A INFLUÊNCIA DA RIGIDEZ E ELASTOCINEMÁTICA DA SUSPENSÃO DO VEÍCULO FÓRMULA SAE

Lucas Perez[1], Prof. Dr. Roberto Bortolussi[3]
[1,3]Departamento de Engenharia Mecânica, Centro Universitário FEI
Lucasperezz984@gmail.com; roberto@fei.edu.br

Resumo: Os veículos automotores sofrem ações de diferentes forças durante sua utilização. Os esforços atuantes durante o deslocamento longitudinal são diferentes dos esforços que surgem durante as curvas em ação de aceleração ou sobre frenagem. Estes esforços deformam elasticamente o sistema de suspensão promovendo mudanças nos ângulos de atuação dos pneus e da caixa de direção, promovendo o que é conhecido como efeito de compliance[1]. Neste projeto será proposta uma metodologia de medição dos deslocamentos da suspensão do veículo Fórmula SAE da FEI sob diferentes condições de utilização normalmente encontradas nas pistas e a influência destes deslocamentos sobre a dirigibilidade do carro.

1. Introdução

Veículos de competição necessitam de máximo desempenho em todos seus subsistemas, que trabalham em conjunto.Para isso, é de extrema importância que se conheça as deformações introduzidas devido aos carregamentos e solicitações durante as condições de utilização em pista[2]. Conhecido como Compliance, esse conjunto de deformações afeta principalmente os sistemas de direção e suspensão, responsáveis efetivamente pela estabilidade e desempenho dinâmico do veiculo,através de alterações de comportamento do chassi durante acelerações e frenagens, manutenção do contato pneu/solo, movimento de rolamento do chassi, características de esterçamento,entre outros[3]. Entender sua influencia sobre a dirigibilidade juntamente com o embasamento da dinâmica veicular facilitará na manutenção e reconfiguração de tais sistemas visando melhores resultados na pista.

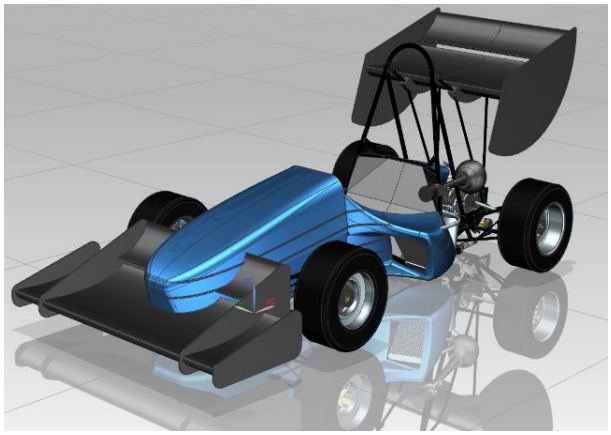

Figura 1 – Veículo protótipo RS9 da FEI modelado no Siemens® PLM NX 9.0

2. Metodologia

Neste projeto será utilizado o Software ADAMS / Car para analisar a elastocinemática e o desempenho da suspensão. A partir dele, há maior compreensão sobre características de movimento da suspensão, de modo que se possa tomar decisões coerentes para melhorar o desempenho [4].

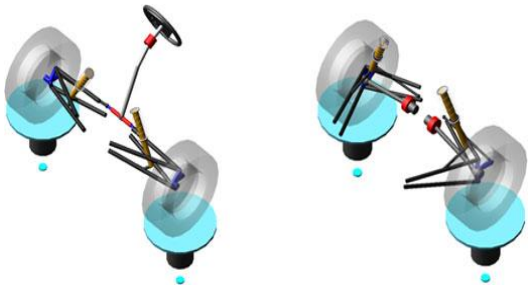

Figura 2 - Exemplo de aplicação de simulação multicorpos em ADAMS/Car para o sistema de suspensão.

Analisar o movimento da roda fornece uma visão inestimável durante o projeto. A rigidez e mudança do centro do rolagem,assim como sua posição inicial,os ângulos de inclinação(camber) ,caster,convergência,

assim como outros parâmetros,em função de forças e momentos aplicados, são de fundamental importância para se conhecer a influência da rigidez e da elastocinemática da suspensão de um veículo[5].Neste Software, também é possível comparar geometrias de direção e suspensão a fim de encontrar um limiar ideal para as necessidades propostas. .

O procedimento de medida que será realizado na FEI utilizará um dispositivo para prender as rodas sobre a mesa de desempeno existente na oficina do Fórmula. Células de carga e transdutores de deslocamento serão utilizados para medir as forças aplicadas e a deformação na estrutura.Todos os componentes do equipamento serão escolhidos de modo que a deformação do seu conjunto não interfira na qualidade dos resultados.

Figura 5 - Exemplo de equipamento da K&C para medição de compliance.

3.Resultados esperados

São esperados os resultados de deslocamento em função das cargas longitudinais e laterais sobre os braços de suspensão. Estes resultados irão ser colocados na simulação para completar o modelo de simulação e indicar onde será possível o aumento de rigidez com o menor aumento de peso possível.

4.Referências

[1] PETER HOLDMANN, P. K. (26 de 2 de 1998). Suspension Kinematics and Compliance - Measuring and Simulation. *Suspension Kinematics and Compliance -Measuring and Simulation* . Detroit, Michigan, USA: SAE International.

[2]SANTOS, 2014 – Santos, R. D.; Model and Dynamic Simulation Program for Vehicle Analysis Accounting Suspension Compliance, Master Thesis, Instituto Técnico de Lisboa.

[3]CLAUDIO G. FERNANDES, P., & Alvaro Costa Neto, P. (s.d.). Suspensao e Direçao. sao paulo, sao paulo, Brasil.

[4] PETER SUNDSTRÖM, M. H. (23 de 5 de 2016). Virtual Vehicle Kinematics and Compliance Test Rig. *Virtual Vehicle Kinematics and Compliance Test Rig* . Tokyo, Japao.

[5] MILLIKEN, D.; MILLIKEN, W. **Race Car Vehicle Dynamics**. Warrendale, PA, USA: Society of Automotive Engineers, 1995.

Agradecimentos

Ào Centro Universitário FEI pela disponibilidade de técnicos, infraestrutura, e empréstimo de equipamentos.

[1] Aluno de IC do Centro Universitário FEI. Projeto PBIC 062/17, com vigência de 05/17 a 04/18.