

EFEITO DA PRESSÃO DE ENCHIMENTO E DESGASTES DAS GARRAS E FRISOS NA ELASTICIDADE VERTICAL DE PNEUS DE TRATORES AGRÍCOLAS

Gerson Haruo INOUE ⁽¹⁾; Gutemberg Pereira DIAS ⁽²⁾; Daniel Marçal de QUEIROZ ⁽²⁾ e Marcelo do Carmo FREITAS ⁽³⁾

RESUMO: Este estudo teve por finalidade determinar a deformação dos pneus de tratores agrícolas, tendo em vista a importância desta nos estudos de vibrações, estabilidade lateral e capacidade de tração. Neste trabalho as deformações verticais foram determinadas para pneus traseiros tipo R1 (diagonal, 6 lonas e medidas 14.9-28) e pneus dianteiros tipo F1 (diagonal, 8 lonas e medidas 7.50-16) com três níveis de desgaste das garras e frisos, quatro pressões de enchimento, quatro cargas verticais, e três repetições. Através da análise dos dados foram ajustadas equações que permitem então estimar as deformações verticais dos pneus dianteiros e traseiros sob diferentes pressões de enchimento, níveis de desgaste e carga vertical.

PALAVRAS-CHAVE: Pneus, elasticidade, estabilidade

ABSTRACT: The objective of this work was to study the agricultural tractor tire deformation. The tire deformation is an important factor that define the ride vibration, the lateral stability and traction capacity of a tractor. In the present work the vertical tire deformation was measured for a R1 tire types (diagonal, 6 plies and measuring 14.9-28) and for a F1 front tires (diagonal, 8 plies and measuring 7.50-16). The tests were done for three levels of tire wearing, four levels of filling pressure, four levels of vertical forces and three replications. Throughout the analysis of data two equations were found to estimate the vertical deformation of agricultural tires.

KEYWORDS: Tires, elasticity, stability

INTRODUÇÃO: O estudo relacionados aos pneus tem ganhado grande atenção devido a sua importância no estudo da capacidade de tração, estabilidade, segurança e preservação da integridade física do operador. A deformação vertical dos pneus influencia a estabilidade dos tratores agrícolas, já que a sua alteração pode provocar uma alteração na posição do centro de gravidade, podendo assim diminuir ou aumentar a estabilidade do trator. Dias et al. (1993), ao trabalhar com pneus tipo R1 (traseiro, diagonal, 6 lonas, medidas 14.9-28, com altura de garras de $21,43 \times 10^{-3}$ m) e F1 (dianteiro, diagonal, 4 lonas, medidas 7.50-16, com altura dos frisos de 17×10^{-3} m), com pressões de enchimento de 96,2 kPa (14 lb/in²) e 165,0 kPa (24lb/in²) respectivamente, determinaram as constantes elásticas verticais (m/N). Estes autores obtiveram valores de $3,076 \times 10^{-6}$ m/N para o pneu traseiro na condição sem água, $2,742 \times 10^{-6}$ m/N para o pneu traseiro na

¹ Mestrando em Eng. Agrícola, bolsista do CNPq, Dep. de Eng. Agrícola - CCA - UFV, UFV, 36571-000-Viçosa MG.

² Prof. Adjunto, Dep. Eng. Agrícola - CCA - UFV, UFV 36571-000-Viçosa MG.

³ Técnico de Laboratório do LMA-DEA-CCA-UFV.

condição com água e $6,660 \times 10^{-6}$ m/N para os pneus dianteiros sem água. Em outro trabalho Dias et al. (1995) concluíram que a deformação vertical aumenta proporcionalmente com a altura de garras dos pneus, e chegaram nas seguintes equações para as constantes elásticas verticais:

Garra com 0,0 mm - $K=15,8202 P^{0,4329}$

Garra com 16,0 mm - $K=6,0137 P^{0,5893}$

Garra com 35,0 mm - $K=5,4137 P^{0,4973}$

em que K é a constante elástica e P a pressão em lb/in²

Este trabalho visa determinar as deformações verticais dos pneus de tratores agrícolas, traseiros e dianteiros, verificando a relação dessas deformações com a pressão de enchimento do pneu (P), da altura das garras ou frisos (G), e a influência da carga vertical (V) na deformação vertical.

MATERIAL E MÉTODOS: Para a determinação das deformações verticais dos pneus traseiros, foram utilizados pneus tipo R1 (diagonal, 6 lonas e medidas 14.9-28) com altura de garras de 0; 12 e 29 mm, aplicando quatro cargas verticais (6553; 9751; 12586; e 14342 N), quatro pressões de enchimento (82,7; 103,4; 124,1; e 144,8 kPa). Já para as deformações verticais dos pneus dianteiros foram utilizados pneus tipo F1(diagonal, 8 lonas e medidas 7.50-16) com altura de frisos de 0; 15 e 23 mm, aplicando quatro cargas verticais (3728; 5052; 6789; e 7995 N), quatro pressões de enchimento (151,7; 186,2; 220,6; e 255,1 kPa). Os pneus foram todos montados em um trator tipo 4x2, sendo as cargas verticais aplicadas por meios de lastros nos três pontos do sistema hidráulico, para lastragem dos pneus traseiros, e nos locais apropriados para a lastragem frontal dos tratores. Para que ocorresse uma estabilização da deformação dos pneus testados, o trator era movimentado na área onde foram realizadas as medições. As deformações dos pneus foram registradas por uma régua adaptada no instrumento desenvolvido por Dias et al. (1993). Inicialmente foram determinadas as alturas do ponto mais baixo do aro na condição sem carga dos pneus testados, localizado com o auxílio de uma esfera metálica, que foi tomado como base para os cálculos das deformações dos pneu testado

RESULTADOS E DISCUSSÃO: Utilizando o programa Sistema para Análise Estatística (SAEG) foram ajustadas equações por meio de análise de regressão, tomando-se como variável independente a altura de garras ou frisos, a pressão de enchimento e a carga vertical, e como variável dependente a deformação do pneu. Foram então determinadas a equação 1 para os pneus dianteiros e a equação 2 para os pneus traseiros.

$$D = 26,13 - 0,095 P + 0,00395 V \quad R^2=94,71\% \quad \text{Eq. 1}$$

$$D = 67,9201 - 1,0209 P + 0,003627 P^2 + 0,003436 V \quad R^2=92,34\% \quad \text{Eq. 2}$$

em que: D é o valor da deformação (mm); P é a pressão de enchimento (kPa) e V a carga vertical (N). A variável relacionado com o desgastes dos pneus foram excluídas da equação por influenciar pouco a variável dependente, sendo que a sua exclusão diminuiu em menos de um ponto percentual no fator de correlação. Portanto os resultados obtidos utilizando esta metodologia, foram diferentes as dos encontrados por DIAS et al. (1995). A carga vertical foi a variável que mais influenciou a equação, seguida pela pressão de enchimento dos pneus.

CONCLUSÕES: Os resultados coletados e analisados permitem concluir que:

- o modelo linear implementado foi apropriado para estimar as deformações verticais dos pneus agrícolas dianteiros;
- o modelo quadrático implementado foi apropriado para estimar as deformações verticais dos pneus agrícolas traseiros;
- as variáveis estudadas neste trabalho tiveram os mesmos efeitos na deformação vertical dos pneus, tanto para os pneus dianteiros como para os pneus traseiros.
- a variável que representa o nível de desgaste dos pneus podem ser retiradas das equações devido à pequena influência dos mesmos.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

DIAS, G. P., LIMA, J. S. S., FREITAS, M. C., JÚLIO, W. G.. Constantes elásticas de pneus de Tratores agrícolas como função da pressão de enchimento e da altura de garras. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 24, 1995, Viçosa, **Resumos ...** Viçosa: SBEA, UFV, 1995, p.331

DIAS, G. P., LIMA, J. S. S., FREITAS, M. C.. Constantes elásticas de pneus de Tratores agrícolas. In: CONGRESSO BRASILEIRO DE ENGENHARIA AGRÍCOLA, 22, 1993, Ilhéus - BA. **Anais ...** Ilhéus: 1993. p. 1847-1854

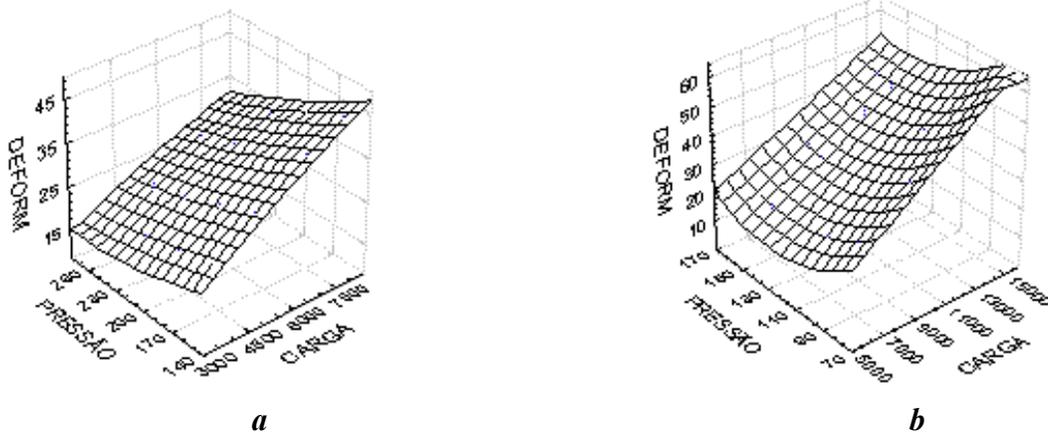


GRÁFICO: **a**- Deformação dos pneus dianteiros; **b** Deformação dos pneus traseiros. Em que Deform representa as deformações verticais (mm); Carga os níveis de cargas verticais (N) e Pressão os níveis de pressões de enchimento (kPa) utilizados nos pneus testados.