

BIOCOMBUSTÍVEIS

**Andréia Cristina Santos Freitas
Luciano Vieira Barreto**

Universidade Estadual do Sudoeste da Bahia - UESB
Curso de Especialização em Meio Ambiente e Desenvolvimento
andreyafreitas@hotmail.com
lucianoengenheiroambiental@yahoo.com.br

RESUMO

A biomassa é utilizada como fonte de combustível desde o século XVI, porém houve uma retração de seu uso graças aos baixos preços do petróleo. A partir da década de setenta, com a primeira crise do petróleo, o mundo direcionou seus investimentos para a pesquisa em biocombustíveis, com o objetivo de evitar a dependência total do petróleo, além de buscar alternativas ecologicamente mais adequadas, freando os impactos ambientais causados na extração e utilização de combustíveis fósseis, aliados ao crescimento das economias com a geração de emprego e renda para as populações rurais. Dentre os países que investem na produção e utilização de biocombustíveis o Brasil, graças a sua posição geográfica estratégica, vocação agrícola e sua experiência com a utilização do etanol, desponta no cenário mundial como um dos prováveis exportadores das tecnologias relacionadas ao uso deste combustível.

Palavras chaves: biocombustíveis; etanol; biomassa; biodiesel; biogás.

ABSTRACT

The biomass is used as fuel source since century XVI, however it had a retraction of its use because of the low prices of the oil. From the decade of seventy, with the first crisis of the oil, the world directed its investments for the research in biocombustíveis, with the objective of prevent the total dependence of the oil, besides searching ecological more adequate alternatives, braking the ambient impacts caused in the extration and use of fósseis fuels, allies to the growth of the economies with the job generation and income for the agricultural populations. Amongst the countries that invest in the production and use of biocombustíveis Brazil, thanks to its strategical geographic position, agricultural vocation and its experience with the use of etanol, it blunts in the world-wide scene as one of the probable exporters of the technologies related to the use of this fuel.

Words keys: biocombustíveis; etanol; biomass; biodiesel; biogás.

SUMÁRIO

	Páginas
1. INTRODUÇÃO	1
2. MATERIAIS E MÉTODOS	1
3. REFERENCIAL TEÓRICO	2
3.1 BIOGÁS	3
3.2 ÁLCOOL (ETANOL)	3
3.3 BIODIESEL	4
3.3.1 Mamona	5
3.3.2 Dendê	5
4. CONSIDERAÇÕES FINAIS	5
5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	6

1. INTRODUÇÃO

Segundo Braga (2002), todo processo de geração de energia, desde fontes primitivas como a alimentação dos seres vivos até os processos mais avançados tecnologicamente, gera resíduos, que podem ser degradados ou não pela natureza, dependendo de sua composição.

A população mundial cresce de forma exponencial, enquanto os recursos naturais como água e combustíveis fósseis vão se esgotando ou tendo suas características originais transformadas pelo homem (qualidade modificada), tornando as fontes tradicionais de energia insuficientes para atender às demandas, levando-a a buscar outras fontes que auxiliem as já existentes. (BAIRD, 2002).

A revolução industrial trouxe um enorme avanço tecnológico, em virtude dos processos produtivos, com uma maior utilização de combustíveis fósseis como fonte de alimentação para as máquinas, necessárias à execução desses processos, acelerando a escassez dos recursos e dando origem a efeitos indesejáveis para a humanidade a exemplo do acúmulo de resíduos e modificação das características naturais do planeta como pode ser citado o aquecimento global.

A partir da década de setenta, o homem começou a perceber os impactos gerados por tais usos e o mundo voltou sua atenção para fontes de energia menos poluidoras, mais eficientes e com menor custo.

Neste contexto, em 1973 aconteceu a primeira crise do petróleo, onde vários países iniciaram suas pesquisas para desenvolvimento de energias alternativas e o Brasil despontou no cenário mundial com a utilização de um combustível derivado de biomassa, o álcool (etanol), produzido a partir da cana-de-açúcar, substituindo alguns dos combustíveis derivados do petróleo, principalmente a gasolina (SCARLATO, 1992; TEIXEIRA, 2003).

Neste sentido, Rabelo (2001), destacou que além da produção do etanol, o Brasil, favorecido por sua vocação agrícola e localização geográfica, tem um grande potencial para produção de biodiesel, originado de óleos vegetais.

A importação do diesel é necessária para suprir a demanda de consumo brasileiro, assim sendo, a produção de um combustível similar é uma excelente notícia, agregada ao fato de ser menos poluente e trabalhar com matérias-primas que geram empregos na agricultura familiar (FAÇANHA, 2004).

Portanto, diante da necessidade de buscar alternativas energéticas para proporcionar uma melhor qualidade do ar, solo e das águas (desenvolvimento sustentável), este trabalho tem como objetivo ampliar conhecimentos sobre os biocombustíveis e sua utilização como ferramenta de promoção de uma maior eficiência energética.

2. MATERIAIS E MÉTODOS

O presente estudo serviu-se de dados secundários, colhidos através de pesquisas a fontes bibliográficas e multimeios eletrônicos pertinentes ao tema proposto. A concepção da pesquisa apropriou-se do método dedutivo, partindo das constatações observadas nas fontes de referência para entendimentos e inferências de caráter teórico.

3. REFERENCIAL TEÓRICO

A biomassa é a matéria vegetal produzida pelo sol por meio da fotossíntese; historicamente, é aproveitada desde o século XVI para geração de energia. Porém, com a crise da madeira na Inglaterra, passou a ser substituída pelos combustíveis fósseis. Quando usada de maneira adequada, apresenta vantagens ambientais inexistentes em qualquer combustível fóssil, pois não emite óxidos de nitrogênio, enxofre e o dióxido de carbono que é lançado na atmosfera durante a queima, é absorvido na fotossíntese, apresentando balanço zero de emissões. Tais características estão determinando a retomada de espaço ocupado pelo petróleo e carvão mineral (BRAGA, 2002; REIS, 2003).

Os fatores limitantes do crescimento do uso da biomassa são o baixo preço dos combustíveis fósseis, a produção de monóxido de carbono e material particulado na queima da madeira, além das áreas de plantio de florestas energéticas estarem concorrendo com a produção de alimentos. Contudo, se áreas improdutivas forem utilizadas para o plantio de florestas com fins energéticos, poderá se tornar uma solução viável para a crise energética mundial.

Os biocombustíveis são combustíveis produzidos a partir de materiais orgânicos, tanto sólidos, a exemplo da lenha e bagaço da cana, quanto gasosos como estrume e resíduos domésticos e ainda líquidos, como o etanol derivado da cana-de-açúcar e o diesel, oriundo de algumas espécies oleaginosas, obtido a partir de diferentes processos como o craqueamento¹, a esterificação² e a transesterificação³ (BRAGA, 2002; FAÇANHA, 2004; PRATES, 2006; URQUIAGA, 2005).

Segundo a Agência Européia do Ambiente (2004), os biocombustíveis apresentam várias vantagens para o setor dos transportes, primeiro, por contribuir na redução das emissões de dióxido de carbono (CO₂), favorecendo o cumprimento de compromissos do Protocolo de Kyoto; segundo, por reduzir a dependência dos transportes dos derivados de petróleo; terceiro, por contribuir para a diversificação e o reforço da segurança no abastecimento de combustível e por fim, estabelecer fontes alternativas de renda para as zonas rurais. Porém, a produção de culturas energéticas para biocombustíveis pode ter incidência sobre a biodiversidade, tornando necessário um estudo aprofundado acerca dos efeitos secundários quanto aos benefícios ambientais globais.

A sugestão da agência para resolver os impactos relacionados com a biodiversidade na Europa é a importação de biocombustíveis em larga escala, de países onde as plantas oleaginosas sejam nativas, a exemplo do Brasil.

De acordo com Façanha (2004), o Brasil tem aptidão para liderar o mercado mundial de energia renovável, visto que possui matéria prima renovável em abundância para fabricar o biocombustível.

¹ Transformação por ruptura (*cracking*, quebra) de moléculas grandes em moléculas menores. Utilizado para transformar óleos pesados, de pequeno valor, em derivados de petróleo mais leves, como GLP e nafta, produtos de maior valor.

² **Reação química permitindo obter um éster a partir do ácido carboxílico e um álcool, enol ou fenol, com eliminação de água.**

³ Reação onde ésteres trocam de álcool. Nessa reação, um éster reage com um álcool e forma um novo éster, com propriedades físicas diferentes. O álcool originalmente presente no éster é deslocado e pode ser recuperado para outras aplicações.

3.1 BIOGÁS

O biogás é uma mistura gasosa originada da fermentação anaeróbica da matéria orgânica quando os microrganismos decompositores transformam o amido dessa matéria nos gases metano (60 a 80 %), carbônico (20 a 40 %), sulfídrico, nitrogênio e hidrogênio, que entram na composição do biogás em menores proporções. O metano é o responsável pelo poder calorífero do biogás que varia entre 5.000 a 7.000 kcal/m³, seu teor é determinado pelo tipo de matéria orgânica utilizada na produção. Depois de purificado e comprimido pode ser utilizado como combustível para vários tipos de veículo (BRAGA, 2002; SCARLATO, 1992).

A biodigestão é uma prática com custo operacional relativamente baixo que pode significar uma grande economia de petróleo, além da borra (resíduo gerado na produção do biogás), ser um excelente biofertilizante, pois é rico em nutrientes como o nitrogênio (1,5 a 2 %); fósforo (1,0 a 1,5 %) e potássio (0,5 a 1,0 %), além de ser assimilado com facilidade pelos vegetais; restitui o teor de húmus do solo; corrige acidez e insere a atividade microbiana (BRAGA, 2002; SCARLATO, 1992).

Segundo Scarlato (1992), nos Estados Unidos e na Europa é muito comum a biodigestão de esgotos domésticos e agroindustriais e estima-se que na China existam mais de 5 milhões de biodigestores funcionando, representando uma alternativa real de geração de energia.

Porém, Braga (2002), ressalta que na China existem cerca de 7 milhões de biodigestores que convertem plantas e dejetos de animais em metano que é usado para aquecimento e cozimento. A Índia, por sua vez, possui algo em torno de 750 mil digestores, onde metade deles foi construída depois de 1986, utilizando como matéria-prima para geração de metano os aterros sanitários e as estações de tratamento de esgoto.

3.2 ÁLCOOL (ETANOL)

O etanol é o mais comum dos álcoois, obtido através da fermentação de substâncias amiláceas ou açucaradas como a sacarose existente na cana-de-açúcar. É um líquido incolor, volátil, inflamável, solúvel em água, com odor e sabor característicos, utilizado como combustível desde o surgimento dos automóveis, desde então, até os dias de hoje, seu uso em veículos automotores tem avançado consideravelmente. (AMBIENTE BRASIL, 2006).

Em virtude da primeira crise do petróleo em 1973, vários países impulsionaram pesquisas para desenvolvimento de energias alternativas, nesta época, o Brasil tornou-se responsável pela maior experiência mundial na produção e utilização de energia oriunda da biomassa, ou seja, o etanol, fabricado a partir da cana-de-açúcar, em substituição a combustíveis derivados de petróleo, principalmente a gasolina. Para tanto foi criado o proálcool, programa que tinha como objetivo principal substituir parte das importações de

petróleo que comprometiam pesadamente a balança comercial brasileira, devido ao aumento de preços (SCARLATO, 1992; TEIXEIRA, 2003).

Segundo Façanha (2004), o álcool é o biocombustível que se mostra mais viável, por já existir no Brasil, tecnologias e experiência em grande escala na produção deste combustível. Em vários locais já existe a eliminação da queima da cana-de-açúcar, o que aumenta a produtividade; visto que sobra a palha, componente estratégico que dá mais energia do que a própria cana, além de aumentar o teor de matéria orgânica no solo, o número de empregos no processo de colheita e reduzir a poluição do ar.

3.3 BIODIESEL

Geralmente os óleos vegetais reagem quimicamente com o álcool anidro (sem água como o utilizado como combustível) ou com o etanol para produzir ésteres. Esses ésteres quando usados como combustíveis levam o nome de biodiesel. Sendo assim, o biodiesel é um combustível diesel derivado de fontes naturais e renováveis como os vegetais. Pode ser obtido a partir do processamento de sementes de girassol, soja, dendê, castanha, buriti, amendoim, mamona, algodão, entre outros vegetais, ou ainda, a partir de gordura animal e de óleo vegetal já utilizado em frituras. Por ser uma fonte energética renovável, baseada em biomassa, apresenta uma série de benefícios ambientais, como o aproveitamento dos resíduos agrícolas e industriais, a redução do volume do material enviado para os aterros sanitários e a redução da poluição atmosférica, em especial nos grandes centros urbanos. Além disso, a produção do biodiesel pode estimular a geração de trabalho e renda, principalmente nas fases de coleta de matéria prima e processamento, especialmente em áreas pouco desenvolvidas (HINRICHS, 2003).

Diante do exposto, pode-se inferir que o biodiesel é um combustível biodegradável originado de fontes renováveis, que pode ser obtido a partir de gorduras vegetais e animais, existindo diversas espécies vegetais no Brasil que podem ser utilizadas em sua fabricação.

Segundo a Lei nº 11.097 de 13 de janeiro de 2005, esse combustível substitui o óleo diesel derivado do petróleo em motores automotivos (caminhões, tratores, etc) ou estacionários (geradores). Pode ser usado puro ou misturado ao diesel tradicional, em diversas proporções, desde o B2 (2% de adição) até o B100 (biodiesel sem adição do diesel derivado do petróleo).

A transesterificação consiste numa reação química dos óleos vegetais ou gorduras animais com o etanol ou o metanol, estimulada por um catalisador, da qual também se extrai a glicerina, além de outros subprodutos como o farelo que pode se tornar em outras fontes de renda para os produtores. Esse é o processo mais utilizado atualmente para a produção de biodiesel (BRASIL, 2005; HINRICHS, 2003).

A intensificação das pesquisas e o aumento do interesse por substitutos para o diesel mineral cresceram a partir de 1973, aliada a necessidade de redução da poluição ambiental que levou a União Européia, em 2005, a usar 2% (dois por cento) de combustíveis oriundos de fontes renováveis, sendo que a Alemanha é responsável por mais de 50% (cinquenta por cento) da produção

européia e já possui centenas de postos que vendem o B100. Essa tendência deverá prosseguir, abrindo um mercado promissor para o Brasil, pois é detentor de tecnologia suficiente para impulsionar a produção em escala comercial, apesar de ainda necessitar investir na inovação de tais tecnologias (BRASIL, 2005; AGÊNCIA EUROPÉIA DO AMBIENTE, 2004; URQUIAGA, 2005).

3.3.1 Mamona

A Petrobrás tem investido em pesquisas com a mamona, pois esta planta possui 50% de sua semente formada por óleo, enquanto que a soja, por exemplo, possui apenas 18%. Além da sobra da extração (torta), ser dividida em duas partes, sendo a casca que corresponde a 20% do peso da semente e encontra sua viabilidade econômica como fertilizante usado na agricultura e a polpa que é rica em proteína e carboidrato, atravessa um processo de destoxificação, se transformando em alimento para o gado. O processo químico utilizado na pesquisa é o de transesterificação (CIVITA, 2003).

3.3.2 Dendê

Segundo Urquiaga (2005), a CEPLAC no Sul da Bahia e a EMBRAPA na Amazônia Ocidental, vêm promovendo estudos sobre o melhoramento e a utilização do dendê, porém ressalta a inexpressiva posição do mercado brasileiro no uso da espécie para produção da cultura com fins energéticos, representando 0,5 %, contra 80% da Ásia, no cenário mundial, apesar do Brasil possuir o maior potencial exploratório do planeta.

O dendê possui um potencial de 18 a 20% de óleo na composição de sua semente (URQUIAGA, 2005).

4. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Através do estudo, observa-se a importância da utilização de biomassa na geração tanto de álcool (etanol), quanto biogás e biodiesel, tornando-se responsável pela redução da dependência mundial dos combustíveis fósseis, estimulando o desenvolvimento das economias, reduzindo a erosão dos solos nus e conseqüentemente a perda dos mesmos, através do plantio variado de culturas permanentes como o dendê, melhorando a qualidade da água, gerando emprego e renda para as comunidades rurais, evitando o êxodo, além de recuperar habitats selvagens.

Pode-se observar ainda que o Brasil, em virtude de sua localização geográfica, vocação agrícola e experiência com o proálcool, é detentor de aptidões capazes de levá-lo ao cenário mundial como um dos maiores produtores e exportadores dos biocombustíveis, necessitando apenas investir na aprimoração de suas técnicas de plantio, colheita e produção dos biocombustíveis.

5. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA EUROPÉIA DO AMBIENTE. **Biocombustíveis nos Transportes: explorar as ligações entre o setor de energia e o dos transportes**. Briefing 04/2004. Disponível em:

http://reports.pt.eea.eu.int/briefing_2004_4/pt/index_html_local . Acesso em: 04.03.2006.

AMBIENTE BRASIL. **Ambiente Energia (etanol)**. 2005. Disponível em:

<http://www.ambientebrasil.com.br/composer.php3?base=./energia/index.html&conteu...> Acesso em: 01.03.2006.

BAIRD, Colin. Resíduos, Solos e Sedimentos. In: **Química Ambiental**. 2.ed. Porto Alegre: Bookman, 2002. Cap.10, p 527-577.

BRAGA, Benedito [et al]. **Introdução à Engenharia Ambiental**. São Paulo: Prentice Hall, 2002. 305p.

BRASIL. Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel. Lei nº 11.097 de 13 de janeiro de 2005. Brasília. DF. 2005. Disponível em:

www.biodiesel.gov.br/docs/lei11.097_13jan2005.pdf. Acesso em: 01.03.2006.

CIVITA, Roberto. Biodiesel Brasileiro Tem Extração na Mamona. **Super Interessante**. São Paulo: Abril.186: 48-49,2003

PRATES, Jean-Paul. **Biocombustíveis Revolucionarão a Geopolítica Mundial. E o Brasil está no centro disso**. São Paulo: Globo Online: Petróleo e Gás, 2006. Disponível em: <http://oglobo.globo.com/petroleo/prates/default.asp> . Acesso em: 01.03.2006.

FAÇANHA, Cristiane. **Biocombustível: questão energética, social e ambiental**. São Paulo: (Instituto de Pesquisas e Estudos Florestais – Painel Ciência 8) USP, 2004. Disponível em:

<file://A:\Instituto%20de%20Pesquisas%20e%20Estudos%20Florestais.html> .

Acesso em: 01.03.2006.

HINRICHS, Roger A. **Energia e Meio Ambiente**. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2003. 543p.

RABELO, Ivan Darwiche. **Estudo de Desempenho de Combustíveis Convencionais Associados a Biodiesel Obtido pela Transesterificação de Óleo Usado em Fritura**. Curitiba: PPGTE (Programa de Pós Graduação em Tecnologia), 2001. 99 p. Dissertação (Mestrado em Tecnologia) – Centro Federal de Educação Tecnológica do Paraná, 2001.

REIS, Lineu Belico dos. **Geração de Energia Elétrica: tecnologia, inserção ambiental, planejamento, operação e análise de viabilidade**. 3 ed. São Paulo: Manole, 2003. 324 p.

SCARLATO, Francisco Capuano. **Do Nicho ao Lixo: ambiente, sociedade e educação**. São Paulo: Atual, 1992. 117 p.

TEIXEIRA, Wilson [et al]. **Decifrando a Terra**. São Paulo: Oficina de Textos, 2003. 558 p.

URQUIAGA, Segundo; ALVES, Bruno José R; BOODEY, Roberto Michael. Produção de Biocombustíveis: a questão do balanço energético. **Revista da Política Agrícola**. Ano XIV Jan/Fev/Mar 2005.