

Workshop

Aumentando a Eficiência Veicular do Etanol

Em 21 de novembro de 2013, o INEE - Instituto Nacional de Eficiência Energética, organizou o Workshop “Aumentando a Eficiência Veicular do Etanol”, no auditório do Projeto Catavento, em São Paulo. O presente texto resume informações apresentadas e discutidas durante o evento*.

- Dos 31 milhões de carros circulando no Brasil, 57% são FLEX, 40% a gasolina e 3% a etanol hidratado (EH). Dos 17 milhões de motocicletas, 18% são FLEX. As projeções da UNICA indicam que, em 2020, 81% dos carros e 61% das motos serão FLEX. Estima-se que, hoje, cerca de ¼ dos carros FLEX estejam usando EH[†]
- O consumo de combustíveis para o ciclo Otto foi de 50 bilhões de litros equivalentes de gasolina. Desses, 60% sob a forma de GNV e gasolina produzidos no Brasil, 32% de etanol e o restante importado. Em 2021, a demanda global deve atingir 75 bilhões de litros, não estando ainda definido como será atendida a nova demandaⁱⁱ.
- Em 2013 o INMETRO avaliou a eficiência energética de veículos leves, sendo 226 modelos FLEX, 126 a gasolina e nenhum a EH. A eficiência energética (km/MJ) de todos os FLEX comercializados em 2013 foi inferior à observada quando usam gasolina.
- A densidade energética do EH (20,1 MJ/litro) é cerca de 30% menor do que o da gasolina brasileira (E22; 28,9 MJ/litro)ⁱⁱⁱ. Propriedades físico-químicas do EH permitem que este tenha bem mais eficiência do que a obtida em motor a gasolina equivalente^{iv}.
- No PROALCOL, os carros a EH tinham eficiência energética (km/MJ) maior que a dos carros equivalentes a gasolina^{v,vi}.
- Em 2012, o programa INOVAR AUTO estimulou, via IPI, a redução do consumo de EH e gasolina (vale dizer, o aumento da eficiência) até 2017^{vii} com metas que igualam energeticamente (MJ/km) os dois combustíveis:

	Consumo(Km/l)		Consumo Energético (MJ/Km)	
	De (2012)	Para (2017)	De (2012)	Para (2017)
Gasolina	14,0	17,3	2,071	1,679
Etanol	9,7	12,0	2,069	1,679

- O MDIC não pode comparecer ao evento para explicar porque o programa iguala a eficiência para os dois combustíveis e se essa diretriz pode ser aperfeiçoada para estimular o aproveitamento das propriedades do EH, que apontam para sua maior eficiência.
- A viabilidade técnica de motores a EH mais eficientes foi motivo de três apresentações. Estima-se que a eficiência energética do FLEX usando etanol pode ser de 10 a 15% maior que usando gasolina. A eficiência no uso do EH pode ser ainda maior se usado em um motor projetado para usar exclusivamente o combustível renovável.

* As apresentações em power-point aqui citadas podem ser obtidas no site do evento, www.etanolveicular.inee.org.br)

- Este aumento seria obtido com tecnologias em uso crescente nos carros modernos e que permitiriam tirar proveito das boas propriedades do EH: injeção direta; taxa de compressão variável^{viii}; controle eletrônico; compressores e turbos; câmbio automático com maior número de marchas^{ix}. Futuras tecnologias podem aumentar ainda mais a eficiência no uso do EH^x
- As palestras mostram que, ao mesmo tempo, essas tecnologias apontam para o “downsizing” do motor (carro mais leve), aumento de torque e a possibilidade de substituir motores diesel em transporte pesado (mais adiante).
- O acionamento híbrido, que aproveita as boas propriedades dos motores elétricos e de combustão interna, multiplica a eficiência destes. O fabricante presente (Toyota) informa que atualmente só oferece modelos importados a gasolina, mas, com a evolução do mercado, pode produzir versões FLEX. Os ciclos de motor usados nos híbridos (Miller e Atkinson), escolhidos por privilegiarem a eficiência, aumentariam ainda mais o desempenho usando EH^{xi}.
- O representante da ANFAVEA pondera que a eficiência energética (MJ/km) no uso do EH nos motores FLEX aumentou nos últimos anos^{xii} e que a diferença, em termos energéticos médios é inferior em apenas 1,5% à observada quando usam gasolina^{xiii}.
- Lembra que as metas do INOVAR AUTO aumentam, de forma substancial, a eficiência energética no uso do EH nos próximos anos. Atender essas metas exige grande esforço da indústria considerando o prazo curto para efetivá-las (diretriz semelhante na Europa foi negociada ao longo de mais de uma década). Seria complicado realizar um esforço extra para aumentar ainda mais a eficiência no uso do EH.
- O setor de cana vê com preocupação as incertezas quanto à demanda do EH. A agroindústria, que tem um ciclo de produção plurianual, se ressentida da falta de um marco regulatório com diretrizes consistentes e estáveis. A partir do PROALCOL, as políticas passaram por momentos de euforia e descrédito quanto ao futuro do etanol (hidratado e anidro) na matriz energética brasileira. Em curto prazo, ao lado de uma pressão exercida pelo baixo preço da gasolina, o governo continua a onerar o EH com tributos, enquanto a CIDE foi eliminada da gasolina.
- O evento examinou, ainda, a possibilidade de usar o EH para substituir óleo diesel. Como o motor do ciclo diesel é bem mais eficiente que o do ciclo Otto e o combustível é subsidiado^{xiv} e em muitos casos menos tributado^{xv} e a sua substituição por EH exige um grande salto de eficiência.
- Como o setor de cana depende de forma crescente do diesel para efetuar as operações de plantio, colheita e transporte da cana crua^{xvi} e o preço do EH na porta da usina é inferior ao cobrado nos postos^{xvii}, este sinal econômico pode ser usado para alavancar a viabilidade do uso do EH, pelo menos no setor canavieiro (com a vantagem de reduzir a componente fóssil do EH).
- Foram apresentadas duas concepções de motores a EH e duas de acionamento elétrico híbrido.
- A NEXT propõe uma solução de motor a etanol combinado com o uso de GNV que dá um grande salto na eficiência^{xviii}.
- A IVECO apresentou a adaptação, que testa há mais de três anos, de um motor do ciclo diesel adaptado para substituir 40% do diesel por EH^{xix}. A experiência, feita com motor diesel da geração EURO 3, apresentou bons resultados de campo, reduzindo as despesas

com combustível em 6%^{xx}. Atualmente, desenvolve uma versão para os motores EURO 5^{xxi}.

- O INEE propõe o uso do ciclo elétrico híbrido, com a utilização de motor do ciclo otto a EH e com a descentralização do acionamento para as rodas dos reboques, um conceito antigo e usado em transporte de mineradoras^{xxii}.
- A ITAIPU binacional apresentou o ônibus elétrico híbrido a EH^{xxiii}, desenvolvido em 2010 com tecnologia 100% brasileira. Desenvolvido para demonstrar o conceito, o projeto será implementado com apoio da FINEP e visa competir com o diesel no transporte urbano, considerando, sobretudo, o baixo nível de emissões.
- Em resumo o evento mostrou que é possível aumentar a eficiência no uso do EH para acionamento veicular, mas que este objetivo não faz ainda parte das prioridades de governo e da indústria.
- Com base nos levantamentos e informações trazidas ao seminário, o INEE vai preparar, oportunamente, uma análise crítica com sugestões e propostas, aos diferentes níveis, para reduzir ou eliminar as barreiras à eficiência constatadas, assim como estimular iniciativas que de fato valorizem o melhor uso do etanol veicular.

ⁱ Maria Andrade Pinheiro, Analista da UNICA / slide 1

ⁱⁱ Maria Andrade Pinheiro, Analista da UNICA / slide 2

ⁱⁱⁱ Anexo D da Portaria do MDIC n.º 377, de 29 de setembro de 2011

^{iv} Nigro/slide 4

^v Henry Joseph / slides 16 a 19

^{vi} Jayme1, slide 3

^{vii} Jayme1, slide 3

^{viii} Nigro/ slide 18

^{ix} Nigro/ slide 16

^x Baêta, slide 13

^{xi} Nigro/ slide 23

^{xii} Nigro/ slide 10, citando H. Joseph

^{xiii} Henry Joseph / Slide 15

^{xiv} O subsídio é praticado historicamente. O governo começa a reduzi-lo: em 2013 o diesel aumentou 14,4% (5,9% no 1º semestre e 8% no segundo) e a gasolina apenas 8,1% (3,9% no 1º semestre e 4% no segundo).

^{xv} Além da redução da CIDE, Cofins e PIS (impostos federais), estados como o Paraná estão reduzindo o ICMS para transporte público.

^{xvi} Jayme2, slides 2 e 3

^{xvii} Nicora / slide 12. Este é o preço de venda FOB. Seria menor ainda se fosse considerado apenas o custo de produção para a usina.

^{xviii} Langeani

^{xix} Nicora / slide 10

^{xx} Nicora / slide 10

^{xxi} IVECO

^{xxii} Jayme2, slide 4

^{xxiii} Nabor Ferreira Cabral