

# Biocombustíveis: Solução ou Problema? - produção e consequências do uso dos Biocombustíveis

Giselly Rangel Rodrigues\*  
Hector Gomes Crespo da Silva\*\*

## Resumo

No mundo atual, a sociedade tornou-se cada vez mais dependente das formas de energia fóssil e poluidora; mas no contexto global de hoje, procura-se conciliar as necessidades humanas com o equilíbrio ecológico. Para tal, vêm sendo pesquisadas e discutidas novas fontes de energias renováveis e limpas para substituírem as usadas hoje em dia, finitas e poluidoras. As economias e estilos de vida vigentes baseiam-se no petróleo e no gás, dois recursos esgotáveis cada vez mais caros. O objetivo deste trabalho é, a partir da análise dos impactos ambientais, sociais e econômicos, mostrar os potenciais energéticos das novas fontes de energia, como o biocombustível.

Palavras-chave: Equilíbrio ecológico. Petróleo. Energias Renováveis. Impactos Ambientais.

## Introdução

A substituição de combustíveis fósseis por biocombustíveis vem sendo estimulada pelos governos, devido à perspectiva do esgotamento das reservas mundiais do petróleo, pelos constantes aumentos dos preços e também pelos grandes impactos ambientais. O biocombustível é toda matriz energética obtida através de elementos orgânicos, em detrimento aos combustíveis fósseis, caracteriza-se por ser renovável, e, portanto, infinito e menos poluente que os derivados do petróleo. Além de poder gerar uma grande economia, dada à instabilidade dos preços dos combustíveis, é uma arma contra a poluição e o aquecimento global. O Brasil, por sua extensão territorial e por seu clima, apresenta um grande potencial para a produção de biocombustíveis. O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel estabeleceu medidas para sua produção em todo território nacional, priorizando o uso da mamona e do dendê cultivado sob condições de agricultura familiar e especialmente nas regiões Norte e Nordeste do país, como geradora de emprego e renda.

Entretanto, a mídia vende erradamente somente o lado bom dos biocombustíveis, destacando o aspecto ambiental positivo de seu uso, o que faz com que ele se apresente ao leitor como algo benéfico ao ambiente. Isto cria um verdadeiro mito, uma ideia falsa sem correspondente na realidade. Muitos veem o biocombustível como uma ameaça ao meio ambiente, pelo perigo de avanço da agricultura às florestas nativas, bem

como um provável encarecimento dos alimentos, já que toda produção e utilização de um material em larga escala pelo homem resultam em danos ambientais. Há alguns anos, os biocombustíveis eram considerados como a solução para o aquecimento global, mas atualmente há quem diga que não é a solução, mas sim uma parte do problema. Afinal os biocombustíveis são um progresso ou uma ameaça?

## Definição de Biocombustível

Os biocombustíveis são fontes de energia renováveis, o que significa dizer que permitem a ciclagem da matéria na natureza, são produzidos a partir de matérias-primas vegetais ou animais. As matérias-primas vegetais são derivadas de óleos vegetais tais como soja, mamona, canola, palma, girassol e amendoim, entre outros, e as de origem animal são obtidas do sebo bovino, suínos e de aves. Incluem-se entre as alternativas de matérias-primas os óleos utilizados em frituras (cocção). É um combustível utilizado para ser misturado ao óleo diesel, em percentuais exigidos pela legislação ou puro, nos motores à combustão dos transportes rodoviários e aquaviários e nos motores utilizados para a geração de energia elétrica. A figura 1 explica o ciclo do biocombustível na cadeia produtiva.

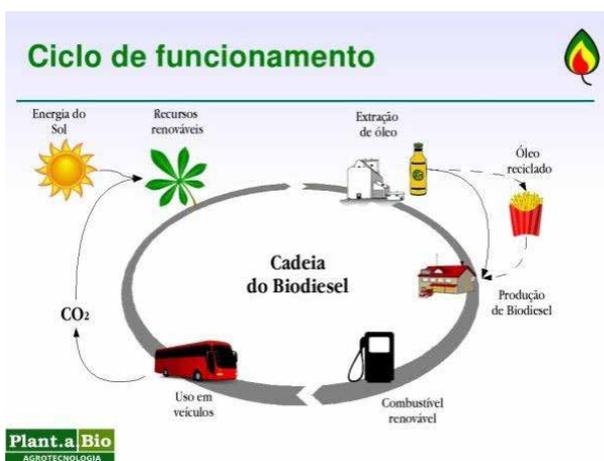


Figura 1 - Ciclo do biocombustível

\* Técnica em Eletrônica pelo IF Fluminense, campus Campos-Guarus.  
\*\* Técnica em Eletrônica pelo IF Fluminense, campus Campos-Guarus.

## História dos Biocombustíveis no Brasil

O álcool destilado usado como combustível líquido de motores de explosão tem sua origem e expansão durante o período da I Grande Guerra (1914-1918). No ano de 1929 ocorreu uma grande crise internacional que afetou a economia de vários países e o Brasil teve problemas quanto ao uso de combustíveis líquidos. Logo, em 1931 o Governo Federal Brasileiro criou o decreto de N° 19.717 como medida de economia de importação de combustíveis fósseis que tinha como teor a obrigatoriedade da mistura de 5% de etanol à gasolina e também amparar a lavoura canavieira que tinha excedentes de álcool. Posteriormente, houve baixa nos preços de petróleo e o álcool passou a ser desinteressante. Entretanto, ocorreu uma nova crise em 1974, que fez com que o Brasil lançasse um novo projeto da produção de etanol para suprir a necessidade de mais de 4 milhões de automóveis (LIMA, 2001).

De acordo com o Pró-álcool (2008), na década de 70, o governo brasileiro assinou o decreto n° 76.593 que criou o Pró-Álcool, que teve como objetivo substituir a gasolina por álcool etílico, o que gerou 10 milhões de automóveis a gasolina a menos rodando no Brasil, diminuindo a dependência do país ao petróleo importado. Esse programa foi idealizado pelo físico José Walter B. Vidal e pelo engenheiro Urbano Ernesto Stumpf, este último conhecido como o pai do motor a álcool, entre outros.

Para a independência aos combustíveis fósseis e para amenizar o lançamento de CO<sub>2</sub> na atmosfera pelos carros a gasolina, surgiu então no Brasil a tecnologia denominada de flexfuel (carros bicombustíveis) que já estava em testes de adaptação no Brasil desde meados da década de 90, porém por falta de regulamentação governamental, esses modelos não podiam ser vendidos ao público. Essa regulamentação só saiu no final de 2002, e logo no início de 2003 a Volkswagen apresentou ao mercado o primeiro carro flexível em combustível, o Gol Total-Flex, rapidamente seguida pela General Motors, com o seu Chevrolet Corsa FlexPower. Desde então, salvo algumas exceções, todas as montadoras instaladas no Brasil produziram carros bicombustíveis, colocando o Brasil na vanguarda do chamado combustível verde (PRÓ-ÁLCOOL, 2008).

A demanda por etanol no mercado internacional tem sido crescente nos últimos anos e o Brasil é o maior exportador neste mercado. Até meados de 2002 as exportações brasileiras de álcool eram insignificantes, mas com o crescimento da demanda por esse biocombustível no mercado

internacional, o volume exportado cresceu de 565 milhões de litros em 2003, para 2,1 bilhões de litros no período de janeiro a novembro de 2005. E de acordo com estudos realizados pelo Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético (Nipe) da Unicamp (SUAREZ & MENEGHETTI, 2007), dentro de duas décadas o Brasil terá capacidade de produzir etanol suficiente para substituir 10% de toda a gasolina consumida no mundo, estimada em 1,7 trilhão de litros por ano. Isso corresponderia a uma adição de 104 bilhões de litros à produção brasileira atual.

Os investidores estão se mobilizando para manter o Brasil como protagonista dessa história. Atualmente, existem 248 usinas na região Centro-Sul e 88 no Nordeste e, até 2012, devem entrar em funcionamento 86 novas usinas no País. Hoje a cana-de-açúcar no Brasil ocupa 6 milhões de hectares, o equivalente a 1% da área agrícola do País. Quanto à tecnologia, o professor Carlos Eduardo Vaz Rossell do Núcleo Interdisciplinar de Planejamento Energético, da Universidade Estadual de Campinas (Unicamp) garante que será cumprida sua parte no esforço de colocar o Brasil na liderança desse novo mercado dos biocombustíveis (ROSSELL, 2008).

## Teor de Biodiesel no Brasil

A Lei n° 11.097/05, aprovada pelo Congresso Nacional em 13 de janeiro de 2005, introduz o biodiesel na matriz energética. No mercado de biocombustível conveniuiu-se adotar a expressão BXX na qual B significa Biodiesel e XX a proporção de biocombustível misturada ao óleo diesel. Assim, a sigla B2 significa 2% de biodiesel derivado de fontes renováveis e 98% de óleo diesel e o B5 equivale a 5% de biodiesel e 94% de óleo mineral. Essas misturas estão aprovadas para uso no território brasileiro e devem ser produzidas segundo as especificações técnicas definidas pela ANP. A capacidade de produção das usinas autorizadas pela ANP passa de 2,7 bilhões de litros, capacidade muito maior que o necessário para atender os 3% necessários para a mistura junto ao diesel. O aumento em 1% da mistura obrigatória fará com que a produção brasileira aumente em cerca de 190 milhões de litros no ano de 2008, alcançando a marca de um bilhão de litros.

A Organização das Nações Unidas (ONU) divulgou recentemente um relatório apresentando uma grande preocupação em relação aos biocombustíveis. O relatório diz que se a produção de biocombustível for mal implantada, a tecnologia que promete ao mesmo tempo combater o efeito estufa e liberar o mundo do petróleo acabaria causando fome e destruição de florestas. O relatório diz o seguinte: “os biocombustíveis líquidos podem ameaçar a disponibilidade de suprimentos de comida

adequados ao desviar terra e outros recursos de produção das plantações. Muitas plantações hoje usadas como fonte de biocombustível requerem terra agricultável de alta qualidade, uso significativo de fertilizantes, pesticidas e água”.

### Locais de produção no Brasil

A abertura do mercado para segmento do biodiesel estimulou a instalação de 27 empreendimentos nos mais diversos estados. Esses empreendimentos construídos e mais as usinas-piloto (13) têm capacidade para processar anualmente 751,4 milhões de litros (751,4 mil m³) de biodiesel. Em construção, mais 18 unidades com capacidade para mais 1,187 milhão de litros (1.187 mil m³) anuais, e mais 32 empreendimentos que somam à capacidade produtiva instalada mais 1.953,7 milhões de litros anuais.

Pelos levantamentos realizados, observa-se uma tendência futura de adensamento do segmento de biodiesel para as regiões Centro-Oeste, Sudeste e Sul, correspondente a 72% dos empreendimentos instalados e planejados. Identificam-se pelo menos dois fatores que condicionam a concentração dos empreendimentos de biodiesel nas três regiões citadas:

- Muitos desses empreendimentos estão vinculados ao agronegócio de soja;
- Proximidade com a parcela mais expressiva do mercado consumidor – juntas essas regiões representam 62% da demanda total de óleo diesel.

A figura 2 mostra a vista aérea da Usina de Candeias (BA), inaugurada em junho de 2008.



Figura 2 - Usina de Candeias (BA)

### Como vencer a futura crise energética mundial?

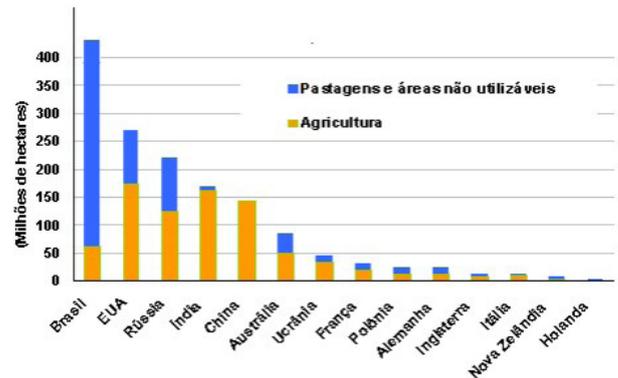


Figura 3 - Gráfico da área de agroenergia expansível do mundo

Conforme a figura 3, em se tratando da economia brasileira, a situação energética do país é menos vulnerável que a dos demais países do mundo, especificamente no que diz respeito às fontes renováveis. O consumo primário de energia no Brasil é relativamente baixo, apenas 200 milhões de toneladas equivalentes de petróleo, o que representa 0,2% da demanda mundial, apesar de nossa população representar 3% da população do planeta, nota-se que 48,5% da matriz energética brasileira é composta por fontes renováveis, como hidroeletricidade, derivados de cana e lenha. Já a dependência do petróleo é muito acentuada, visto que 42% da demanda de energia são por ele atendidas, de certa forma, não fosse pelo programa de produção do álcool, esta dependência seria maior, já que a grande parte da demanda de petróleo está restrita a combustíveis, como o óleo diesel e a gasolina. As demais fontes fósseis representam apenas 10% da demanda total. Mesmo observando a importância do petróleo em nossa matriz energética, quando se observa o sucesso do programa do álcool combustível e, mais recentemente, do biodiesel, poderíamos intuir que os combustíveis poderiam significar uma alternativa ao uso de fontes fósseis, não só para o Brasil, mas para o mundo, no entanto a situação é outra, já que a maioria dos países não dispõe dessa vantagem do Brasil, com relação a grande

quantidade de terras agriculturáveis. Segundo pesquisas feitas nos Estados Unidos, baseados nas melhores das hipóteses de produções irrealistas de grandes colheitas e de alto aproveitamento de biocombustíveis, desde sua produção até a utilização final, exigem-se 121% de toda a área arável dos EUA, para produzir biomassa suficiente para substituir o consumo anual dos combustíveis fósseis no país, o que leva a concluir que as projeções são péssimas, e que não são diferentes para a maioria dos outros países.

No Brasil, a situação é um pouco diferente, já que o país possui a maior área agricultável do planeta, vantagem que não está à disposição da maioria dos outros países, mas antes de extrapolar para uma escala mundial, na questão dos biocombustíveis é preciso pontuar alguns problemas sob o exclusivo foco brasileiro. Em primeiro lugar, os impactos ambientais e sociais de monocultura são bastantes elevados, particularmente quanto ao avanço da cana, que se dá sobre terrenos onde existem matas, pastos e culturas menos rendáveis. A paisagem se modifica frente a um oceano de canaviais e a sua queima, prática ainda muito comum no setor, implica a emissão de resíduos, contribuindo para a saturação do ar e para a ocorrência de doenças respiratórias. Também intensiva tanto em capital como em trabalho, a agroindústria sucroalcooleira leva à concentração de renda e à atração de grande contingente de trabalhadores não qualificados, expostos a intensas jornadas de trabalhos e a baixas remunerações. Outro fator negativo é que por conta da maior utilização de tecnologias, substituindo a mão de obra humana, poder-se-ia gerar desemprego.

### **A crise mundial de alimentos e o avanço da agricultura nas florestas nativas**



Figura 4 - Charge

A figura 4 mostra uma pessoa passando fome e tendo que entregar seu único alimento para abastecer um carro. Taxado como combustível limpo, o biocombustível tornou-se o epicentro de uma discussão traumática: a crise mundial de alimentos. Produzido sob a bandeira de não causar danos ao meio ambiente, a partir de grãos e de matéria-prima renovável, o combustível limpo e ambientalmente correto também inclui, em seu conjunto de peculiaridades, uma cruel disputa política e econômica cujos efeitos passam a largo dos ambientalistas.

Cenário pouco explorado por técnicos e defensores do meio ambiente, a luta por comida tem causado protestos violentos em vários países, de todos os continentes. Com destaque para o México e para regiões do sudeste asiático e África Central. O entrave não se restringe aos países subdesenvolvidos, visto que a escassez de insumos alimentícios generalizou-se. Nos Estados Unidos, uma das principais redes de atacado – Sam's Club – resolveu limitar a compra de sacas de arroz, por exemplo. Por mês, cada unidade de varejo só pode adquirir até quatro sacas de 9 kg cada. Na União Europeia, os governos começam a repensar os subsídios agrícolas e até mesmo a taxa sobre os grãos importados de países da América do Sul.

A disputa internacional entre defender o meio ambiente (com desenvolvimento econômico) e repensar a produção de alimentos destaca outra questão, ainda pouco explorada por especialistas. Trata-se do fantasma neomalthusiano, que ganhou notoriedade durante a Revolução Industrial, quando o matemático britânico Thomas Malthus alegou que a produção de alimentos crescia em escala aritmética (1,2,3,4,5...) enquanto a população cresce em escala geométrica (2,4,8,16,32...). O resultado da equação seria o caos com a falta de alimentos. Para reverter o quadro, ou a população voltaria às culturas de subsistência ou seria preciso criar políticas públicas para conter o aumento da demografia populacional desenfreada. Hoje, os especialistas divergem sobre o futuro da atual crise e do que viria a ser um "biomalthusianismo". Regra geral, não acredita-se hoje que o mundo chegue a um cenário similar à catástrofe pregada – e até agora nunca ocorrida – pelos seguidores de Malthus, os neomalthusianos. Engana-se, contudo, quem acredita que a política energética voltada aos biocombustíveis, e por tabela a preservação do meio ambiente, seja responsável pela alta mundial dos preços e no contingenciamento da agricultura.

O cientista político José Alexandre Hage, da Trevisan Escola de Negócios, é enfático ao classificar como "falácia" o discurso dos países desenvolvidos sobre a crise. "É uma briga de

poder internacional e cada um tenta emplacar teses supostamente técnicas, supostamente científicas”, dispara. Bastante criticado por causa do desmatamento da Amazônia, o Brasil hoje é líder na produção do combustível limpo, seja por meio do etanol (álcool) ou através do cultivo de plantas como soja, mamona e algodão. A resistência dos países desenvolvidos, contudo, é notória. O relator especial das Nações Unidas para o direito à alimentação, Olivier de Schutter, já pediu oficialmente o congelamento dos investimentos e dos subsídios aos biocombustíveis. Um impacto certo no Brasil que, diferentemente dos países mais desenvolvidos, tem matéria-prima de sobra para a geração de biocombustível.

O desmatamento de terras e o impacto dos biocombustíveis na agricultura podem ser ainda mais traumáticos para o meio ambiente do que se imagina. Quem supõe é Bob Doppelt, diretor de clima no Instituto de Ambiente Sustentável da Universidade de Oregon, nos Estados Unidos. No caso, segundo Doppelt, o retorno econômico seria bem menor do que o passivo ambiental-energético que possa vir a existir a longo prazo. Em seu livro a ser lançado no segundo semestre deste ano – O Poder do Pensamento Sustentável – Bob Doppelt garante que a crise atual dos biocombustíveis, mesmo com o uso de matéria-prima fora do quadro de alimentos (como algas e o lixo doméstico) apresenta um risco ainda não calculado de afetar o meio ambiente e o desenvolvimento econômico das nações. A série de protestos pela qual passam os mexicanos, hoje, é fruto de uma política pública errada, do ponto de vista econômico, vinda dos Estados Unidos. “Mas as implicações a longo prazo vão muito além da crise de alimentos”, pontua, questionando o desmatamento para produção de biocombustível.

O biocombustível é um tema muito importante nas discussões da matriz energética mundial. Sendo assim, ele merece uma análise criteriosa, onde possam ser abordados seus aspectos positivos e negativos. Visando proporcionar conteúdos sobre o tema em questão, foi disponibilizada uma seção sobre biocombustíveis, contendo suas vantagens e desvantagens.

## **Vantagens e desvantagens do uso do biocombustível**

### **Vantagens**

- Possibilita o fechamento do ciclo do carbono (CO<sub>2</sub>), contribuindo para a estabilização da concentração desse gás na atmosfera (isso contribui para frear o aquecimento global);

- No caso específico do Brasil, há grande área para cultivo de plantas que podem ser usadas para a produção de biocombustíveis;
- Geração de emprego e renda no campo (isso evita o inchaço das cidades);
- Menor investimento financeiro em pesquisas (as pesquisas de prospecção de petróleo são muito dispendiosas);
- O biodiesel substitui bem o óleo diesel sem necessidade de ajustes no motor;
- Redução do lixo no planeta (pode ser usado para produção de biocombustível);
- Manuseio e armazenamento mais seguros que os combustíveis fósseis.

### **Desvantagens**

- Consome grande quantidade de energia para a produção;
- Aumento do consumo de água (para irrigação das culturas);
- Redução da biodiversidade;
- As culturas para produção de biocombustíveis consomem muitos fertilizantes nitrogenados, com liberação de óxidos de nitrogênio, que também são gases estufa;
- Devastação de áreas florestais (grandes consumidoras de CO<sub>2</sub>) para plantio das culturas envolvidas na produção dos biocombustíveis;
- Possibilidade de redução da produção de alimentos em detrimento do aumento da produção de biocombustíveis, o que pode contribuir para aumento da fome no mundo e o encarecimento dos alimentos, que afetaria principalmente a população mais pobre;
- Contaminação de lençóis freáticos por nitritos e nitratos, provenientes de fertilizantes. A ingestão desses produtos causa problemas respiratórios, devido à produção de meta-hemoglobina (hemoglobina oxidada);
- A queima da cana libera grandes quantidades de gases nitrogenados, que retornam ao ambiente na forma de “chuva seca” de fertilizantes, segundo pesquisa do químico ambiental Arnaldo Cardoso e publicada na revista Unesp Ciência, edição de fevereiro de 2010. Nos ambientes aquáticos, o efeito é muito rápido: proliferação de algas, com liberação de toxinas e consumo de quase todo oxigênio da água, o que provoca a morte de um grande número de espécies.

### **Conclusão**

Foi concluído que a curto e médio prazo, a produção, consumo e exportação de

biocombustíveis abrem uma boa perspectiva econômica para países como o Brasil, em que se pesem os custos ambientais, sociais e políticos. Pode-se gerar emprego, renda e divisas, mas também degradação ambiental, desigualdade social e dependência. Os governos precisam criar mecanismos de regulação e controle, para que não se perca na visão curta de mercado e que esse setor não seja dominado por grupos externos. Em termos práticos seria necessário ocupar uma área equivalente a 16 vezes à área arável do Brasil (450 milhões de hectares) para suprir a necessidade de energia no mundo, esse dado por si só já aponta para a inviabilidade do biocombustível como solução única para o problema, já que mesmo se a agricultura mundial produzisse apenas biocombustível, ainda assim a demanda não seria atendida, e como se daria a produção de alimentos, a criação de animais e a produção de fibras? Mesmo com toda a apelação da mídia, colocando o biocombustível como solução para todos os problemas, eles ainda são muito frágeis e devido a isso são pouco aceitos, estando longe de ser uma solução definitiva.

## Referências

A história do Proálcool no Brasil (Proálcool 2008). Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/proalcool/pro-alcool/programa-etanol.htm>>. Acesso em: 12 nov. 2012.

ALEXANDRE, José. A Energia, a Política Internacional e o Brasil: Conflitos e Impasses no Século XXI. 1. ed. Curitiba: Instituto Memória, 2008. v. 1. 370 p.

ANP – Agência Nacional do Petróleo. Disponível em: <<http://www.anp.com.br>>. Acesso em: 20 ago. 2012.

CARVALHO, S. P.; CARRIJO, E. L. O. A produção do álcool: do Proálcool ao contexto atual. [junho de 2007]. XLV CONGRESSO DA SOBER. Apresentação oral.

DOPPEL, Bob. “O Poder do Pensamento Sustentável”. Disponível em: <<http://www.old.pernambuco.com/diario/especiais/meio.../plantar.shtml>>. Acesso em: 28 out. 2012.

LIMA, E. J. B. & MAYAL, E. M. 2001. A produção de etanol. CONIC – UFPE, Recife, Brasil. pp.89.

RATHMANN, R. Biodiesel: uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira? Curitiba, 2005. Disponível em: <<http://www.biodiesel.gov.br/docs/ArtigoBiodieselGINCOB-UFRGS.pdf>>. Acesso em: 13 set. 2012.

REVISTA ANALYTICA, março de 2009. Disponível em: <<http://www.revistaanalytica.com.br>>. Acesso em: 30 ago. 2012.

ROSSELL, C. E. V. Nova matriz energética mundial. 2008. Disponível em: <[http://www.portalpch.com.br/index.php?option=com\\_content&task=view&id=1408&Itemid=1](http://www.portalpch.com.br/index.php?option=com_content&task=view&id=1408&Itemid=1)>. Acesso em: 30 ago. 2012.

SUAREZ, Paulo A. Z.; MENEGHETTI, Simoni M. Plentz. 70º aniversário do biodiesel em 2007: evolução histórica e situação atual no Brasil. Quím. Nova, São Paulo, v. 30, n. 8, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422007000800046&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000800046&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 30 ago. 2012.

SUAREZ, Paulo A. Z.; MENEGHETTI, Simoni M. Plentz. 70º aniversário do biodiesel em 2007: evolução histórica e situação atual no Brasil. Quím. Nova, São Paulo, v. 30, n. 8, 2007. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0100-40422007000800046&lng=en&nrm=iso](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0100-40422007000800046&lng=en&nrm=iso)>. Acesso em: 30 ago. 2012.