

## **PATINAGEM DOS RODADOS EM FUNÇÃO PRESSÃO DE INFLAÇÃO DOS PNEUS E FORÇA APLICADA NA BARRA DE TRACÇÃO DO TRATOR EM SOLO MOBILIZADO**

**FÁBIO HENRIQUE DE SOUZA<sup>1</sup>, LEONARDO DE ALMEIDA MONTEIRO<sup>2</sup>, LUIZ MALCOLM MANO DE MELLO<sup>3</sup>, FRANCINE BEATRIZ DE SOUZA<sup>4</sup>,**

<sup>1</sup>Doutorando em Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FE-UNESP, (18) 981214914, fabiohenrique@agronomo.eng.br

<sup>2</sup> Professor Adjunto, Universidade Federal do Ceará - UFC

<sup>3</sup> Professor Titular, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FE-UNESP

<sup>4</sup> Mestranda em Agronomia, Faculdade de Engenharia de Ilha Solteira – FE-UNESP

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

**RESUMO:** No estudo do desempenho de tração do trator agrícola além das condições do solo as variáveis como força na barra de tração e pressão de inflação dos pneus afetam a eficiência de tração. O objetivo do trabalho foi determinar a patinagem dos rodados de um trator 4x2 TDA trabalhando com diferentes pressões de inflação dos pneus e forças na barra de tração em superfície de solo mobilizado. O ensaio foi realizado no Núcleo de Ensaios de Máquinas e Pneus Agroflorestais-NEMPA da FCA/UNESP, Campus de Botucatu-SP, em pista de solo mobilizado. O delineamento experimental foi 2x3 com cinco repetições, sendo duas pressões de inflação dos pneus do trator 165,4/220,6 kPa nos rodados traseiro e dianteiro respectivamente e 110,3 kPa nos rodados traseiro e dianteiro do trator e três forças aplicada na barra de tração 100, 75 e 50% da força máxima de tração. A pressão de inflação dos pneus de 110,3 kPa obteve os menores índices de patinagem quando comparado as pressões de 165,4/220,6 kPa. Ao aumentar a força aplicada na barra de tração do trator, ocorre um aumento significativo na patinagem dos rodados em solo mobilizado devido ao esforço de tração necessário para deslocar o conjunto motomecanizado.

**PALAVRAS-CHAVE:** Desempenho de tração, Ensaio de maquinas agrícola, Pneus agrícolas.

## **SLIPPING WHEELS IN FUNCTION PRESSURE TIRE INFLATION AND FORCE APPLIED ON THE DRAWBAR OF SOIL MOBILIZED**

**ABSTRACT:** In the study of the performance of a tractor pull apart the soil conditions variables like strength to the drawbar and inflation pressure of tires affect traction efficiency. The objective of this study was to determine the slipping wheels of a tractor 4WD working with different tire inflation pressures and forces on the tractor pull bar in surface soil disturbed. The test was carried Agroforestry Machinery and Tire Testing Center-NEMPA FCA/UNESP, Botucatu-SP, on the track of soil disturbed, with 2x3 experimental design with five repetitions, two tire inflation pressures tractor 165,4/220,6 kPa in the rotated front and rear respectively, and 110,3 kPa in the front and rear wheels of the tractor and three forces applied to the drawbar 100,75 and 50% of the maximum tensile strength. The inflation pressure of 110,3 kPa tire got the lowest rates of skating compared the pressures of 165,4/220,6 kPa. By increasing the force applied to the tractor's traction bar, there is a significant increase in the slipping wheels on soil disturbed due to the effort required to move the mechanized pull together.

**KEYWORDS:** Performance traction, Test agricultural machinery, Agricultural tires.

**INTRODUÇÃO:** A adequação de um trator agrícola visando à utilização de pneus ajustados para diferentes condições superficiais de solo resulta em melhor desempenho geral com consequente aumento da capacidade operacional, aumento da vida útil, melhor qualidade de serviço e menor custo operacional.

A determinação do desempenho dos conjuntos mecanizados é uma tarefa complexa, principalmente quando realizada no campo, pois inúmeras são as variáveis que devem ser analisadas. Os resultados são influenciados por variáveis como tipo de solo, pneu e pressão interna, lastro (relação peso/potência), cobertura vegetal, distribuição estática, transferência de peso e topografia do terreno.

A pressão de inflação tem papel fundamental na área de contato entre o pneu e o solo, além da distribuição de pressão na sua superfície, sendo que para uma menor compactação do solo e maior eficiência tratória deve-se ter uma maior área de contato do pneu com o solo, utilizando-se menores pressões de inflação dos pneus (MASIERO; LANÇAS; MONTEIRO, 2011).

O objetivo do trabalho foi determinar a patinação dos rodados de um trator 4x2 TDA trabalhando com diferentes pressões de inflação dos pneus e forças na barra de tração em superfície de solo mobilizado.

**MATERIAL E MÉTODOS:** O ensaio foi realizado no NEMPA – Núcleo de Ensaio de Máquinas e Pneus Agroflorestais, do Departamento de Engenharia Rural da Faculdade de Ciências Agronômica – FCA/UNESP, com um trator 4x2 TDA, com 132 kW de potência no motor, a 2200 rpm, equipado com um conjunto de pneus diagonais marca Goodyear Modelo Dyna Torque III com 12 lonas e dimensões 24.5-32, nos rodados traseiros e um conjunto de pneus da marca Pirelli Modelo TM 95 com 12 lonas e dimensões 18.4-26 nos rodados dianteiros, tracionando a Unidade Móvel de Ensaio na Barra de Tração – UMEB devidamente instrumentada, que operou como um carro dinamométrico, em pista de solo mobilizado (FIGURA 1). A pista possui 400 metros de comprimento e 25 metros de largura totalizando 10.000 m<sup>2</sup> de área e declividade de 1% no sentido do comprimento. O solo da pista foi classificado conforme Embrapa (2006), como Nitossolo Vermelho Distroférrico com relevo plano e textura argilosa.



Figura 1 - Vista da pista de solo agrícola mobilizado.

Foi utilizado o delineamento experimental em faixas, com 5 repetições. As pressões de inflação dos pneus do trator utilizadas no ensaio foram: Máxima recomendada pelos fabricantes dos pneus 165,4 kPa (24 psi) nos rodados traseiro e 220,6 kPa (32 psi) nos rodados dianteiro e a Mínima recomendada pelos fabricantes dos pneus 110,3 kPa (16 psi) nos rodados traseiro e 110,3 kPa (16 psi) nos rodados dianteiro. As forças aplicadas na barra de tração do trator pela UMEB foram: 100% (31,4 kN), 75% (23,5 kN) e 50% (15,9 kN) da força máxima de tração.

A determinação da patinação das quatro rodas do trator foi obtida utilizando geradores de pulso marca S&E modelo E1A2C 24V de 60 pulsos por volta, que forneceu a rotação de cada roda. Também foi obtida a rotação da roda odométrica da UMEB (sem patinação). Com os sinais recebidos dos geradores de pulsos instalados nos rodados, dianteiro e traseiro e utilizando a Equação 1, foi possível determinar a patinação tanto nas rodas dianteiras como nas rodas traseiras.

$$\text{Pat} = \left( \frac{N_1}{N_0} - 1 \right) \cdot 100 \quad (1)$$

Onde:

Pat = Patinação (%);

$N_0$  = Número de pulsos sem carga;

$N_1$  = Número de pulsos com carga.

Os dados foram avaliados através da Média Móvel Exponencialmente Ponderada – MMEP.

**RESULTADOS E DISCUSSÃO:** Ao avaliar os gráficos da MMEP para patinação dos rodados em superfície de solo mobilizado (FIGURA 2), verificou uma vantagem quando o este trabalhou com pressão de inflação dos pneus de 110,3 kPa (16 psi) nos rodados dianteiro e traseiro do trator para as respectivas forças aplicadas na barra de tração do trator, esta diferença é comprovada estatisticamente ao verificar os limites superiores e inferiores dos gráficos da MMEP, onde os valores dos limites inferiores dos gráficos para as condições de 50,75 e 100% de força máxima aplicada na barra de tração, quando o trator trabalhou com pneus com pressão de inflação de 110,3 kPa (16 psi) nos rodados traseiro e dianteiro, não sobrepõem os limites superiores dos gráficos para condição de pressão de inflação dos pneus de 165,4/220,6 kPa (24/32 psi) nos rodados traseiros e dianteiros respectivamente.

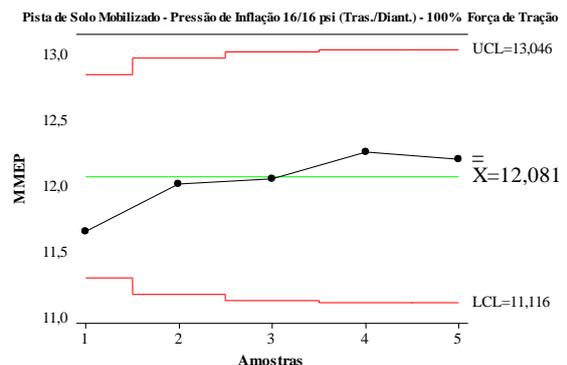
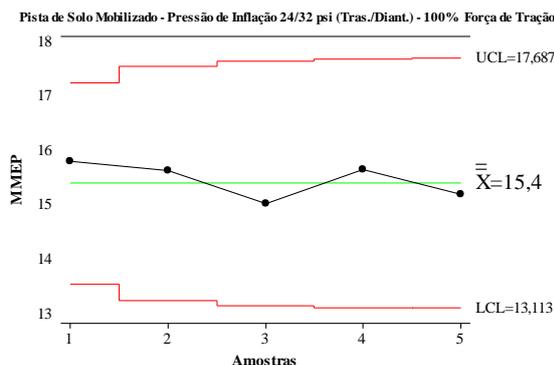
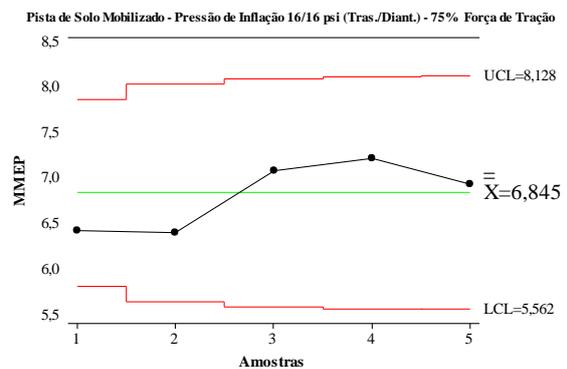
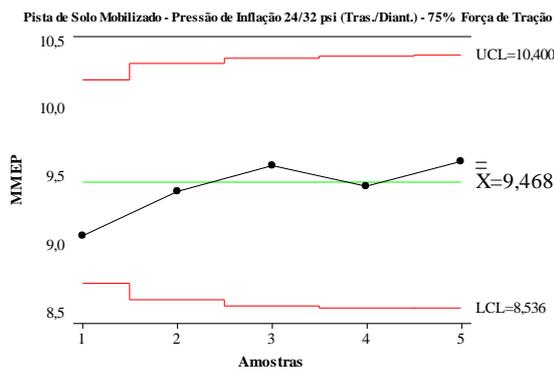
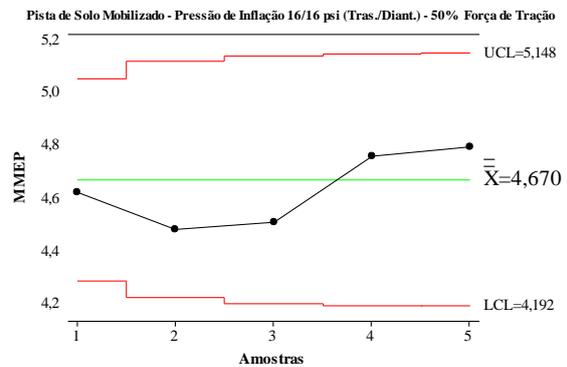
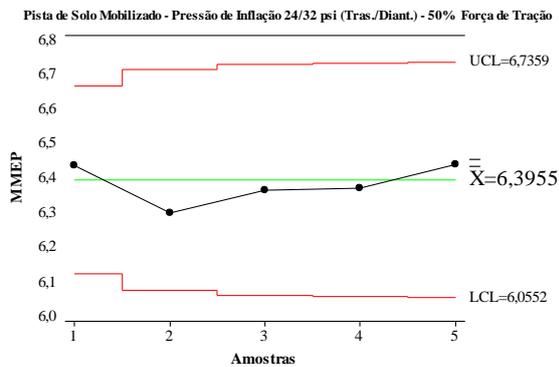


Figura 2 - Gráficos de controle da MMEP para a patinagem dos rodados do trator (%) para condição de exigência de 50, 75 e 100% de força na barra de tração do trator e duas pressões de inflação dos pneus do trator (165,4/220,6 kPa (Tras./Diant.) e 110,3/110,3 kPa (Tras./Diant.)) em superfície de solo mobilizado.

Com os resultados apresentados para patinagem dos rodados do trator, onde todas as médias de patinagem dos rodados foram menores para a condição de inflação dos pneus com pressão de 110,3 kPa (16 psi) tanto nos rodados traseiro quanto nos dianteiro para todas as condições de força de tração requerida na barra de tração do trator, com isso podemos dizer, que quando o trator opera com baixas pressões de inflação dos pneus a tendência é que os índices de deslizamento dos rodados motrizes sejam menores quando comparado as pressões de inflação dos pneus mais altas, confirmando resultados obtidos por Lanças *et al.* (2009). Isso acontece, pois pressões mais baixas resultam no aumento da área de contato do pneu com a superfície de rolamento dando-lhe melhor capacidade trativa (MONTEIRO; LANÇAS; GABRIEL FILHO, 2009).

Ao avaliar a patinagem dos rodados em função da força aplicada na barra de tração do trator, observou que ao diminuir a força requerida na barra de tração do trator para tracionar a UMEB a patinagem dos rodados também diminuiu.

**CONCLUSÕES:** A mínima pressão de inflação dos pneus recomendada pelo fabricante proporcionou menor índice de patinagem dos rodados do trator, em superfície de solo mobilizado, quando comparada a máxima pressão de inflação recomendada pelo fabricante, para todas as forças aplicada na barra de tração estudadas nesse trabalho.

## REFERÊNCIAS

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 INGENIERÍA RURAL y II DEL MERCOSUR. Actas... Rosario: UNR Editora, 2009. p. 763-768. CD-ROM.

MASIERO, F. C.; LANÇAS, K. P.; MONTEIRO L. A. Adequação de conjuntos: Pressão de inflação dos pneus. 2011. Disponível em: < <http://www.nempa.com.br/artigo/adequao-de-conjuntos-presso-de-inflao-dos-pneus-> > Acesso em: 15 de março de 2014.

MONTEIRO, L. A.; LANÇAS, K. P.; GABRIEL FILHO, A. Desempenho de um trator agrícola em função do tipo construtivo do pneu e da lastragem líquida em três velocidades de deslocamento na pista com superfície firme. **Energia na Agricultura**, Botucatu, v. 24, n. 1, p. 68-84, 2009.