

## **INFLUÊNCIA DA PRESSÃO INTERNA DOS PNEUS NA RELAÇÃO CINEMÁTICA DE DOIS TRATORES AGRÍCOLAS CONFIGURADOS COM PNEUS DIFERENTES**

JONAS P. FOGLIATTO<sup>1</sup>, TIAGO R. FRANCETTO<sup>2</sup>, RENAN PRADE<sup>3</sup>, ROBSON SCHNEIDER<sup>4</sup>, MAURICIO H. LENZ<sup>5</sup>

<sup>1</sup> Eng. Agrícola, Universidade de Santa Cruz do Sul.

<sup>2</sup> Eng. Agrícola. Mestre em Eng. Agrícola. Doutorando em Eng. Agrícola. Programa de Pós-Graduação em Engenharia Agrícola (PPGEA), Departamento de Engenharia Rural, CCR, Universidade Federal de Santa Maria (UFSM)

<sup>3,4</sup> Acadêmicos de Engenharia Agrícola, Universidade de Santa Cruz do Sul - RS

<sup>5</sup> Eng. Agrícola. Mestre em Desenvolvimento Regional, Universidade de Santa Cruz do Sul - RS

Apresentado no  
XLV Congresso Brasileiro de Engenharia Agrícola - CONBEA 2016  
24 a 28 de julho de 2016 - Florianópolis - SC, Brasil

**RESUMO:** O objetivo foi avaliar a influência da pressão interna e do tipo de pneu na relação cinemática de tratores agrícolas com tração dianteira auxiliar (TDA); Essa pesquisa foi conduzida em uma propriedade agrícola situada no município de Restinga Seca (RS), com solo classificado como Neossolo Litólico. Os tratores utilizados nos testes foram um John Deere 7515 com presença de 75% do volume interno do pneu preenchido com água. O experimento foi conduzido com um esquema fatorial de 2x3. Estes foram obtidos pela interação dos fatores pneus (R1 e R2) e pressões (20, 16, 12 psi). Após a aquisição dos dados, os mesmos foram submetidos a análise de variância utilizando o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro. Apenas o fator tipo de pneu proporcionou influência significativa na relação cinemática, sendo obtido um valor de 1,0111 para o R1 e de 1,0367 para o R2. Já as pressões não proporcionaram influência significativa na relação cinemática, verificando um valor médio de 1,0238. Dessa forma, o intervalo de pressões empregadas para os diferentes pneus no experimento não foram capazes de influenciar a relação cinemática. O emprego do pneu tipo R2 proporcionou elevação da relação entre as velocidades dos rodados.

**PALAVRAS - CHAVE:** Pneu diagonal, Pneu R1, Pneu R2

### **INTERNAL PRESSURE INFLUENCE OF TIRES IN A KINEMATIC RELATION OF TWO AGRICULTURAL TRACTORS CONFIGURED WITH DIFFERENT TIRES**

**ABSTRACT:** The objective was to evaluate the influence of internal pressure and tire type in the kinematics relation of agricultural tractors with front wheel assist, this research was conducted on a farm in the municipality of Restinga Seca (RS), with soil classified as Udorthent. The tractors used in the tests was a John Deere 7515 with the presence of 75% of the tire inner volume filled with water. The experiment was conducted with a factorial arrangement of 2x3. These was obtained by the interaction of the tires factors (R1 and R2) and pressure (20, 16, 12 psi). Following the acquisition of the data, they were subjected to analysis of variance using the Tukey test at 5% error probability. Only the tire type factor provided significant influence on the cinematic relation, and was obtained a value of 1.0111 for R1 and 1.0367 for R2. On the other hand, the pressures did not provide significant influence on the kinematic relation, checking an average value of 1.0238. Thus, the range of pressures for the different tires used in the experiment were not able to influence the kinematic relation. The use of tire type R2 provided higher ratio between the speeds of the wheelsets.

**KEYWORDS:** Diagonal tire, tire R1, tire R2

**INTRODUÇÃO:** Tratores que possuem tração dianteira auxiliar (TDA) apresentam uma ligação rígida, que faz a união do eixo traseiro com o dianteiro, nas condições em que esta encontra-se ligada. Com isso o eixo dianteiro possui uma rotação maior que o eixo traseiro, chamado avanço cinemático. Este avanço tem a função de corrigir a diferença de diâmetros entre o rodado traseiro e dianteiro. Já a relação cinemática pode ser alterada, pois depende da pressão interna dos pneus, que altera o diâmetro externo do mesmo (FERREIRA, 1999).

Com a finalidade de melhorar as condições de trabalho, economia e eficiência nas operações, o usuário muitas vezes faz alterações nas configurações do trator tais como: lastro líquido e sólido, tipo construtivo dos pneus e a sua pressão interna (MONTEIRO, 2008).

Quando estas alterações acontecem a relação cinemática do trator também se altera, podendo chegar a níveis prejudiciais para os mecanismos, ocasionando desgastes excessivos dos pneus, aumento do consumo de combustível e diminuição da eficiência da tração (RUSSINI, 2010). Com isso, o objetivo foi avaliar a influência da pressão interna e do tipo de pneu na relação cinemática de tratores agrícolas com tração dianteira auxiliar (TDA).

**MATERIAIS E MÉTODOS:** O experimento foi realizado na Fazenda Santo Antônio, localizada no município de Restinga Seca (Rio Grande do Sul). Esse experimento foi realizado em solo firme. A caracterização da textura do solo se deu por coleta de amostras e na adoção do método de Vettori. Com este obteve 18,61% de argila, 25,07% de areia e 56,32% silte, sendo o solo classificado texturalmente como franco siltoso.

Foi utilizado dois tratores 7515 da marca John Deere 4x2, um deles com pneus 24.5-32 R1 no eixo traseiro e 18.4-26 R1 no eixo dianteiro, o outro com pneus 23.1-30 R2 no eixo traseiro e 14.8-28 R2 no eixo dianteiro.

O avanço cinemático foi determinado pelo método prático que consiste em suspender a lateral do trator. Com a TDA acionada, tomam-se 10 voltas da roda traseira e dianteira para a determinação do tempo consumido para tal. Esse procedimento foi realizado para os dois tratores. O avanço foi determinado pela Equação 1. O avanço cinemático encontrado para os dois tratores foi de 1,315.

$$a = \text{tdt} / \text{trd} \quad (1)$$

onde:

a = avanço cinemático (adimensional)

tdt = tempo médio da roda traseira (s)

trd = tempo médio da roda dianteira (s)

A relação cinemática foi determinada sobre solo firme, através das distâncias percorridas pelas rodas em dez voltas, sem exercer tração. O cálculo da relação cinemática foi realizado através da Equação 2.

$$Kv = a \times (\text{rdd} / \text{rdt})$$

onde:

kv – relação cinemática (adimensional)

a – avanço cinemático (adimensional)

rdd – raio dinâmico dianteiro (m)

rdt – raio dinâmico traseiro (m)

O experimento foi conduzido com um esquema fatorial de 2x3 distribuídos em parcelas subdivididas com três repetições. Estes foram obtidos pela interação dos fatores pneus (R1 e R2) e pressões (20, 16, 12 psi). Após a aquisição dos dados, os mesmos foram submetidos à análise de variância utilizando o teste de Tukey, ao nível de 5% de probabilidade de erro.

**RESULTADOS E DISCUSSÕES:** A análise de variância com suas médias e resultados está representada na Tabela 1. O fator tipo de pneu teve influência significativa na relação cinemática.

TABELA 1. Análise de variância da influência das médias do fator pneu na relação cinemática do trator.

Pneus	Médias
R1	1,011 b
R2	1,0367 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% no teste de Tukey.

A Tabela 2 mostra que o fator pressão interna dos pneus não teve influência significativa na relação cinemática.

TABELA 2. Análise de variância da influência da pressão interna na relação cinemática do trator.

Pressão (psi)	Médias
20	1,023 a
16	1,025 a
12	1,023 a

Médias seguidas pela mesma letra não diferem estatisticamente ao nível de 5% no teste de Tukey.

Apenas o fator tipo de pneu proporcionou influência significativa na relação cinemática, sendo obtido um valor de 1,0111 para o R1 e de 1,0367 para o R2. Já as pressões não proporcionaram influência significativa na relação cinemática, verificando um valor médio de 1,0238. Dessa forma, o intervalo de pressões empregadas para os diferentes pneus no experimento não foram capazes de influenciar a relação cinemática. O emprego do pneu tipo R2 proporcionou elevação da relação entre as velocidades dos rodados.

**CONCLUSÕES:** As análises de variância mostraram que a pressão interna dos pneus não influenciou significativamente na relação cinemática, porém o tipo de pneu mostrou uma influência significativa, mostrando que as alterações feitas pelos usuários podem alterar o desempenho do trator e diminuindo ou aumentando sua eficiência de operação.

**REFERÊNCIAS:** FERREIRA, M. F. *Estudo da relação cinemática entre eixos motrizes na eficiência em tração de um trator agrícola de rodas equipado com dois tipos de pneumáticos*. 1999. 148f. Dissertação (Mestrado em Engenharia Agrícola) – Universidade Federal de Santa Maria, Santa Maria, 1999.

MONTEIRO, L de A. *Desempenho operacional e energético de um trator agrícola em função do tipo de pneu, velocidade de deslocamento, lastragem líquida e condição superficial do solo*. 2008. 85f. Dissertação (Mestrado em Agronomia) - Universidade Estadual Paulista “Júlio de Mesquita Filho”, Botucatu, 2008.

RUSSINI, A. *Máquinas Agrícolas I*. Caderno didático. Departamento de Engenharia, Arquitetura e Ciências Agrárias – Universidade de Santa Cruz do Sul – RS, 2010.