

DESENVOLVIMENTO DE UM EQUIPAMENTO PARA MEDIÇÃO DO COEFICIENTE DE AMORTECIMENTO DE AMORTECEDORES DE AUTOMÓVEIS

Elmo Thiago Lins Cöuras Ford, elmocouras@hotmail.com¹

José Ubiragi de Lima Mendes, ubiragi@ct.ufrn.br¹

Elisângela Magalhães de Souza, lis_cont@hotmail.com²

Fernanda Alves Ribeiro, landha_ar@hotmail.com¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

²IESP

***Resumo:** A falta de informações disponibilizada a respeito dos valores de coeficientes de amortecimento (ou dos valores de índice de amortecimento) pela maioria dos fabricantes motivou o desenvolvimento de um equipamento versátil e de fácil utilização capaz de possibilitar a obtenção dos coeficientes de amortecimento de amortecedores de automóveis. Dessa forma esse equipamento permitirá a obtenção dos coeficientes de amortecimento em diferentes períodos da vida útil do amortecedor, e não apenas "quando novo" que seria o dado que poderia ser fornecido pelos fabricantes. A realização do projeto e desenvolvimento do equipamento permitiu a obtenção da curva senoidal amortecida, que fornece elementos para o cálculo do coeficiente de amortecimento dos amortecedores.*

***Palavras-chave:** Coeficiente de amortecimento, Molas, Amortecedores.*

1. INTRODUÇÃO

Este trabalho trata do desenvolvimento de um equipamento para medição do coeficiente de amortecimento de amortecedores de automóveis e motocicletas.

Dessa forma, o equipamento deve permitir a obtenção do coeficiente de amortecimento de diversos amortecedores. O dimensionamento do equipamento prevê a facilidade de ajuste e troca entre alguns de seus componentes.

A realização do projeto parte da análise das formas possíveis para sua realização, apresentando um modelo matemático. Também foi apresentado um modelo de obtenção do coeficiente de amortecimento.

O dimensionamento e a disposição dos componentes foram construídos de forma a permitir a medição do coeficiente de amortecimento de maneira versátil.

Devido a dificuldade de obtenção de dados sobre amortecedores por parte dos fabricantes, para comparações dos resultados, o equipamento utiliza dados com incertezas relativamente pequenas, que garantem um resultado confiável para o coeficiente de amortecimento.

2. FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1. Vibrações Mecânicas

Uma vibração mecânica é o movimento de um ponto material ou de um corpo que oscila em torno de uma posição de equilíbrio. Uma vibração mecânica é geralmente produzida quando um sistema é deslocado de sua posição de equilíbrio estável. O sistema tende a retornar a esta posição sob a ação de forças restauradoras (ou de forças elásticas, como no caso de uma massa presa a uma mola, ou de forças gravitacionais, com no caso do pêndulo). Mas o sistema geralmente atinge sua posição original com certa velocidade que o leva além desta posição. Como o processo pode se repetir, o sistema mantém-se em movimento oscilatório o redor de sua posição de equilíbrio. O intervalo necessário para o sistema completar um ciclo inteiro do movimento é chamado período da vibração. O número de ciclos por unidade de tempo define a frequência e o máximo deslocamento do sistema de sua posição de equilíbrio é chamado amplitude da vibração (BEER, 1994).

2.1.1. Graus de Liberdade

Geralmente, se “n” números forem necessários para especificar a posição de um sistema mecânico, diz-se que aquele sistema tem “n” graus de liberdade. Um disco que se move em seu plano, sem vínculo, tem três graus de

liberdade: os deslocamentos x e y de seu centro de gravidade e o ângulo de rotação em torno do centro de gravidade. Um cilindro que “rola” para baixo em um plano inclinado tem um grau de liberdade; se, por outro lado, ele desce rolando e deslizando, o número de graus de liberdade passa a ser dois, correspondendo a rotação e à translação (DEN HARTOG, 1986).

2.1.2. Formas de Vibração.

As vibrações podem ser livres sem amortecimento, livres com amortecimento, forçadas sem amortecimento ou forçadas com amortecimento.

Vibrações livres ocorrem quando, depois de uma perturbação inicial, não há mais força externa atuando (HALL, 1977). Diz-se que uma vibração é livre quando ela se desenvolve na ausência de forças externas (PRODONOFF, 1990).

As vibrações forçadas de um sistema ocorrem quando o sistema é submetido a uma força periódica ou quando está elasticamente ligado a um suporte que tem um movimento alternado (BEER, 1994).

Não havendo nenhuma força interna se opondo ao movimento a vibração se processa sem amortecimento (PRODONOFF, 1990).

Na natureza não existe uma vibração sem nenhum amortecimento. Por menor que seja ele sempre está presente. Este amortecimento será responsável pela atenuação do movimento, tendendo a diminuir a sua amplitude com o tempo (PRODONOFF, 1990).

2.1.3. Decremento Logarítmico, “ δ ”

O decremento logarítmico representa a taxa que a amplitude de um sistema amortecido decai. É definido como a razão de duas amplitudes sucessivas (LARANJA, 2004). O decremento logarítmico pode ser calculado pela Eq. (1) ou pela Eq. (2).

$$\delta = \frac{1}{n} \cdot \left(\ln \frac{X_0}{X_n} \right) \quad (1)$$

$$\delta = \frac{2 \cdot \pi \cdot \zeta}{\sqrt{1 - \zeta^2}} \quad (2)$$

Onde:

δ = decremento logarítmico, adimensional

n = número de picos, adimensional

X_0 = amplitude do primeiro pico analisado, em m/s^2

X_n = amplitude do último pico analisado, em m/s^2

ζ = índice de amortecimento, adimensional

2.1.4. Coeficiente de Amortecimento “ c ”

O coeficiente de amortecimento linear longitudinal é relação entre a força e a velocidade relativa entre as extremidades do elemento, ambas medidas no mesmo instante (LARANJA, 2004).

Define-se o amortecimento crítico pela Eq. (3) que vem a ser o valor de coeficiente de amortecimento que anula a expressão $c^2 - 4mk$ (WOLTER, 1998).

$$c_{cr} = 2m\omega_n = 2\sqrt{mk} \quad (3)$$

Onde:

c = coeficiente de amortecimento do amortecedor, em N.s/m

c_{cr} = coeficiente de amortecimento crítico, em N.s/m

m = massa adicionada ao sistema, em kg

ω_n = frequência natural, em rad/s

k = constante de elasticidade da mola, em N/m

2.1.5. Índice de Amortecimento “ ζ ”

A relação entre o coeficiente real de amortecimento do sistema e o crítico é chamada de razão ou índice de Amortecimento (LARANJA, 2004).

2.1.6. Amortecimento do Movimento

Um movimento pode ser sub-amortecido, criticamente amortecido ou super-amortecido. As características destes movimentos serão vistos a seguir.

2.1.6.1. Movimento Sub-amortecido “ ζ ” < 1

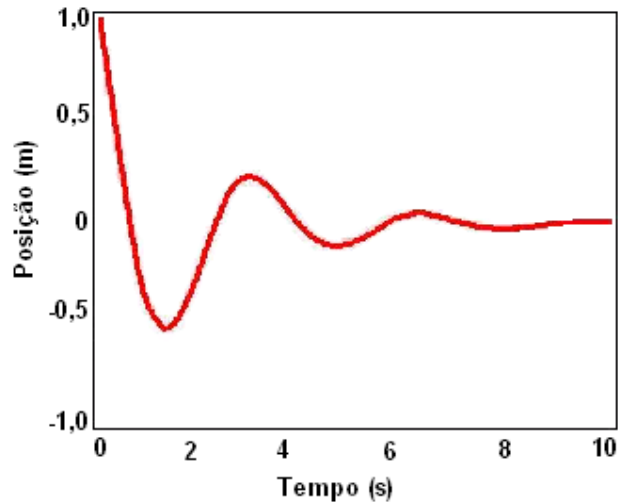


Figura 1. Sistema sub-amortecido (WOLTER, 1998).

Quando $c^2 - 4mk < 0$ ou, analogamente, $\zeta < 1$. Neste caso, ocorre oscilação. A solução gráfica para um sistema com $m=1$, $k=4$ e $c=1$ é mostrada na Fig. (1).

2.1.6.2. Movimento Criticamente Amortecido “ ζ ” = 1

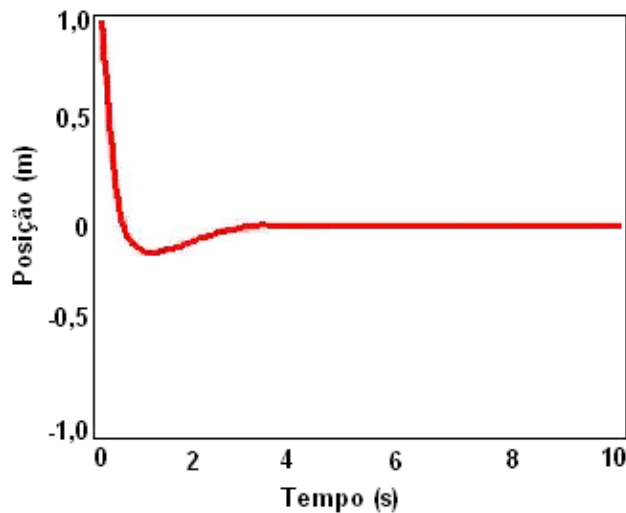


Figura 2. Sistema criticamente amortecido (WOLTER, 1998).

Neste caso $c^2 - 4mk = 0$ ou $\zeta = 1$. Não há oscilação, isto é, a massa não passa pela sua posição original com o mesmo sentido da sua velocidade inicial uma Segunda vez. Plotamos novamente a resposta do sistema anterior com $c=4$ na Fig. (2).

2.1.6.3. Movimento Super-amortecido “ ζ ” > 1

Neste caso $c^2 - 4mk > 0$ ou $\zeta > 1$. Neste caso, também não há oscilação. A resposta do sistema para $c=6$ plotada está apresentada na Fig. (3).

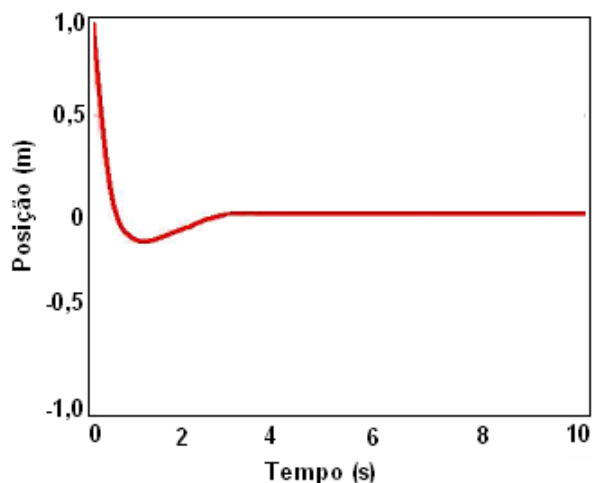


Figura 3. Sistema super-amortecido (WOLTER, 1998).

2.2. Amortecedores

Um amortecedor hidráulico Fig. (5) é constituído por um conjunto de pistão e válvulas, fixados a uma haste e que se movem dentro de um tubo com óleo específico para altas temperaturas e pressões. As válvulas regulam a passagem do óleo controlando a velocidade da haste (DANA, 2005).

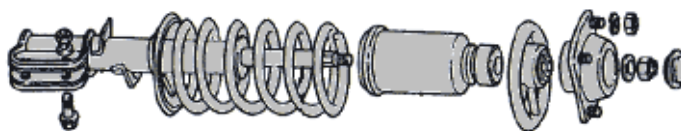


Figura 4, Amortecedor hidráulico (WEBMOTORS, 2005).

2.3. Molas

Molas são elementos de máquinas, que caracterizam-se por apresentar grandes deformações sem que o material ultrapasse o limite elástico (MELCONIAN, 2003).

As molas têm a função de suportar e aplicar forças. Fazer avançar ou recuar componentes de máquinas proporcionar deformações, absorver choques e energia.

Existem diversos tipos de molas como: helicoidais, de torção, de lâminas e prato. Para o trabalho foi utilizada uma mola helicoidal (ANTUNES, 1998).

As molas helicoidais são utilizadas para esforços de tração e compressão. Suas utilizações práticas são em suspensão de automóveis, sistemas de segurança de elevadores, controle de fluxo em válvulas e torneiras, etc (MELCONIAN, 2003).

2.4. Acelerômetros

Os acelerômetros piezelétricos são transdutores de aceleração de grande versatilidade. Basicamente o sinal em um acelerômetro está produzido por um cristal piezelétrico que ao ser pressionado por uma massa vibrante emite um sinal elétrico que pode ser medido em voltagem ou carga, segundo o pré-amplificador utilizado. Essa saída elétrica é diretamente proporcional à aceleração da base do acelerômetro, quando a excitação está dentro da faixa de frequência e da faixa dinâmica do acelerômetro. Em termos gerais os acelerômetros tem uma faixa de frequências de operação muito ampla, normalmente de 5 a 5000 Hz, embora existam acelerômetros que cobrem a faixa de 1 a 40000 Hz. A faixa de amplitude é grande, pode ir de $0,01 \text{ m/s}^2$ até 100.000 m/s^2 (LARANJA, 2004).

3. MATERIAIS E MÉTODOS

3.1. Estudo de Diferentes Formas de Desenvolvimento do Projeto

Existem diferentes formas de montar o equipamento. A primeira forma foi com a mola acoplada ao amortecedor, que apresenta problemas num equipamento que deve trabalhar com diferentes amortecedores, uma vez que seria necessário utilizar uma mola específica para cada amortecedor. O esquema dessa forma de montagem é apresentado na Fig. (5).

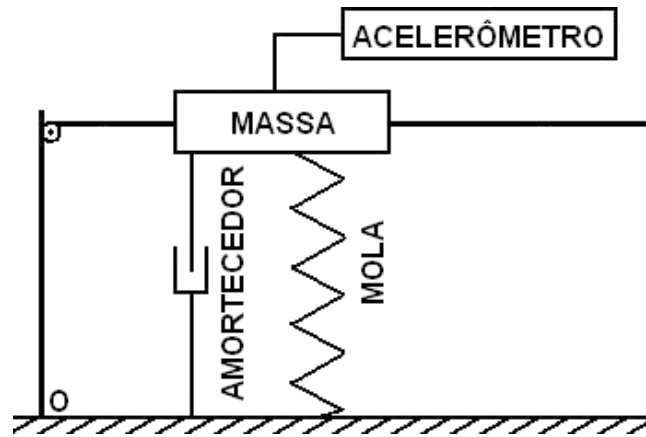


Figura 5. Primeira possibilidade de desenvolvimento do equipamento.

Uma segunda maneira, apresentada na Fig. (6), foi com o amortecedor colocado após a massa e a mola. Essa forma não foi satisfatória, pois a velocidade de retorno da haste do amortecedor é insuficiente devido ao coeficiente de amortecimento equivalente na linha de ação da massa ser muito alto, provocando uma frequência natural abaixo do limite de operação do acelerômetro.

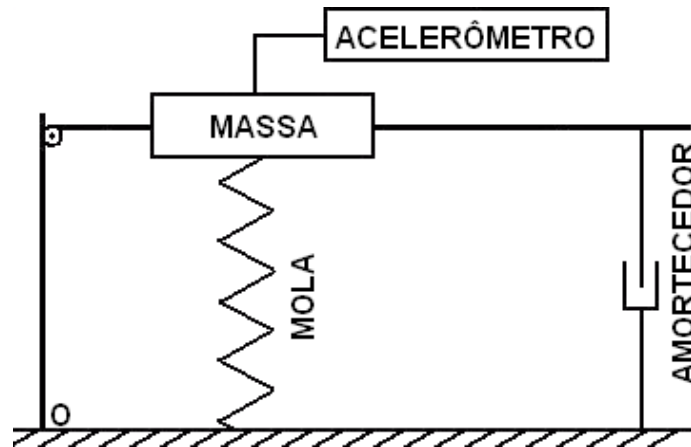


Figura 6. Segunda possibilidade de desenvolvimento do equipamento.

O modelo utilizado no trabalho, Fig. (7), possui uma massa colocada sobre um braço oscilante colocada após a mola e o amortecedor, que foi o método que possibilitou a movimentação da haste do cilindro dentro dos limites de operação do acelerômetro.

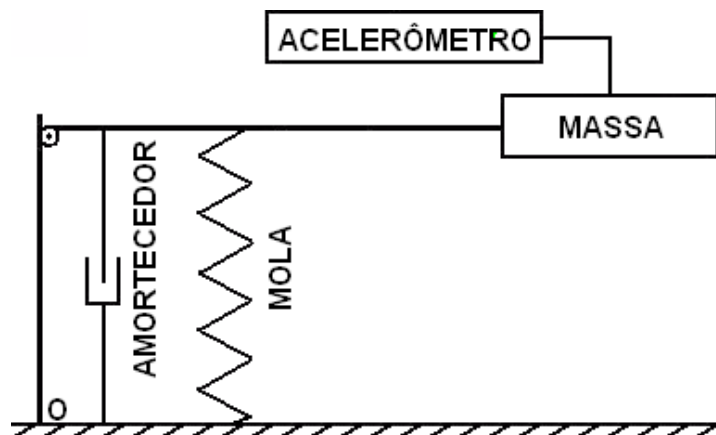


Figura 7. Modelo utilizado para o equipamento.

3.3. Método para Obtenção do Coeficiente de Amortecimento do Amortecedor

O esquema do equipamento desenvolvido, com a mola colocada entre a massa e o amortecedor é apresentado na Fig. (8).

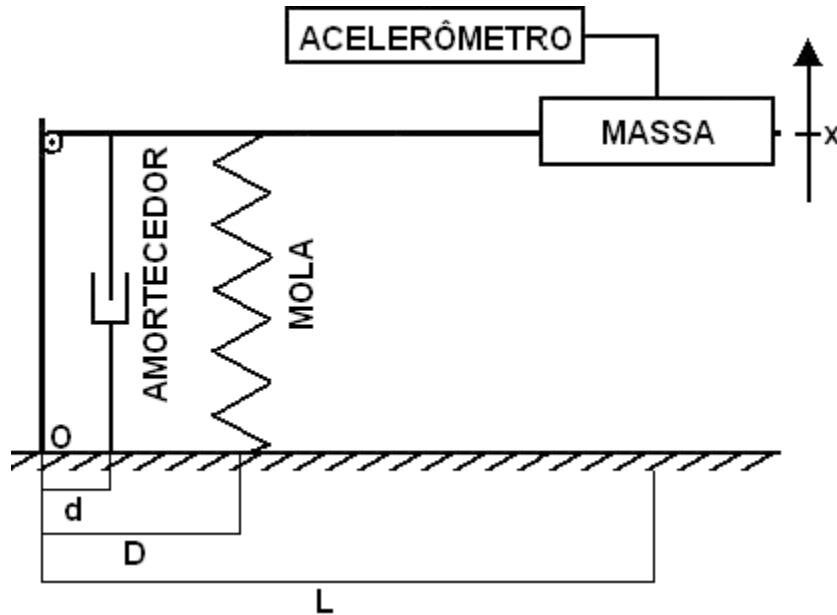


Figura 8. Esquema do equipamento.

Através do gráfico da curva senoidal amortecida obtido através do acelerômetro obtém-se a frequência natural amortecida do sistema, “q”, e as amplitudes “X₀” e “X_n”. Lembrando a Eq. (1) foi possível calcular o decremento logarítmico, “δ”:

Utilizando a Eq. (2), a partir do decremento logarítmico, “δ”, foi possível obter o índice de amortecimento, “ζ”.

A frequência natural do sistema, “ω_n”, foi definida pela Eq. (3):

$$\omega_n = \frac{q}{\sqrt{1 - \zeta^2}} \quad (3)$$

Onde:

q = frequência natural amortecida do sistema, em rad/s

A equação 5 permitiu calcular o coeficiente de amortecimento equivalente atuando na massa, “c_{eq}”.

$$\omega_n \cdot \zeta = \frac{c_{eq}}{2m} \quad (4)$$

Onde:

c_{eq} = coeficiente de amortecimento na linha de ação da massa, em N.s/m

Pelo somatório de momentos em relação à origem, “o”, foi possível determinar o coeficiente de amortecimento do amortecedor, “c”, através da Eq. (5).

$$F_1 \cdot L = F_2 \cdot d$$

$$c \cdot (\sin\phi \cdot d) \cdot d = c_{eq} \cdot (\sin\phi \cdot L) \cdot L$$

$$c = c_{eq} \cdot \left(\frac{L}{d}\right)^2 \quad (5)$$

Onde:

L = distância da massa até a origem do sistema, em m

d = distância do amortecedor até a origem do sistema, em m

F₁ = força atuante na linha de ação da massa, em N

F₂ = força atuante na linha de ação do amortecedor, em N

Φ = ângulo formado pelo braço oscilante o suporte em “L”, em radianos

3.4. Componentes do Equipamento

O equipamento foi dividido em 5 componentes: Suporte em “L”, Braço Oscilante, Amortecedor, Mola e Acelerômetro, que serão vistos a seguir.

3.4.1 Suporte em “L”

O suporte em forma de “L”, apresentado na Fig. (9), tem a função sustentação e interligação dos componentes do equipamento.

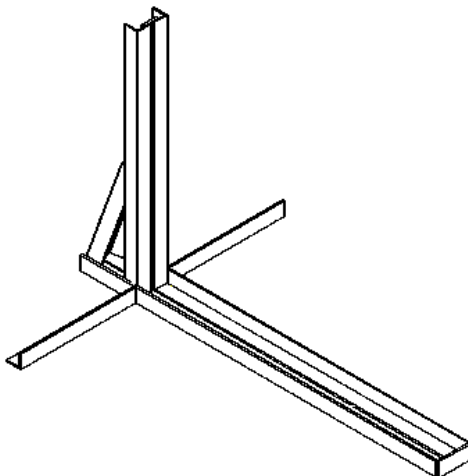


Figura 9. Suporte em “L”.

3.4.2. Braço Oscilante

O braço oscilante transmite o momento da força aplicada na sua extremidade para a haste do amortecedor. Ele é composto basicamente por duas cantoneiras e um mancal com rolamento para um eixo de 25 mm de diâmetro, o que possibilita uma facilidade de alinhamento e diminuição do atrito em relação à utilização de dois mancais com uma barra posicionada entre eles.

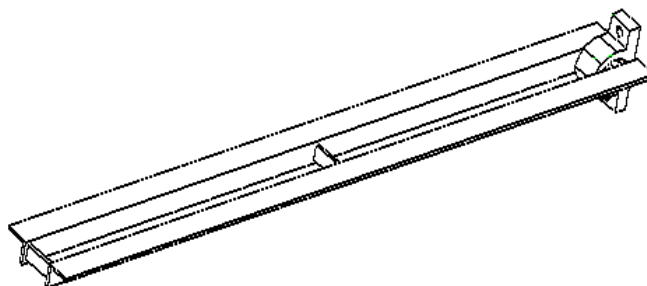


Figura 10. Braço oscilante.

3.4.3. Amortecedor

O amortecedor foi o componente do qual foi utilizado para obter o coeficiente de amortecimento. A fixação do amortecedor ao suporte foi feita por um parafuso, com porca, de comprimento 80 mm e bitola 8 mm.

A fixação do amortecedor ao braço oscilante foi feita por um parafuso, com porca, de comprimento 80 mm e bitola 8 mm. Para utilização de amortecedores de automóveis foi utilizado um adaptador, para amortecedores de motocicletas o encaixe é “direto”.

3.4.4. Molas

As molas têm a função de fazer oscilar o braço oscilante. Foi medido o coeficiente de elasticidade “k” de 4 molas utilizando o equipamento Medições de Constantes de Elasticidade.

A Tabela 7 mostra os resultados obtidos para as 4 molas analisadas para a montagem do equipamento:

Tabela 1. Características das molas 1, 2, 3 e 4

Característica	Mola 1	Mola 2	Mola 3	Mola 4
Constante de Elasticidade (N/m)	$1,8 \times 10^4$	$1,4 \times 10^4$	$1,6 \times 10^4$	$5,7 \times 10^4$
Comprimento (m)	0,195	0,210	0,195	0,254
Diâmetro (m)	0,048	0,051	0,048	0,088

A mola escolhida foi a “Mola 4” devido a sua constante de elasticidade mais elevada em relação as demais. A constante de elasticidade foi a característica mais importante na avaliação, uma vez que influi diretamente na frequência natural do sistema.

3.4.5. Acelerômetro

O acelerômetro utilizado foi o ADXL250 da Analog Devices. A frequência, devido aos limites de operação do acelerômetro disponível, ficou entre 0 e 800 Hz.

3.4.6. Montagem

O equipamento montado tem a forma apresentada na Fig. (11).

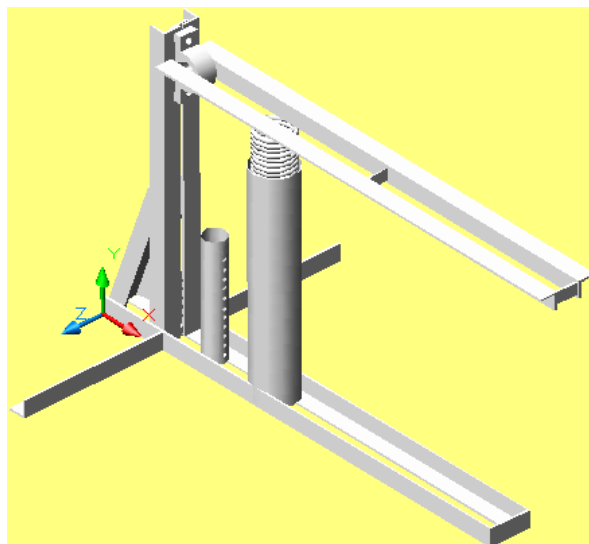


Figura 11. Equipamento montado.

3.5. Ensaio

Para obtenção da curva senoidal amortecida foi necessário analisar 2 variáveis: massa a ser adicionada na extremidade do braço oscilante e a distância que a mola deve estar da origem.

Com o acelerômetro fixado sobre a extremidade do braço oscilante foi feito os ajustes necessários para que se obtenha uma frequência natural e uma amplitude que além de estarem dentro do limite de operação do acelerômetro, permitam calcular com clareza o decremento logarítmico.

Dessa forma, foi possível determinar que quanto mais próxima a mola estiver do amortecedor maior será a amplitude da curva do sistema massa-mola. No entanto, como não é possível prever a amplitude da frequência natural amortecida foi necessário fazer alguns ajustes no momento da obtenção da curva.

3.5.1. Obtenção do Coeficiente de Amortecimento

Para obtenção dos dados que permitirão o cálculo do coeficiente de amortecimento do amortecedor testado utilizou-se um acelerômetro fixado na extremidade do braço oscilante.

O melhor resultado obtido experimentalmente apresentou uma frequência natural amortecida, “q”, de 4,98 Hz e amplitudes “X₀” e “X_n” de 49,6 mV e 27,2 mV respectivamente Fig. (12). O resultado obtido com a mola colocada a 0,205m da origem e com o braço oscilante sem carga, apenas com a massa mínima equivalente na sua extremidade de 1,15 kg.

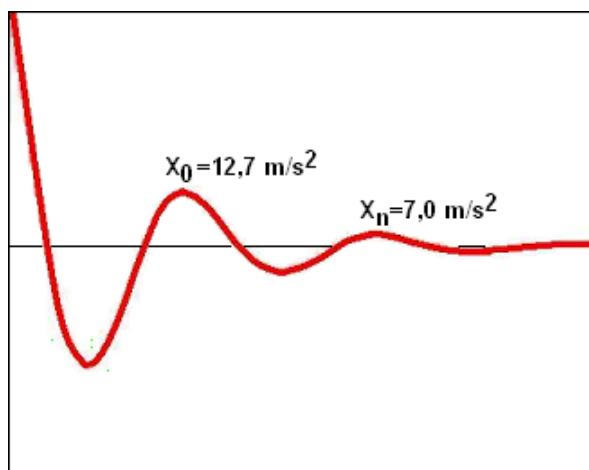


Figura12. Curva senoidal amortecida para o amortecedor testado.

Conforme catálogo do acelerômetro cada mV equivale ao valor da gravidade (considerado como $9,807 \text{ m/s}^2$). Portanto os valores das amplitudes “ X_0 ” e “ X_n ” são de $12,8 \text{ m/s}^2$ e $7,0 \text{ m/s}^2$ respectivamente.

Os dados de posição da mola, carga no braço oscilante e amplitudes “ X_0 ” e “ X_n ” são suficientes para obtenção do coeficiente de amortecimento.

4. RESULTADOS E DISCUSSÃO

O esquema do equipamento desenvolvido, com a massa e a mola ajustadas para obtenção da curva senoidal amortecida que possibilite o cálculo do coeficiente de amortecimento do amortecedor testado, é apresentado na Fig. (13).

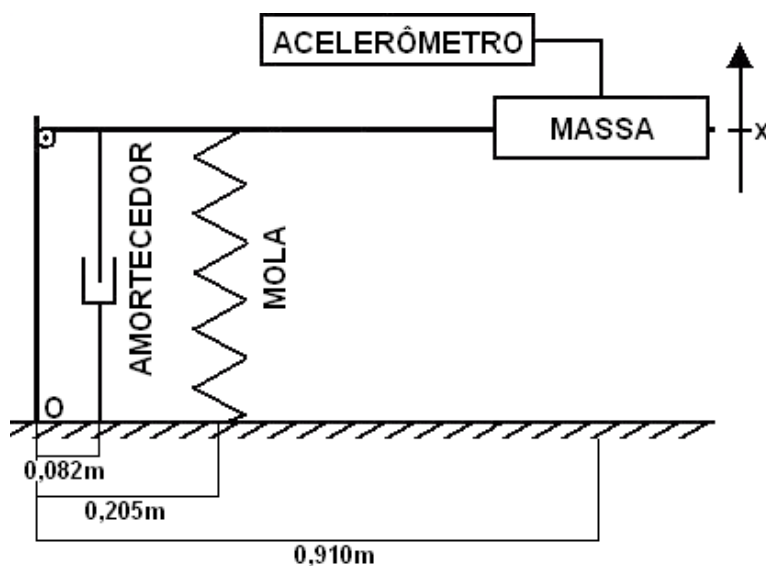


Figura 13. Esquema do equipamento ajustado para o amortecedor testado.

Através do gráfico da curva senoidal amortecida obtido através do acelerômetro determinaram-se as amplitudes $12,8 \text{ m/s}^2$ e $7,0 \text{ m/s}^2$ para “ X_0 ” e “ X_n ” respectivamente. Com a Eq. (1) é possível calcular o decremento logarítmico, “ δ ”:

$$\delta = \frac{1}{n} \cdot \left(\ln \frac{X_0}{X_n} \right) = \frac{1}{2} \cdot \left(\ln \frac{49,6}{27,2} \right) = 0,30$$

A partir do decremento logarítmico, “ δ ”, é possível obter o índice de amortecimento, “ ζ ”, pela Eq. (2):

$$\delta = \frac{2 \cdot \pi \cdot \zeta}{\sqrt{1 - \zeta^2}} \therefore 0,30 = \frac{2 \cdot \pi \cdot \zeta}{\sqrt{1 - \zeta^2}} \therefore \zeta = 0,05$$

Como a frequência natural amortecida obtida experimentalmente é $4,98 \text{ Hz}$ (ou $31,29 \text{ rad/s}$) obtém-se a frequência natural do sistema, “ ω_n ”, pela Eq. (4):

$$\omega_n = \frac{q}{\sqrt{1-\zeta^2}} = \frac{31,29}{\sqrt{1-0,05^2}} = 31,33 \text{ rad/s}$$

A Equação 5 permite calcular o coeficiente de amortecimento equivalente atuando na massa, “ c_{eq} ”:

$$\omega_n \cdot \zeta = \frac{c_{eq}}{2m} \therefore 31,33 \cdot 0,05 = \frac{C_{eq}}{2 \cdot 1,15} \therefore C_{eq} = 3,46 \frac{N \cdot s}{m}$$

O coeficiente de amortecimento do amortecedor, “ c ” é definido pela Eq. (6):

$$c = c_{eq} \cdot \left(\frac{L}{d}\right)^2 = 3,46 \cdot \left(\frac{0,910}{0,082}\right)^2 = 4,3 \cdot 10^2 \frac{N \cdot s}{m}$$

Para o teste realizado com o amortecedor experimentalmente obteve-se:

- A amplitude, “ X_0 ”, de 12,8 m/s^2
- A amplitude, “ X_n ”, de 7,0 m/s^2
- A frequência natural amortecida, q , de 31,29 rad/s
- A frequência natural, ω_n , de 31,33 rad/s

Através dos cálculos obteve-se:

- O decremento logarítmico, “ δ ”, de 0,30
- O índice de amortecimento, “ ζ ”, de 0,05
- O coeficiente de amortecimento, “ c ”, de $4,3 \cdot 10^2 N \cdot s/m$

O dado com maior imprecisão utilizado para dimensionamento do equipamento é a constante de elasticidade da mola, “ k ”, pode ser retirado do cálculo com a obtenção da frequência natural amortecida de forma experimental.

A frequência natural amortecida, “ q ”, as amplitudes “ X_0 ” e “ X_n ”, da massa adicionada ao sistema, “ m ” e das distâncias “ d ”, “ D ” e “ L ” (únicos utilizados para o cálculo do coeficiente de amortecimento) possuem imprecisão pequena para o de resultado esperado.

5. CONCLUSÕES

Foi realizado o projeto e desenvolvimento do equipamento que permite obter a curva senoidal amortecida, que fornece elementos para o cálculo do coeficiente de amortecimento de amortecedores de automóveis e motocicletas.

Obteve-se o coeficiente de amortecimento de $4,3 \cdot 10^2 N \cdot s/m$ para o amortecedor automotivo testado.

Para permitir a versatilidade do equipamento e facilidade na troca dos componentes foram tomadas algumas medidas: o posicionamento do suporte do amortecedor e a massa adicionada ao sistema têm locais definidos, enquanto o posicionamento da mola é variável para que possa ser ajustado para diferentes amortecedores, objetivando obter uma frequência natural dentro do limite de operação do acelerômetro.

Para o desenvolvimento do método de cálculo foram utilizadas as equações fundamentais da Mecânica das Vibrações, que permitem obter o coeficiente de amortecimento do amortecedor a partir do decremento logarítmico (extraído da curva senoidal amortecida obtida pelo acelerômetro) aliado aos posicionamentos e dimensionamentos dos componentes do sistema.

Como continuação deste trabalho, pode-se comparar os coeficientes de amortecimento de diversos amortecedores, ou acompanhar a variação do coeficiente de amortecimento ao longo da vida útil do amortecedor.

6. AGRADECIMENTOS

CAPES, CNPQ, ULBRA, PPGEM – UFRN.

7. REFERÊNCIAS

- ANTUNES, I. 1998. **Elementos de Máquina**. São Paulo: Érica. 296 p.
- BEER, F. P. 1994. **Mecânica Vetorial para Engenheiros**. São Paulo: Pearson Education. 2 v.
- DEN HARTOG, P. 1986. **Vibrações nos Sistemas Mecânicos**. São Paulo: E. Blücher. 186 p.
- LARANJA, R. A. C. 2004. **Mecânica Vibratória**. Canoas: Ulbra.
- PRODONOFF, V. 1990. **Vibrações Mecânicas: Simulação e Análise**. Rio de Janeiro: Maity Comunicação. 220 p.
- RAO, S. S. **Mechanical Vibration**. New York : Mc Graw-Hill, 1995.
- MASUERO, J R. 1997. **Introdução à Mecânica Estrutural: Isostática e Resistência dos Materiais**. Porto Alegre: Ed. da Universidade/UFRGS. 304 p.
- MELCONIAN, S. 2003. **Elementos de Máquinas**. São Paulo: Érica. 358 p
- WOLTER, C., SAMPAIO, R. & CATALDO, E. 1998. **Vibrações Mecânicas**. AEB – Agência Espacial Brasileira.

8. DIREITOS AUTORAIS

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo do material impresso incluídos no seu trabalho.



VI CONGRESSO NACIONAL DE ENGENHARIA MECÂNICA
VI NATIONAL CONGRESS OF MECHANICAL ENGINEERING
18 a 21 de agosto de 2010 – Campina Grande – Paraíba - Brasil
August 18 – 21, 2010 – Campina Grande – Paraíba – Brazil

DEVELOPMENT OF AN EQUIPMENT FOR MEASUREMENT OF THE COEFFICIENT OF REDUCTION OF SHOCK ABSORBER OF AUTOMOBILES

Elmo Thiago Lins Cöuras Ford, elmocouras@hotmail.com¹

José Ubiragi de Lima Mendes, ubiragi@ct.ufrn.br¹

Elisângela Magalhães de Souza, lis_cont@hotmail.com²

Fernanda Alves Ribeiro, landha_ar@hotmail.com¹

¹Universidade Federal do Rio Grande do Norte - UFRN

²IESP

***Abstract.** The lack of information regarding the values of coefficients of reduction (or of the values of index of reduction) for most of the manufacturers it motivated the development of a versatile equipment and of easy use capable to make possible the obtaining of the coefficients of reduction of shock absorber of automobiles. In that way that equipment will allow the obtaining of the coefficients of reduction in different periods of the useful life of the shock absorber, and not just "when new" that would be the die that could be supplied by the manufacturers. The accomplishment of the project and development of the equipment allowed the obtaining of the curve softened, that supplies elements for the calculation of the coefficient of reduction of the shock absorber.*

***Keywords:** Coefficient of reduction; Springs; Shock absorber.*