

ANÁLISE DINÂMICA DE PROTÓTIPO AUTOMOTIVO

Oliveira AB*, Rodrigues AFA, Gertz LC, Cervieri A
Universidade Luterana do Brasil – Unidade Canoas

INTRODUÇÃO

Os esforços impostos pela suspensão são do tipo dinâmico proveniente da irregularidades da pista, frenagem, curvas e etc. É importante a realização de análises para conhecer o comportamento da estrutura quando submetidas a esforços similares. A modelagem por elementos finitos foi a ferramenta utilizada para simular o veículo recebendo esses esforços, sendo assim foi possível avaliar o seu comportamento.

OBJETIVO

Analisar o comportamento estrutural dinâmico, de um chassi e a suspensão de um protótipo automotivo tubular através de uma modelagem via elementos finitos.

MÉTODO

Definiu-se como etapas:

- 1 – Desenho da geometria do chassi com superfícies médias;
- 2 – Discretização da geometria do chassi utilizando elementos de casca;
- 3 – Avaliar a independência da malha;
- 4 – Análise modal;
- 5 – Análise harmônica;
- 6 – Análise transiente;
- 7 – Análise modal com a suspensão;
- 8 – Análise harmônica com a suspensão;
- 9 – Análise transiente com a suspensão;
- 10 – Análise dos resultados obtidos e elaboração das conclusões.

Estrutura tubular em superfícies médias do chassi analisado (figura 1).

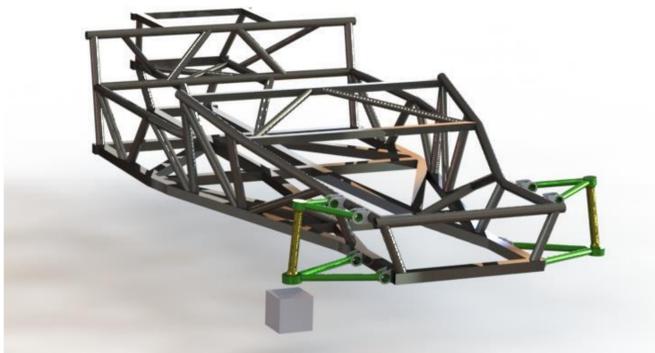


Figura 1: chassi tubular com a suspensão.

RESULTADOS

ANÁLISE MODAL

Aplicando a análise modal foi possível obter os principais modos de vibração livre e suas respectivas frequências. O sétimo modo ficou em 40,13 Hz que corresponde a torção do chassi (figura 2). O oitavo modo foi de 53,03 Hz, correspondente a flexão (figura 3).

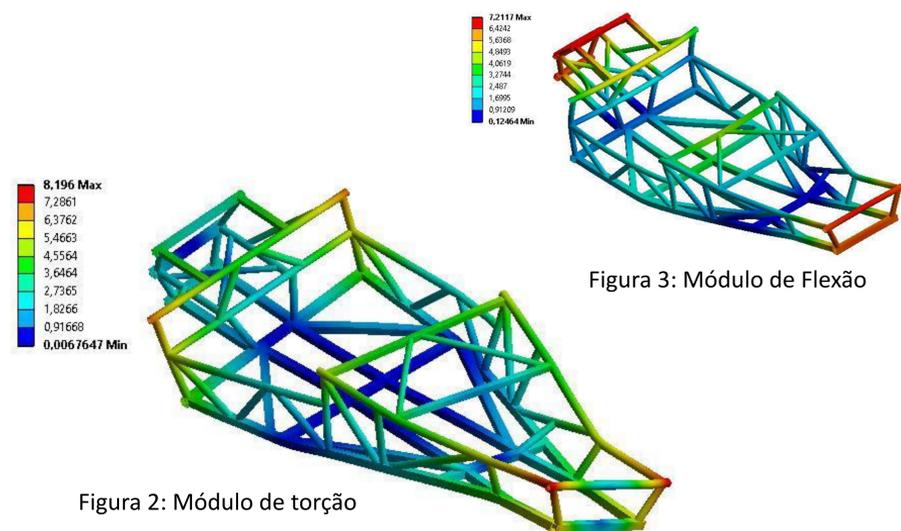


Figura 2: Módulo de torção

Figura 3: Módulo de Flexão

anderson-bonsanto@hotmail.com

ANÁLISE HARMÔNICA

Foi aplicado um carregamento harmônico na estrutura para determinar a frequência que causa o maior deslocamento, os resultados são demonstrado no gráfico 1 sem a suspensão e no gráfico 2 a análise com a suspensão.

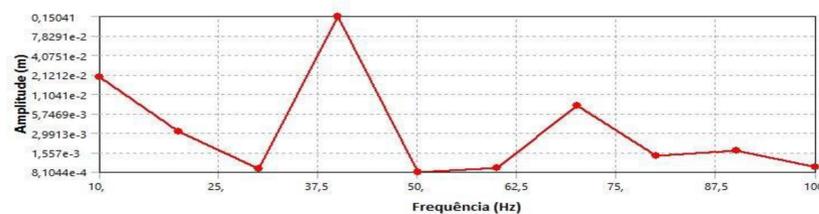


Gráfico 1: Resposta Harmônica do chassi

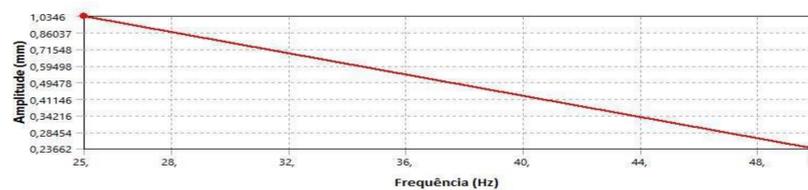


Gráfico 2: Resposta Harmônica da suspensão

ANÁLISE TRANSIENTE

Para a análise transiente foi aplicada uma força de excitação na estrutura e realizada a análise transiente que permitiu determinar o coeficiente de amortecimento da estrutura (gráfico 3) e observar como é o comportamento da estrutura quando aplicado o sistema de amortecimento (gráfico 4).

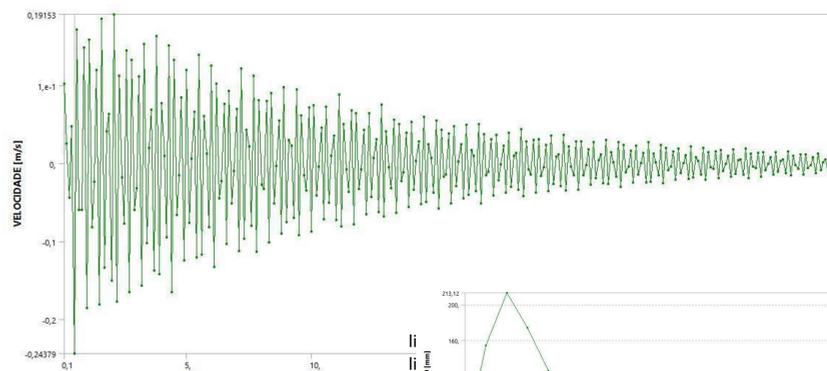


Gráfico 3: Gráfico resposta transiente da estrutura.

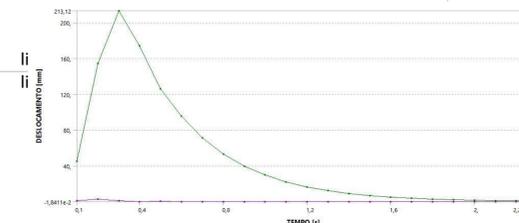


Gráfico 4: Gráfico resposta transiente da estrutura com a suspensão

CONCLUSÃO

Os modos de vibração livre relacionados como o deslocamento do veículo em vias urbanas são de 40,13 e 53,03 Hz. As harmônicas encontradas são 10, 40 e 70 Hz, com coeficiente de amortecimento de $3,66 \cdot 10^{-3}$. Para a suspensão encontrou-se um modo de vibração de 1,6 Hz. Quando foi simulada a força aplicada durante a passagem por uma lombada a harmônica encontrada foi de 25 Hz.

REFERÊNCIAS

- ADAMS, H. **Chassis Engineering: Chassis Design, Building & Tuning for High Performance Handling**. NY: Hp Books, 1993. 133p.
- HUEBNER, K.; Thornton, E. 1982. **The finite element method for engineers**. Ed. John Wiley & Sons, New York, 622p
- FIAT: “**Corso Per Progettisti di Scocca**”. Norma Fiat, Torino, 2002;
- GERGES, Samir Nagi Yousri. **Ruídos e vibrações veiculares**. Florianópolis: S. N. Y. Gerges, 2005, 739 p.
- PONCIO, A., **Desenho e Análise Estrutural de Chassis Automotivo para Réplica de um Veículo Ford 1934**. 2014, Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação Engenharia Mecânica Automotiva) – Universidade Luterana do Brasil, Canoas.