



Parametrização de modelo de pneu para veículo de pequeno porte quanto ao escorregamento combinado.

Davi A. de Mendonça*, Fabio M. Santiciolli, Franco G. Dedini.

Resumo

Com este trabalho foi possível identificar o comportamento e parametrizar um pneu de pequeno porte quanto ao escorregamento combinado. Por meio de testes realizados em bancada foram obtidas as forças no pneu e através de um algoritmo de otimização ajustou-se o modelo matemático de Pacejka aos pontos experimentais, extraindo seus parâmetros.

Palavras-chave:

Parametrização de pneus, escorregamento combinado, modelo de Pacejka.

Introdução

O pneu é responsável pelo contato entre o veículo e o solo, suas características possuem grande influência no desempenho do veículo. Assim é necessário conhecer o comportamento do pneu e suas forças de reação para otimizar os esforços de controle.

Neste trabalho o objetivo é estudar o escorregamento combinado que consiste na interação das forças laterais e longitudinais, podendo ser observado em um veículo quando o mesmo realiza uma curva em tração ou frenagem para pneus de pequeno porte.

Em trabalho anteriores foi desenvolvido uma bancada de testes patenteada que viabilizou a medição das forças no pneu através de células de cargas [1].

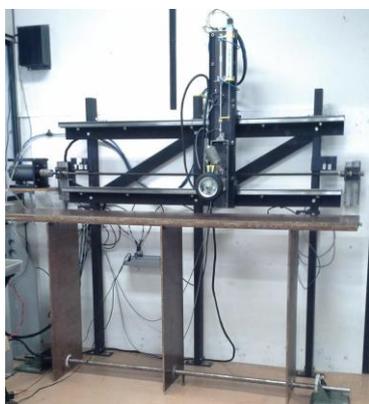


Figura 1. Bancada atual utilizada para medição.

O modelo de Pacejka consiste em uma equação com coeficientes formados por subcoeficientes, que são os parâmetros do pneu, encontrados experimentalmente para cada pneu [2].

Os parâmetros do pneu foram encontrados através de um algoritmo genético IOA (IMMa Optimization Algorithm) que ajusta as curvas de Pacejka formadas pela equação com os pontos experimentais [3].

Resultados e Discussão

Foi testado o pneu de pequeno porte Imsa.4PR 6"x2" na bancada de teste do Laboratório de Sistemas Integrados e foram obtidas as curvas para força lateral e longitudinal bem como os parâmetros do pneu.

Nas figuras estão representados os pontos experimentais e as superfícies obtidas após a parametrização por IOA para uma das nove condições avaliadas.

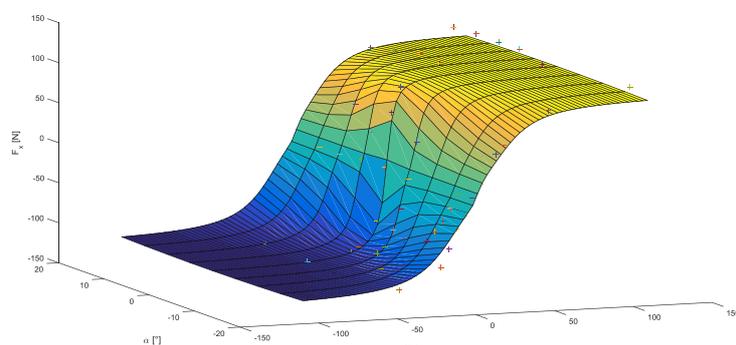


Figura 2. Força longitudinal para $F_z=160N$ e 30psi.

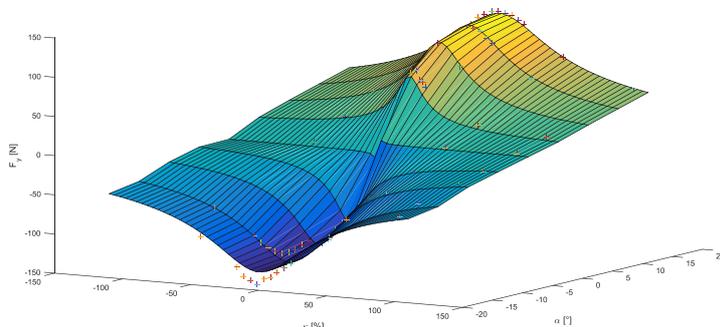


Figura 2. Força lateral para $F_z=160N$ e 30psi.

Conclusões

Como conclusão observa-se que os resultados obtidos são bem satisfatórios, ajustando bem as curvas aos pontos experimentais.

Então com essa pesquisa foi possível avaliar o comportamento do pneu variando a carga vertical, ângulo de deriva, escorregamento longitudinal e pressão de inflação. Verificou-se então que os pneus de pequeno porte podem seguir a mesma modelagem matemática dos pneus automotivos.

Agradecimentos

Os autores agradecem ao Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico e à Universidade Estadual de Campinas.

¹ SANTICIOLLI, F. M. Parametrização de modelos de pneus aplicados à pneus de pequeno porte. UNICAMP. Campinas, p. 153. 2018. Tese de Doutorado.

² PACEJKA, H. B. Tire and Vehicle Dynamics. 3. ed. Oxford: Butterworth-Heinemann, 2012. 672 p.

³ ORTIZ, A. et al. The IMMa optimisation algorithm without control input parameters. Vehicle system dynamics, v. 47, n. 2, p. 243-264, 2009.