

SEMINÁRIO ETANOL EFICIENTE

Centro de Estudos BNDES, RJ

17 e 18 de setembro de 2015

(Resumo)

Em 17 e 18 de setembro de 2015 foi realizado o Segundo Seminário Internacional Sobre Uso Eficiente do Etanol, uma iniciativa INEE - Instituto Nacional de Eficiência Energética para identificar e discutir as principais questões que dificultam o aumento da eficiência no uso do etanol. O evento, uma das atividades do PrEE – Programa do Etanol Eficiente, contou com o apoio do BNDES e do BID e suportes da UNICA e da SAE. A seguir, um resumo do evento, elaborado pelo INEE. Mais informações e detalhes podem ser obtidas no site do evento (<http://www.inee.org.br/etanoleficiente/programacao.html>).

Inicialmente, foram examinadas as perspectivas do etanol como combustível automotivo, no Brasil. As projeções da Agência Nacional do Petróleo - ANP^A indicam um déficit de oferta de combustíveis para motores do Ciclo Otto, de 200 a 600 mil barris por dia de gasolina equivalente em 2024. Tendo em vista as limitações para a produção nacional de gasolina e dificuldades logísticas, o etanol deverá ter importância crescente na próxima década.

A oferta de etanol, após anos difíceis, por outro lado, mostra o efetivo potencial de atendimento da nova demanda, em grande parte aumentando a produtividade agro-industrial do setor de cana^B, reestabelecendo condições básicas, fiscais e regulatórias^C e, além disso, acarretando inúmeras externalidades positivas^D

Quatro tendências em curso podem ser destacadas:

- “Saltos” de produtividade no campo, com novas variedades de cana, melhoria genética, novas tecnologias e equipamentos, assim como aperfeiçoamento de técnicas de plantio e colheita;
- Melhoria substantiva dos processos produtivos no plano industrial, com novas tecnologias, micro organismos e enzimas que aperfeiçoam a utilização das instalações;
- Maior e melhor aproveitamento energético do bagaço e folhas, tanto pelo aumento da geração de energia elétrica como, em longo prazo, pelo desenvolvimento da “segunda geração do etanol”, propiciando uma alternativa relevante para aproveitamento desses sub-produtos^E.
- Passos decisivos serão a correção, ainda incipiente, do preço da gasolina, o reconhecimento das distorções fiscais e melhorias no plano regulatório, assegurando melhores condições de competitividade ao etanol.

As perspectivas de ganhos de escala e escopo indicam a possibilidade de redução de custos de produção do etanol que se refletirão no aumento de sua competitividade com os demais combustíveis líquidos^F.

Assim, o etanol vai se tornando o anti-detonante/oxidante de escolha, usado em mais de 60 países e produzido a partir de diversos vegetais, além da cana de açúcar (milho, beterraba, colza, trigo). Em consequência, aos poucos, este combustível vem se caracterizando como uma “commodity”, com baixo risco de desabastecimento. Observe-se que o Brasil responde, hoje, por menos de um terço da produção mundial.

Diversas apresentações discutiram como aperfeiçoar o uso do etanol como combustível automotivo, destacando suas características e utilização no Brasil, que se encontra bem abaixo do potencial teórico^{G; H; I}. Foi bem demonstrado que propriedades como a composição homogênea e o elevado calor latente de evaporação, se aproveitados em motores adequados, permitem que seja atingido desempenho energético melhor do que o observado nos carros hoje comercializados. O consumo volumétrico (l/km) de etanol em carro com poderia vir a ser da mesma ordem de grandeza de um carro semelhante, a gasolina^J.

As discussões sobre como aumentar a eficiência no uso do etanol consideraram duas possibilidades: uso de carros projetados para uso exclusivo de etanol, destinados a nichos específicos e; aperfeiçoamento dos motores flex para uso do etanol, de forma otimizada.

O primeiro caso envolve o desenvolvimento de “powertrains” a etanol usando turbos, injeção direta, intercooler e caixas de câmbio automáticas, tecnologias já compatíveis com o etanol hidratado. Atenderia a segmentos do mercado brasileiro estimados em cerca de 5 milhões de veículos que, hoje, por necessidade, convicção ambiental e/ou pela proximidade com as áreas produtoras, são regularmente abastecidos apenas com etanol.

No segundo caso, seria mantida a situação atual do uso de carros flex, em que o consumidor decide que combustível comprar, devendo o veículo estar corretamente otimizado para a melhor utilização dos dois combustíveis. “A engenharia nacional tem condições de desenvolver esses novos motores que além de eficientes seriam menos poluentes, permitindo o atendimento de legislações internacionais em prol da exportação de veículos. Daí o nome Flex Global. Além de internacionalmente aceitos esses veículos poderão utilizar efetivamente qualquer % de mistura de etanol na gasolina até o mínimo necessário de etanol para garantir as propriedades antidetonantes (octanagem)”^K.

As discussões também trataram da padronização do etanol combustível. No Brasil é usado o etanol hidratado (com cerca de 5% de água) adquirido nos postos de combustíveis e o anidro, em mistura com a gasolina (hoje 27% em volume). A maioria dos países, no entanto, segue o padrão norte-americano do E85^L. Uma possibilidade seria estabelecer uma base padronizada para comercialização do

etanol, em linha com a otimização desejada, de forma a propiciar, no futuro, a criação de um motor a etanol de uso universal.

O seminário mostrou que a possibilidade de usar o etanol em substituição ao diesel vem sendo testada e pode ser amadurecida no Brasil, apesar da densidade energética mais elevada do diesel, maior eficiência do motor diesel e o subsídio historicamente praticado no país na comercialização desse combustível, dada a sua importância no transporte de cargas e passageiros. As apresentações trataram de quatro possibilidades:

- motores diesel que substituem por etanol o equivalente (em termos energéticos) a até 40% do diesel^M. Esse uso foi testado com sucesso em 2010 mostrando-se competitivo para transportar cana crua com o etanol fornecido ao preço de venda pela usina;
- motores ciclo diesel usando etanol anidro com um aditivo especial para facilitar a combustão e lubrificar a câmara^N. Testado em São Paulo em ônibus para transporte público.
- sistema híbrido elétrico em que o acionamento primário é feito por motor a etanol, ciclo Otto. Foram apresentados o projeto para produzir 100 ônibus desse tipo^O e proposta para desenvolver sistema híbrido com geração a etanol centralizada e o acionamento elétrico descentralizado^P.
- motor a etanol experimental desenvolvido nos EUA para substituir motor em caminhonete a diesel. Apresenta a mesma eficiência energética que o motor diesel e tem a metade da cubagem.

Ainda no que se refere à substituição de diesel por etanol foi apresentado o exemplo de moto-bombas de irrigação que usam motores Otto a gasolina de elevada potência, adaptados para usar etanol. São amplamente usados em Nebraska, nos EUA, na irrigação de plantações de milho, e foi testado com bons resultados técnico-econômicos nas condições brasileiras^Q na dispersão do vinhoto.

Uma parte do evento discutiu temas relativos à P&D de motores a etanol. Entretanto, esses investimentos em P&D na área são desproporcionalmente pequenos quando se considera a importância do combustível no país^R e suas características muito peculiares. As discussões revelaram alguns aspectos preocupantes, que devem ser considerados:

- um laboratório de P&D especialmente equipado para medir e avaliar o uso do etanol como combustível foi recentemente desfeito e sucateado;
- o sistema de avaliação de professores e de pesquisas desestimula o trabalho cooperativo espontâneo entre os poucos pesquisadores que estudam o tema. Projetos cooperativos somente têm sido desenvolvidos como resposta a pré-condições definidas para o acesso a financiamentos externos que incentive essa linha de ação;
- observa-se uma tendência preocupante dos alunos de graduação ou especialização a se afastarem de desenvolvimentos com trabalho direto em

motores, concentrando-se em modelagens nem sempre suficientemente representativas de questões reais, exigindo-se estímulos para melhor direcionamento do ensino;

O aumento da eficiência no uso do etanol tem um impacto direto na redução das emissões de CO₂, seja substituindo o diesel usado na agro-indústria da cana (equivale a 10% do etanol produzido), seja aumentando a quilometragem dos veículos usando etanol. Essa possibilidade não consta das propostas brasileiras para redução de emissões de GEE^S. Uma estimativa apresentada no evento^T calcula que, em 2013, essas medidas poderiam reduzir em 30 milhões de toneladas as emissões de CO₂.

Diversas apresentações trataram da importância da dimensão internacional que a busca da eficiência veicular do etanol deveria ter. Além do tema das emissões seria importante considerar a dimensão econômica a partir da liderança do Brasil sobre o assunto em diversos países^U da América Latina (Colômbia, Peru, Paraguai, Guatemala e Panamá), da África (Malawi, Angola e Moçambique). Seria importante, inclusive, para os EUA onde a experiência brasileira com etanol foi decisiva na maior utilização desse combustível renovável; Nesse país, 2,5% dos postos vendem E85. Entretanto, parece ainda não haver uma “massa crítica” de consumidores interessados no uso eficiente do etanol, que provoque a maior percepção desse mercado pelos fabricantes^P.

Conceitos errados e informações distorcidas trabalham contra a racionalização no uso do etanol, pois fundamentam decisões do público em geral, governo, setor de cana e da indústria automobilística que contribuem para manter o status quo. Um dos mais perniciosos, discutido no evento, é o “Paradigma 70”, uma regra para escolher o combustível ao abastecer um flex, pela qual só vale a pena abastecer com etanol quando este custar 70% ou menos que a gasolina. Uma gestora de frotas que acompanha o desempenho de mais de 500 mil carros mediu essa relação de consumos a partir de 2003. Verificou-se que em uma década a referida relação se aproxima de 80%^V! Baseada nessa imperfeição, a empresa comercializa créditos de carbono.

O paradigma 70% corresponde à relação entre os poderes caloríficos dos dois combustíveis, incorporada pela mídia há alguns anos para orientar a escolha pelo consumidor, mas que não considera a relação real de consumo que, na prática, é influenciada por inúmeros outros fatores. Até o programa de etiquetagem PBEV, que mede e divulga os consumos^W dos automóveis usa parâmetros medidos nos EUA sem considerar as diferenças entre os dois combustíveis. Da mesma forma, o Inovar-Auto, política de governo para incentivar a eficiência dos carros de um modo geral estabelece metas padronizadas para os carros usando etanol e gasolina. O que está constatado é que essa relação está completamente superada e a sua divulgação contribui hoje para a desinformação dos diversos agentes, em prejuízo da sociedade como um todo.

O evento teve como objetivo expor as questões relacionadas à eficiência no uso do etanol, sem ter caráter conclusivo. O INEE, à luz das informações reunidas, entende que o momento é particularmente adequado para aumentar a eficiência energética do etanol, sobretudo, porque as barreiras são em grande parte culturais e as dificuldades tecnológicas superáveis.

De uma forma global, parecem existir condições únicas e imediatas para que haja uma retomada muito mais abrangente do esforço do país em relação ao etanol. A valorização da questão ambiental, as dificuldades conjunturais do país e da Petrobrás, a disseminação do etanol como um aditivo valorizado da gasolina e como “commodity” em vários países, a massa de esforços tecnológicos em várias frentes, da produção ao uso do etanol, as condições de maior competitividade, enfim, são muitas as vantagens e ganhos potenciais. Falta vontade política que precisa ser superada pela determinação e competência empresarial.

10.X.15

^A **Magda Chambriard**, *Diretora Geral da ANP – Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis*, “Perspectivas para o etanol na matriz de transportes no Brasil”

^B **Isaias Macedo**, *Pesquisador da UNICAMP*, “Oportunidades para aumento da eficiência na produção de etanol no Brasil”

^C **Luiz Augusto Horta Nogueira**, *Professor da UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá*, “*Promovendo o Uso do Etanol*”

^D **José Roberto Moreira**, *Professor da USP*, ““Contribuição do etanol para o meio ambiente e externalidades positivas”

^E **Marcelo Soares Valente**, *Departamento de Biocombustíveis do BNDES*, “Programa de inovações no setor de Cana e efeitos econômicos da paridade”

^F **Bernardo Hauch Ribeiro**, *Gerente das Indústrias Metal-Mecânicas e de Mobilidade do BNDES*

^G **Ernst Winklehoffer**, *AVL List GmbH (Áustria) e professor do Royal Institute of Technology, Estocolmo, Suécia*: “*Modern S.I. engines: why Ethanol can become the better fuel*”

^H **Franck Turkovicz**, *Gerente de Inovações de Sistemas de Acionamento da PSA Brasil (Grupo Peugeot-Citroen)*, “Technology Opportunities Using E100 for CO2 Benefit”

^I **Ricardo Simões Abreu**, *Diretor da Mahle e do Sindicato Nacional da Indústria de Componentes para Veículos Automotores Associação Brasileira da Indústria de Autopeças*; “*Inovar-Auto Front Auto part companies proposing technology solutions to the improvement of Inovar Auto with the future of mobility in focus*”

^J Estimativa de Franck Turkovicz nos debates e Jayme Buarque com base em resultados observados pela RICARDO com a tecnologia EBDI

^K **Ricardo Simões Abreu**, transparência 29, citada em I

^L Nos EUA, o etanol puro é altamente taxado. Ele tem que ser misturado a algum produto que o torne impróprio ao consumo humano, no caso do combustível um mínimo de 15% de gasolina. Na prática o E85 contém entre 51% e 83% (a média é de 74%) in http://fuelsinstitute.org/ResearchArticles/E85_AMarketPerformanceAnalysisForecast.pdf

^M **Mário Massagardi**, *Bosch Diesel Systems Latin America, Product and System Engineering*, “Perspectivas Técnicas do uso do etanol em transporte pesado”

^N **Carlos Minoru Tonohoka**; *Engenheiro do produto Scania Latin America*, “*Perspectivas no uso do etanol em transporte pesado*”

^O **Celso Ribeiro B. de Novais**, *Chefe da Assessoria de Mobilidade Elétrica Sustentável e Coord. Geral do Programa Veículo Elétrico da Itaipu Binacional*, “O ônibus elétrico Híbrido a etanol – experiência da Itaipu Binacional”

^P **Jayme Buarque de Hollanda**, *Diretor-Geral do INEE*, *Diretor Geral do INEE*: “Revivendo a tração elétrica descentralizada com gerador a etanol, usada por Ferdinand Porsche”.

^Q **Brad Holen**, *Diretor Terravantage*, “Can Ethanol power farming AND save money?” https://prezi.com/rjkewriia_um/terravantage-presentation/?utm_campaign=share&utm_medium=copy

^R **Waldyr L. R. Gallo**, *Departamento de Energia – FEM – UNICAMP* “*Opções tecnológicas para o uso do etanol: emissões reguladas, GHG*”
eficiência veicular

^S **Carolina Dubeux**, *Pesquisadora senior do Centro de Estudos Integrados sobre Meio Ambiente e Mudanças Climáticas - Centro Clima/COPPE/UFRJ* “*Contribuição do etanol para a redução das emissões no Brasil (1990-2010)*”

^T **Pietro Erber**, *Diretor do INEE*: “*Redução de emissões de CO2 decorrentes do uso mais eficiente do etanol no Brasil*”

^U **Luiz Augusto Horta Nogueira**, *Professor da UNIFEI - Universidade Federal de Itajubá*, “*Promovendo o Uso do Etanol*”

^V **Sérgio Rego Monteiro**, *Diretor Institucional e de Sustentabilidade da ECOFROTAS*, “Consumo de combustíveis em carros flex: avaliação da ECOFROTAS e obtenção de créditos de carbono”

^W **Rogério Nascimento de Carvalho**, *Consultor - Eficiência Energética Veicular da PETROBRAS – CENPES*, “Critérios para avaliação dos consumos de carros flex no Programa Brasileiro de Etiquetagem Veicular - PBEV”