

CONSUMO DE COMBUSTÍVEL EM MOTORES DE CICLO OTTO PELA MANEIRA DE CONDUÇÃO DO VEÍCULO

*Fábio Menegatti de Melo¹, Gustavo Banhara Doretto Padovan¹, Henrique de Almeida Véspoli¹

¹Curso de Graduação – Faculdade de Engenharia Mecânica/UNICAMP

*e-mail do autor para correspondências: fabiaommelo@gmail.com gustavobdpadovan@hotmail.com

RESUMO: O consumo de combustível de um veículo está diretamente associado ao modo como o automóvel é conduzido pelo motorista. O presente estudo procura quantificar essa redução no consumo por meio da análise da condução do veículo por pessoas diferentes dirigindo no chamado *modo normal*, sem preocupação com o gerenciamento adequado das marchas e do trânsito, e no *modo econômico*, atentando-se sempre a manter a menor velocidade de rotação do motor (RPM) possível e visualizando as condições do trânsito adiante.

O Brasil hoje possui uma frota de carros de aproximadamente 25 milhões de veículos, sendo sete milhões somente de carros do tipo *flex*, e com perspectiva de crescimento desse modelo em até 50% da frota de carros até o ano de 2012. Todos os modelos *flex* disponíveis no mercado utilizam motores de ciclo Otto. Diante desse cenário, o desenvolvimento de métodos de economia que visam aumentar a eficácia dos veículos no que diz respeito ao consumo é de essencial importância.

Para a avaliação do consumo foi utilizado um Volkswagen Santana 1989, 2.0 litros, álcool, ciclo Otto, com alimentação por carburador e mecânica original revisada. Todos os componentes que pudessem influenciar no consumo, tais como velas de ignição, cabos de vela, filtro de ar, filtro de combustível estavam todos novos. O carburador 100% revisado e com todos os sistemas operando normalmente, além de peças originais *Brosol*. Ponto de ignição de acordo com o recomendado pelo fabricante, escapamento novo, cabeçote revisado e suspensão alinhada. O percurso, feito dentro dos limites da cidade de Campinas/SP, foi elaborado de modo a garantir a eficácia do teste. Assim, o trajeto contém trechos que englobam as mais diversas situações encontradas pelo motorista em seu cotidiano, tais como: vias rápidas, vias urbanas, subidas, descidas, etc.

O trajeto foi: **Saída:** R. Severo Luiz Erbetta; R. Pst. Alzimar José Alves; R. Percílio Neto; Praça Ludwig Winklee; Av. Padre Almeida Garret; R. Fernão Lopes; R. Percílio Neto; Av. Dr. Heitor Penteado; Av. Padre Almeida Garret; R. das Hortências; R. Girassol; Av. Guilherme Campos; R. Eunice Virgínia Ramos Navero; R. José Lins do Rêgo; R. Manuel Pereira Barbosa; R. Pst. Alzimar José Alves; **Chegada:** R. Severo Luiz Erbetta (Figura 1).

O percurso completo totalizou **8,7 km** e foi realizado duas vezes: uma, avaliando o chamado modo normal de direção, e outra conduzindo no modo econômico. Para a medição do consumo foram



Figura 1 – Percurso proposto

utilizados os seguintes materiais: 1 garrafa PET de 3 litros; 2m de mangueira de silicone 7 mm; 1 tanque extra de 5 litros. A garrafa PET foi acoplada ao sistema de bombeamento do combustível por meio da mangueira de silicone. Estabeleceu-se uma quantidade inicial de álcool na garrafa e mediu-se, ao final de cada percurso, quanto ainda restava na garrafa. Um procedimento simples mas que pode conduzir a um resultado satisfatório. O método de direção aqui denominado “modo econômico” consiste em manter o motor na menor rotação possível, mesmo que isso implique em maior carga no acelerador. Vale destacar que este método é apenas aplicável a motores do ciclo

Otto, sendo que motores do ciclo Diesel tem como regra menor carga no acelerador para maior economia.

Os motores de ciclo Otto possuem uma válvula tipo borboleta, que controla a quantidade de ar a ser admitida pelo motor, válvula esta comandada diretamente pelo pedal do acelerador. Ocorre que, quanto menor a abertura desta válvula, ou seja, menos acelerado, menor é quantidade de ar admitido devido a maior restrição (válvula quase fechada). Nesta condição, ocorrem perdas por bombeamento de ar, ou seja, o motor precisa de força extra para o trabalho de bombear ar para dentro da câmara de combustão. Numa situação de válvula borboleta aberta (acelerador pressionado), a resistência do ar é bem menor, onde as perdas por bombeamento de ar desaparecem, fazendo com que o motor não precise gastar força para sua aspiração natural.

Dessa forma, como o sistema de alimentação do carro tem como finalidade fornecer mistura de ar/combustível sempre na proporção ideal, não faz sentido manter uma rotação elevada, gerando maiores perdas por bombeamento e perdas por atrito, aumentando dessa forma o gasto de combustível.

Portanto, o “modo econômico” consiste em dirigir mantendo sempre a menor rotação possível e observando o trânsito à frente, tentando prever situações e evitar alterações bruscas na velocidade, como freadas ou fortes acelerações. Como exemplo, em uma reta plana, a 60km/h constantes, deve-se preferir utilizar a ultima marcha (geralmente 5º marcha), gerando menor rotação e maior carga no pedal do

acelerador caso necessário, do que escolher uma marcha mais reduzida (3º ou 4º marchas, por exemplo), gerando maiores velocidades de rotação do motor (RPM) e carga menor no pedal do acelerador.

É obvio que não é necessário andar o tempo todo com máxima ou grande abertura da borboleta de aceleração, mas apenas em casos onde se exige mais potência, como em retomadas de velocidade e subidas íngremes. Também é evidente que em situações extremas, como uma ultrapassagem, deve-se reduzir marchas a fim de se obter o máximo desempenho do veículo. Por isso a necessidade de se analisar o trânsito, para justamente evitar estes tipos de situações, em que o consumo é altamente elevado.

A quantidade fixa estabelecida inicialmente na garrafa foi de **2,225 L**. Para o primeiro trajeto, executado no *modo normal*, houve um consumo de **1,65 L** num tempo de percurso de **12'47"** (5,27 km/L). Já para o segundo trajeto, efetuado no *modo econômico*, houve um consumo de **1,05 L** num tempo de **13'32"** (8,18 Km/L).

É evidente que o consumo do segundo trajeto é menor que o do primeiro. Nota-se que o modo econômico pôde reduzir o consumo em **36%** do consumo original. É importante notar também que o modo econômico possibilitou um aumento de apenas 45 segundos no tempo de percurso evidenciando que o modo econômico é viável e não influenciará significativamente no tempo com que o motorista realiza o seu trajeto. Um ponto desfavorável do método, no que diz respeito a sua aplicabilidade, é que ele requer certa prática na condução de veículos, isto é, necessita da avaliação subjetiva do motorista. Tal fato pode ser contornado se o veículo a ser conduzido possuir um conta-giros em seu painel. Também é recomendado que as auto-escolas preparem melhor os futuros motoristas para que esses condutores tenham maior capacidade de avaliação quando estiverem em alguma condição cotidiana. Se considerarmos que cada veículo no Brasil rode em média 10.000km por ano, e que existem no Brasil cerca de 25 milhões de veículos em circulação, e que cada veículo tenha uma média de consumo da ordem de 10km/L, poderíamos estimar uma economia da ordem de 3,3 bilhões de litros de combustível por ano.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- TEIXEIRA, E. C. *et al.* Estudo das emissões de fontes móveis na região metropolitana de Porto Alegre, Rio Grande do Sul. Química Nova, v. 31, n. 2, São Paulo, 2008.
- Frota nacional de veículos "flex" será de 50% em 2012. Disponível em: <http://www.noticiasautomotivas.com.br/frota-nacional-de-veiculos-flex-sera-de-50-em-2012/>. Acesso em: 24 de novembro de 2009.
- Best Cars Web Site – Consumo: A hora da Verdade. <http://www2.uol.com.br/bestcars/servico/consumo-1.htm> Acesso em 24 de novembro de 2009.