

Desafios da Revolução Energética no século XXI

Livia Corrêa Cerbino*
Ludymilla Medeiros da Rocha**
Geilton Fonte***

Resumo

O nome já traduz o que seria essa forma de energia, ela não polui o meio ambiente. Como exemplo de energia limpa, temos a energia eólica (produzida através de correntes de ventos), a energia solar (obtida pelos raios solares), a hidrelétrica (fornecida através da movimentação da água), entre outras. Em se tratando da energia necessária para a movimentação de veículos, a energia limpa aparece como sendo aquela que não emite gás carbônico na atmosfera. O gás natural é um exemplo de combustível de energia limpa, ele não colabora com o chamado “efeito estufa”.

Palavras-chave: Energia limpa. Biocombustível. Efeito estufa.



Figura 1 - Biocombustível

Introdução

Os biocombustíveis (produzidos por fontes renováveis) também entram na lista dos geradores de energia limpa. Até a energia nuclear pode ser considerada energia limpa, apesar dos rejeitos perigosos. Segundo especialistas, os rejeitos permanecem radioativos por séculos, mas o lixo atômico não emite poluentes na atmosfera, ou seja, se devidamente descartados não oferecem riscos ao meio ambiente. A energia limpa pode ser classificada como energia renovável, porque é produzida com o uso de recursos renováveis (movimento da água, luz solar, vento). Em contrapartida existem as fontes não renováveis,

como petróleo, que mais cedo ou mais tarde ficará extinto. Este acontecimento seria visto como um bem para a nação, uma vez que os mais perigosos poluentes provêm da queima de combustível oriundo de fonte não renovável.

O carvão mineral também é um exemplo de fonte não renovável, considerando a matéria-prima necessária para sua obtenção como objeto de exploração. Se milhares de árvores são cortadas diariamente, o plantio de novas para tornar o processo renovável é praticamente inútil (ENERGIA, 2011).

Etanol: do pioneirismo ao uso sustentável

A experiência brasileira com a utilização do etanol adicionado à gasolina remonta à década de 1920. Porém, foi somente a partir de 1931, com a edição do decreto número 19.717, de 20 de fevereiro daquele ano, que o combustível produzido a partir da cana-de-açúcar passou a ser oficialmente adicionado à gasolina, então importada. Apesar dessas iniciativas, entretanto, foi na década de 1970, com o lançamento do Programa Nacional do Álcool – Proálcool – em 1975, que o Governo criou as condições necessárias para o grande salto. O setor sucroalcooleiro brasileiro conseguiu tornar-se, nos últimos anos, um dos mais modernos do mundo, tendo alcançado significativos resultados tanto ambientais quanto econômicos.



Figura 2 - Etanol

* Técnico em Química pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

** Técnico em Química pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

*** Técnico em Química pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

O Proálcool tinha como objetivos principais a introdução no mercado da mistura gasolina-álcool (álcool anidro) e o incentivo ao desenvolvimento de veículos movidos exclusivamente a álcool (álcool hidratado). Havia no País um excesso de açúcar que deprimia tremendamente os preços. Além de combater a queda de preços do setor açucareiro, pretendia-se também diminuir a dependência dos combustíveis fósseis. Já a segunda fase, que vai de 1979 a 1989, é considerada o apogeu do Proálcool. Caracterizou-se pela estruturação de uma série de incentivos públicos fiscais e financeiros que abarcavam desde os produtores de etanol até os consumidores finais. Seu início foi marcado pelo segundo choque do petróleo, em 1979, quando os preços mais uma vez dispararam no mercado mundial. Seu término, em 1989, caracterizou-se pela falta de álcool hidratado nas bombas dos postos de combustível. Esse episódio abalou seriamente a confiança do consumidor final e a venda dos carros movidos exclusivamente a álcool sofreu queda significativa.

A terceira fase, de 1989 a 2000, foi marcada pela desestruturação do conjunto de incentivos econômicos governamentais ao programa, no contexto da desregulamentação do sistema de abastecimento de combustíveis no País. Em 1990, foi extinto o Instituto do Açúcar e do Alcool (IAA), que regulou o mercado brasileiro sucroalcooleiro durante quase sessenta anos. Sob o pano de fundo de redução dos preços do barril de petróleo no mercado internacional, o Governo gradativamente passou às mãos da iniciativa privada as decisões relativas ao planejamento e à execução das atividades de produção e comercialização do setor. O álcool hidratado, como combustível, caiu em desuso a partir do final da década de 1980, com o fim dos subsídios. Por sua vez, a mistura de álcool anidro à gasolina foi impulsionada por decisão governamental, em 1993, que estabeleceu a mistura obrigatória de álcool anidro em toda a gasolina distribuída para revenda nos postos. Na prática, a diretiva governamental criou uma reserva de mercado para o álcool anidro que vigora até hoje. O percentual é fixado pelo Conselho Interministerial do Açúcar e do Alcool e pode variar na faixa entre 20% e 25%.

A quarta fase, de 2000 até os dias de hoje, foi lançada com a revitalização do álcool combustível e foi marcada pela liberalização dos preços dos produtos setoriais (2002), pela introdução dos veículos *flex-fuel* (2003), pela possibilidade de aumento das exportações de etanol e por preços elevados do petróleo no mercado mundial, no curto e médio prazos. Nessa fase, a dinâmica do setor sucroalcooleiro passou a depender muito mais dos mecanismos de mercado, em especial do mercado externo, do que do impulso governamental. O

setor realizou investimentos, expandiu a produção, modernizou-se tecnologicamente e, atualmente, o etanol de cana-de-açúcar é produzido no Brasil de modo eficiente, ambientalmente sustentável e a preços competitivos. (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2011).



Figura 3 - Revitalização do álcool combustível

Biocombustíveis: ouro verde?

O Brasil e os Estados Unidos surgem como os dois principais no mercado mundial emergente do etanol, e provavelmente terão também um papel destacado no mercado do biodiesel (GUADAGNINI, 2006).

Custou ao governo dos Estados Unidos acordar para o problema da substituição dos derivados de petróleo por biocombustíveis. No entanto, em seu discurso sobre o estado da União de janeiro de 2007, o presidente Bush acabou por estabelecer, para a grande alegria do *lobby* dos cultivadores de milho subsidiado, a meta de 130,25 bilhões de litros de etanol para 2017, comparados com 18,75 bilhões de litros produzidos em 2006 (um nível semelhante à produção do etanol no Brasil prevista para a safra de 2006/2007), e um objetivo final de 225 bilhões de litros em 2030. Há quem duvide da capacidade de chegar a esse nível, que vai depender da entrada em grande escala do etanol celulósico e de qualquer maneira não vai reduzir significativamente a dependência dos Estados Unidos com relação ao petróleo importado (SAMUELSON, 2007).

O plano nacional de agroenergia do Ministério da Agricultura brasileiro também prevê uma rápida expansão da produção do etanol e um ritmo mais lento para o biodiesel. O BNDES estima que cem novas usinas deverão ser construídas só até 2010, agregando-se às 248 existentes na Região Centro-Sul e no Nordeste.

Embora a substituição dos derivados de petróleo por biocombustíveis contribua em princípio para

a redução das emissões dos gases de efeito estufa, é necessário atentar às condições de sua produção. Essas podem ter impactos tão negativos sobre o meio ambiente que o saldo da operação seja negativo. É o que aconteceu com a produção de óleo de dendê na Indonésia e na Malásia, importado como combustível pela Holanda. Estudos recentes detectaram um verdadeiro desastre ambiental, provocado pela destruição por fogo de florestas nativas e drenagem dos solos pantanosos recobertos de turfa, com a conseqüente emissão do carbono. Segundo Amigos da Terra, o estabelecimento de novas plantações da palma dendê responde por 87% do desmatamento ocorrido na Malásia entre 1985 e 2000. Os fogos de floresta na Indonésia lançam no ar 1,4 bilhão de toneladas de carbono por ano, ao passo que a drenagem dos solos de turfa libera 600 milhões de toneladas de carbono.

É absurdo, no entanto, culpar o biocombustível por isso. O impacto ambiental da produção de biocombustíveis vai depender dos cultivos escolhidos, da maneira como são cultivados e processados. O resultado pode levar tanto a uma redução de 90% das emissões de gases estufa quanto a um aumento de 20%, segundo a Agência Ambiental Europeia de Copenhague (ROSENTHAL, 2007).

Quanto à competição pelos solos agriculturáveis dos biocombustíveis com a produção de alimentos considerada como preocupante por vários ambientalistas, Lester Brown aponta para o perigo do deslocamento pelos biocombustíveis da produção dos alimentos necessários para combater a fome que ainda grassa no mundo. Brown fala do embate entre 800 milhões de proprietários de carros e dois bilhões dos condenados à fome (Fortune, 21.8.2006). O argumento é um tanto demagógico, na medida em que a razão de eles passarem fome não está no déficit de alimentos, mas na falta do poder aquisitivo. Isso não deixa, porém, de colocar na agenda um tema da maior importância: até onde podemos avançar na produção dos biocombustíveis?

A questão, de longe a mais importante, é a da passagem da primeira à segunda geração do etanol. Há razões para pensar que o advento do etanol celulósico vai transformar drasticamente o quadro, na medida em que toda e qualquer biomassa – palhas, folhas, resíduos florestais, madeira – passará a servir de matéria-prima. Os Estados Unidos estão apostando pesadamente nessa alternativa, e a associação Bio que congrega 1.100 empresas, instituições acadêmicas e organismos públicos, nos Estados Unidos e em 31 outros países, promove a construção de biorrefinarias de celulose (BIOTECHNOLOGY, 2006; CALDWELL, 2007). Essas não se limitarão à produção dos

biocombustíveis propondo um leque cada vez mais amplo de produtos da química verde, um passo na direção da civilização moderna de biomassa.

O Brasil, aliás, poderá perder rapidamente a enorme vantagem competitiva de que desfruta hoje o seu etanol de cana-de-açúcar ante o avanço do etanol celulósico, que disporá de uma base de matéria-prima extremamente abundante e barata. É por isso que urge pôr em marcha um ambicioso programa de pesquisas sobre os diferentes aspectos da agroenergia.



Figura 4 - Produto, usado como fonte de energia, produzido a partir de biomassa renovável

Resultados

Dadas as dificuldades trazidas pelo assunto, e sua complexidade em pesquisa e aplicação, discutimos aqui a importância de um ato generalizado, mesmo que lento, no intuito de mudar a utilização das fontes de energia poluentes por energias limpas, o biocombustível já está no mercado, embora em pequena escala, e seus bons resultados são visíveis, assim como a diminuição dos gases poluentes lançados na atmosfera, o que em pequenas cidades pode ser algo imperceptível, em grandes cidades com imenso tráfego pode ser notado à primeira vista. Os investimentos devem continuar, bem como as pesquisas, pela construção e consolidação de uma fonte em grande escala, com produção rotativa, e que não pare de crescer, mesmo dependendo de fatores externos como o clima, por exemplo. A Energia de hidrogênio também vem sendo estudada, e embora menos acessível em curto prazo, também mostra grandes resultados no intuito de diminuir os gases de efeito poluente.

Discussão

Os dados mais atuais e os estudos relativos à produção de biocombustíveis no Brasil comprovam que o setor respeita a sustentabilidade ambiental. Mesmo com expressiva produção, a cana-de-açúcar ocupa atualmente cerca de 10% da área cultivada do país e, segundo estimativas do Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento (MAPA), ainda é possível incorporar mais 100 milhões de hectares aos 62 milhões hoje ocupados pela agricultura, de modo que não haveria necessidade de desmatamento de florestas virgens para atender eventual aumento da demanda por etanol.

É importante notar que a expansão do cultivo da cana vem ocorrendo sobretudo no estado de São Paulo e não procede, portanto, a acusação segundo a qual o aumento da demanda por etanol estaria provocando o desmatamento da Floresta Amazônica. A baixa fertilidade dos solos e o regime de chuvas na Amazônia inviabilizam o cultivo de cana-de-açúcar na região. Trata-se de espécie que necessita de clima seco para formar a sacarose e, em climas muito úmidos, como o da região amazônica, a cana absorve água em excesso, o que impede a formação do açúcar.

“O Brasil precisa se preparar para pressões importantes, discutindo desde já sua capacidade de produção e com qual qualidade é capaz de fazer isso” convida à reflexão o professor Luís Augusto Barbosa Cortez, um dos responsáveis pelo Projeto Etanol - da Unicamp. Ele diz ainda que pensar essa produção energética inclui mostrar respostas tecnológicas e desenvolver uma diplomacia do etanol, ingressando em novos mercados. Cortez explica que no projeto da Unicamp, desenvolvido ao longo dos últimos quatro anos por mais de 30 pesquisadores, destaca-se a importância da produção sustentável, de baixo custo, e que permita a fixação das pessoas no campo.

Por meio do estudo de Cortez, foram criados dois cenários, visando a atender à perspectiva global de 5% de substituição de gasolina por etanol até 2025 e outro de substituição de 10%. Para isso, foram levados em conta o diferencial da matéria-prima cana – com rendimento médio de 6 mil litros por hectare em oposição aos 3,5 mil do milho e os 400 da soja – e de disponibilidade de terra no mapa mundial – com América do Sul e Central liderando a lista com 250 milhões de hectares disponíveis.

No Brasil, o estudo analisou as áreas com potencial de produção já existentes, tendo em consideração o dado de que a cana vem se expandindo à média de 10% ao ano no país. “Para essa expansão devemos levar em conta somente as regiões que já sofreram interferência humana e estão degradadas, pois não podemos avançar com

a cana empurrando gado para cima dos biomas preservados”, explica Cortez.

A partir dessas constatações, o projeto do grupo liderado pelo professor prevê a produção nos próximos 20 anos de 200 bilhões de litros de etanol para o cenário de 10% de substituição na gasolina e de 100 bilhões para o de 5%.

Materiais e Metodologia

- A experiência brasileira em biocombustíveis
- O programa Nacional do Biodiesel
- Padrões e Normas técnicas
- Aspectos ambientais

Conclusões

A revolução energética do século XXI mal está começando. O que podemos dizer com certeza é que a transição da era do petróleo ao pós-petróleo será longa e que é difícil antecipar o seu transcurso. Daí as interrogações que emergem dessa reflexão preliminar.

Qual será a capacidade dos governos em desenhar e programar estratégias nacionais em longo prazo? O sistema parlamentar empurra para o imediatismo. Por sua vez, como evoluirá o sistema e qual será a sua influência? Até que ponto será bem-sucedida na organização dos mercados emergentes de etanol e biodiesel e de uma transição ordenada da era do petróleo ao pós-petróleo? A extrapolação para o ano 2050 das tendências de consumo de energias fósseis, observadas nos últimos cinquenta anos, leva claramente a uma ruptura.

Assim, poderá ocorrer por adaptação uma catástrofe natural de proporções desconhecidas. Daí a importância de conseguir simultaneamente a redução drástica do perfil da demanda energética, a substituição significativa das energias fósseis por energias não poluentes (incluindo nessas a queima “limpa” do carvão) e, por último, o sequestro de uma parcela significativa dos gases com efeito estufa. O desafio requer ações cuidadosamente planejadas no nível dos Estados-Nações e uma concertação efetiva em nível internacional.

SEGMENTO DE NEGÓCIO DE BIOCOMBUSTÍVEIS

Crescente expansão e integração com o mercado de derivados

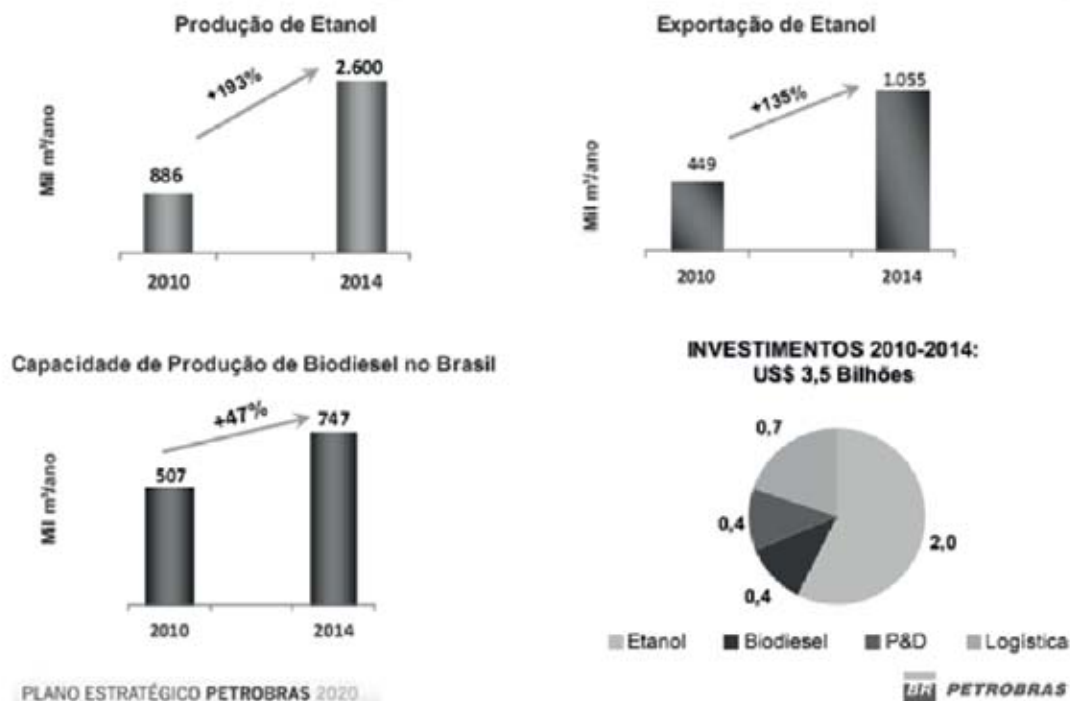


Figura 5 - Expansão do biocombustível

Referências

BIOCOMBUSTÍVEIS. Disponível em: <<http://pt.scribd.com/doc/7511216/Biocombustiveis-a-experiencia-brasileira>>. Acesso em: 7 maio 2011.

ENERGIA limpa. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/energia-limpa.htm>>. Acesso em: 7 maio 2011.

GUADAGNINI, M. A. Fontes alternativas de energia: uma visão geral. 2006. Monografia (Especialização em Executiva em Meio Ambiente) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2006.

JEFFERSON, T. Efeito Estufa e destruição do ozônio. 2008. Disponível em: <<http://www.portalimpacto.com.br>>. Acesso em: 27 set. 2010.

LEITE, T. A. de; NETO, O. M. B.; ALVIZI, T. N. Poluentes diversos. 2005. Disponível em: <<http://www.fea.fumec.br/biblioteca/artigos/ambiental/poluentes.pdf>>. Acesso em: 20 dez. 2010.

PERES, J. R. R.; JUNIOR, E. F.; GAZZONI, D. L. Biocombustíveis: uma oportunidade para o agronegócio brasileiro. Revista de Política Agrícola, v. 14, n.1, jan./mar. 2005.

PIRES, A. A Energia além do petróleo. Anuário Exame 2004-2005. São Paulo: Editora Abril, 2004.