



Boletim Eletrônico dedicado a Inovação Tecnológica

INOVAÇÃO
UNICAMP[HOME](#)[CONTATO](#)[QUEM SOMOS](#)[POR](#)**CADASTRE-SE AQUI!**

Receba nosso boletim quizenalmente em sua caixa

e-mail:

..Publicada em 26 de Fevereiro 2007

Impi*Science, 9 de fevereiro de 2007*

Artigo recomenda programa de álcool brasileiro como alternativa já viável para substituir gasolina nos países em desenvolvimento

Na edição especial de 9 de fevereiro da revista *Science*, dedicada ao assunto renováveis, José Goldemberg, do Instituto de Estudos Energéticos da Universidade São Paulo (USP), escreve o artigo "*Ethanol for a Sustainable Energy Future*" (Etanol: um futuro sustentável de energia), na seção *Perspective* (Perspectiva). Em pouco mais de três páginas, o ex-secretário paulista do Meio Ambiente (governo Geraldo Alckmin) relata sobre consumo e produção de energia no mundo para mostrar a relevância da experiência de substituição de combustíveis fósseis por etanol em veículos. Para Goldemberg, o programa do Brasil, iniciado nos anos 1970, é das melhores alternativas para que se alcance energia sustentável em energia, em especial para países em desenvolvimento.

Na figura 1 do artigo, Goldemberg mostra de onde vem o suprimento de energia atualmente: 80% de combustíveis fósseis (petróleo, gás, carvão); 6,3% de energia nuclear e 13,6% de fontes renováveis. Nesses 13,6%, o professor da USP destaca a "biomassa tradicional" que representa 8,5% do consumo mundial. Enquadram-se aí a queima de lenha, por exemplo, comum em países em desenvolvimento e causadores de dano ao meio ambiente. A parcela de renováveis é fornecida principalmente por "biomassa moderna", com 1,9%; e a hidroelétrica, com 1,7%. Na descrição apresentada pelo autor, "biomassa moderna" produzida de maneira sustentável e utilizada para geração de energia elétrica, calor, e transporte.

Em contraposição à energia obtida pela queima de combustíveis fósseis, afirma o autor, a vinda de fontes renováveis é vantajosa por poluir menos, ser mais intensiva em trabalho e evitar a instabilidade política que tem caracterizado as regiões produtoras de petróleo. No mesmo sentido, como notam os observadores, o movimento de George W. Bush em direção ao Iraque resulta do fim (ou, pelo menos, do afastamento) do sonho de um Iraque pacificado, de onde poderiam importar petróleo sem sobressaltos.

Renováveis são, portanto, amplamente desejáveis; mas, em geral, o preço da energia obtida a partir de fontes renováveis é maior do que o preço da energia de combustíveis fósseis. Por isso, os programas de substituição só têm ocorrido em países desenvolvidos. Assim, em países altamente industrializados como a Dinamarca, nota Goldemberg, cresce com rapidez o consumo de energia eólica e solar. Em países em desenvolvimento, no entanto, a melhor e maior experiência de substituição de combustíveis fósseis por renovável ocorreu no Brasil. Em 3 milhões de hectares de terras, o País produz atualmente 1,2 bilhões de litros, ou 4,2 bilhões de galões, informa o autor; e dirigindo-se a um dos argumentos mais disseminados, afirma também que "A competição pelo uso da terra entre a produção de etanol e a produção de açúcar não tem sido substancial: a cana de açúcar cobre 10% da terra cultivada e 1% da terra disponível para agricultura no país". O autor não menciona o fato de que um dos problemas da produção de etanol de milho nos EUA é o fato de não haver terra disponível para a produção de milho.

expansão do cultivo; e o fato de, por isso, os preços do cereal em alta influírem nos produções de proteína animal.

Replicar a experiência do Brasil, diz Goldemberg, é possível e não causaria danos ao meio ambiente. O professor apresenta uma conta simples: no mundo, há 20 milhões de hectares cultivados com cana; substituir 10% da gasolina atualmente consumida no mundo, multiplicar por dez a atual produção do Brasil, significa aumentar para 30 milhões o número de hectares cultivados com cana: "Essa área é uma fração pequena dos mais de um bilhão de hectares de produtos primários já cultivados no planeta".

Estabelecida a possibilidade física e ambiental, Goldemberg apresenta então, em grande história do etanol no Brasil, para mostrar como foram alcançados os níveis atuais de sustentabilidade: a viabilidade de custos: a obrigatoriedade da mistura de 25% de álcool anidro à gasolina a partir do final da década de 1970, e o estímulo à produção de carros a álcool pela indústria automobilística. "Essa decisão política criou um mercado para o etanol, e a produção aumentou rapidamente", observa Goldemberg, lembrando que países europeus e certos Estados norte-americanos adotando a obrigatoriedade de mistura de biocombustíveis à gasolina. Esse mercado, autor a quem não conhece o programa brasileiro, proporcionou as condições para a diminuição do preço ao longo dos anos — pela "curva de aprendizado" dos produtores e pelo apoio governamental. Em 20 anos, calcula Goldemberg, o governo investiu cerca de US\$ 30 bilhões em álcool, o que foi "mais que compensado por uma redução de US\$ 50 bilhões nas importações de petróleo até 2006". Em 2004, continua, o etanol brasileiro se tornou completamente competitivo com a gasolina sem a intervenção do governo. No início do programa, o etanol era três vezes mais caro que o petróleo. Hoje, não há nenhum subsídio governamental.

Na tabela dois do *paper*, o físico apresenta os custos de produção de etanol no Brasil, nos EUA, e o equilíbrio energético envolvido na produção. O custo por galão do etanol de milho em 2006, sem a taxa de importação imposta pelos EUA ao produto, foi de US\$ 0,81. Acrescido o frete, o custo sobe para US\$ 1,35. Já o custo do etanol de milho, nos EUA, em 2006, foi de US\$ 1,03; e do etanol de beterraba, na Europa, US\$ 2,89.

Ainda de acordo com os dados apresentados, originários do Departamento de Agricultura dos EUA, o preço do etanol de celulose já alcançado nos EUA é de US\$ 2,25; com expectativa para 2012, de baixar para US\$ 1,07 — ainda 25% superior ao preço atual do etanol brasileiro. A tabela mostra com clareza outra vantagem do álcool de cana: a relação entre a energia necessária para produzir o etanol de cana e a energia (de fonte fóssil) gasta para produzi-lo é de 10,2; enquanto para o etanol de milho, a relação é de 1,4 — quer dizer, sua produção consome quase tanta energia quanto a energia renovável que gera. Outra informação sobre custo apresentada pelo autor é o preço do galão de etanol de milho na bomba: US\$ 2,5.

Há outros combustíveis que podem ser extraídos de biomassa, observa Goldemberg em seu artigo — além do já competitivo e viável etanol de cana. O primeiro deles é o etanol produzido a partir de resíduos agrícolas, "que ainda requer considerável esforço de pesquisa e desenvolvimento", e que abrirá a possibilidade de utilização de muitos tipos de resíduos; o aumento do uso de biogás produzido pela fermentação microbiana de lixo; e o uso de madeira de florestas plantadas para geração de eletricidade por combustão direta ou gaseificação. (M.T.)