



COMPROMETIDA COM A PROMOÇÃO DO DESENVOLVIMENTO
DA ENGENHARIA E DAS CIÊNCIAS MECÂNICAS

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

FRACIONAMENTO DE COAST DOWN DE VEÍCULOS AUTOMOTORES

Thiago Almeida, thiago.almeida@fiat.com.br¹
Sandro Soares, sandro.soares@fiat.com.br¹
Mara Nilza Estanislau Reis, mara.nilza@terra.com.br²

¹Fiat Automóveis SA,

Rodovia Fernão Dias km 429 - Distrito Industrial Paulo Camilo – Betim - Minas Gerais - Brasil

²Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais

Avenida Dom José Gaspar, 500 - Coração Eucarístico - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil.

***Resumo:** Este trabalho tem o objetivo de criar uma metodologia para identificar a participação de cada parcela de cada setor do carro no valor total do Coast Down de um veículo. Os resultados obtidos pelo teste de Coast Down tem a finalidade de aumentar as informações acerca das variáveis que geram perda de energia cinética dos veículos, para, assim, investir no desenvolvimento das parcelas que têm maior potencial de ganho. Pretende-se verificar a influência das seguintes grandezas do veículo: potência resistiva aerodinâmica, potência resistiva dos pneus, potência resistiva dos freios, potência resistiva da transmissão e potência resistiva do eixo posterior. A metodologia utilizada para medir estas grandezas é simular um teste de Coast Down com o veículo suspenso em um elevador automotivo. Desta maneira pode-se eliminar os valores de potência resistiva aerodinâmica com o veículo parado e os valores de potência resistiva dos pneus, pois o veículo não está em contato com a superfície. Com as pinças de freio anteriores e as sapatas de freio posteriores desmontadas é obtido os valores de potência resistiva de transmissão e potência resistiva do eixo posterior. Ao realizar o mesmo teste com os freios anteriores e posteriores montados menos os valores do teste com os freios desmontados, obtêm-se os valores de potência resistiva dos freios anteriores e posteriores. Com os valores determinados de potência resistiva da transmissão, potência resistiva dos freios, potência resistiva do eixo posterior e calculado os valores de potência resistiva aerodinâmica, a parcela faltante para o valor de Coast Down é a potência resistiva dos pneus. Com os resultados dos testes, através da metodologia utilizada é possível medir cada parcela, observar o comportamento de cada item com diferentes velocidades e concluir que a potência resistiva aerodinâmica e a potência resistiva dos pneus são as grandezas que mais influenciam no Coast Down.*

***Palavras-chave:** Coast Down, fracionamento, aerodinâmica, força resistiva de atrito.*

1. INTRODUÇÃO

Com o grande aumento do número de veículos que transitam pelas ruas, a poluição do ar é um problema que se torna mais grave a cada dia. É necessário que se preserve o ar em boas condições para que se possa ter uma vida saudável nas grandes cidades. Os governos foram forçados a criar leis que limitam os níveis de poluição que os veículos automotores emitem ao queimarem combustíveis fósseis em seus motores de combustão interna.

Ao serem criadas as leis que limitam os níveis de emissões dos veículos, a indústria automotiva recebeu um novo desafio em tornar seus produtos capazes de atingir os níveis de emissões necessários para serem homologados. Com este desafio, a indústria começou a investir em novas tecnologias para tornar seus produtos competitivos ante a grande concorrência. Para tornar seus veículos mais eficientes, e por conseqüência menos poluentes a indústria está investindo tornando o motor e o veículo mais eficiente.

Este trabalho destina-se a estudar os resultados de um teste já comumente aplicado na indústria automobilística: teste de COAST DOWN, que analisa o desempenho de veículos reais quanto à dispersão de sua energia cinética e identificar de uma maneira detalhada a energia que o veículo desprende para se manter em movimento, conforme SAE J1263. Com este valor podem-se direcionar os maiores investimentos em grandezas do veículo que têm maior potencial de ganho. Atualmente, esta energia que é gasta pelo veículo para se manter em movimento, é mensurada através de provas de Coast Down. Este valor representa o veículo por inteiro.

Esse teste, até então sempre gerou um resultado global sobre todas as partes do veículo, sem fracioná-las. Fracionar cada setor do veículo quanto a sua influência no resultado global do teste de Coast Down gera o poder de assim melhor definir o caminho de evolução a se seguir no objetivo de melhorar a eficiência dos veículos.

Segundo a norma NBR 10312, o Coast Down é obtido através de uma desaceleração livre em uma pista de rolamento. Durante a prova é medido os valores de velocidade, tempo, temperatura ambiente, pressão atmosférica, velocidade do vento, direção do vento. Com estes valores é simulado o veículo em um dinamômetro de chassi. O Coast Down é constituído das seguintes grandezas: potência resistiva aerodinâmica, potência resistiva dos pneus, potência resistiva dos freios anteriores e posteriores, potência resistiva da transmissão e potência resistiva do eixo posterior. Com estes valores determinados individualmente, pode-se realizar um estudo mais eficiente para o desenvolvimento de novos veículos e melhoramentos de produto, visando diminuir a energia desperdiçada que é gerada pelo conjunto motopropulsor e a diminuição do consumo de combustível, gerando uma classe de veículos adaptada às novas exigências ambientais regulamentadas entre os países devido à constante evolução do pensamento a respeito de consciência ambiental, ajudando a diminuir os níveis de emissões veiculares, segundo COMMITTEE FOR THE NATIONAL TIRE EFFICIENCY STUDY.

2. METODOLOGIA PARA O FRACIONAMENTO DE COAST DOWN

Para que seja realizado o fracionamento de Coast Down, é necessário obter o valor do Coast Down total do veículo. Como existe uma dispersão de produção das várias grandezas do veículo, é importante que o veículo utilizado para o fracionamento, seja o mesmo veículo utilizado para o levantamento do valor de Coast Down. Depois de realizado o teste de Coast Down, as provas de fracionamento são realizadas.

2.1. Levantamento do valor de Coast Down

Segundo a norma NBR 10312 para o cálculo do valor de Coast Down inicialmente é necessário calcular o valor da massa efetiva do veículo. Este valor é obtido somando-se a massa real do veículo mais a massa do condutor e todo equipamento necessário mais a massa equivalente à inércia de rotação (esta é estimada como sendo 3% da massa real do veículo).

A pista de rolamento em que será realizado o ensaio deve ser plana, sem irregularidades e seca. Não deve também ter uma inclinação maior que 1,5% e variações maiores que $\pm 5\%$. O vento na pista de ensaio não deve ser superior a média de 3 m/s com picos de 5 m/s. Não deve haver também ventos transversais superiores a 2 m/s. A temperatura ambiente deve estar na faixa de 5°C a 35°C. O veículo utilizado para o ensaio deve estar amaciado em 3000 km. Seus pneus devem ter um desgaste de modo que a profundidade do sulco esteja entre 50% e 90% da profundidade inicial.

O valor da potência resistiva total do veículo é obtido através da seguinte equação:

$$F = f_0 + f_2 v^2 \quad (1)$$

Onde:

F é a força resistiva ao movimento [N]

f_0 é o coeficiente do termo de ordem zero da equação [N]

f_2 é o coeficiente do termo de segunda ordem da equação [N/(m/s)²]

Para determinar os valores de f_0 e f_2 deve-se acelerar o veículo até uma velocidade de 105 km/h e deixá-lo desacelerar livremente até a velocidade de 30 km/h. Durante a desaceleração é medido os valores de tempo para intervalos fixos de 5 km/h, iniciando-se a medição quando o veículo atinge a velocidade de 100 km/h. Com os valores de tempo é preenchida a Tab. 1:

Tabela 1. Cálculo dos valores de f_0 e f_2 .

Fonte: Norma NBR 10312

Pontos de Medição	Instantes [s]	Velocidades [km/h]	Acel. média no intervalo [m/s ²]	Vel. média no intervalo [m/s]			
	t_0	v_i	$a_i = \frac{v_{(i+1)} - v_i}{3,6x\Delta t}$	$\bar{v}_i = \frac{v_{(i+1)} + v_i}{2x3,6}$	\bar{v}_i^2	\bar{v}_i^4	$a_i \bar{v}_i^2$
0	0	v_0	-	-	-	-	-
1	t_1	v_1	a_1	\bar{v}_1	\bar{v}_1^2	\bar{v}_1^4	$a_1 \bar{v}_1^2$
2	t_2	v_2	a_2	\bar{v}_2	\bar{v}_2^2	\bar{v}_2^4	$a_2 \bar{v}_2^2$
...
n-1	t_{n-1}	v_{n-1}	a_{n-1}	\bar{v}_{n-1}	\bar{v}_{n-1}^2	\bar{v}_{n-1}^4	$a_{n-1} \bar{v}_{n-1}^2$
Totais	-	-	$A = \sum a_i$	$B = \sum \bar{v}_i$	$C = \sum \bar{v}_i^2$	$D = \sum \bar{v}_i^4$	$E = \sum a_i \bar{v}_i^2$

Com os valores de A, B, C, D e E, obtidos da Tab. (1), pode-se calcular os valores de f_0 e f_2 através das Eq. (2) e (3):

$$f_0 = \frac{(DxA) - (Cx E)}{(n-1)xD - C^2} \quad (2)$$

$$f_0 = \frac{(DxA) - (Cx E)}{(n-1)xD - C^2} \quad (3)$$

Para corrigir o valor de f_0 para a condição de temperatura padrão é utilizada a Eq. (4):

$$f'_0 = f_0 [1 + k_i (T - T_0)] \quad (4)$$

Onde:

k_i é o fator de correção estimado em $8,6 \times 10^{-3}$ [K]

T é a temperatura ambiente na pista de rolamento [K]

T_0 é a temperatura padrão de 293°K

Para corrigir o valor de f_2 para a condição de pressão padrão é utilizada a Eq. (5):

$$f'_2 = \frac{P_0 T}{P T_0} (f_2 - k_p \cdot f_0) + k_p \cdot f'_0 \quad (5)$$

Onde:

k_p é o fator de correção estimado em $2,503 \times 10^{-4}$;

T é a temperatura ambiente na pista de rolamento [K];

T_0 é a temperatura padrão de 293°K;

P é a pressão atmosférica na pista [kPa];

P_0 é a pressão atmosférica padrão [101,3 kPa]

2.2. Obtenção da inércia rotativa

Segundo a norma FIAT 7-T3045, antes de realizar as provas para obter os valores da potência resistiva da transmissão precisa medir o valor da inércia rotativa do conjunto roda, pneu e disco de freio. Este valor é importante para que o mesmo seja descontado do valor obtido ao realizar a prova de fracionamento do eixo anterior.

Antes de executar a prova deve-se desmontar o semi-eixo para que a transmissão não interfira e a pinça de freio para que não haja interferência dos freios. Para executar a prova deve-se montar um equipamento capaz de medir a velocidade e o deslocamento da roda. Com os valores de aceleração, tempo e espaço percorrido pelo peso é possível calcular a inércia rotativa do conjunto roda, pneu e disco de freio com a Eq. (6).

$$I = T * \frac{R}{\alpha} * 9,81 \quad (6)$$

Onde:

I é a inércia rotativa [kg.m²];

T é a tensão no cabo [N];

R é o raio da roda [m];

α é a aceleração angular [rad/s²]

Para calcular a tensão no cabo, utiliza-se a Eq. (7).

$$T = P - ma \quad (7)$$

Onde:

T é a tensão no cabo [N];

P é o peso do objeto [N];

m é a massa do objeto [kg];

a é a aceleração linear do objeto [m/s²];

2.3. Fracionamento da potência resistiva aerodinâmica

A potência resistiva aerodinâmica depende basicamente de dois itens relativos ao veículo, sendo eles a área frontal e o coeficiente de penetração aerodinâmica. Na Fig. (1) mostra um túnel de vento utilizado para medir a eficiência aerodinâmica de um carro, em tempo real.



Figura 1. Túnel de vento

Segundo Stellato (2005), pode-se calcular a potência resistiva aerodinâmica utilizando a Eq. (8):

$$F_a = C_x \times A_f \times \frac{\rho_{ar}}{2} \times V^2 \quad (8)$$

Onde:

F_a é a força resistiva aerodinâmica [N];

C_x é o coeficiente de penetração aerodinâmica [adimensional];

A_f é a área frontal do veículo [m²];

ρ_{ar} é a densidade do ar atmosférico [kg/m³];

V é a velocidade do veículo [m/s]

2.4. Fracionamento da potência resistiva da transmissão

Para medir os valores da potência resistiva da transmissão, é necessário posicionar o veículo em um elevador automotivo e instrumentação adequada medir os valores de velocidade das rodas anteriores como ilustrado na Fig. (2).

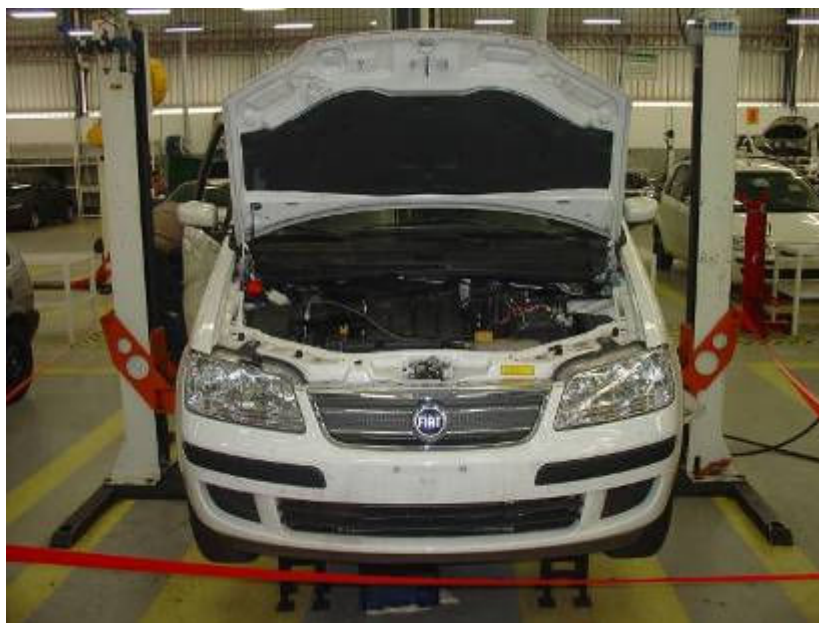


Figura 2. Veículo posicionado para provas de fracionamento de Coast Down.

É necessário que o veículo esteja com as pastilhas de freio desmontadas para que não haja influência dos freios anteriores. A execução da prova consiste em acelerar as rodas anteriores com o torque fornecido pelo motor e realizar uma desaceleração medindo e gravando os valores de velocidade simulando um teste de Coast Down. Com estes valores de tempo e velocidade, calcula-se o valor da desaceleração e cria-se um gráfico onde são calculados os valores de a_1 e a_0 . Para determinar ao valor de T_1 e T_0 , deve-se multiplicar o valor de a_1 e a_0 , respectivamente, pelo valor da inércia rotativa e pelo valor do raio do conjunto. Com estes valores estipulados pode-se calcular o valor da potência resistiva da transmissão para uma determinada velocidade utilizando a Eq. (9).

$$F_r = T_0 + T_1 \cdot V \quad (8)$$

Onde:

F_r é a força resistiva da transmissão [N];

T_0 é o coeficiente linear [N];

T_1 é o coeficiente dependente da velocidade [N/(km/h)];

V é velocidade [km/h].

2.5. Fracionamento da potência resistiva dos freios anteriores e posteriores

Para se obter os valores da potência resistiva dos freios anteriores, é realizado o mesmo procedimento utilizado para se obter os valores de potência resistiva da transmissão, porém com as pastilhas de freio montadas. O valor da potência resistiva dos freios anteriores é a diferença entre os valores obtidos com as pastilhas de freio montada e os valores encontrados com as pastilhas de freio desmontadas.

Para os valores da potência resistiva dos freios posteriores é necessário realizar o mesmo procedimento descrito para a potência resistiva da transmissão, porém com o eixo posterior. É necessário que haja um dispositivo capaz de acelerar as rodas posteriores no caso de veículos equipados com tração anterior. A Fig. (3) mostra uma maneira de realizar o fracionamento do eixo posterior.



Figura 3. Veículo posicionado para provas de fracionamento de Coast Down do eixo posterior.

Ao realizar a diferença dos valores obtidos com as sapatas do freio posterior montadas, dos valores obtidos com as sapatas do freio posterior desmontadas, é encontrada a potência resistiva dos freios posteriores.

2.6. Fracionamento da potência resistiva do eixo posterior

Como descrito na obtenção dos valores de potência resistiva dos freios posteriores, ao realizar as desacelerações com as sapatas de freio posterior desmontadas, tem-se os valores da potência resistiva do eixo posterior.

2.7. Fracionamento da potência resistiva dos pneus

Para obter a potência resistiva dos pneus, deve-se diminuir do valor total de potência resistiva (Coast Down) os valores encontrados no fracionamento.

3. RESULTADOS OBTIDOS

A Tab.(2) mostra os resultados obtidos no fracionamento do veículo X

Tabela 2. Resultados experimentais do fracionamento de Coast Down do veículo X.

Velocidade [km/h]	Coast Down [cv]	Aerod. [cv]	Pneus [cv]	Transmissão + Freio anterior [cv]	Transmissão [cv]	Freio Anterior [cv]	Eixo posterior + Freio posterior [cv]	Eixo Posterior [cv]	Freio Posterior [cv]
0	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00
10	0,48	0,01	0,44	0,03	0,03	0,00	0,00	0,00	0,00
20	1,08	0,11	0,90	0,07	0,07	0,00	0,02	0,01	0,00
30	1,91	0,39	1,44	0,12	0,12	0,01	0,03	0,03	0,00
40	3,11	0,92	2,08	0,19	0,18	0,01	0,06	0,05	0,00
50	4,78	1,79	2,85	0,26	0,26	0,01	0,09	0,08	0,00
60	7,05	3,09	3,79	0,35	0,34	0,01	0,12	0,12	0,00
70	10,04	4,91	4,93	0,45	0,44	0,01	0,16	0,16	0,00
80	13,86	7,33	6,30	0,56	0,55	0,01	0,21	0,21	0,00
90	18,64	10,44	7,94	0,68	0,67	0,02	0,27	0,27	0,00
100	24,49	14,32	9,88	0,82	0,80	0,02	0,33	0,33	0,00
110	31,53	19,06	12,16	0,96	0,94	0,02	0,40	0,39	0,00
120	39,89	24,74	14,81	1,12	1,10	0,02	0,47	0,47	0,00
130	49,68	31,45	17,85	1,28	1,26	0,02	0,55	0,55	0,01
140	61,03	39,29	21,34	1,46	1,44	0,02	0,64	0,63	0,01
150	74,04	48,32	25,29	1,65	1,63	0,03	0,73	0,73	0,01
160	88,85	58,64	29,74	1,86	1,83	0,03	0,83	0,82	0,01

Para a velocidade de 40 km/h pode-se observar o valor de potência resistiva de cada parcela de que é constituído o Coast Down fracionado.

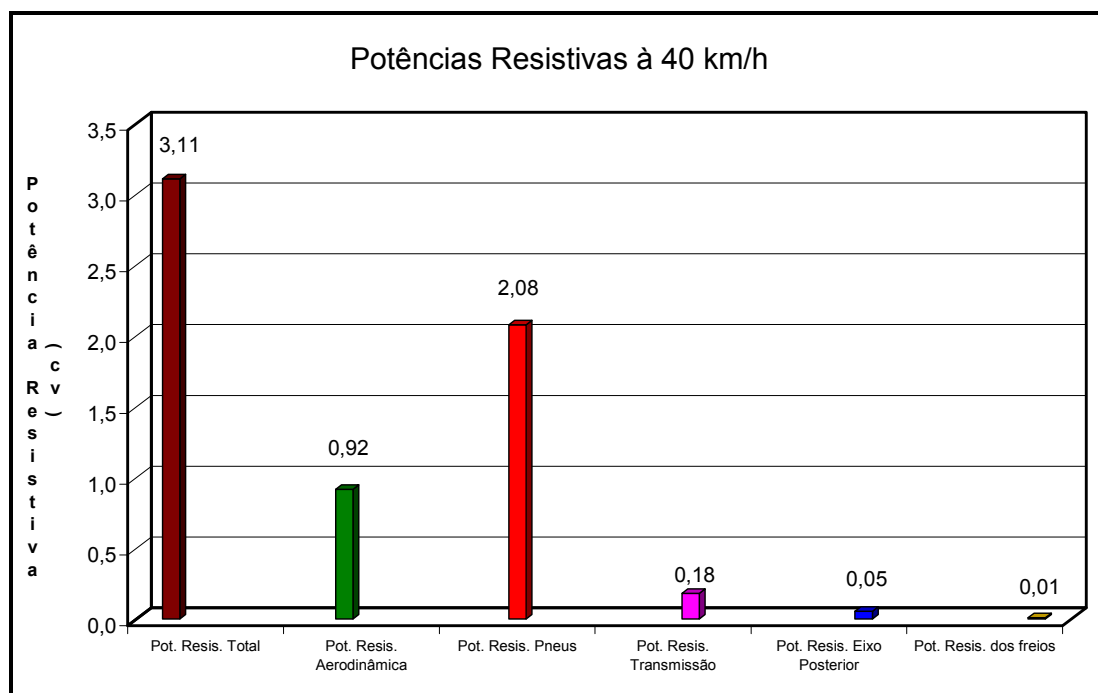


Figura 4. Gráfico das potências resistivas à 40 km/h do veículo X.

Analisando a Fig. (4), pode-se concluir que para velocidades baixas, como em um trânsito urbano, a maior parcela de potência resistiva do veículo é a potência resistiva dos pneus.

Da mesma maneira, pode-se individualizar a velocidade de 100 km/h e observar o valor de potência resistiva de cada parcela de que é constituído o Coast Down fracionado, como ilustrado na Fig. (5).

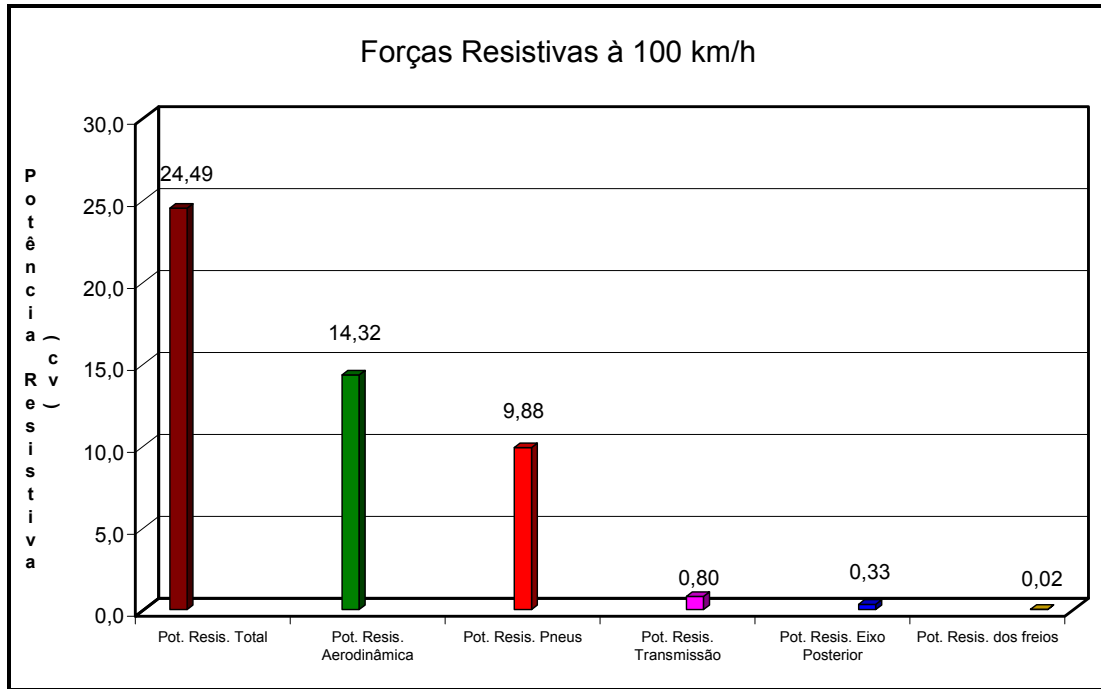


Figura 5. Gráfico das potências resistivas à 100 km/h do veículo X.

Analisando a Fig. (5), pode-se concluir que para velocidades altas, como em um trânsito estrada, a maior parcela de potência resistiva do veículo é a potência resistiva aerodinâmica. Porém a potência resistiva dos pneus possui uma grande participação.

Ao analisar a participação de cada componente que constitui o Coast Down fracionado e a sua participação sobre o valor total da potência resistiva do veículo para cada velocidade, pode-se construir o gráfico da Fig. (6).

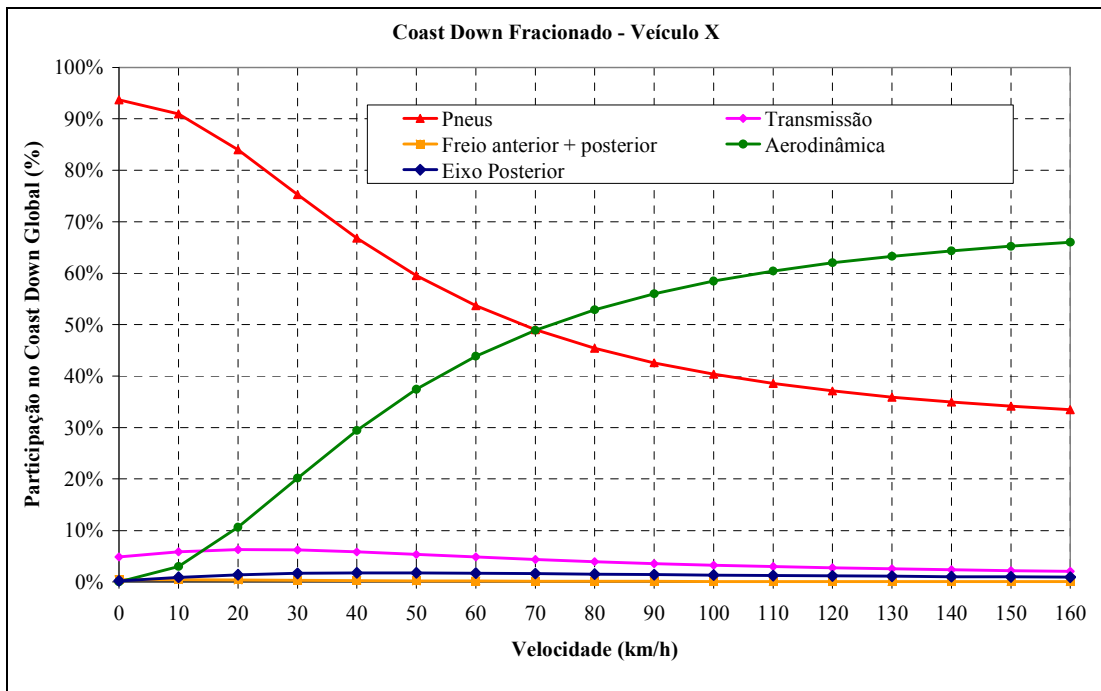


Figura 6. Participação percentual de cada componente do Coast Down fracionado. Valores obtidos experimentalmente.

É facilmente observado que para o veículo X, com velocidades abaixo de 70 km/h aproximadamente, a maior participação percentual é a potência resistiva dos pneus e para velocidades superiores a 70 km/h aproximadamente, a maior participação percentual pertence à potência resistiva aerodinâmica. Pode-se observar também que as outras parcelas têm o comportamento praticamente linear, não variando muito com o aumento da velocidade.

4. CONCLUSÕES

Depois de realizado todos os testes de fracionamento de Coast Down, conclui-se que a metodologia utilizada para realizar o fracionamento é válida, uma vez que foi encontrado resultado coerente com o Coast Down total do veículo.

Para atingir um bom resultado usando esta metodologia, é necessária que a aquisição da velocidade das rodas seja a mais precisa possível e que o veículo utilizado para realizar o fracionamento seja preferencialmente o mesmo utilizado na obtenção do Coast Down.

É importante também que o teste de levantamento de Coast Down, seja bem realizado, pois a potência resistiva dos pneus é a diferença de todas as grandezas fracionadas do Coast Down. Caso ocorram erros de medição do Coast Down, tais erros serão atribuídos à potência resistiva dos pneus.

Observou-se também que, como sugerido, pode-se medir a participação de cada grandeza que constitui o Coast Down do veículo. Com estes dados, é possível estabelecer onde cada veículo tem seu pior desempenho, assim direcionando o foco de trabalho para realizar melhorias. Desta forma, podem-se estabelecer quais os veículos que têm o melhor desempenho em cada item que compõe o fracionamento, criando assim referências a serem atingidas pelos outros veículos. Tais práticas farão surgir veículos mais eficientes em seu consumo de energia, exigindo cada vez menos potência fornecida pelo motor, conseguindo-se assim diminuir o consumo de combustível e conseqüente diminuição de emissões.

Analisando a participação de cada componente do fracionamento de Coast Down, concluiu-se de que a potência resistiva aerodinâmica e a potência resistiva dos pneus contribuem de forma mais significativa do que as outras grandezas.

O sucesso na execução do fracionamento do Coast Down leva a idéia de se poder ampliar mais ainda este trabalho com o aprofundamento do fracionamento de todas as partes envolvidas.

A potência resistiva de transmissão é composta por vários itens, como homocinéticas, rolamentos de roda, caixa de marcha e semieixos. Com a metodologia utilizada neste trabalho, não foi possível separar a influência de cada componente. Logo uma evolução deste trabalho seria a elaboração de uma nova metodologia para fracionar cada item da potência resistiva para poder se descobrir o impacto de cada componente citado sobre a potência resistiva de transmissão, ampliando ainda mais o volume de informações geradas pelo teste.

Quanto maior o fracionamento, maiores os números de dados obtidos e conseqüentemente melhores serão as chances de se gerar opções para a evolução dos veículos de maneira mais produtiva.

O que poderá gerar veículos mais eficientes e conseqüentemente mais econômicos no quesito economia de combustível, gerando uma classe de veículos adaptada às novas exigências ambientais regulamentadas entre os países devido à constante evolução do pensamento a respeito de consciência ambiental.

5. AGRADECIMENTOS

Agradeço a Fiat Automóveis S.A. por ceder os recursos necessários para realização de todos os testes experimentais.

6. REFERÊNCIAS

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS. NBR10312, 1991: “Veículos rodoviários automotores leves. Determinação da resistência ao deslocamento por desaceleração livre em pista de rolamento e simulação no dinamômetro”. Rio de Janeiro.

COMMITTEE FOR THE NATIONAL TIRE EFFICIENCY STUDY, Transportation Research Board of the National Academies, 2006, “Tires and passenger vehicle fuel economy: Informing Consumers, Improving Performance”. TRB Special Report.

Fiat Automóveis S/A. Norma Fiat 7-T3045, 2005: “Resistenza della Trasmissione e Inerzia Ruote”.

SAE INTERNACIONAL, SAE J1263, 2009: Road Load Measurement and Dynamometer Simulation Using Coast Down Techniques. Warrendale, Estados Unidos.

Stellato, Marco, 2005, “Aerodinamica dei veicoli”, Fiat Auto SPA.

7. NOTA DE RESPONSABILIDADE

Os autores são os únicos responsáveis pelo material impresso inclusive por esse documento.

FRACTIONATION OF COAST DOWN MOTOR VEHICLE

Thiago Almeida, thiago.almeida@fiat.com.br¹

Sandro Soares, sandro.soares@fiat.com.br¹

Mara Nilza Estanislau Reis, mara.nilza@terra.com.br²

¹Fiat Automóveis SA,

Rodovia Fernão Dias km 429 - Distrito Industrial Paulo Camilo – Betim - Minas Gerais - Brasil

²Pontificia Universidade Católica de Minas Gerais

Avenida Dom José Gaspar, 500 - Coração Eucarístico - Belo Horizonte - Minas Gerais - Brasil.

Abstract: *This paper aims to create a methodology to identify the contribution of each portion of each car sector in the total amount of Coast Down of the vehicle. The results of the test Coast Down aims to increase information about the variables that generate loss of kinetic energy of vehicles, thus investing in the development of parcels that have the greatest potential for gain. Intended to verify the influence of the following quantities of vehicle aerodynamic power resistive, resistive power of the tires, resistive power brakes, power transmission and resistive power resistive shaft later. The methodology used to measure these variables is to simulate a test of Coast Down with the vehicle suspended on a lift automotive. This way you can eliminate the power values resistive aerodynamic the vehicle is stationary and the power values resistive tires because the vehicle is not in contact with the surface. With the brake calipers front and the brake shoes is disassembled later obtained the values of resistivity of power transmission and power resistive shaft later. When performing the same test with the brakes front and rear mounted under the test values with the brakes removed, we obtain the power values of resistive brakes front and rear. With the measured resistive power transmission, power brakes resistive, resistive power of the rear axle and calculated values of aerodynamic resistive power, the missing portion to the value of Coast Down is the resistive power of the tires. With the test results, the methodology used can be measured each plot, observe the behavior of each item with different speeds and concluded that the aerodynamic power resistive and resistive power of the tires are the great things that most influence the Coast Down.*

Keywords: *Coast Down, fractionation, aerodynamics, resistive force of friction.*