

# CONVERSÃO DE VEÍCULOS EQUIPADOS COM MOTORES DE COMBUSTÃO INTERNA PARA VEÍCULOS ELÉTRICOS HÍBRIDOS PLUG IN

**Aluno: Pedro Nieckele Azevedo**

**Orientador: Sérgio Leal Braga**

## Introdução

A preservação do meio ambiente tem se tornado uma grande preocupação da humanidade. Trabalhando nesse sentido, diferentes instituições, empresas e laboratórios ao redor do mundo, estão procurando por novas alternativas energéticas para geração de potência, que permitam reduzir os danos à natureza. A substituição da atual frota nacional de veículos leves por veículos híbridos (veículo que utiliza duas fontes de energia para se movimentar e, geralmente, adota o motor elétrico como fonte alternativa) deverá reduzir substancialmente a poluição veicular resultando em grande economia por ano aos cofres públicos nacionais.

Os veículos elétricos híbridos aparecem como uma das melhores opções para os dias de hoje. No futuro, veículos puramente elétricos devem substituir gradativamente aqueles que fazem uso do combustível fóssil.

Alguns estudos podem ser encontrados na literatura visando identificar a melhor proporção de utilização entre motores convencionais e motores elétricos, visando reduzir o consumo de energia (Delprat et al., 2004 e de Haan et al. 2007)

## Objetivo

Identificação e quantificação das perdas de eficiência nos veículos convencionais, decorrentes do ponto de funcionamento dos motores, das transmissões por engrenagens e rolamentos.

## Metodologia

Através do uso do dinamômetro (A Figura 1, ilustra um dinamômetro AVL semelhante ao utilizado nos Laboratório de Engenharia Veicular) medimos a potência transmitida pelo motor às rodas dianteiras. Realizamos essas medições em diferentes relações de marcha e velocidade (como ilustra a figura 2). Além disso, medimos o consumo de combustível em cada uma das relações usadas anteriormente. Com o valor obtido do consumo, podemos saber qual a energia potencial que a gasolina possui, através de:

$$E_p = C_v \cdot \rho \cdot PCI$$

Onde  $E_p$  é energia potencial do combustível,  $C_v$  é consumo volumétrico,  $\rho$  é densidade do combustível, e  $PCI$  é o poder calorífico inferior do combustível. Com a energia potencial obtida e com a potência transmitida para as rodas, conseguimos calcular as perdas de energia do carro através da equação:

$$\eta = \frac{\int P \cdot dt}{E_p}$$

Onde  $\eta$  é o aproveitamento energético,  $P$  é a potência obtida pelo dinamômetro, e  $E_p$  é a energia potencial do combustível.



Figura 1 – Dinamômetro AVL

Hora Início:	9:58	Temp.:	24.6 C	Umidade Rel. Ar:	74.00%	Press. Atm:	1018.5
Hora Final:	11:00	Temp.:	24.5 C	Umidade Rel. Ar:	74.00%	Press. Atm:	1018.1
Velocidade Base :	60 km/h	Marcha Util.:	5a	Tempo de Permanência :	3600 s		
Leitura Combustível Inicial :	4887.00 lt			Leitura Combustível Final :	4889.70 lt		
Consumo:	2.70 lt						
					km/lt		
<b>Tempo</b>		<b>Distância:</b>		<b>Potência Indicada:</b>		<b>Média Comput. Bordo:</b>	
100		1.10		3.40		9.30	
450		6.92		3.06		16.90	
800		12.75		3.44		19.20	
1150		18.57		3.23		20.10	
1500		24.40		3.38		20.70	
1850		30.25		3.32		21.00	
2200		36.02		3.23		21.20	
2550		41.90		3.46		21.40	
2900		47.55		3.30		21.60	
3250		53.65		3.53		21.70	
3700		61.11		3.20		21.80	
		<b>Total</b>	<b>61.11</b>	<b>3.32</b>			

Figura 2 – Tabela que mostra o consumo do Palio 1.8(Fiat) e a potência transmitidas para as rodas, em uma velocidade de 60km/h na 5ª marcha.

### Considerações Finais

No presente trabalho avaliou-se experimentalmente, através da medida de consumo e de potência, o aproveitamento de energia em veículos convencionais. A etapa seguinte consistirá em repetir os mesmos procedimentos, só que dessa vez serão utilizados nos experimentos veículos híbridos.

### Referências

- 1 - DELPRAT, S.; LAUBER, J.; GUERRA, T.M. e RIMAUX, J., 2004, Control of a Parallel Hybrid Powertrain: Optimal Control, IEEE Transactions on Vehicular Technology, Vol. 53, No. 3, MAY 2004
- 2 - de HAAN, P. PETERS, A. e SCHOLZ, R.W., 2007, Reducing energy consumption in road transport through hybrid vehicles: investigation of rebound effects, and possible effects of tax rebates, Journal of Cleaner Production, Vol. 15 (11-12), pp. 1076-1084.