rio de Janeiro: Embrapa, 82p. 2006.

LOPES, A.; LANÇAS, K. P.; FURLANI, C. E. A.; NAGAOKA, A. K.; CASTRO NETO, P.; GROTTA, D. C. C. Consumo de combustível de um trator em função do tipo de pneu, da lastragem e da velocidade de trabalho. **Revista Brasileira de Engenharia Agrícola e Ambiental**, Campina Grande, v. 7, n. 2, p. 40 - 46, mai/ago. 2003.

MONTEIRO, L. A.; SOUZA, D. A. F. H.; MELO, R. P.; TRIGUEIRO, D.; SILVA, J. G.; MOTA, W. A. Avaliação energética de um trator 4x2 TDA equipado com rodados pneumáticos em função da lastragem com água. **Revista Varia Scientia Agrárias**, Cascavel, v 3, n. 1, p. 43 – 50, jan/jul. 2013.

NEUJHR, E.B.; SCHLOSSER, J.F. Comportamento de pneus agrícolas radiais e diagonais em relação à tração [1]. **Engenharia Agrícola**, Jaboticabal, v.21, n.2, p.180-9, 2001.

YANAI, K.; SILVEIRA, G.M.; LANÇAS, K.P.; CORRÊA. I.M.; MAZIERO, J.V.G. Desempenho operacional de trator com e sem acionamento da tração dianteira auxiliar. **Pesquisa Agropecuária Brasileira**, Brasília, v.34, n.8, p.1427-34, 1999.