

Produção de biocombustíveis a partir de resíduos vegetais: etanol, biodiesel e Hbio

Jéssica Patrícia de Oliveira da Costa*
Thaís Gomes do Nascimento**

Resumo

Na atualidade, faz-se necessária a busca por novas fontes de energia, devido a crescente demanda por combustíveis fósseis e as crises de energia. Neste trabalho, buscou-se explicar a importância dos biocombustíveis, seus mercados e numerosas vantagens. Percebe-se que este mercado se ampliará muito nos próximos anos. Logo, verifica-se o surgimento de novos e fortes estímulos para o desenvolvimento de tecnologias de produção tanto do etanol quanto do biodiesel, os quais possuem aspectos favoráveis à sociedade, ao meio ambiente e à economia.

Palavras-chave: Biocombustíveis. Etanol. Biodiesel. Hbio.

Introdução

A humanidade desloca-se em ritmo descontrolado rumo a novas catástrofes ambientais, problemas ecológicos e o aquecimento global. O aproveitamento dos recursos naturais de maneira correta é o mais importante passo para que possamos inverter este quadro (PORTAL, 2001).

Algumas vantagens:

- Aumentam a quantidade e oferta de energia
- Garantem a sustentabilidade e renovação dos recursos
- Reduzem as emissões atmosféricas de poluentes
- Economicamente viáveis e abundantes
- Em geral, integram pequenas centrais geradoras (PORTAL, 2001).

As fontes de energia renovável são aquelas em que os recursos naturais utilizados são capazes de se regenerar, ou seja, são considerados inesgotáveis, diferente de fontes não renováveis como o petróleo (PORTAL, 2001).

Os principais recursos naturais utilizados na obtenção de energia limpa são:

- O sol: energia solar
- O vento: energia eólica
- Os rios e correntes de água doce: energia hidráulica
- Os mares e oceanos: energia mareomotriz e energia das ondas

- A matéria orgânica: biomassa
- O calor da Terra: energia geotérmica (PORTAL, 2001).

Existem ainda os combustíveis renováveis, os quais se destacaram nos últimos tempos (ORPLASE, 2010).

O primeiro choque do petróleo, em 1973, marcou o fim da era do combustível abundante e barato. Os embargos impostos pelos árabes aos Estados Unidos e as reduções da produção e exportação fizeram com que o preço do barril de petróleo passasse de US\$ 3 para US\$ 12, entre outubro de 1973 e dezembro de 1974. Com isso, os países exportadores definiram uma nova era para o resto do mundo: a do petróleo caro e escasso (ORPLASE, 2010).

Entre 1981 e o começo de 1983 houve nova alta e o preço do barril chegou a custar US\$ 36. Foi o segundo choque do petróleo. Porém, em 1986, o preço voltou a cair drasticamente, e o barril podia ser comprado a US\$ 10. No entanto, o caráter finito das reservas e a ameaça de novas altas nos preços exigiam o desenvolvimento de tecnologias mais econômicas. Esses fatores impulsionaram a procura por novos combustíveis, por alternativas ao petróleo (ORPLASE, 2010).

Outro fator que estimula a procura por novos combustíveis é a crescente poluição dos centros urbanos, causada pela queima de petróleo e dos seus derivados. Além disso, a recente campanha de preservação do meio ambiente exige que sejam empregadas novas opções menos poluentes, e de preferência, renováveis (ORPLASE, 2010).

Os biocombustíveis são fontes de energia renováveis oriundas de produtos vegetais e animais. As principais matérias-primas para a produção são a cana-de-açúcar, beterraba, sorgo, dendê, semente de girassol, mamona, milho, mandioca, soja, aguapé, copaíba, lenha, resíduos florestais, excrementos de animais, resíduos agrícolas, entre outras (CERQUEIRA, 2010).

* Técnico em Química do IF Fluminense - campus Campos-Centro.

** Técnico em Química do IF Fluminense - campus Campos-Centro.

O processamento dessa matéria orgânica origina um óleo, que pode ser misturado aos derivados do petróleo (gasolina, diesel, etc.) ou utilizado puro. Os principais biocombustíveis são: etanol, metanol, biodiesel, bio-óleo, biogás, bioetanol, óleo vegetal e E85. Algumas dessas substâncias possuem uma porcentagem de derivados de petróleo, no entanto, a maioria é formada apenas por produtos de origem vegetal e/ou animal (CERQUEIRA, 2010).

Os biocombustíveis não são exatamente uma novidade. Países como o Brasil e os Estados Unidos, por exemplo, têm uma experiência de produção de etanol em larga escala (seja produzido a partir da cana-de-açúcar ou do milho) que remonta às décadas de setenta e oitenta do século passado. Até mesmo os primeiros testes para a produção de biodiesel, obtido a partir de plantas oleaginosas, aconteceram no final do século XIX, logo depois da invenção do motor com ignição por compressão pelo alemão Rudolf Diesel (PORTAL, 2001).

Sobre o Etanol

O etanol é uma das mais importantes fontes de energia renovável, pertence à classe dos alcoóis (compostos orgânicos que possuem grupo hidroxila O-H ligado a carbono saturado) (CERQUEIRA, 2010).

O etanol pode ser produzido através da cana-de-açúcar, que mantém um ciclo de produção (corte e plantio), constituindo enormes plantações em todo o Brasil, o que o tornou o principal biocombustível de nosso país (CERQUEIRA, 2010).

A cana-de-açúcar não é a única fonte de Etanol, que pode ser produzido a partir de grãos (milho, soja), beterraba, entre outros. Aliás, esses são os recursos renováveis usados em países como os Estados Unidos por exemplo (CERQUEIRA, 2010).

A importância do uso de biocombustíveis está em abaixar os níveis de monóxido de carbono (CO) liberados pela combustão incompleta da gasolina. CO é o gás causador da poluição fotoquímica, que surge a partir da queima de combustíveis fósseis, sendo assim, o Etanol não entra na lista dos responsáveis pela emissão desse poluente (CERQUEIRA, 2010).

No Brasil o etanol é utilizado como combustível automotivo de duas formas: álcool hidratado, para carros a álcool ou *flex fuel*, e álcool anidro, que é adicionado à gasolina, atualmente na proporção de 25%. A diferença entre os dois é o teor de água presente no produto: o álcool hidratado possui cerca de 7% de água, enquanto o álcool anidro possui apenas 0,7%, no máximo (PORTAL, 2001).

Desde o início do século XX, o Brasil já usava o álcool extraído da cana-de-açúcar para fins energéticos. Em 1931, o etanol de cana passou

a ser oficialmente misturado à gasolina, até então importada. No entanto, foi apenas em 1975, com o lançamento do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), que o governo criou as condições necessárias para que o país surgisse na vanguarda do uso de biocombustíveis (CONHEÇA, 2007).

O Brasil apresentava diversos pré-requisitos para assumir esse pioneirismo: possuía um expressivo setor açucareiro e usinas com alta capacidade ociosa. Paralelamente, as altas no preço do petróleo colocavam em risco o abastecimento interno. A saída encontrada foi reunir num grupo de trabalho governo, instituições de pesquisa, indústria automobilística, refinarias e usineiros, para debater as características do produto e as metas do Programa. As primeiras especificações do álcool (dos tipos anidro e hidratado) foram lançadas em 1979 e reformuladas em 1989, depois de pesquisadas as razões do problema de corrosão nos motores (CONHEÇA, 2007).

Em virtude da redução do preço do petróleo, no final dos anos 80, e do aumento da cotação do açúcar no mercado internacional, na década seguinte, ocorreu forte escassez de álcool hidratado nos postos de abastecimento. Isto abalou a confiança do consumidor, refletindo-se numa queda brutal das vendas de carros movidos a álcool no país (CONHEÇA, 2007).

Na década de 90, com o fim dos subsídios a usinas e consumidores, o uso do álcool hidratado como combustível foi reduzido. Porém, contrariando a tendência do mercado, a mistura de álcool anidro à gasolina foi incentivada pelo governo. Em 1993, estabeleceu-se a mistura obrigatória de 22% de álcool anidro em toda a gasolina distribuída para revenda nos postos, gerando uma expansão de mercado para o combustível vegetal, que vigora até hoje (CONHEÇA, 2007).

Ao longo destes trinta anos, o uso do álcool, em substituição ou misturado à gasolina, promoveu uma economia de mais de um bilhão de barris equivalentes de petróleo, o correspondente a 19 meses de produção atuais. Graças ao álcool combustível, nos últimos oito anos deixaram de ser importados US\$ 61 bilhões em barris de petróleo (CONHEÇA, 2007).

Sobre o Biodiesel

Biodiesel (ésteres monoalquila) é um combustível diesel de queima limpa derivado de fontes naturais e renováveis como os vegetais. É obtido principalmente de girassol, amendoim, mamona, sementes de algodão e de colza (podendo também ser obtido a partir da gordura animal, obtida em matadouros, e óleo vegetal que já tenha sido usado em frituras). É uma alternativa renovável, que resolve dois problemas ambientais ao mesmo

tempo: aproveita um resíduo, aliviando os aterros sanitários, e reduz a poluição atmosférica. É uma alternativa para os combustíveis tradicionais, como o gásóleo, que não são renováveis (PORTAL, 2001).

O biodiesel apresenta, ainda, uma série de vantagens de ordem técnica, como, por exemplo, o baixo risco de explosão, que lhe confere grande facilidade de transporte e armazenagem, pois necessita de uma fonte de calor superior a 1.500°C. Outro aspecto positivo de sua utilização refere-se ao aumento da oferta de espécies oleaginosas, que são um importante insumo para a indústria de alimentos e ração animal, além de funcionarem como fonte de nitrogênio para o solo (CORREIA, CAITANO, 2005).

Ao contrário do que acontece na produção de etanol americano, por exemplo, o biodiesel é um combustível que contribui para o aumento da oferta de alimento. As oleaginosas são compostas principalmente por uma parte proteica e outra parte de óleo. O processo de produção do biodiesel inicia-se pela separação da proteína do óleo, sendo este último convertido em biodiesel. A proteína restante chamada de farelo ou torta, é destinada para o mercado de produção de ração animal para a conversão e geração de fontes de proteína animal (carne e leite) (ABRAMOVAY, 2009, p. 77).

Sobre o Hbio

O H-BIO é um processo para obtenção de óleo diesel que utiliza biomassa (óleo refinado) como matéria-prima em unidades de hidrotreatamento,

em que se promove a hidrogenação da mistura de uma parte de diesel mineral (derivado de petróleo) com óleo vegetal refinado, dando origem a um tipo de óleo diesel de melhor qualidade, com um teor menor de enxofre e um aumento no nível de cetano. Porém, não altera a emissão de monóxido de carbono. Este produto, então, é enviado para as distribuidoras para adicionar o Biodiesel (B2). Tendo como finalidade complementar o programa de utilização de fontes alternativas de energia, com benefícios ambientais (NETO, 2006).

Materiais e Métodos

A presente pesquisa foi realizada com o auxílio de uma cartilha, livros e *sites* disponíveis na internet.

Resultados

Sobre os Biocombustíveis

Ainda não há estatísticas precisas sobre a participação dos biocombustíveis na matriz energética brasileira ou mundial (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.12).

Os biocombustíveis não representam quase a metade da matriz energética brasileira, porque além dos biocombustíveis há outras fontes de energia renovável em uso no Brasil, como a eletricidade gerada pelas centrais hidrelétricas, que tem participação expressiva na matriz energética do país (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.14.)

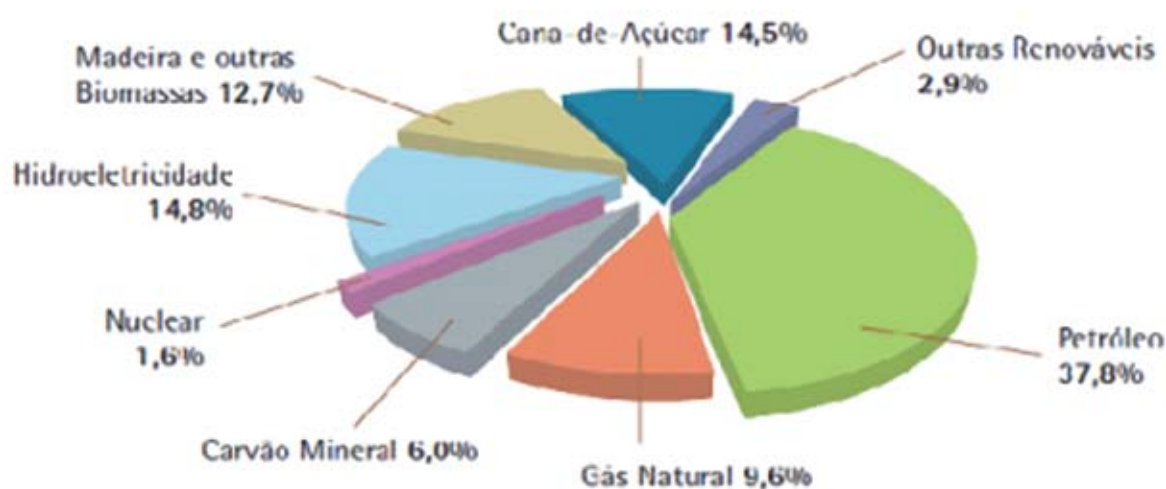


Figura 1 – Matriz energética brasileira (2006/2007)
Fonte: Ministério de Minas e Energia

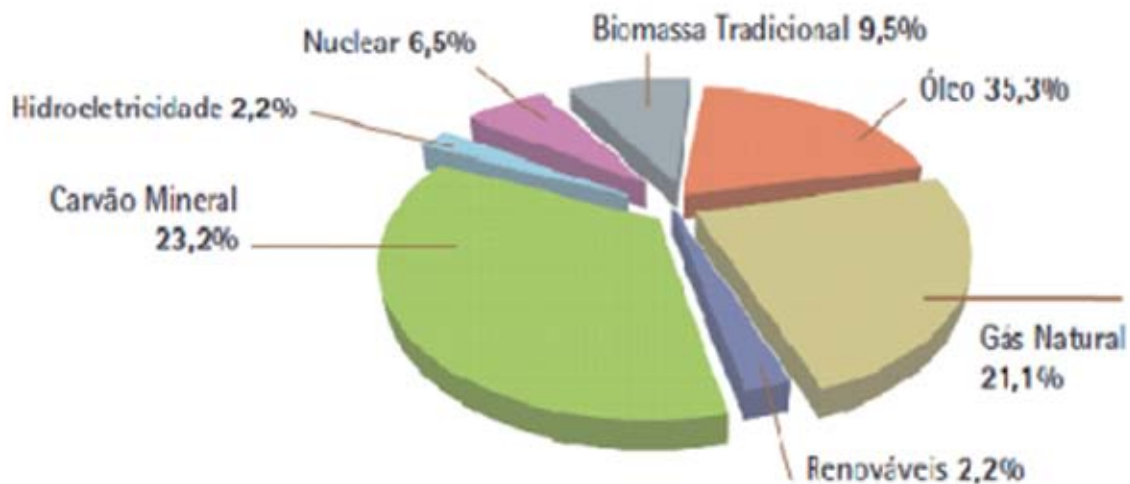


Figura 2 - Matriz energética mundial (2005/2006)
 Fonte: Ministério de Minas e Energia

São utilizados 600 bilhões de litros de combustível por ano no mundo e os biocombustíveis (etanol de cana, etanol de milho e biodiesel) representam 10% do consumo mundial de combustíveis ou algo em torno de 60 bilhões de litros. E em 2007, foram consumidos 54 bilhões de litros de etanol em todo o mundo (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.13).

Segundo a Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores (ANFAVEA), desde de março de 2003, 5 milhões de automóveis no Brasil

são equipados com motores *flex fuel*. Em 2013, a frota de automóveis movidos a biocombustíveis deverá chegar a 15 milhões de unidades (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.20).

Sobre o Etanol

A produção de etanol está crescendo no Brasil. E os países que mais produzem etanol no mundo são Brasil e Estados Unidos, os quais produzem 85% do etanol mundial (GAZZONI).

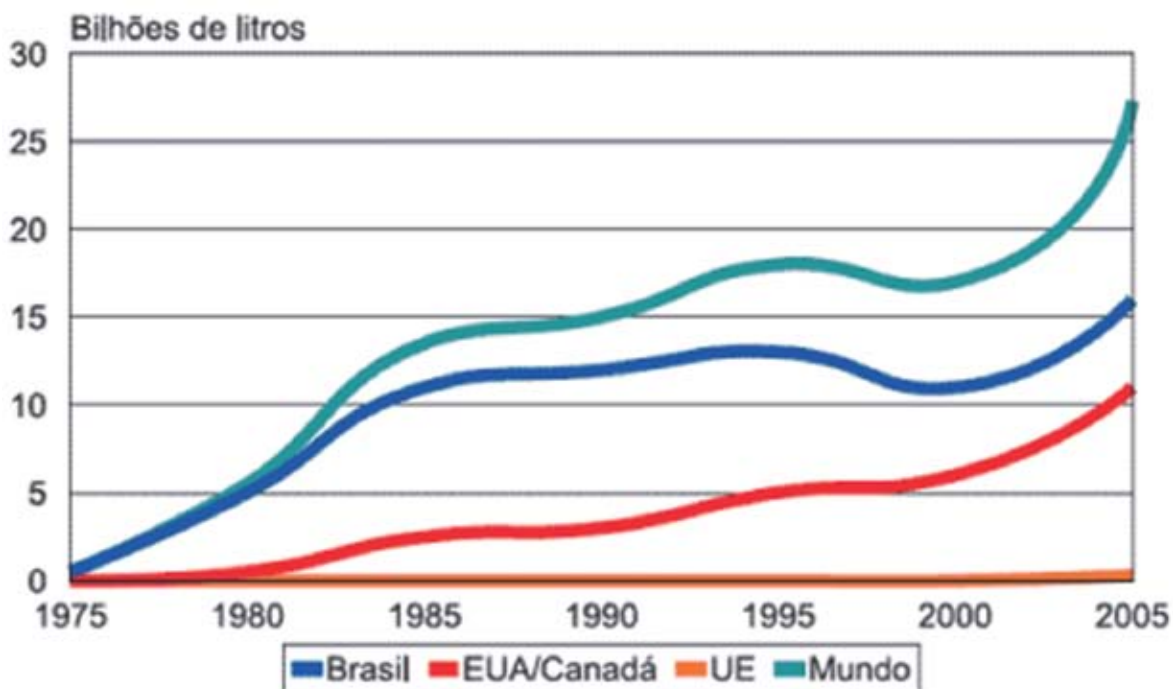


Figura 3 - Produção Mundial de Etanol
 Fonte: Gazzoni, D. L., a partir de diversas fontes

Dos 22,5 bilhões de litros de álcool - hidratado e anidro - produzidos na safra (2007/2008), a maior parte (73,6%, ou 16,6 bilhões de litros) foi direcionada para consumo interno e efetivamente utilizada como combustível automotivo; apenas 15% da produção foi exportada (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.38).

De forma geral, as perspectivas de exportação do etanol são muito positivas – embora dependam da velocidade com que o mercado internacional irá se desenvolver (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.44).

Sobre o Biodiesel

As misturas de biodiesel ao óleo diesel recebem diferentes denominações. Para a mistura de 2%, a denominação é B2 (2% biodiesel e 98% de óleo diesel); a mistura de 25% chama-se B25 (25% de biodiesel e 75% de óleo diesel); a mistura de 36% tem o nome de B36 (36% de biodiesel e 64% de óleo diesel); e assim por diante, até chegar ao B100 (100% de biodiesel) (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.24).



Figura 4 - Produção Mundial de Etanol
Fonte: Cartilha da Petrobrás - Biocombustíveis: o que você precisa saber sobre este novo mercado, 2008, p.14

A regulamentação estabelece obrigatoriedades de mistura criando um “mercado cativo” de biodiesel, parte do diesel consumido no Brasil. É importante lembrar que o consumo de diesel é crescente, mas o país ainda é importador desse produto. Portanto, o biodiesel ajudará na diminuição de remessa de divisas brasileiras para o exterior (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.25).

A mistura de biodiesel no óleo diesel já começa a surtir efeito positivo na balança comercial brasileira. No ano passado, o consumo obrigatório do produto estabelecido em 5% pelo governo (conhecido como programa B5) respondeu por cerca de 30% do volume total importado pelo Brasil de diesel para atender a demanda no país. Em 2009, essa proporção chegou a 50%, mas as importações do diesel foram bem menores, por conta da crise financeira global.

A expectativa é de que a dependência de importação de diesel no país recue aos poucos, até zerar nos próximos seis anos, considerando que a mistura do biodiesel no combustível aumente para 10% em 2014 e alcance 20% em 2020, além da instalação de novas refinarias no país pela Petrobras até 2017, segundo informações da estatal (SCARAMUZZO, 2011).

Sobre o Hbio

A previsão de produção do HBio para 2008 foi de 425 mil metros cúbicos, já que testes industriais foram feitos em mais três refinarias: Reduc, Revap e RPBC (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.32).

Discussão

Sobre o Etanol

A cultura da cana-de-açúcar produz quase o dobro de etanol que a do milho. No Brasil, são produzidos 7.500 litros de etanol por hectare plantado de cana. Nos Estados Unidos, a produção de etanol a partir do milho não ultrapassa os 3.800 litros por hectare. Por isso, entre os dois tipos de cultivo, o do etanol de cana-de-açúcar tem maior produtividade em relação ao do etanol de milho (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.36).

Dos 340 milhões de hectares disponíveis para plantio (terras aráveis) no país, 90 milhões são comprovadamente adequados à cultura de cana-de-açúcar e, atualmente, o seu cultivo ocupa apenas 7 milhões de hectares – metade deles para a produção de açúcar. Enquanto a cultura de soja ocupa hoje 22 milhões de hectares de solos brasileiros e o milho, 13 milhões de hectares (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.42).

A indústria do etanol emprega 20 vezes mais mão de obra por litro produzido do que a do combustível fóssil e alternativas energéticas, como o hidrogênio e a eletricidade (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.51).

Sobre o Biodiesel

Há diferença de desempenho nos veículos que usam biodiesel. Porém, no caso do B5 (5% de biodiesel e 95% de óleo diesel), por exemplo, pesquisas do Cenpes comprovaram que é praticamente impossível notar as diferenças de desempenho do motor em relação ao uso do óleo diesel puro (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.24).

Sobre o Hbio

O HBio é um processo para produção de óleo diesel (n-parafinas), enquanto o biodiesel é um produto em si mesmo (éster). Como a regulamentação tornará obrigatória a adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado em todo o Brasil, e como o produto final do HBio é o próprio óleo diesel, não haverá competição entre eles, mas complementaridade (BIOCOMBUSTÍVEIS, 2008, p.30).

Conclusão

Com os resultados apresentados neste trabalho podemos concluir que:

✓ O álcool hidratado, o álcool anidro, o biodiesel e o diesel produzido pelo processo Hbio são os tipos de biocombustíveis produzidos no Brasil para uso em transportes.

✓ A vocação dos biocombustíveis é a de serem usados como aditivos e como complemento dos combustíveis fósseis, por isso que os biocombustíveis não são concorrentes dos combustíveis fósseis.

✓ Como os biocombustíveis representam fontes renováveis de energia, os gases gerados na sua queima são reabsorvidos no crescimento da safra seguinte, equilibrando deste modo a emissão e a absorção de gases do efeito estufa para a atmosfera. Além disso, os biocombustíveis que contêm oxigênio em sua composição, como o etanol e o biodiesel, ajudam a reduzir as emissões de CO₂ quando adicionados aos combustíveis fósseis, contribuindo assim para a redução do aquecimento global.

✓ Os biocombustíveis contribuem para a geração de empregos e distribuição de renda no Brasil através da construção de novas usinas de cana-de-açúcar e biodiesel, as quais geram empregos diretos e indiretos e contribuem para a fixação do trabalhador rural no campo, o que reduz o êxodo rural.

✓ Com a expansão da indústria dos biocombustíveis, criam-se, naturalmente, novos postos de trabalho e, conseqüentemente, gera-se renda para o trabalhador manter o sustento de sua família. Por isso, o programa de biocombustíveis não prejudica a oferta de alimentos quando utiliza terras de cultivo voltadas para a produção do etanol e do biodiesel, já que a indústria dos biocombustíveis gera mais renda para o trabalhador e sua família.

✓ A exportação de biocombustíveis pode estimular a economia brasileira através, por exemplo, do agronegócio que tem contribuído de forma muito positiva para o expressivo saldo da

balança comercial brasileira, e que traz divisas para o país e, particularmente no caso dos biocombustíveis, atrai investimentos diretos de longo prazo para o interior do país.

Referências

ABRAMOVAY, 2009. p. 77.

ALVES, L. Álcool Etílico. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/quimica/alcool-etilico.htm>>. Acesso em: 20 ago. 2010.

BIOCOMBUSTÍVEIS: o que você precisa saber sobre este novo mercado. Petrobras - Comunicação Institucional do Abastecimento do Petróleo Brasileiro S.A. 2. ed. atual. e ampl. 2008. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/perfil/atividades/producao/biocombustiveis/downloads/pdf/Carilha-Biocombustiveis-PORTUGUES.pdf>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

CERQUEIRA, W. E F.. Biocombustíveis. Disponível em: <<http://www.brasilecola.com/geografia/biocombustiveis.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

CONHEÇA a história do etanol de cana no Brasil. O Globo, 2007. Disponível em: <<http://oglobo.globo.com/projeto/biocombustiveil/mat/2007/09/12/297691575.asp>>. Acesso em: 22 ago. 2010.

PORTAL BRASILEIRO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS. Energia renovável. 2010. Disponível em: <http://energiarenovavel.org/index.php/index.php?option=com_content&task=view&id=97&Itemid=14>. Acesso em: 15 ago. 2010.

PORTAL BRASILEIRO DE ENERGIAS RENOVÁVEIS. Energias Renováveis. 2010. Disponível em: <<http://energiarenovavel.org/index.php/Biocombustiveis>>. Acesso em: 13 ago. 2011.

GAZZONI, D. L. Álcool: Etanol Brasileiro. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/energia/alcool/etanol.htm>>. Acesso em: 15 ago. 2010.

MOTHÉ, C; CORREIA, D.; CASTRO, B. E CAITANO, M. Otimização da produção de biodiesel a partir de óleo de mamona. Disponível em: <http://www.revistaanalytica.com.br/ed_anteriores/19/art01.pdf>. Acesso em: 25 ago. 2010.

NETO, M. H-Bio. Disponível em: <<http://brasilbio.blogspot.com/2006/08/h-bio.html>>. Acesso em: 28 ago. 2010.

ORPLASE. 2010. Resumo da história do biodiesel. Disponível em: <<http://orplase.com.br/galerias/galeria-de-artigos/66-resumo-da-historia-do-biodiesel.html>>. Acesso em: 13 jan. 2011.