



Modelamento biodinâmico e avaliação de níveis de vibração em veículo blindado

UFRGS – Departamento de Engenharia Mecânica, GMAP – Grupo de Mecânica Aplicada.

Autor : **Leonardo Menna Barreto Martinelli**

leomennab@gmail.com

Orientador: **Prof. Herbert Martins Gomes**

herbert@mecanica.ufrgs.br

Introdução

A análise de vibração é fator ergonômico importante, visto que este agente pode produzir sérios danos à saúde dependendo da intensidade, conteúdo frequência e tempo de exposição. Veículos blindados são exemplos de equipamentos que produzem níveis de vibração elevados, principalmente em situações críticas de terrenos. Neste trabalho é modelado o veículo blindado Guarani, do Exército Brasileiro, a fim de se avaliar possíveis níveis elevados de vibração sofridos por dois tripulantes, bem como a parte do corpo na qual eles ocorrem.



Figura 1 – Veículo blindado de transporte pessoal, do Exército Brasileiro, Guarani.

Resultados

Com a obtenção do histórico de acelerações no tempo, pôde-se comparar os dois modelos, com e sem análise biodinâmica, além de realizar comparação com as normas ISO 2631-1:1997. As acelerações nos assentos dos tripulantes apresentaram uma sutil diferença, resultado das molas e amortecedores a mais, presentes na modelagem biodinâmica, porém ambas apresentam um valor RMS muito próximo, além de apresentar picos de vibração nos mesmos instantes de tempo.

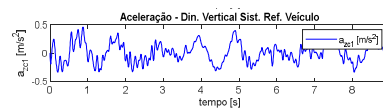


Figura 5 – Histórico de acelerações no assento do motorista do veículo Guarani com análise biodinâmica.

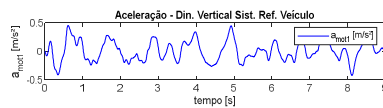


Figura 6 – Histórico de acelerações no assento do motorista do veículo Guarani sem análise biodinâmica.

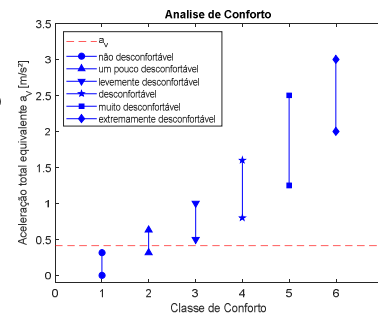


Figura 7 – Análise de conforto para o caso com análise biodinâmica segundo norma ISO 2631-1 (1997).

Conclusões

Assim como o esperado, ambas as análises apresentaram valores semelhantes para a vibração na lombar, obtendo-se níveis elevados de vibração. Porém, ao analisarmos as acelerações no pescoço, percebemos picos de aceleração superiores aos registrados no modelo sem análise biodinâmica, o que deixa evidente a importância da modelagem biodinâmica para prever esse tipo de vibração.

Referências

[1] Zainal, N. A., Zakaria M. A., Baarath K., A Study on the Exposure of Vertical Vibration Towards the Brain on Seated Human Driver Model. *Intelligent Manufacturing & Mechatronics* (2018) 601-609 DOI:10.1007/978-981-10-8788-2_54

[2] ISO 2631-1 and ISO 2631- 5. Mechanical vibration and shock – evaluation of human exposure to whole-body vibration – Part 1: General requirements (1997) and Part 5: Method for vibration containing multiple shocks (2004): *International Organization for Standardization*.

[3] Stalmann, M. J., Els, P. S., Beckker, C. M. Parameterization and modelling of large off-road tires for ride analyses: Part 1 – Obtaining parameterization data. *Journal of Terramechanics*, V.55, pp.73–84, 2014.

Metodologia

Utilizando método de Newmark foi realizada uma modelagem tridimensional, com auxílio do software *MatLab®*, na qual o veículo Guarani passa por uma superfície irregular ao realizar uma dupla troca de faixa. Análises biodinâmicas são feitas, modelando o corpo humano em 12 graus de liberdade (Zainal, 2018)—e são comparadas a simulações feitas sob mesmas condições e veículo, porém sem a modelagem biodinâmica, a fim de identificar possíveis variações.

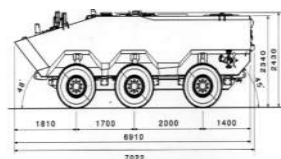


Figura 2 – Desenho esquemático do veículo Guarani.

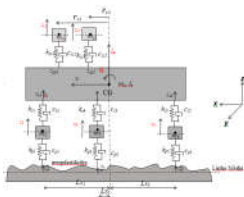


Figura 3 – Modelo simplificado do veículo Guarani.

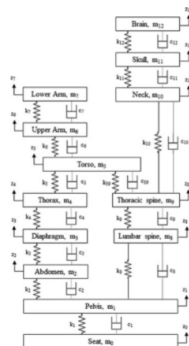


Figura 4 – Detalhe do modelo biodinâmico de 12 graus de liberdade proposto por Zainal et al. (2018).