

15 jun 2007

Nº 31



Estratégias ambientais para o desenvolvimento brasileiro

Por André Albuquerque Sant'Anna

Economista da SAE

Márcio Macedo da Costa

Angela Umbelino de Souza Albernaz

Gerente e economista da AP/DEMAM

O país tem posição estratégica em capacidade tecnológica relacionada a biocombustíveis e vasta riqueza ambiental

O acirramento do debate sobre as Mudanças Climáticas em 2007 colocou o meio ambiente entre os temas mais importantes da agenda internacional. No Brasil, a questão ambiental ainda é dominada pelas discussões em torno dos conflitos entre obras de infra-estrutura e seus impactos sócio-ambientais. A perspectiva do meio ambiente como indutor de políticas de desenvolvimento permanece incipiente.

¹ Embora não façam parte do escopo deste trabalho, é importante lembrar que há outras oportunidades ligadas, por exemplo, à biotecnologia e à ecoeficiência, que conjugam princípios relevantes a uma trajetória de desenvolvimento sustentável.

Quando comparado com outros países, o Brasil possui uma série de vantagens energéticas e ambientais como por exemplo a ampla biodiversidade, a matriz energética com grande participação de energias renováveis e a disponibilidade de terras e água. Ao Brasil, apresenta-se, portanto, uma oportunidade única de gerar crescimento econômico compatível com a sustentabilidade ambiental.

Esse número de *Visão do Desenvolvimento* tem como objetivo apresentar três oportunidades que contribuem para um perfil mais sustentável do desenvolvimento brasileiro¹. A primeira oportunidade é a dos biocombustíveis,

Visão do Desenvolvimento é uma publicação da Secretaria de Assuntos Econômicos (SAE), da Presidência do Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social. As opiniões deste informe são de responsabilidade dos autores e não refletem necessariamente o pensamento da administração do BNDES.

Tabela 1: Produção de Biocombustíveis, 2005

País/Região	Etanol (mil barris/dia)	Biodiesel (mil barris/dia)	Total (mil barris/dia)
Brasil	277	1	278
Estados Unidos	254	5	259
União Européia	16	56	72
China	17	-	17
Índia	5	-	5
Canadá	4	-	4
Outros	6	2	8
Mundo	579	64	643

Fonte: Agência Internacional de Energia (AIE)

que já vêm ganhando terreno com o movimento de alta do preço do petróleo. A segunda é a adoção de medidas destinadas ao aumento da eficiência energética, pois ela favorece a segurança energética do país, além de contribuir para a redução dos impactos sócio-ambientais. Finalmente, a terceira oportunidade refere-se ao mercado de carbono, que se constitui em um mecanismo de precificação para as emissões, alterando favoravelmente os preços relativos dos projetos que reduzem as emissões de gases de efeito estufa (GEE). Cada uma dessas oportunidades apresenta, como veremos a seguir, características e dimensões econômicas distintas.

Biocombustíveis

Nos últimos anos, os biocombustíveis vêm ganhando espaço no mercado e na mídia por razões de segurança energética e ambiental. Biocom-

bustíveis são fontes de energia renovável, produzidos a partir de matéria orgânica. Por isso, a depender da forma de produção, podem ajudar a reduzir as emissões de gases do efeito-estufa². Com os altos preços do petróleo, os biocombustíveis passaram a oferecer uma alternativa energética aos países dependentes de petróleo, com o benefício adicional de ser “limpa”.

Em todo o mundo, o setor de transportes utiliza-se largamente de combustíveis fósseis, gasolina e diesel principalmente. Segundo estimativas do World Resources Institute, esse setor é responsável por 13,5% do total de emissões de gases de efeito-estufa no planeta. A utilização de biocombustíveis aparece como uma excelente alternativa a ser adotada, diante do desafio de redução de emissões com vistas ao controle do aquecimento global que vem se impondo a todas as nações.

Recentemente, alguns países vêm adotando medidas para a ampliação do uso de biocombustíveis. Diante do barateamento relativo em relação ao petróleo, já se verifica um volume razoável de produção, como mostra a Tabela 1.

² Na verdade, a capacidade de redução de emissões depende da quantidade de combustíveis fósseis necessária à produção do biocombustível. Nesse caso, o etanol produzido a partir da cana-de-açúcar é o biocombustível com o maior potencial de redução de emissões.

Pode-se observar, a partir da Tabela 1, que o Brasil foi em 2005 o principal produtor de biocombustíveis do mundo, em especial de etanol. Naquele ano, a produção nacional de álcool combustível correspondeu a aproximadamente 16% da produção nacional de petróleo. União Européia e, principalmente, Estados Unidos também detêm participações importantes na produção de biodiesel e etanol, respectivamente. Além de ser um importante produtor, o Brasil é, em termos relativos, o principal demandante de biocombustíveis: mais de 12% do seu consumo de energia para transporte é realizado por etanol. No resto do mundo, apenas Cuba e Suécia possuem percentuais acima de 2%.

Dadas as condições tecnológicas atuais, os biocombustíveis ainda não têm capacidade de substituir totalmente o consumo de combustíveis fósseis. No entanto, a alta dos preços do petróleo favoreceu o aumento da produção de biocombustíveis. O etanol de cana, no caso brasileiro, com custos de produção de US\$ 40,00/barril é viável economicamente frente aos preços vigentes do petróleo. Já o custo de produção do etanol de milho nos EUA é de US\$ 52,00/barril, e sobe para US\$ 75,00/barril se retirados os subsídios à produção. Assim, a viabilidade dos biocombustíveis depende não somente do desenvolvimento tecnológico, mas também do regime tributário, subsídios

governamentais e nível de restrições ao comércio.

Diante desse quadro, o Brasil tem um grande potencial a explorar uma vez que, devido a circunstâncias climáticas, tecnologia desenvolvida e disponibilidade do solo, o etanol oriundo da cana-de-açúcar é o biocombustível de menor custo. Como mostra a Tabela 2, o custo de produção do etanol nacional é muito inferior aos demais. Nos Estados Unidos o etanol é obtido através do milho e na União Européia, através da beterraba. Além do menor custo de produção, o etanol da cana é também o que apresenta maior poten-

cial de redução de emissões de gases do efeito estufa. Isto ocorre por

duas razões. A primeira diz respeito ao fato de o rendimento do etanol da cana ser muito superior ao dos demais tipos de biocombustível³. Em segundo lugar, a necessidade de utilização de combustíveis fósseis no processo de produção é reduzida uma vez que o próprio bagaço da cana é utilizado como fonte energética na produção do etanol.

Nos próximos anos, essa competitividade do etanol nacional pode representar um importante fator de ampliação da demanda, por parte dos países desenvolvidos interessados

³ A AIE estima que o rendimento médio do etanol proveniente da cana-de-açúcar seja de 6.000 litros por hectare, ao passo que o segundo biocombustível de melhor rendimento é o etanol da beterraba, com um rendimento de 5.000 litros por hectare.

Tabela 2: Custo de Produção do Etanol, 2007

País/Região	Custo de Produção do Etanol (US\$/litro)
Brasil (cana-de-açúcar)	0,22 - 0,28
Estados Unidos (milho)	0,30 - 0,35
União Européia (beterraba)	0,45 - 0,55

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE)

em reduzir suas emissões. Assim, em um cenário de demanda crescente por combustíveis limpos, é de se esperar que o Brasil exerça um papel importante na oferta de biocombustíveis para o mundo.

Além do etanol, o biodiesel também tem um grande potencial de crescimento no Brasil, uma vez que pode ser produzido a partir de diferentes plantas

oleaginosas, como soja, mamona, pinhão manso, girassol, dendê e macaúba. Tendo em vista que algumas dessas lavouras não necessitam de grandes extensões para serem viáveis, a ampliação do biodiesel pode associar-se a um desenvolvimento rural baseado na pequena propriedade. Isto constituiria uma oportunidade de se criar um novo ciclo de desenvolvimento no campo, com inclusão social e com o aumento da oferta de trabalho e renda para os trabalhadores rurais. No en-

Clima, tecnologia e solo fazem do etanol brasileiro o mais competitivo do mundo

tanto, para que isto ocorra é necessário estabelecer uma política que incentive a constituição de um padrão de desenvolvimento rural, que seja ao mesmo tempo desconcentrador e ambientalmente sustentável.

Nesse cenário de forte crescimento da demanda por biocombustíveis, al-

guns riscos surgem para o país: no curto prazo, há o risco do crescimento descontrolado

da lavoura de cana deslocar a fronteira agrícola para a Amazônia e o Cerrado⁴. No longo prazo, o risco refere-se à possibilidade de a vantagem absoluta do país reduzir-se com a possibilidade de entrada dos combustíveis de segunda geração. Esses combustíveis, ainda em fase de pesquisa, podem ser, em princípio, produzidos a partir de fontes celulósicas, como madeira, plantas e resíduos agrícolas, o que tende a aumentar a oferta.

Em suma, há um potencial grande de expansão da utilização de biocombustíveis em todo mundo, por razões de segurança energética e de combate ao aquecimento global. Tendo em vista as vantagens oriundas de clima favorável,

⁴ Vale registrar que a opinião pública, inclusive internacional, encontra-se atenta a esse perigo. Nesse sentido, a adoção de uma estratégia de manejo de áreas conservadas por parte dos produtores de etanol e biodiesel pode servir como uma espécie de "selo verde".

Tabela 3: Potencial atual de economia de energia elétrica no Brasil

Setor Econômico	EPE	WWF
Residencial	9%	29%
Industrial	11%	24%
Comercial e público	14%	22%

Fonte: Empresa de Pesquisa Energética (EPE) e WWF Brasil

disponibilidade de terras agricultáveis e tecnologia, o Brasil possui um forte potencial de desenvolvimento e deve exercer papel relevante na conformação desse mercado.

Eficiência energética

A eficiência energética pressupõe a implementação de estratégias e medidas para combater o desperdício de energia ao longo do processo de transformação: desde o momento em que a energia é transformada até a sua utilização. A preocupação em torno da eficiência energética, no Brasil, surgiu em meados da década de 80, quando foram lançados os primeiros programas nacionais de eficiência energética.

De acordo com o Ministério de Minas e Energia (MME), desde 1984 a eficiência no uso final da eletricidade economizou cerca de 42 TWh (tera-watt/hora) ou 12% da demanda por eletricidade em 2005. Outro dado interessante é o crescimento da autoprodução de energia no setor industrial, que passou de 5,7% do consumo final, em 1994, para 10,6%, em 2005, com tendência de aumento para os próximos anos. Com o

acionamento em 2001, ficou evidente que há um grande potencial de eficiência energética em todos os setores da economia.

As estimativas de potenciais de economia de energia para o Brasil variam sensivelmente conforme as tecnologias envolvidas, o setor econômico e as condições específicas das empresas. Segundo estimativas da World Wildlife Fund (WWF), o potencial técnico de redução do consumo de eletricidade em 2020, utilizando tecnologias já disponíveis, é de aproximadamente 293 TWh, o que representa 38% da projeção do consumo total de energia elétrica (de 794 TWh). No entanto, barreiras econômicas e de mercado dificultam a obtenção do potencial acima destacado.

De acordo com Geller et al. (1998)⁵, os padrões de eficiência podem proporcionar de 20 a 30% de economia média de energia para novos refrigeradores, congeladores, condicionadores de ar e produtos para iluminação. A Tabela 3 mostra a faixa estimada de economia de energia elétrica, por setor econômico, para 2006. As estratégias para aumentar a eficiência energética são variadas, dentre elas podemos destacar: o estabelecimento de padrões mínimos de eficiência

⁵ Geller et al. (1998). "The Efficient Use of Electricity in Brazil: Progress and Opportunities." *Energy Policy* 26: 167-177.

energética para equipamentos – como prevê a Lei nº 10.295⁶ –, a adoção de metas voluntárias para a redução de intensidade energética no setor industrial e o incremento do mercado de eficiência energética, resultando na difusão de tecnologias mais eficientes. Com o intuito de contribuir na superação de uma das principais barreiras ao crescimento do mercado de eficiência energética do país, o BNDES lançou, em 2006, o Programa de Apoio a Projetos de Eficiência Energética (PROESCO).

Mercado de Carbono

No primeiro período de compromissos do Protocolo de Kyoto, entre 2008 e 2012, o conjunto de países com metas estabe-

lece-
r a m
u m a
redu-

ção de, em média, 5,2% em relação aos níveis das emissões de 1990. As transações de carbono são, na sua forma mais simples, contratos de compra e venda em que uma parte paga à outra a aquisição de créditos de emissão de Gases de Efeito de Estufa para cumprir as obrigações que lhe estão fixadas.

O Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) é o instrumento de flexibilização previsto no Protocolo de Kyoto que permite a geração de créditos de carbono em países em desenvolvimento para utilização pelos países que têm metas de redução de emissões de gases causadores de

efeito estufa (GEE). O Brasil, por suas peculiaridades nos setores energético, industrial, agrícola e florestal, se apresenta de imediato entre os países com grande participação de projetos MDL.

Em 07/05/07, um total de 1964 projetos encontrava-se em alguma fase do ciclo de projetos do MDL, sendo 636 já registrados pelo Conselho Executivo do MDL e 1328 em outras fases do ciclo. O Brasil ocupa o 3º lugar com 222 projetos (11%), atrás da Índia e da China que detêm 636 e 483 projetos, respectivamente.

Em termos de reduções de emissões, o Brasil ocupa a terceira posição, sendo responsável por reduções

anu-
a i s
de 27
m i -
lhões

O potencial de projetos de créditos de carbono dá ao Brasil a possibilidade de gerar US\$ 1,2 bi/ano em 2012

de toneladas de dióxido de carbono equivalente (CO₂e), o que corresponde a 7% do total mundial (Tabela 4). Do total de 636 projetos registrados, 99 são brasileiros com 137 Mt CO₂e para um total mundial de 1.131 milhões de t CO₂e.

Projeções de potencial brasileiro de projetos de créditos de carbono, utilizando preços da tonelada de CO₂e de US\$ 10 e US\$ 20, apontam para um fluxo de até US\$ 1,2 bilhão em 2012.

A grande questão para os países fornecedores de créditos de carbono via MDL, entre eles o Brasil, é o comportamento da demanda e oferta das reduções de emissões no período pós 2012, quando se encerra o primeiro período

⁶ Esta lei teve por objetivo estipular padrões mínimos de eficiência energética para equipamentos e edificações.

de compromissos do Protocolo de Kyoto. As projeções de metas de reduções ainda maiores podem fazer com que a demanda se mantenha alta, o que permite o estímulo de um número crescente de projetos MDL com manutenção de preços também crescentes. Os créditos de carbono são importantes para obter trajetórias de desenvolvimento mais sustentáveis ligadas à geração de renda com energias renováveis, eficiência energética e aproveitamento de resíduos, como na suinocultura e nos aterros sanitários. Ou seja, a elaboração de projetos MDL e o pagamento dos créditos de carbono contribuem para reduzir o consumo de energéticos e as emissões por unidade de PIB.

Conclusões

Diante da necessidade mundial de se combater as mudanças climáticas e seus efeitos adversos, o Brasil encontra-se em uma posição estratégica por combinar capacidade tecnológica desenvolvida, principalmente relacionada aos biocombustíveis, com vasta riqueza natural e ambiental do país.

No que se refere aos biocombustíveis, no mercado nacional a demanda por etanol e biodiesel é crescente. No contexto internacional, um dos principais fatores que ainda restringe o pleno desenvolvimento dos biocombustíveis é a política comercial dos países desenvolvidos, que procuram proteger seus próprios produtores. No entanto, tendo em vista a larga superioridade da produção nacional, a tendência é de expansão da demanda, sobretudo pelo etanol nacional.

Todavia, a expansão da demanda por biocombustíveis cria um estímulo à intensificação de pesquisas em novas tecnologias, como os biocombustíveis de segunda geração. Assim, se o país deseja evitar a perda de sua posição privilegiada nesse mercado, é preciso investir fortemente em inovação e na implementação de novas rotas tecnológicas rurais e industriais, integradas aos parques de refino de petróleo e de geração de energia elétrica.

Quanto aos aspectos ambientais, é importante que a expansão da cana, siga os parâmetros de sustentabilidade dos

Tabela 4 – Número de projetos e valor das reduções de emissões

Situação em 07/05/2007	Nº de projetos MDL	Redução de emissões (milhões ton CO ₂ e/ano)	Valor total* (milhões US\$/ano)
Projetos MDL em processo (mundo)	1964	392	3920 - 7840
Projetos MDL em processo (Brasil)	222	27	270 - 540
Potencial Brasil (exclui florestas) ⁷	n.a.	40-60	400-1200

*Assumindo US\$ 10 e 20/ tCO₂e

Fonte: Ministério de Ciência e Tecnologia e Núcleo de Assuntos Estratégicos

⁷ Cadernos NAE, Núcleo de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, nº4, 2005.

ecossistemas brasileiros, ou seja, que a ocupação vise áreas de fato já degradadas e promova a recuperação ambiental de matas ciliares, nascentes e áreas de Reserva Legal.

Com relação à eficiência energética, em todos os setores da economia há uma vasta gama de oportunidades para redução de perdas e substituição de equipamentos e processos, o que permite a postergação de investimentos na geração e transporte de energia. A eficiência energética aumenta a segurança energética nacional, reduz a pressão sobre os ecossistemas, além de ser a alternativa de menor custo para se reduzir as emissões de GEE. Por isso, ela deveria ter papel mais relevante na política energética do país.

No que se refere ao mercado de carbono, o Brasil ocupa uma posição de destaque entre os fornecedores de crê-

dito de carbono, sendo ainda vasto o potencial de crescimento da oferta de créditos no país, sobretudo quando são considerados os projetos ligados às energias renováveis, à eficiência energética e aos aterros sanitários. Adicionalmente, em um cenário de metas mais ousadas de redução de emissões dos países mais industrializados, espera-se que o Brasil também possa se beneficiar da expansão do consumo de biocombustíveis em âmbito mundial.

Cabe ao Brasil aproveitar as oportunidades que se abrem a partir da vinculação de inovações tecnológicas e de benefícios ambientais. Poucos países no mundo, como o Brasil, têm a capacidade não só de promover um desenvolvimento em bases mais sustentáveis, mas também de usar o caminho da sustentabilidade como meio de desenvolvimento econômico e social.



O BANCO DO DESENVOLVIMENTO
DE TODOS OS BRASILEIROS

Se você quer receber os próximos números desta
publicação envie e-mail para
visao.do.desenvolvimento@bndes.gov.br.