

CONEM 2016
CONGRESSO NACIONAL DE
ENGENHARIA MECÂNICA

21-25
AGOSTO DE 2016
FORTALEZA - CEARÁ

INFLUÊNCIA DA ALTERAÇÃO DOS PARÂMETROS ADAPTATIVOS DO TESTE COAST DOWN NA DETERMINAÇÃO DO CONSUMO DE COMBUSTÍVEL DE UM VEÍCULO LEVE

CÓDIGO DO RESUMO: CON-2016-0530

Resumo: Para comprovar a eficácia de uma modificação realizada e quantificar ganhos ou perdas na eficiência energética de um veículo são necessários ensaios em laboratório provido de equipamentos específicos, como o dinamômetro de chassi. Uma de suas funções é simular as condições de rolamento do veículo em pista, sendo necessária a obtenção dos tempos de desaceleração através do teste "Coast Down" para encontrar os coeficientes que em uma equação em função da velocidade resulta na força e potência resistiva a serem utilizados pelo software de controle do dinamômetro para aproximar dos tempos de desaceleração obtidos em pista. Durante este procedimento de adaptação, algumas variáveis podem gerar erros que influenciam nos resultados a serem obtidos. Este trabalho analisa a influência de algumas fontes de erros e quantifica a variação obtida nos valores dos coeficientes da força e potência resistiva e no consumo de combustível. A análise foi realizada utilizando-se a terceira fase do ciclo urbano descrito na Norma NBR 6601, sendo avaliadas quatro configurações de parâmetros de adaptação no dinamômetro de chassi. Foi obtida uma diferença de 11,17% nos valores de força e potência resistiva e de aproximadamente 3,93% para o consumo de combustível comparando os valores extremos dos testes realizados.

Palavras-chave: Força resistiva, Coast Down, Consumo de combustível

1. INTRODUÇÃO

A força de resistência total ao deslocamento de um veículo é segundo Gillespie (1992), composta pela força de resistência aerodinâmica, força de resistência ao rolamento, força de resistência inercial, força de resistência mecânica e força de resistência ao atrie. Sua correta determinação é de suma importância para estimar a influência de cada uma de suas componentes no comportamento dinâmico do veículo, além de ser uma informação necessária para realizar simulações em laboratório. Ensaios de emissões veiculares, consumo de combustível, análise de vibrações e ruídos entre outros são realizados em laboratório por necessitarem de uma série de equipamentos específicos e de grande porte para mensurar suas grandezas e, para isso, utilizam o dinamômetro de chassi como pavimento para o contato dos pneus. Além de servir como pavimento, o dinamômetro é responsável por reproduzir as forças resistivas ao deslocamento em função da velocidade do veículo. Para a simulação, o software de controle do dinamômetro exige como parâmetros de entrada de dados, além da massa do veículo, os coeficientes da equação da força resistiva total em função da velocidade, Eq. (1), que são calculados a partir dos tempos de desaceleração obtidos realizando o teste "Coast Down" ou teste de determinação da resistência total ao deslocamento por desaceleração livre.

$$F_{RT} = f_0 V^0 + f_2 V^2 \quad (1)$$

Sendo:

F_{RT}	Módulo da força resistiva ao deslocamento [N];
f_0	Coefficiente que acompanha o termo da velocidade de ordem zero na equação [N];
f_2	Coefficiente que acompanha o termo velocidade de segunda ordem na equação [N/m/s ²];
V	Velocidade do veículo [m/s].

O teste “Coast Down”, padronizado no Brasil pela norma ABNT NBR 10312 (2009), foi elaborado a partir do conceito da segunda lei de Newton que diz que a aceleração adquirida por um corpo é diretamente proporcional à resultante das forças que sobre ele atuam, tendo a mesma direção e sentido desta resultante, sendo a constante de proporcionalidade a massa do veículo. Esse teste, de acordo com Emtage (1983), consiste basicamente em acelerar o veículo a uma velocidade superior aos 105 km/h, desacoplar o sistema de transmissão deixando-o na posição neutra e sem a influência dos freios, registrar a variação da velocidade em função do tempo. É recomendada a realização do ensaio nos dois sentidos da pista utilizada para minimizar os efeitos da força de resistência ao aclone. A partir desses dados, obtém-se a curva de desaceleração característica do modelo conforme prescrito em norma e utiliza-se a Eq. (2) e a Eq. (3) para encontrar os coeficientes da Eq. (1) em função da velocidade do veículo.

$$f_0' = \frac{m_{ap}}{(V_2^2 - V_1^2)} \times \left(\frac{\Delta V_2}{\Delta t_2} \times V_1^2 - \frac{\Delta V_1}{\Delta t_1} \times V_2^2 \right) \quad (2)$$

$$f_2' = \frac{m_{ap}}{(V_2^2 - V_1^2)} \times \left(\frac{\Delta V_1}{\Delta t_1} - \frac{\Delta V_2}{\Delta t_2} \right) \quad (3)$$

Sendo:	V_1	Velocidade de referência 1 igual a 11,11 [m/s];
	V_2	Velocidade de referência 2 igual a 22,22 [m/s];
	m_{ap}	Massa do veículo;
	ΔV_1	Intervalo de velocidade de 45 a 35 km/h igual a 2,78 [m/s];
	ΔV_2	Intervalo de velocidade de 90 a 70 km/h igual a 5,56 [m/s];
	Δt_1	Tempo médio de desaceleração em ΔV_1 , expresso em segundos [s];
	Δt_2	Tempo médio de desaceleração em ΔV_2 , expresso em segundos [s].

A norma exige que durante o teste seja realizada a aquisição da temperatura e da pressão ambiente para que sejam realizadas correções nos coeficientes f_0' e f_2' para as condições padronizadas utilizando a Eq. (4) e a Eq. (5).

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

$$f_2 = \frac{P_0 T}{P T_0} (f_2' - K_P \times f_0) + K_P \times f_0' \quad (5)$$

Sendo:	K_T	Fator de correção estimado em $8,6 \times 10^{-3}$;
	T	Temperatura ambiente na pista de rolamento [K];
	T_0	Temperatura padrão (referência) igual a 293,15 [K];
	K_P	Fator de correção estimado em $2,503 \times 10^{-4}$;
	P	Pressão atmosférica na pista, expressa [Pa];
	P_0	Pressão padrão (referência) igual a 101325 [Pa];

Para efeitos comparativos da quantidade de energia necessária para deslocar o veículo a norma utiliza a velocidade de referência de 80,5 km/h, 50 mph ou 22,36 m/s sendo denominado este parâmetro como potência resistiva, representado como P_{RR80} , e para sua determinação utiliza-se a Eq. (6).

$$P_{RR80} = F_{RT} * V \quad (6)$$

Para a correta simulação da força resistiva total pelo dinamômetro de chassi é importante que se utilize o mesmo modelo de veículo com as mesmas configurações de componentes internos e externos do teste “Coast Down”. Com posse dos dados necessários para caracterizar a desaceleração do veículo, este deve ser posicionado com as rodas propulsoras sobre os rolos do dinamômetro.

O dinamômetro então gera a curva característica da força resistiva em função da velocidade e simula os tempos de desaceleração compensando a inércia proveniente das suas massas rotativas e partes construtivas obtendo novos coeficientes, f_{0dina} , f_{1dina} , f_{2dina} para a Eq. (7) da força resistiva total no dinamômetro. O coeficiente f_{1dina} é multiplicado pela velocidade e é utilizado para melhor ajustar às forças resistivas ao deslocamento em cada velocidade devido a influência das massas inerciais do dinamômetro. Estes três novos coeficientes são os utilizados nos diversos ensaios em laboratório que utilizam o dinamômetro de chassi.

$$F_{RT} = f_{0dina} V^0 + f_{1dina} V^1 + f_{2dina} V^2 \quad (7)$$

O objetivo deste trabalho é analisar a influência de algumas variáveis do procedimento de simulação da força resistiva total ao deslocamento e obtenção dos coeficientes pelo dinamômetro de chassi a partir dos coeficientes calculados dos dados provenientes do teste “Coast Down” e mensurar as consequências no ensaio de determinação do consumo de combustível.

2. METODOLOGIA

A partir dos dados de entrada no software do dinamômetro serão realizadas cinco diferentes propostas de alterações das características do veículo em momentos distintos do procedimento de simulação da força resistiva total ao deslocamento pelo dinamômetro e será realizada a análise das consequências no ensaio de determinação do consumo de combustível.

Como equipamentos para os testes, serão utilizados além do dinamômetro de chassi com rolo simples de 48 polegadas para a simulação das forças resistivas, um veículo protótipo com motor a gasolina, um amostrador de volume constante (AVC) responsável por realizar a sucção dos gases e separar, por amostragem, em reservatórios específicos uma determinada quantidade para posterior análise e o analisador de gases, equipamento que a partir da leitura dos gases de escapamento separados e alguns parâmetros de controle possibilita determinar o consumo para o ciclo de condução utilizado.

2.1. Simulação da Força de Resistência ao Deslocamento Total pelo Dinamômetro

Será fornecido ao software de gerenciamento do equipamento a massa do veículo e os coeficientes da equação da força de resistência total ao deslocamento. A massa do veículo é de 907 kg. A norma brasileira ABNT NBR 6601 (2005) solicita que se adicione um valor de 136 kg à massa do veículo. Este valor é padronizado e segundo os autores seria uma forma de compensar a massa do piloto e a massa de combustível presente no reservatório. O valor resultante dessa operação é usado para determinar a classe de inércia equivalente em uma tabela disponibilizada na própria norma. Para o veículo a ser utilizado neste estudo, a classe de inércia correspondente é de 1021 kg, logo, essa será a massa aparente. Os coeficientes da equação da força resistiva total serão obtidos a partir do teste “Coast Down” realizado nos dois sentidos de pista. Para este veículo, foram obtidos os tempos médios dos dois sentidos de pista para cada intervalo de velocidade como demonstrado na Tab. 1.

Tabela 1. Média dos tempos dos dois sentidos de pista para cada intervalo de velocidade obtidos através do Teste “Coast Down”.

Pontos de Medição	Velocidade	Tempos médios dos dois sentidos de pista
	[m/s]	[s]
0	27,78	0,00
1	26,39	3,47
2	25,00	7,07
3	23,61	10,9
4	22,22	15,07
5	20,83	19,71
6	19,44	24,96
7	18,06	30,49
8	16,67	36,35
9	15,28	42,94
10	13,89	50,56
11	12,50	58,67
12	11,11	67,00
13	9,72	76,06
14	8,33	86,64

Utilizando os dados da Tab. 1, a Eq. (2) e a Eq. (3) foi encontrado o valor de f_0' igual a 101,94N e f_2' igual a 0,3856 N/(m/s)². A norma recomenda a correção dos valores para as condições padrões de temperatura e pressão. Utilizando a Eq. (4) e a Eq. (5), os valores de temperatura e pressão ambiente no momento dos testes igual a 304,20 K e 94800 Pa encontra-se f_0 111,63N e f_2 0,4249 N/(m/s)².

Com os dados inseridos o veículo será posicionado com as rodas propulsoras sobre os rolos do dinamômetro, sendo conduzido ou rebocado até ele, de modo que as rodas do eixo dianteiro fiquem alinhadas longitudinalmente com as rodas do eixo traseiro e o centro das rodas do eixo motriz alinhadas radialmente com o centro dos rolos do dinamômetro. As rodas do eixo não motriz são presas com cunhas de fixação para não permitirem qualquer movimento longitudinal durante as acelerações e desacelerações. A Figura 1 demonstra uma montagem típica de um veículo para os testes em laboratório.

Antes do procedimento de simulação das forças resistivas pelo dinamômetro será realizado um ciclo de pré-condicionamento dos subsistemas do veículo que consiste em rodar com velocidade estabilizada de 80 km/h por 40 minutos para aquecimento dos componentes com o intuito de aproximar as condições de laboratório das condições do

teste de determinação das forças resistivas por desaceleração livre. Após o pré-condicionamento o dinamômetro é acelerado automaticamente até que atinja uma velocidade superior a 105 km/h e a partir das informações inseridas realiza as desacelerações para a determinação dos coeficientes f_{0dina} , f_{1dina} e f_{2dina} .



Figura 1. Exemplificação de um veículo posicionado no dinamômetro para realização dos testes.

2.1.1 Proposta de Referência:

Nessa proposta os resultados dos coeficientes f_{0dina} , f_{1dina} e f_{2dina} obtidos na simulação das forças resistivas pelo dinamômetro e os resultados obtidos no ensaio de determinação do consumo servirão de referência para avaliação das alterações dos parâmetros adaptativos das outras propostas no ensaio de determinação do consumo de combustível.

O veículo apresenta as mesmas configurações internas e externas do veículo utilizado no teste “Coast Down”. Os pneus de dimensões 145/80 R13 foram calibrados a frio com pressão de 30 psi.

2.1.2 Proposta 1: Alteração da massa do veículo para a realização dos ensaios de determinação de consumo utilizando os coeficientes f_{0dina} , f_{1dina} e f_{2dina} obtidos na proposta de referência.

Com os mesmos coeficientes f_{0dina} , f_{1dina} e f_{2dina} obtidos na proposta de referência e utilizando os pneus 145/80 R13 com pressão de inflação de 30 psi será adicionado ao veículo, no compartimento do vão do motor, uma massa de 54 kg. É comum realizar a instrumentação dos veículos com sensores, computadores entre outros periféricos para a realização dos ensaios em laboratório adicionando massa ao veículo após a conclusão do procedimento de simulação dos coeficientes pelo dinamômetro. Sendo assim, a massa do veículo considerada no procedimento de simulação das forças resistivas pelo dinamômetro e no teste “Coast Down” é diferente da massa utilizada para o ensaio de determinação do consumo, embora os parâmetros de entrada para simulação pelo dinamômetro sejam os mesmos.

2.1.3 Proposta 2: Alteração dos pneus do veículo para a realização dos ensaios de determinação de consumo utilizando os coeficientes f_{0dina} , f_{1dina} e f_{2dina} obtidos na proposta de referência.

Com os coeficientes f_{0dina} , f_{1dina} e f_{2dina} obtidos na proposta de referência e alterando os pneus para modelos com dimensões de 165/70 R13 de menor resistência ao rolamento, declarada pelo fabricante, calibrados com pressão de inflação de 28 psi, essa proposta visa analisar o comportamento do dinamômetro e os impactos no ensaio de determinação do consumo ao diminuir a resistência ao deslocamento do veículo com os coeficientes já determinados. É comum durante o desenvolvimento de um veículo, ou até mesmo durante testes, um mesmo modelo de veículo ser equipado com diferentes modelos de pneus para as suas diferentes versões, e assim, pode ocorrer do veículo a ser testado em laboratório estar equipado com pneus de diferentes modelos do veículo utilizado no teste “Coast Down” e no procedimento de simulação das forças resistivas pelo dinamômetro.

2.1.4 Proposta 3: Alteração dos pneus do veículo para a determinação de novos coeficientes f_{0dina} , f_{1dina} e f_{2dina} .

Os mesmos pneus utilizados na Proposta 2 com a mesma pressão de inflação equiparão o veículo para a determinação de novos coeficientes f_{0dina} , f_{1dina} , f_{2dina} e realização do ensaio de determinação do consumo de combustível. A diferença entre essa proposta e a anterior é a etapa em que serão alterados os pneus do veículo. Os pneus, com menor resistência ao rolamento, nessa proposta, serão alterados antes da simulação das forças resistivas pelo

dinamômetro. Pretende-se comprovar o erro gerado na simulação dos coeficientes pelo dinamômetro a partir dos dados de entrada e as consequências no ensaio de determinação do consumo de combustível quando o veículo apresenta uma menor resistência ao deslocamento se comparado com o veículo utilizado no teste “Coast Down”. As montadoras dificilmente realizam os testes de determinação da resistência total ao deslocamento por desaceleração livre para todas as versões existentes de um modelo de veículo, e as diversas versões do mesmo modelo podem ser equipadas com pneus diferentes, situação que será representada por essa proposta.

Proposta 4: Alteração da massa do veículo e a determinação de novos coeficientes f_{0dina} , f_{1dina} e f_{2dina} .

Serão adicionados 54 kg no vão do motor para a determinação de novos coeficientes f_{0dina} e f_{2dina} . Nessa proposta, assim como na Proposta 3, pretende-se comprovar o erro gerado e a influência da massa maior do veículo no resultado do ensaio de determinação do consumo quando as características do veículo utilizada no teste “Coast Down” são diferentes das características utilizadas no procedimento de simulação das forças resistivas pelo dinamômetro e no ensaio de determinação do consumo.

2.2 Ensaio de Determinação do Consumo

Após a determinação dos coeficientes f_{0dina} , f_{1dina} e f_{2dina} e mantendo as mesmas características do veículo para cada proposta de análise, será realizado o ensaio de determinação do consumo que servirá de parâmetro comparativo entre as propostas. Para este trabalho, será realizada a Fase III do ciclo de condução urbano brasileiro prescrito na norma ABNT NBR 6601 (2005) conhecido como “Hot 505”. Este ciclo é citado por Sales (2010), e demonstrado na Fig. 2, determina a velocidade a ser mantida pelo motorista a cada instante de tempo. As velocidades para trocas de marchas a serem realizadas pelo motorista para o veículo utilizado serão 25 km/h, 40 km/h, 65 km/h e 72 km/h.

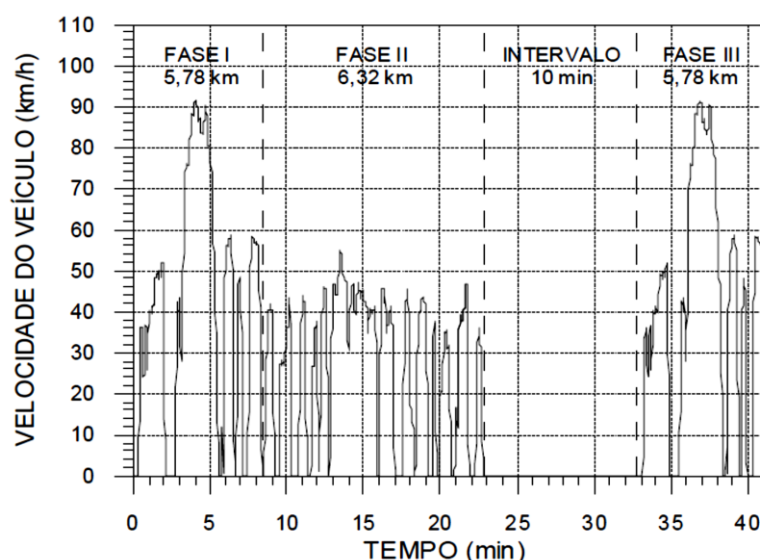


Figura 2. Representação do ciclo de condução urbano brasileiro composto pelas Fases I, II e III.

Antes da realização deste ensaio o veículo será pré-condicionado a uma velocidade de 80 km/h durante 40 minutos, assim como foi feito antes da etapa de simulação das forças resistivas, para aproximar as condições de temperatura dos componentes obtidas no teste “Coast Down” com as condições de laboratório.

Serão realizados três ensaios para cada proposta utilizando Gasool E22, uma mistura preparada em laboratório e prescrita em norma com 22% de etanol anidro misturado à gasolina pura.

3. RESULTADOS EXPERIMENTAIS

A apresentação dos resultados será dividida em duas seções. A primeira referente aos resultados obtidos na etapa de simulação das forças resistivas pelo dinamômetro e a segunda referente aos resultados obtidos no ensaio de determinação do consumo de combustível.

3.1 Resultados da Simulação das Forças Resistivas pelo Dinamômetro

A partir dos coeficientes calculados com os tempos de desaceleração f_0 e f_2 , e da caracterização para cada proposta citada, foi realizada a simulação da força resistiva ao deslocamento pelo dinamômetro. Os valores encontrados de cada

coeficiente f_{0dina} , f_{1dina} e f_{2dina} , e os valores da força e potência resistiva para a velocidade de 22,36 m/s são apresentados na Tab. 2.

Tabela 2. Valores dos coeficientes determinados a partir dos tempos de pista, coeficientes utilizados em cada proposta de simulação da força resistiva e valores de força e potência resistiva resultante.

Coeficientes	f_{0dina}	f_{1dina}	f_{2dina}	F_{RT}	P_{RR80}
	[N]	[N/(m/s)]	[N/(m/s) ²]	[N]	[kW]
Pista (Corrigido)	111,63	0	0,425	337,08	7,537
Referência, Proposta 1 e 2	50,437	-1,5156	0,467	249,83	5,586
Proposta 3	71,605	-1,3716	0,467	274,22	6,132
Proposta 4	43,385	-1,2096	0,454	243,59	5,447

Comparando os valores da força e potência resistiva encontrados a partir dos tempos de desaceleração em pista com os valores encontrados para a Proposta de referência e que também foram utilizados na Proposta 1 e 2, houve redução de aproximadamente 25,88% para a velocidade de comparação de 22,36 m/s. Essa redução se deve principalmente às inércias rotativas dos rolos e outros componentes construtivos do dinamômetro.

Para a Proposta 3, utilizando os pneus com menor coeficiente de resistência ao rolamento e utilizando os mesmos parâmetros de entrada utilizados na Proposta de referência no procedimento de simulação das forças resistivas pelo dinamômetro resultou no aumento da força resistiva e potência resistiva para a velocidade de 22,36 m/s de 9,76%. Analisando separadamente os coeficientes, houve um aumento significativo no coeficiente f_{0dina} , e um pequeno aumento no coeficiente f_{1dina} . Preda *et al.* (2010), mostra pelo princípio de conservação da energia que o coeficiente dependente da velocidade de ordem 0, contém os valores das componentes da força de resistência ao rolamento e da força de resistência inercial, ou seja, a diminuição da força de resistência ao deslocamento do veículo provocada pela utilização de pneus com resistência ao rolamento menor foi compensada pelo dinamômetro com o aumento desse coeficiente. A variação ocorrida no coeficiente f_{1dina} está relacionada ao ajuste da inclinação da curva de desaceleração pelo software de controle do equipamento.

Para a Proposta 4, adicionando no vão do motor do veículo uma massa de 54 kg e utilizando os mesmos parâmetros de entrada utilizados na Proposta de referência o procedimento de simulação das forças resistivas pelo dinamômetro resultou na diminuição de 2,50% na força e potência resistiva para a velocidade de comparação de 22,36 m/s. Houve redução no valor dos três coeficientes. O aumento da massa do veículo nessa etapa aumenta a componente da força inercial do veículo, então, para manter as forças de acordo com os valores de referência determinados em pista o dinamômetro exerce uma menor força resistiva ao deslocamento do veículo, o que ocasiona na diminuição do coeficiente f_{0dina} . O coeficiente f_{1dina} sofreu pequena alteração para a velocidade de referência e está relacionado ao ajuste da inclinação da curva. O coeficiente f_{2dina} segundo Preda *et al.* (2010) está relacionado às componentes da força resistiva aerodinâmica. No caso da simulação em laboratório, apesar da variação ter sido pequena, o ideal é que se mantivesse o mesmo valor para não se alterar a concavidade da parábola. A Figura 3 e Figura 4 mostram os valores encontrados para a força resistiva e potência resistiva, respectivamente, para cada proposta.

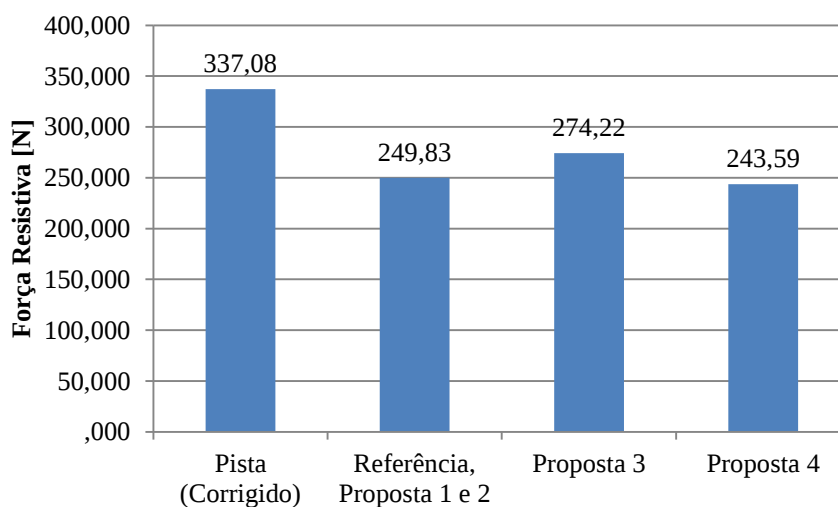


Figura 3. Comparação dos resultados experimentais da força resistiva para cada proposta utilizando a velocidade de 22,36 m/s como referência.

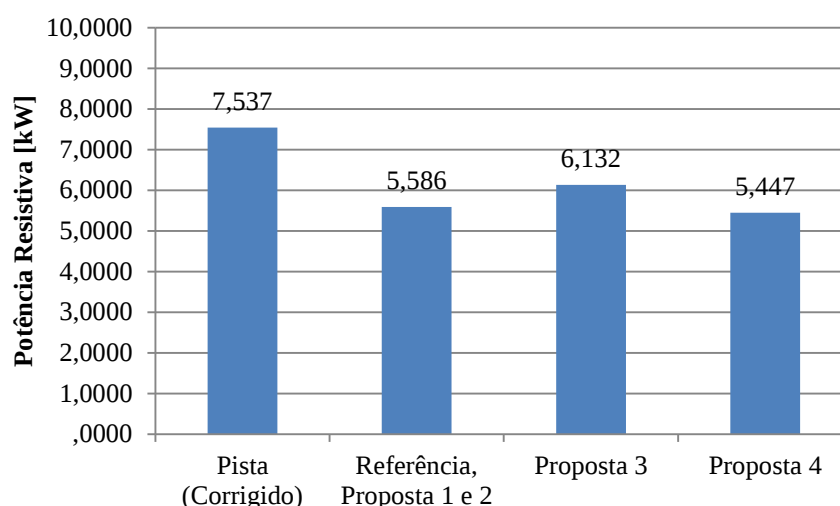


Figura 4. Comparação dos resultados experimentais da potência resistiva para cada proposta utilizando a velocidade de 22,36 m/s como referência.

3.2 Resultados da Determinação do consumo de combustível

Para determinar a influência no consumo dos diferentes coeficientes em cada proposta, foi considerada a Fase III do ciclo urbano, e o procedimento realizado conforme descrito na Seção 2.2. Os coeficientes utilizados para simulação da força resistiva no ensaio de determinação do consumo de combustível em cada proposta são os apresentados na Tab. 2. Os resultados apresentados dos ensaios realizados são valores médios encontrados para o consumo, em km/l, nos três ensaios realizados para cada proposta.

A Proposta 1 apresenta os resultados que servem de referência para as demais propostas. Nas propostas 2 e 3 foram utilizados os mesmos coeficientes f_{odina} , f_{1dina} e f_{2dina} da proposta de referência porém foram alteradas as características do veículo para a realização deste ensaio. Na Proposta 2, como foram adicionados 54 kg ao veículo, houve um acréscimo de 0,60% no consumo de combustível. Na proposta 3, houve a alteração dos pneus para modelos com menor resistência ao rolamento o que resultou em uma diminuição de 1,67% no consumo se comparado ao resultado de referência.

Na proposta 3, devido aos coeficientes obtidos no procedimento de simulação das forças resistivas serem maiores houve uma piora de 2,32% no consumo se comparado aos resultado de referência.

Na proposta 4, os coeficientes encontrados foram os menores de todas as propostas, o que resultou em uma melhora do consumo de 0,20% se comparado ao resultado de referência.

A Figura 05 mostra os resultados médios obtidos em cada proposta.

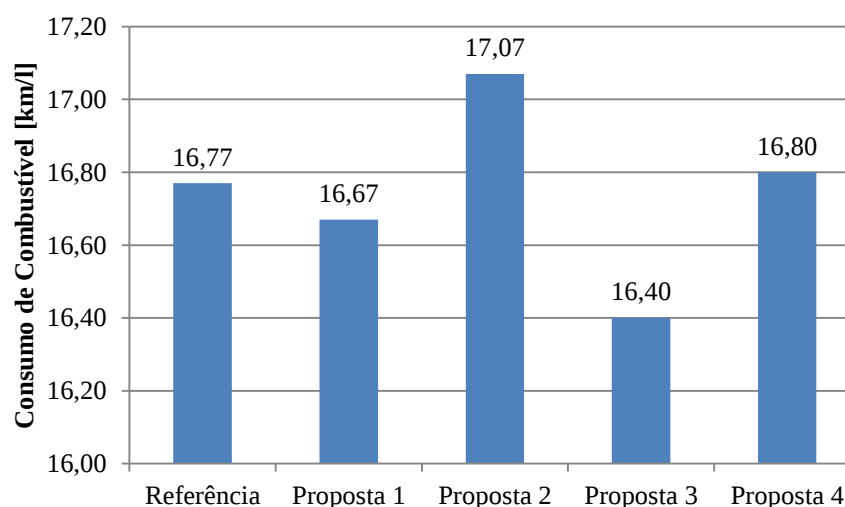


Figura 5. Média dos resultados experimentais dos ensaios de determinação do consumo realizando a Fase III do ciclo de condução urbano brasileiro.

4. CONCLUSÕES

A partir da análise dos resultados pode-se concluir que ao se realizar a simulação no dinamômetro de chassi para determinação dos valores da força e potência resistiva a partir da inserção dos dados referente ao teste “Coast Down” e referente ao veículo, quaisquer alterações realizadas no veículo nesta etapa que diminuam a resistência ao deslocamento refletirão em um aumento da força e potência resistiva realizada pelo dinamômetro como uma compensação para simular os valores de entrada, da mesma forma ao aumentar a resistência ao deslocamento, ocorrerá à diminuição da força e potência resistiva a ser realizada pelo dinamômetro. Essa conclusão reforça a necessidade de realização do ensaio de determinação da resistência ao deslocamento em pista e no dinamômetro para cada caracterização de um modelo de veículo. Componentes como rodas de liga leve, presença do ar condicionado, direção hidráulica, aerofólios, frisos laterais, entre outras, tem influência direta na determinação do consumo de combustível do veículo.

Analisando os resultados pode-se concluir que a determinação do consumo depende diretamente dos valores dos coeficientes simulados pelo dinamômetro, caso ocorra a diminuição da força e potência resistiva ocorrerá diminuição do consumo, da mesma forma, caso ocorra o aumento da força e potência resistiva ocorrerá um aumento no consumo. A principal diferença nos valores encontrados em pista da força resistiva e os valores simulados pelo dinamômetro estão no coeficiente f_{odina} que contém a componente da força inercial.

5. AGRADECIMENTOS

Primeiramente gostaríamos de agradecer a Deus, por nos dar a oportunidade de desenvolver este trabalho. E a todos que de alguma forma estiveram envolvidos nas etapas de execução deste trabalho.

6. REFERÊNCIAS

- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 6601: Veículos rodoviários automotores leves – Determinação de hidrocarbonetos, monóxido de carbono, óxidos de nitrogênio, dióxido de carbono e material particulado no gás de escapamento. Rio de Janeiro: ABNT, 2005.
- Associação Brasileira de Normas Técnicas. NBR 10312: Veículos rodoviários automotores leves – Determinação da resistência ao deslocamento por desaceleração livre em pista de rolamento e simulação em dinamômetro. Rio de Janeiro: ABNT, 2009..
- Emtage, Andrew Laurence. 1983. The Vehicle Coast Down Test. [ed.] Loughborough University of Technology. Dissertação (Mestrado). 1983.
- Gillespie, Thomas D. 1992. Fundamentals of Vehicle Dynamics. Warrendale: SAE, c1992 495p. Warrendale : Society of Automotive Engineers, 1992. p. 495.
- Preda, Ion, COVACIU, Dinu e GHEORGHE, Ciolan. 2010. Coast Down Test - Theoretical And Experimental Approach. Transilvania University of Brasov. Romania : Conat, 2010.
- Sales, Luis Carlos Monteiro. 2010. Sistema de Partida a Frio para Motores Flex Fuel com Aquecimento do Ar de Admissão e do Etanol Injetado. Programa de Pós Graduação em Engenharia Mecânica. PUC Minas. Belo Horizonte. 2010.

7. RESPONSABILIDADE AUTORAL

Os autores são os únicos responsáveis pelo conteúdo deste trabalho.

INFLUENCE OF ADAPTATIVE PARAMETERS CHANGES OF COAST DOWN TEST IN DETERMINATION OF FUEL CONSUMPTION OF A LIGHT VEHICLE

CÓDIGO DO RESUMO: CON-2016-0530

Abstract. *To prove the effectiveness of a modification made and quantify gains or losses on the energy efficiency of a vehicle tests are required in laboratory provided with specific equipment, as the chassis dynamometer. One of its function is simulate the conditions obtained on track tests, being necessary obtain the deceleration times with “Coast Down test” to find the coefficients of an equation as function of speed that results in the resistive force and power which is used by the dynamometer software to approximate of the deceleration times obtained on track. During the procedure of adaptation, some variables may generate errors that influence on the results. This research analyses the influence of some procedure errors and quantify the variation obtained in the values of the force and power resistive coefficients and fuel consumption. The analysis was performed using the third phase of the urban cycle described in Brazilian Standard NBR 6601 and evaluating four configurations of parameters to adapt the chassis dynamometer. A difference of 11,17% was obtained in the values of force and resistive power and 3,93% in fuel consumption comparing the extreme values of all the performed tests.*

Keywords: *Road load, Coast Down, Fuel consumption.*