

# Biocombustíveis – Uma alternativa para o mundo, uma oportunidade para o Brasil

Tarcizio Goes<sup>1</sup>  
Renner Marra<sup>2</sup>

## Resumo

Neste artigo abordamos aspectos relativos a escassez do petróleo prevista para os próximos anos e a escalada de preços, causando forte impacto nos preços dos produtos e serviços, chamando atenção para a necessidade de mudança da matriz energética mundial baseada, atualmente, em combustíveis fósseis. A mudança de paradigma do uso de combustíveis fósseis para a utilização de energias alternativas renováveis e limpas, visando atenuar os danos causados pelo efeito estufa. Evidenciamos, ainda, as vantagens comparativas do Brasil em relação ao resto do mundo na produção de biocombustíveis e destacamos a importância e a competitividade do etanol brasileiro produzido de cana-de-açúcar e a eficiência do setor sucroalcooleiro brasileiro, considerado o mais moderno e eficiente do mundo na produção e exportação de etanol e de tecnologia. Finalmente, fazemos uma análise do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel - PNPB, sua importância, estágio atual e perspectivas.

## Introdução

O mundo reconheceu definitivamente a necessidade imperiosa de mudar a sua matriz energética baseada quase que exclusivamente em combustíveis fósseis e lança-se na busca de alternativas que permitam cada vez mais a utilização de energias limpas e renováveis. Dois fatores são de fundamental importância e determinam a urgência dessa mudança.

Primeiro, enquanto a demanda de energia no mundo cresce à taxas significativas, as reservas de petróleo dão sinais de exaustão. De acordo com a Empresa de Pesquisa Energética – EPE, do Ministério de Minas e Energia, o consumo total de energia elétrica no Brasil cresceu cerca de 5,4% em 2007, em comparação ao consumo registrado em 2006.

---

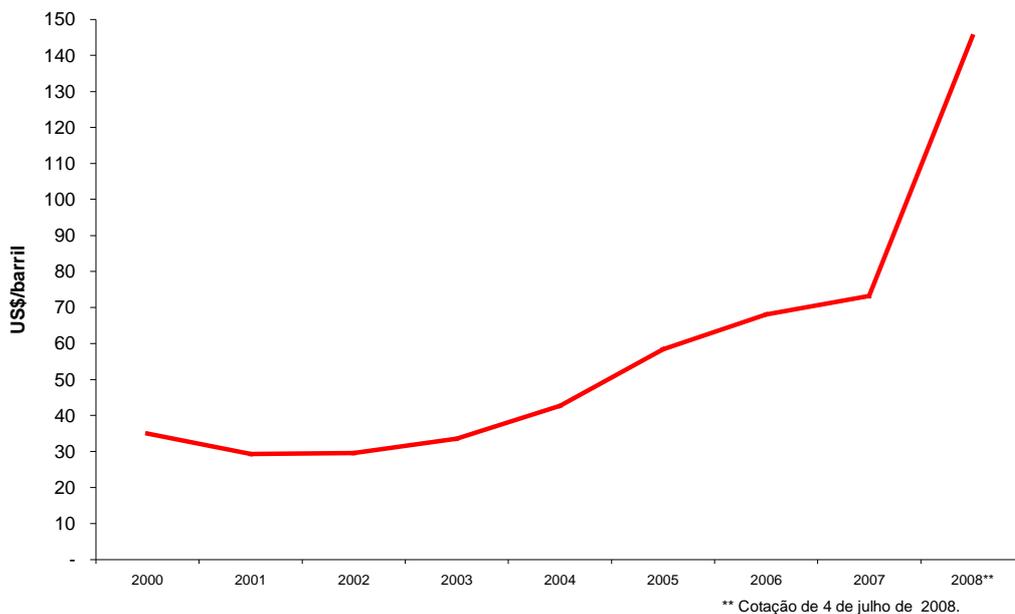
<sup>1</sup> Pesquisador da EMBRAPA, E-mail: [tarcizio.goes@embrapa.br](mailto:tarcizio.goes@embrapa.br)

<sup>2</sup> Analista Econômico, da EMBRAPA, E-mail: [renner.marra@embrapa.br](mailto:renner.marra@embrapa.br)

As reservas mundiais de petróleo somam 1,137 trilhão de barris (cerca de 80% estão localizados nos países membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo - OPEP), volume apenas suficiente para suprir a demanda mundial por aproximadamente 40 anos, desde que não haja alteração nos atuais níveis de consumo, hipótese totalmente improvável.

De acordo com Sachs (2007)<sup>3</sup> as estimativas de exaustão das reservas de petróleo estão baseadas no desnível entre o volume da sua produção e a velocidade de novas extrações. O autor ressalta que a partir de 1981, o mundo começou a usar mais petróleo do que descobria. Em 2005, para cada cinco barris consumidos, só foi encontrado um. O risco de desabastecimento supervalorizou o produto, que passou em pouco tempo de 30 dólares para 130 dólares o barril e continua aumentando de preço, com perspectivas de uma escalada duradoura. O gráfico 1, demonstra o preço internacional do petróleo no período de 2000 a julho de 2008.

Gráfico 1. Preço Internacional do Petróleo ( US\$ por barril )  
(US\$ de 2007)



**Fonte:** BP Statistical Review of World Energy, June, 2008

Previsões mais alarmistas, sinalizam um preço acima de \$250 dólares, antes do final do ano de 2008. Além da possibilidade de desabastecimento, outros fatores têm contribuído para essa escalada do preço do petróleo. A desvalorização do dólar e o aumento da demanda mundial, em função, principalmente da aceleração do crescimento de países como

<sup>3</sup> Sachs. Ignacy. Relatório. A Revolução Energética do Século XXI. Estudos Avançados. USP.2007.

a China, Índia e Rússia, que podem ser considerados também responsáveis pelos constantes aumentos de preço. Diante disso o petróleo não pode mais atender a crescente demanda de energia e de combustíveis no mundo. Por isso é necessário investir fortemente em fontes alternativas mais limpas para geração de energia.

Segundo, os problemas que estão surgindo e que se agravarão nas próximas décadas – temperaturas altas, elevação dos níveis dos oceanos, secas, enchentes e furacões devastadores, foram motivo de alerta ao mundo, e constam do painel intergovernamental de mudanças climáticas divulgado em Paris, em fevereiro de 2007. Todos esses fenômenos climáticos têm sido ocasionados pelo efeito estufa, em virtude do excesso de gases poluentes do ar, principalmente o dióxido de carbono, resultante da utilização do petróleo, do carvão e da destruição de florestas tropicais. O uso do óleo diesel em motores é responsável, em média, por 70% da emissão de poluentes nos centros urbanos. O consumo de combustíveis fósseis derivados do petróleo influi consideravelmente nas condições do meio ambiente, promovendo a poluição do ar e as mudanças climáticas, os derramamentos de óleo e a geração dos resíduos tóxicos, são conseqüências do uso e da produção desses combustíveis. Com base no protocolo de Kioto, os países se comprometem a diminuir a poluição mundial e minimizar as conseqüências danosas do efeito estufa, aumentando a utilização de fontes de energia renováveis de acordo com as disposições do mecanismo de desenvolvimento limpo (MDL).

Nesse cenário energético mundial, a agroenergia se destaca como a grande alternativa e o Brasil reúne todas as condições necessárias para liderar, à nível mundial, a agricultura de energia, o mercado de bionergia e de biocombustíveis.

O sucesso da agricultura de biomassa depende de três recursos naturais: luz; calor e umidade. Os dois primeiros têm como fonte, o sol. O Brasil, em função de sua situação geográfica (situado entre os tópicos de câncer e de capricórnio, 30 graus ao norte e 30 graus ao sul da linha do equador) recebe o ano todo intensa radiação, que é a base de produção da bioenergia. As vantagens do Brasil, em relação aos demais países, o torna capaz de liderar a agricultura de energia e o mercado de biocombustíveis no mundo, as condições são edafoclimatológicas; de disponibilidade de novas áreas de terra, sem que seja necessário reduzir a área utilizada para a produção de alimentos; e, ainda, a de possuir  $\frac{1}{4}$  (um quarto) das reservas de água doce do mundo. Associado a essas condições de clima e solo, dispõe de um elevado padrão tecnológico, com destaque para o etanol, cuja cadeia produtiva é reconhecida como a mais eficiente do mundo.

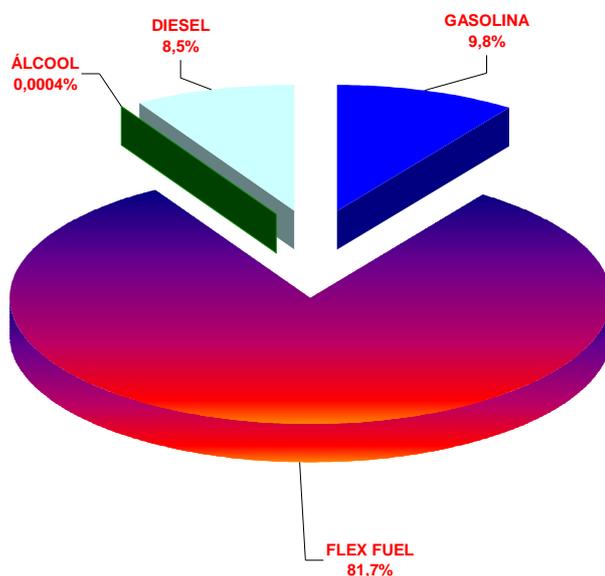
Com relação aos biocombustíveis, destacam-se o etanol, proveniente da cana-de-açúcar e o biodiesel de óleos vegetais, de gorduras animais e vegetais, de biomassa florestal, de resíduos e de detritos agropecuários e da agroindústria.

## Etanol

Os Estados Unidos e o Brasil, seguidos pela China são os maiores produtores mundiais de álcool combustível. Os Estados Unidos com uma produção de 20 bilhões de litros (produzidos a partir do milho) e o Brasil com 18 bilhões de litros (usando como matéria-prima a cana-de-açúcar). O etanol produzido de cana no Brasil, corresponde a menos da metade do preço do etanol produzido de milho. Além disso, o Brasil, conta com mais de 30 anos de experiência na produção de cana-de-açúcar e vem atuando no mercado

de álcool combustível desde 1970, posicionando-se como líder mundial em tecnologia e, por isso tem expressiva vantagem comparativa em relação ao resto do mundo, na produção de etanol. Atualmente, o setor sucroalcooleiro é um dos mais dinâmicos e promissores da agricultura brasileira e, como produtor de etanol exporta o produto e a tecnologia para o mundo. Além do grande interesse do mundo no etanol brasileiro, o mercado interno desse produto alcançou grande crescimento principalmente nos últimos dois anos devido o sucesso do automóvel flex fuel, que em 2007 atingiu mais de 80% das vendas de carros novos, conforme Fig 1. Vendas internas de veículos por tipo de combustíveis. Em 2008, o consumo interno de álcool combustível é de cerca de 13 bilhões de litros ultrapassando a venda de gasolina. O mercado potencial externo, tem grande possibilidade de crescimento. Caso o Japão, adote os 3% de mistura de álcool à gasolina em 2010, haverá um consumo potencial de 1,8 milhão de metros cúbicos Como esse país têm uma capacidade de produção limitada, esta mistura geraria um potencial líquido de importação de 1,7 milhão de metros cúbicos. Na União Européia, em 2010, o potencial de importação está estimado em 2,7 milhões de metros cúbicos, embora essas previsões sejam para biocombustíveis de maneira geral, podendo incluir também biodiesel. Nos Estados Unidos, se for adotada a mistura de 10%, o mercado potencial será de 56,5 milhões de metros cúbicos (Carvalho, 2007).

Fig 1. Brasil - vendas internas de veículos por tipo de combustíveis



Fonte: Anfavea/2008

Projeções feitas pela Única, mostram que a situação da produção brasileira, com a tecnologia atual é de 18 bilhões de litros de álcool. Em 2015, o Brasil atinge 40 bilhões de

litros, em 2020 chega-se a 70 bilhões de litros e, em 2025, produz cerca de 90 bilhões de litros de álcool (Jank, 2007), conforme a Fig 2. Potencial de produção de culturas.

Fig. 2 Potencial de produção de culturas.



Fonte: Abiove/2007 <sup>1</sup>

## BIODIESEL

O biodiesel pode ser obtido de óleos vegetais ou resíduos da agroindústria. Biodiesel é a denominação genérica para combustíveis aditivos derivados de fontes renováveis, como dendê, babaçú, macauába, palma, mamona, entre outras. O processo de industrialização do biodiesel no mundo, teve início no começo dos anos de 1990, na Europa. Portanto, já a partir dessa época, o principal mercado consumidor de biodiesel em grande escala, foi aquele continente.

A Alemanha desenvolveu um importante programa de biodiesel, utilizando a canola como matéria-prima e atualmente é o maior produtor e consumidor europeu desse combustível, com capacidade de um milhão de toneladas por ano. A França é o segundo maior produtor europeu de biodiesel. Na Malásia, a produção do biodiesel é feita a partir do óleo de palma e de dendê. O país é o maior produtor mundial desse óleo, com uma produtividade de 5.000 kg de óleo por ha. O Japão e alguns países do norte e do leste europeu, além da Espanha e da Itália, estão muito interessados em produzir e importar biodiesel para o consumo interno, uma vez que fatores ambientais exigem que o mundo

<sup>1</sup> Workshop: PD&I em Pinhão Manso, Brasília, fev. de 2008. Palestra de Evandro Mantovani/Embrapa.

esteja totalmente voltado para a produção e consumo dos combustíveis limpos provenientes da biomassa, especialmente, biodiesel.

No Brasil, as pesquisas com biodiesel tiveram início em 1980. Na primeira metade dessa década o governo implementou o Programa de Óleos Vegetais – OVEG, desenvolvido pela Secretaria de Tecnologia Industrial, do então Ministério da Indústria e Comércio, envolvendo centros de pesquisa e vários setores da indústria. Os resultados desse programa foram satisfatórios. Ficou evidenciado que os motores testados operaram normalmente com até 30% de mistura de biodiesel ao diesel mineral sem nenhuma adaptação ou alteração, e, que quando misturado ao diesel, o biodiesel melhora a lubrificação do combustível, com efeitos positivos sobre a durabilidade da bomba injetora convencional, permitindo também a redução de enxofre no diesel, com reais benefícios ambientais.

O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) foi criado por meio do Decreto de 23/12/2003. A Lei n. 11.097/2005 regulamentou a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. O PNPB, na sua essência é um programa interministerial do Governo Federal, que objetiva a implementação da produção e do uso do biodiesel de forma sustentável - técnica e econômica -, com enfoque na inclusão social e no desenvolvimento regional, via geração de emprego e renda. O Programa estabeleceu como metas básicas a mistura obrigatória de 2% de biodiesel (B2) ao diesel a partir de 2008 e de 5% (B5), a partir de 2013.

Hoje são consumidos no Brasil cerca de 200 milhões de litros de biodiesel com uma estimativa de aumento para 2,4 bilhões em cinco anos. Estimativas feitas pela Embrapa, Petrobras e Ministério da Agricultura indicam que serão produzidos 7,5 bilhões de litros de biodiesel por ano a partir de 2010, volume equivalente a 20% do consumo nacional de diesel. Atualmente existem 113 fábricas no Brasil, das quais, 23 (construídas ou em construção) estão localizadas no Nordeste. O País dispõe no momento de 4 mil postos de combustíveis que fornecem a mistura do óleo diesel com o óleo vegetal e, a meta para 2008 é aumentar para 7 mil postos em 1.200 municípios.

## Conclusão

Embora o PNPB esteja em franco desenvolvimento, algumas questões precisam ser consideradas, para que o Brasil possa garantir a sua sustentabilidade. Segundo a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis -ANP, os 330 milhões de litros de biodiesel comprados nos dois últimos leilões realizados em abril de 2008 garantem o abastecimento da mistura de 2% (B2) e a elevação para 3% (B3) medida que entrou em vigor a partir de primeiro de julho.

A escolha da matéria-prima para a produção de biodiesel é atual problema. No Brasil, 90% do biodiesel produzido utiliza a soja como matéria-prima, a elevação do preço dessa *commodity* no mercado internacional, foi responsável pela elevação em 44% no preço médio do biodiesel. Convém ressaltar que o custo da matéria-prima corresponde a 80% do custo total do biodiesel. Além disso, o rendimento da soja é baixo, produz em média 700 litros de biodiesel por hectare, quase um terço a menos que outras matérias-primas utilizadas.

O preço do combustível vendido nos últimos leilões chegou a R\$ 2,691 contra R\$1,860 do leilão anterior. Além da questão da economicidade, outros pontos têm sido

levantados contra a utilização da soja na produção de biodiesel, como o impacto nos preços de alimentos. Pela importância que a soja representa na alimentação humana e animal, alguns analistas mais radicais, afirmam que usar soja para produzir biodiesel no Brasil é cometer o mesmo equívoco dos americanos em relação a utilização do milho para produção de etanol e, utilizando a soja, o enfoque do PNPB na promoção da inclusão social tendo como base a agricultura familiar fica comprometido, uma vez que a soja é considerada uma cultura concentradora de renda. Portanto a prioridade que se apresenta é desenvolver o domínio tecnológico e a produção de matérias-primas oleaginosas que permitam a obtenção de elevada produtividade por hectare e que possibilitem a sustentabilidade do programa não só em relação ao aspecto econômico como de inclusão social, favorecendo as culturas perenes e a agricultura familiar. Com relação a isso, a EMBRAPA vem desenvolvendo um trabalho importante - o zoneamento agrícola de risco climático das oleaginosas destinadas ao programa do biodiesel, como: algodão, amendoim, canola, dendê, gergelim, girassol, mamona. Esse projeto está sendo realizado com a Secretaria de Política Agrícola do Ministério da Agricultura, com a colaboração de outras instituições públicas de pesquisa. Por meio da Embrapa Algodão, a Empresa tem conseguido disponibilizar novas variedades de mamona mais produtivas e está desenvolvendo um intenso programa de pesquisa para a viabilização do pinhão manso (*Jatropha curcas*) que se adapta muito bem às condições do semi-árido nordestino, podendo ser totalmente adaptado às condições brasileiras. A cultura do pinhão manso é perene, pode produzir por um período de até 40 anos e tem sido considerada uma das oleaginosas mais indicadas para produção de biodiesel no Brasil. Por ocasião do Congresso Mundial sobre Pinhão Manso ( I *Jatropha* World Congress 2008 ), realizado em Palmas, TO, durante o qual ocorreu o “I Workshop Público e Privado de P&DI *Jatropha* para a produção de Biodiesel”, coordenado pela Embrapa, foi discutida a estruturação de um programa de melhoramento para a obtenção de novas cultivares, com a finalidade de viabilizar os sistemas de produção em diferentes regiões do País, além de criar domínio tecnológico da espécie. O programa de melhoramento em P&DI, liderado pela Embrapa, tem o objetivo de definir a variabilidade genética de inúmeros usos do pinhão manso, utilizando descritores botânicos - componentes de rendimento e características agrônômicas – e o uso de ferramentas de biologia avançada. Portanto a Empresa, por meio da Embrapa Agroenergia está trabalhando, formando parcerias público-privadas no Brasil e criando cooperação técnico-científica internacional para disponibilizar as matérias-primas adequadas e necessárias para dar sustentabilidade ao programa de biodiesel. No futuro, outros ajustes deverão ser feitos no PNPB, entre eles medidas de política que possibilitem maiores investimentos em pesquisa, melhoria nos aspectos relativos a distribuição, a logística, e, principalmente relacionados a reforma tributária. Com relação a questão tributária, as sugestões são no sentido de reduzir a zero a carga de tributos de toda a cadeia produtiva e comercial do biodiesel, para torná-lo competitivo. O programa de biodiesel no Brasil é, sem dúvida um programa de médio a longo prazo e sua maturidade e sustentabilidade, deverá ocorrer, segundo analistas, nos próximos dez anos.

## Referências

BRASIL. **Plano Nacional de Agroenergia 2006-2011**. Ministério da Agricultura e Pecuária e Abastecimento. Secretaria de Produção e Agroenergia. 2. ed. rev. Brasília, DF: Embrapa Informação Tecnológica, 2006. 110 p.

CARVALHO. Gilberto R. **Fórum sobre o Futuro do Álcool**. Revista Opiniões. Ribeirão preto: SP. Editora WDS e Editora Opiniões Ltda. Out - dez. de 2007. 62.

JANK. Marcos S. **Fórum sobre o Futuro do Álcool**. Revista Opiniões. Ribeirão preto: SP. Editora WDS e Editora Opiniões Ltda. Out - dez. de 2007. 62.

Revista Biodisel. **Leilões registram recorde de participantes**. De agências. Revista Biodisel. Monte Alto: SP. Editora Letra Boreal. nº 27.abril de 2008. 40 p.