



Instituto Politécnico, Nova Friburgo
August 30th - September 3rd, 2004

Paper CRE04 –PM22

Histórico das Deformações em Suspensão e Formações em Suspensão Automotiva

Marco Paulo S. Waihrich¹ e Jorge Luiz A. Ferreira

Departamento de Engenharia Mecânica, Universidade de Brasília, Brasília, Brasil, 2004.
marcoenm@hotmail.com, jorge@unb.br

Irregularidades na superfície dos pavimentos das rodovias pelas quais os veículos trafegam podem causar danos em suas suspensões, levando alguns componentes a falhar, comprometendo a dirigibilidade e logo, a segurança dos ocupantes do automóvel. A previsão destes danos pode ser feita quando se conhece o forçamento ao qual estão sendo submetidos os componentes da suspensão.

Este estudo visa conhecer as características deste forçamento, tais como magnitude, distribuição no tempo, amplitude e frequência. Para isso foi proposta uma metodologia que levantará um banco de dados, podendo assim realizar uma análise preliminar.

Nos ensaios foram utilizadas técnicas de extensometria para levantar o histórico das deformações nos componentes da suspensão. Foram selecionados componentes na suspensão dianteira (conjunto dianteiro) e na suspensão traseira (conjunto traseiro).

Com a análise dos históricos foi possível identificar os sinais gerados nas situações propostas na metodologia. Através dos espectros de densidade de potência (PSD) pôde-se visualizar as frequências das componentes dos sinais.

1. Metodologia

O passo inicial foi decidir onde seriam colados os extensômetros. Optou-se por instrumentar a balança em dois pontos. Esses pontos não foram escolhidos ao acaso, mas sim baseado nos trabalhos de Nadot e Nedier, que explicitaram, através de técnicas experimentais os pontos onde as falhas ocorrem em balanças de suspensão do tipo *McPherson*. Adicionou-se ainda um extensômetro nos amortecedores dianteiros. Com o intuito de comparar os esforços, foi colado um extensômetro em cada amortecedor traseiro. A colagem dos sensores seguiu os métodos padrões.

Os ensaios tiveram as seguintes condições em suas realizações:

- Usaram-se duas pressões nos pneus: 26 e 30 psi;
- Para cada pressão, foi feita uma passagem em um trecho de asfalto representativo da região, uma passagem em estrada de terra, uma passagem por ondulações (quebra-molas), um *slalom*, um teste de aceleração e frenagem;
- Rodar alguns minutos para aquecer todo o conjunto;
- Apenas um ocupante no veículo;
- Não controlar a velocidade, pois o objetivo é fazer a coleta em situação real de uso;
- Coleta feita toda em uma tarde.

2. Resultados

Para cada seção, foi levantado um gráfico típico das deformações, um gráfico do espectro de densidade de potência e também foi gerada uma tabela com medidas de dispersão.

A seguir são apresentados um gráfico de deformações no teste do asfalto com 26 psi, seu espectro de potência e sua tabela correspondente.

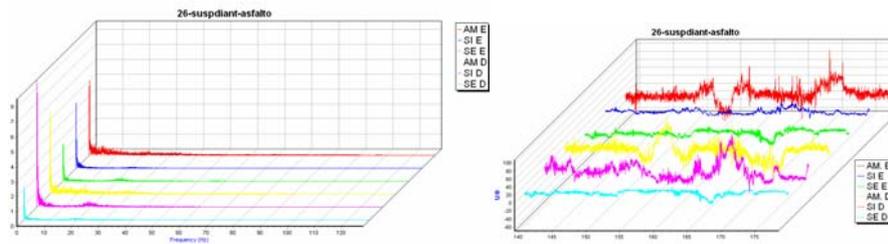


Figura 1: Espectro de potência e histórico típico de deformações.

Extensômetro	N	Mínimo	Máximo	Média	Desvio Padrão
Amortecedor (AM.E)	9989	-70,00	109,00	-1,1019	18,3735
Parte interna (SI.E)	9989	-12,00	28,00	4,0731	5,5969
Parte externa (SE.E)	9989	-30,00	21,00	,8816	7,6318
Amortecedor (AM.D)	9989	-59,00	89,00	8,1540	19,6889
Parte interna (SI.D)	9989	-51,00	102,00	5,3922	20,5661
Parte externa (SE.D)	9989	-29,00	16,00	1,2629	5,9494

Tabela 1: medidas estatísticas.

3. Conclusões

Foi gerada uma massa de dados numerosa, mas como não houve repetibilidade dos ensaios, não foi possível agrupar os dados de modo a fazer um enfoque estocástico.

Os sinais de extensometria, com exceção apenas do canal referente ao amortecedor direito nos ensaios com 30 libras, foram coletados com sucesso, tornando possível estimar os carregamentos nos componentes ensaiados.

Percebeu-se que o pneu tem influência nos carregamentos, pois com maior calibragem as deformações foram mais significativas. Isso ocorreu porque as frequências mais altas foram transmitidas.

Os cabos blindados não conseguiram isolar o efeito da rede de distribuição como era esperado, ficando claro então que se deve procurar mais algum tipo de isolamento ou realizar os ensaios em locais livres de tal influência.

Seria de grande valia realizar ensaios semelhantes a esses em outros componentes da suspensão ou de outras partes do veículo, com o intuito de aumentar o banco de dados. Tais ensaios poderiam variar as condições de ocupação do veículo e de calibração dos pneus.