JCEC/REQ[2]
Journal
ISSN: 2446-9416

SAEMPRO
Semana Acadêmica de Engenharia Mecânica e de Produção

"EU, A INDÚSTRIA E O MUNDO"
08 a 11 de novembro de 2016 no campus Viçosa da UFV
Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica – DEP
Universidade Federal de Viçosa – UFV

Vol. 02 N. 04 (2016) 049–051
doi: https://doi.org/10.18540/2446941602042016049
OPEN ACCESS

DETERMINAÇÃO DO COEFICIENTE DE ATRITO PNEU/SOLO DO VEÍCULO BAJA

Rogério Teixeira Lopes
Universidade Federal de Viçosa, Departamento de Engenharia de Produção e Mecânica
Ph. Rolfs s/n – 36570-000 – Viçosa – MG
rogerio.teixeira@ufv.br

1. INTRODUÇÃO

O coeficiente de aderência entre o pneu/solo (μ) está relacionado ao atrito disponível ao se realizar processos dinâmicos no veículo, como frenagem, aceleração, absorção de forças laterais, no caso de forças centrípetas em curvas. O seu valor está associado a vários fatores que podem o tornar determinante em um dimensionamento do sistema de freios, fatores como adesão molecular, que depende dos materiais em contato, a integridade dos pneus, pneus desgastados possuem uma menor resistência ao movimento logo derrapam mais, também o tipo de solo no qual se está rodando com o veículo, asfalto, por exemplo, tende a criar um atrito com o pneu muito maior que a terra solta que comumente o baja é testado.

2. OBJETIVOS

O teste realizado tem como objetivo encontrar o valor corresponde ao atrito entre o pneu e o solo no momento em que ocorre um processo dinâmico com o veículo, tendo como principal limitação, a simulação real de um terreno de terra solta semelhante à pista de provas das competições BAJA SAE. A determinação desse valor é de extrema importância nos cálculos para dimensionamento do sistema de freios de um veículo visto que quanto maior for o valor desse coeficiente maior será a capacidade de frenagem do veículo em uma menor distância, de um modo geral, reduzirá a derrapagem do veiculo em relação ao solo quando as roda do veículo estiverem travadas.

3. METODOLOGIA

O teste consiste basicamente em realizar uma força no veículo BAJA embarcado com o piloto, estando este veículo com as quatro rodas travadas (Fig. 1). Com uma célula de carga e o uso de um *software* que capture seus dados é possível mensurar a força (*Fapli)* necessária para o veiculo entrar em movimento.

Através da Equação (1) podemos relacionar as forças existentes no veículo na eminência de trocar do estado estático para o dinâmico.

$$Fapli = Fatr \tag{1}$$

$$Fatr = \mu \, x \, N \tag{2}$$

Sendo F_{atr} a força de atrito nas rodas, μ o coeficiente de atrito entre o pneu e o solo e N a força normal do veículo que nesse caso é igual a massa (M) do veículo multiplicada pela gravidade (g), pela Eq. (3) podemos encontrar o coeficiente de atrito entre o pneu/solo do veículo.

$$\mu = \frac{Fapli}{M\ x\ g} \quad (3)$$

4. RESULTADOS

Os valores encontrados através da célula de carga foram plotados em um gráfico de *Força x Tempo* (Fig. 2), tendo como principal valor para o cálculo do coeficiente de atrito pneu/solo o ponto mais alto desse gráfico, F = 1765 N, visto que será onde o veículo estará na iminência da troca de estado, passando então de um movimento estático para um movimento dinâmico.

A massa do veículo junto ao piloto foi mensurada utilizando-se uma balança no momento da realização do teste, encontrou-se o valor de M = 250 kg. Utilizando-se também o valor da gravidade padrão, g = 9,81 m/s² encontrou-se $\mu = 0{,}72$.

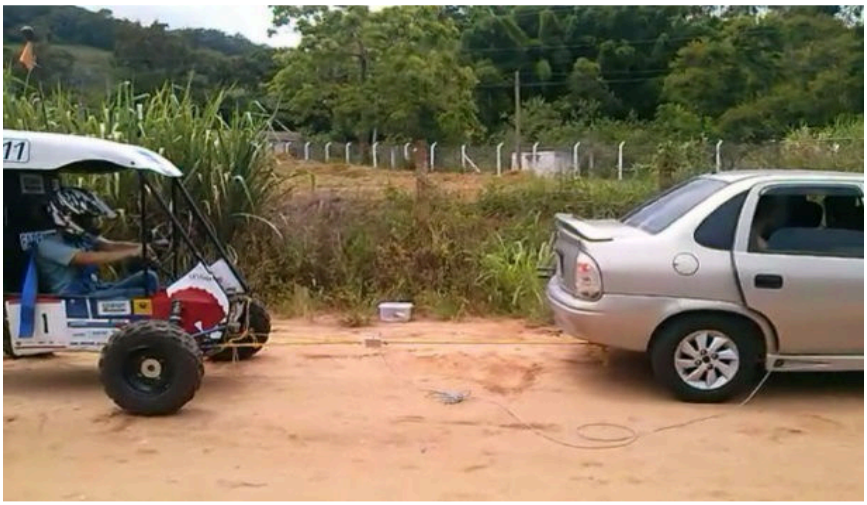

Figura 1 – Montagem do sistema para captura dos dados.

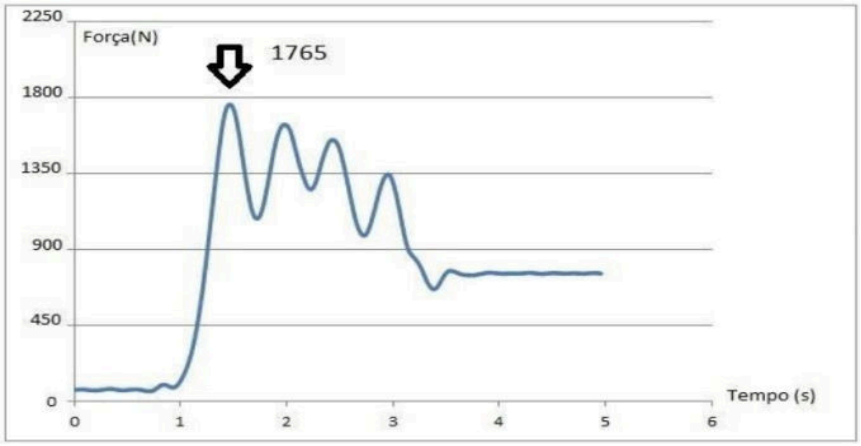

Figura 2 – Gráfico *Força x Tempo* coletado pela célula de carga.

5. CONCLUSÃO

A determinação desse coeficiente de atrito entre o pneu e o solo foi de extrema importância no dimensionamento do veículo uma vez que esse valor de 0,72 encontrado para o coeficiente está acima do valor literário de 0,60 utilizado nos projetos antigos. Essa diferença encontrada tem algumas consequências como, por exemplo, a exigência de uma força maior no pedal de freio pelo piloto para permanecer com as rodas travadas, de forma que um maior coeficiente tende a criar um maior atrito na roda, esse responsável por criar uma força de rotação contraria ao deslocamento do veículo. Como ponto positivo pode-se destacar a distancia de frenagem, visto que um coeficiente de atrito maior faz

com que o carro pare em uma distancia menor derrapando menos que, por exemplo, um veiculo na qual o coeficiente de atrito entre o pneu e o solo é menor.

6. AGRADECIMENTOS

Gostaria de agradecer primeiramente Universidade federal de viçosa, especificamente ao DEP (Departamento de engenharia de Produção e Mecânica) por ceder os equipamentos necessários para a realização do teste e também agradecer a todos os membros da equipe UFVBaja Pererecas que de uma forma ou de outra estiveram envolvidos na realização do teste.

REFERÊNCIAS

LEAL, L.M., da ROSA, E., NICOLAZZI, L.C. "*Uma introdução a modelagem quase-estático de veículos automotores de rodas*". UFSC, Florianópolis, 2001.