

Comentários sobre o Resumo do Segundo Seminário Internacional sobre Uso Eficiente do Etanol, realizado nos dias 17 e 18 de setembro de 2015, no Auditório do BNDES, Rio de Janeiro, RJ, organizado pelo INEE.

COMO DAR UM BOM FUTURO AO ETANOL BRASILEIRO

Jose R. Moreira¹

- **“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 subprodutos.**

Não ponho muita expectativa nos 2 primeiros bullets. Mas vejo grandes possibilidades numa das propostas contida no terceiro bullet. Acho impossível tratar de etanol ignorando a bioeletricidade. A importância da cana-de-açúcar nesse aspecto é algo extraordinário. A pergunta comumente feita pelos pesquisadores internacionais é se queremos biomassa para produzir combustível ou para gerar eletricidade. No caso da cana a resposta surpreende a todos, pois ela é: queremos os dois. Não há outra forma de biomassa, além da cana, que permite essa escolha múltipla. Considerando a necessidade de complementar a hidroeletricidade, a eletricidade da cana é uma necessidade hoje no Brasil. Portanto, há um mercado amplo para vender a bioeletricidade da cana.

Outra vantagem é que não dependemos de avanços tecnológicos para termos geração eficiente. Temos usinas térmicas usando bagaço e pequena quantidade de resíduos de cana operando em usinas de açúcar com eficiência de 120 kWh/tcana (520°C e 110 bar). Podemos ir mais longe, porque há, no mundo, geração de eletricidade usando resíduos de madeira, nas fábricas de papel e celulose, operando com 580°C e 170 bar. Além disso, nenhuma usina de cana brasileira opera usando, além do bagaço, 50 ou mesmo 60% dos resíduos da cana cortada verde. Podemos obter até 230 kWh/tcana, usando 50% desses resíduos. Tenho cálculos mostrando que ao gerar 1 kWh a partir da cana, se pode gerar outro 0.5 kWh, em média durante uma década, usando de forma mais eficiente a água do reservatório. Ou seja, ao instalar 1 kW de potência, o investidor pode ser remunerado por até 1.5 kW de potência. É claro que isso se aplica a qualquer

¹ Instituto de Energia e Ambiente – Universidade de São Paulo

complementação elétrica à hidroeletricidade, porém o ganho depende da disponibilidade contínua de geração complementar, o que não ocorre com o vento ou com energia solar.

Outro ponto importante é que a contribuição econômica de uma taxa de carbono é muito maior na bioeletricidade do que no etanol. Ou seja, uma usina que vende os dois energéticos vai receber uma quantia financeira bem maior que a que produz apenas etanol, mesmo processando a mesma quantidade de cana.

Finalmente, temos que aproveitar a oportunidade que está sendo criada pelos veículos híbridos. Minha maior aposta é em veículos híbridos, tipo plug-in, pois não acredito que possamos ter um outro breakthrough que repita os ganhos obtidos com as baterias de lítio. Assim, o que temos de mais moderno no campo das baterias será mantido no futuro e com o preço corrente, isso limitará o uso de grande quantidade de baterias no automóvel. O veículo híbrido plug-in, como por exemplo o Toyota Prius plug-in, tem baterias para uma autonomia de 30 km e depois disso usa gasolina. No caso brasileiro, ele pode usar etanol como combustível e bioeletricidade como carga para as baterias. Ou seja, um veículo com emissão praticamente zero de gases de efeito estufa, 100% dependente da cana.

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.

Entendo a importância dessa medida, porém é óbvio que toda melhoria feita em motor Otto, resulta em economia de etanol, mas também de gasolina. A única vantagem isolada do etanol está na possibilidade de operar com taxa de compressão mais elevada que a gasolina, e, portanto, com melhor eficiência quando comparado com o desempenho do etanol em veículos flex. A ideia do INEE de fazer veículos puramente a etanol é interessante, mas está baseada na existência de um mercado cativo de consumidores de etanol da ordem de milhões de consumidores. Tenho receio de que essa multidão não seja tão grande e, assim, recomendo medirla mais acuradamente. Se realmente o mercado de usuários de etanol, independente do seu preço, se confirmar como alguns milhões, deveríamos pressionar as montadoras para fazê-los. Na prática, uma frota de carros somente a etanol, operando com eficiência superior aos carros flex, criaria uma nova imagem para o etanol da cana. Ou seja, trata-se de uma política de marketing.

Porém, acredito que para fins de marketing seria muito mais relevante mostrar à sociedade que etanol pode deslocar o diesel. Isso é importante por várias razões. Primeiro, porque há uma tendência mundial de produzir automóveis que usam diesel e não gasolina. O argumento é a economia e o meio ambiente, porque o motor diesel, de porte médio, usado em automóveis é mais eficiente que o motor Otto. Abrindo esse mercado ao etanol, estamos garantindo que haverá mercado futuro para o etanol, mesmo se a tendência de uso do diesel se configurar. Outro fator é a importância que o diesel tem na mente da maioria da população de baixa renda, no Brasil e no mundo. Para essa parte da população, gasolina é combustível

usado como luxo, pelos proprietários de automóveis. Em países como a Índia, o que realmente interessa é o deslocamento de caminhões e de transporte público (ônibus e trem) que dependem do diesel. Para funcionar motores diesel com etanol temos tecnologia amplamente demonstrada nos ônibus que operam há anos na cidade de São Paulo. Infelizmente, ainda não temos motores diesel flex, mas poderia ser uma linha ampla de pesquisa no Brasil.

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.

Nesse ponto é interessante discutir a mistura etanol gasolina. Nos últimos 10 anos, em média, etanol anidro misturado à gasolina reduz o preço da mesma. Isso é péssimo para os produtores de etanol hidratado, pois o seu preço é limitado pelo preço da gasolina C. Ou seja, quanto mais etanol anidro se coloca na gasolina A, mais difícil fica para o etanol hidratado concorrer com o preço baixo da gasolina C. O ideal seria eliminar a mistura, caso haja coragem dos usineiros. Outra opção intermediária seria a possibilidade de ter uma gasolina C flexível em conteúdo de etanol. O obstáculo é saber até que ponto o sensor dos veículos flex permite alterar a mistura sem requerer nova regulagem do motor.

... 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 e proposta para desenvolver sistema híbrido com geração a etanol centralizada e o acionamento elétrico descentralizado.

Como já discutido, motores Otto do porte usado em automóveis e caminhões têm eficiência menor que os motores diesel. Portanto, o ideal seria ter ônibus híbridos, para operar dentro das cidades, com motor diesel consumindo etanol e bioeletricidade. Isso seria uma atividade nova e poderia trazer grande prestígio a cana de açúcar.

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.

Acredito que o mais importante, no que se refere ao assunto acima, seria explorar o fato demonstrado no último relatório do IPCC, aonde se calculou que os custos diretos à sociedade mundial para atender o compromisso de não elevar a temperatura média do planeta em 2oC, serão ampliados em 150% se não for aceita a tecnologia de captura e armazenamento do CO₂ e, de 60% se a biomassa não puder ser usada como fonte de energia (combustível ou eletricidade; os autores do IPCC ainda não entendem como é possível transformar a cana simultaneamente em

etanol e bioeletricidade!!). Ora a cana de açúcar se presta a ambas as tecnologias mencionadas. Ao converter açúcar em etanol, nas dornas de fermentação, metade da massa de açúcar vira etanol (na forma líquida) e a outra metade vira CO₂ (na forma gasosa). Esse CO₂, hoje, é lançado na atmosfera contribuindo para o efeito estufa. Ele pode ser capturado, e é o processo mais barato que se conhece para esse fim. O CO₂ que sai da dorna é totalmente puro, aprovado para consumo humano, e já está capturado. Só resta fazer a armazenagem, que já está sendo praticado nas instalações de uma usina de etanol dos Estados Unidos, na cidade de Decatur, Illinois. Assim, usando etanol e bioeletricidade complementada pelo sequestro desse CO₂, podemos colaborar com o mundo evitando os 150% de gastos induzidos pelo receio de capturar CO₂ e os 60% induzidos pelo descrédito do uso da biomassa como fonte energética ampla.

Como complementação ao relatório, desejo chamar a atenção ao fato de que ao produzir etanol e bioeletricidade com uma eficiência de valor médio, o documento produzido pelo EPA em 2010, que elegeu o etanol brasileiro como etanol avançado, diz que as emissões desse etanol são apenas 9% das emissões equivalentes de gases de efeito estufa gerados pelo uso da gasolina. Assim sendo, fazendo a captura do CO₂ da fermentação, estaremos produzindo etanol e bioeletricidade cujas emissões de CO₂ serão negativas. Isso significa que quanto mais desses energéticos, baseados na cana, se consumirem, mais CO₂ será retirado da atmosfera. Esse processo de remoção do CO₂ da atmosfera é ímpar. Nenhuma outra biomassa, que não a cana, tem essa capacidade. Há outras poucas rotas de remoção de CO₂ da atmosfera, porém a que propomos é a menos custosa.

Gostaria ainda de chamar a atenção de que etanol pode substituir o GLP, mantendo os botijões usados para esse combustível. Um botijão com 90% etanol e 10% GLP, tem a pressão interna, dada pelo GLP, suficiente para empurrar o etanol para o bico de gás, aonde ele se vaporiza e queima. Considerando o preço do GLP de hoje, é viável o etanol competir comercialmente com o GLP.

Em conclusão, creio que precisamos criar uma área em torno do etanol. Entendo que essa área poderia ser a emissão negativa de gases de efeito estufa e/ou seu uso em outras aplicações (diesel/GLP). No caso da emissão negativa acho que a área teria impacto mundial. Imagino ser muito difícil a União Europeia recusar importar um combustível que tem a capacidade de remover CO₂ da atmosfera. No caso da sociedade brasileira e de outros países em desenvolvimento, imagino que o deslocamento do diesel será o grande impacto.

Ainda tenho uma proposta sólida para arrecadar recursos para ampliar o programa do álcool no Brasil. Mas deixo isso para um novo documento.

Finalmente, chamo a atenção para alguns dados levantados sobre energia primária da biomassa, que estão apresentados no slide 3, da palestra que apresentei no Seminário (link abaixo) onde mostro que a energia primária contida na biomassa e nos resíduos da biomassa, a nível mundial, supera a energia primária do petróleo e do carvão usado para fins energéticos. Veja ainda que, da produção global de energia da biomassa a cana de açúcar responde por 63% da quantidade total, enquanto usa 3.9% da área plantada com biomassa proveniente de culturas

agrícolas (excluindo florestas naturais ou artificiais). Portanto, usando de forma eficiente (etanol + principalmente bioeletricidade) podemos obter grandes quantidades de energia final com pouca área plantada de cana. Acredito que isto por si só, se devidamente explorada como marketing, representa uma outra área da cana.

(http://www.inee.org.br/etanoleficiente/downloads/JoseRobertoMoreira_USP.pdf)

Slide 3

