

# Biocombustíveis

Luana Diniz Duval\*

Angélica da Cunha dos Santos\*\*

## Resumo

*Biocombustível ou agrocombustível é o combustível de origem biológica não fóssil que, quando em combustão, possui a capacidade de gerar energia para realizar trabalhos. Normalmente é produzido a partir de uma ou mais plantas, tais como, cana-de-açúcar, mamona, soja, canola, babaçu, mandioca, milho, beterraba, algas; porém também pode ser produzido a partir do lixo orgânico. Reduz os gases poluentes na atmosfera, não polui o meio ambiente, pois não é tóxico e é uma fonte renovável de energia. Este trabalho tem como objetivo abordar a informação sobre os biocombustíveis em geral, mas com foco em Etanol (e bioetanol), Biodiesel e Biogás. O artigo ainda abordará resumidamente os processos de fabricação e as vantagens e desvantagens da implantação dos biocombustíveis.*

*Palavras-chave: Biocombustível. Fonte renovável de energia. Informação.*

## Introdução

Os biocombustíveis são fontes de energia renováveis, biodegradáveis, de origem biológica, que podem substituir, parcial ou totalmente, combustíveis derivados de petróleo em motores a combustão. São produzidos a partir de biomassa, ou seja, material constituído por substâncias de origem orgânica (vegetal, animal e microrganismos), cuja utilização pode ser feita a partir de sua forma bruta (como a madeira) ou de resíduos agrícolas, florestais e pecuários (como excrementos de animais); e, também, a partir do lixo orgânico, possibilitando a utilização de materiais, que até então eram considerados lixo, como matéria-prima para biocombustíveis.

Alguns estudiosos defendem o uso dos biocombustíveis, apontando algumas vantagens: redução de gases poluentes na atmosfera (dióxido e monóxido de carbono) de até 48%, não poluem o meio ambiente pelo fato de não serem tóxicos, emitem 47% menos material particulado (que penetra nos pulmões) e também são fontes renováveis de energia ao contrário dos combustíveis fósseis, como o petróleo e o carvão mineral.

A história dos biocombustíveis no Brasil teve início a partir de testes pioneiros realizados, entre os anos de 1905 e 1925, com o álcool combustível. Em 1931, o governo brasileiro estabeleceu um decreto que obrigava a mistura de 5% de álcool na gasolina importada pelo país; sete anos depois,

o decreto-lei nº 737 estendeu a obrigatoriedade da mistura de 5% de álcool também à gasolina produzida por aqui. Na década de 60, a descoberta de extensas reservas petrolíferas no Oriente Médio diminuiu um possível interesse mundial por biocombustíveis. Porém, com a primeira crise mundial do petróleo, em 1973, a procura por novas fontes de energia ressurgiu (PETROBRAS, 2012).

Em 1975, o Brasil lançou o Programa Nacional do Álcool (Proálcool) – maior programa comercial de uso de biomassa para fins energéticos no mundo. Dois anos depois, o professor Expedito Parente, da Universidade Federal do Ceará, descobriu o biodiesel a partir do óleo de algodão e, em 1980, ele registrou a primeira patente mundial de biodiesel, hoje de domínio público (PETROBRAS, 2012).

A partir da melhora na tecnologia para utilização desses combustíveis e o crescente aumento no preço do petróleo, além do apelo ambiental, o interesse no desenvolvimento dos biocombustíveis tem crescido muito no mundo.

Atualmente o álcool é a melhor alternativa à gasolina, uma vez que ele já é produzido e comercializado em muitos países e polui bem menos do que a gasolina – a queima de 1 litro de gasolina pura, forma 2.382 gramas de CO<sub>2</sub>, contra 1.520 gramas por litro de álcool hidratado. O grande problema é o fato de que na grande maioria das plantações de cana-de-açúcar, a principal cultura de onde se extrai o álcool, ainda é feita a queima do canavial antes da colheita, liberando uma grande quantidade de material particulado e CO<sub>2</sub>.

## Tipos de Biocombustível

Existem diversos tipos de biocombustíveis, tais como, bioetanol, biodiesel, biogás, biomassa, biometanol, bioéter dimetílico, bio-ETBE (bioéter etil-ter-butílico), bio-MTBE (bioéter metil-ter-butílico), biocombustíveis sintéticos, bio-hidrogênio, gás de síntese. Mas os principais biocombustíveis são o etanol, o biodiesel e o biogás.

\* Técnico em Eletromecânica pelo IF Fluminense, campus Macaé.

\*\* Mestre em Engenharia e Ciências dos Materiais, UENF. Coordenadora do Curso de Eletromecânica, IFF campus Macaé.



Figura 1 – Biocombustível  
 Fonte: <http://www.infopetro.wordpress.com>

## Etanol

O etanol é um álcool, um composto orgânico oxigenado, também denominado álcool etílico, e sua fórmula química é o  $C_2H_5OH$  (PETROBRAS, 2012).

É produzido pela fermentação, por leveduras, do caldo extraído da cana-de-açúcar. Também podem ser utilizados como matérias-primas, o milho, a mandioca e a beterraba, cujo biocombustível produzido a partir destes, é classificado como bioetanol (que é feito com base em produtos que servem de alimentos aos seres humanos ou animais). Nestes casos é necessário transformar o amido presente nestes alimentos em açúcar, antes da fermentação. Essa etapa adicional aumenta os custos e reduz o rendimento do processo, quando comparado à fermentação direta do caldo da cana. Após a fermentação, o produto passa por várias etapas, culminando com a sua destilação para retirar o excesso de água e adequá-lo ao uso combustível. A América Latina, parte da África, a Índia e o Sudeste asiático produzem etanol a partir da cana-de-açúcar. A produção dos Estados Unidos e da China vem, principalmente, do milho. Na Europa, a matéria-prima mais usual é a beterraba, mas em alguns casos também se utiliza a uva.

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 a 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 (PETROBRAS, 2012).

### BIOETANOL Empresa brasileira deve começar a produzir o combustível até dezembro de 2013

#### ETAPAS DA PRODUÇÃO



A Figura 2 mostra o processo resumido da fabricação do biocombustível citado no texto.

## Biodiesel

É obtido a partir de óleos vegetais (como o de girassol, nabo-forrageiro, algodão, mamona, soja, algas), e gorduras animais. É produzido por transesterificação e é também um combustível biodegradável alternativo

ao diesel de petróleo, criado a partir de fontes renováveis de energia, livre de enxofre em sua composição.

- Principais culturas voltadas ao biodiesel:

- Soja: é responsável pela produção de pelo menos 80% do biodiesel fabricado no Brasil.
  - Mamona: é a segunda cultura que mais atraiu investimentos por parte das usinas de biodiesel, principalmente pelo fato de existirem incentivos fiscais às indústrias que compram a produção de pequenos agricultores.
  - Dendê: como matéria-prima para biodiesel, ainda não tem importância comercial.
  - Algodão: há um crescente interesse em utilizá-lo como fonte de biodiesel.
  - Pinhão-mansão: utilizado na Ásia e na África como matéria-prima para a produção de agrocombustíveis.
- Quanto ao Brasil, a utilização ainda está em fase de estudos.

O Biodiesel apresenta vantagens muito interessantes, como a possibilidade real de substituir quase todos os derivados do petróleo sem modificação nos motores, eliminando a dependência do petróleo. Além de ser naturalmente menos poluente, o biodiesel reduz as emissões poluentes dos derivados de petróleo (em cerca de 40%, sendo que seu potencial cancerígeno é cerca de 94% menor que os derivados do petróleo), possui elevada capacidade de lubrificar as máquinas ou motores reduzindo possíveis danos, é seguro para armazenar e transportar porque é biodegradável, não tóxico e não explosivo nem inflamável à temperatura ambiente, não contribui para a chuva ácida por não apresentar enxofre em sua composição, permite dispensar investimentos em grandes usinas, ou linhas de transmissão, para atendimento local de energia em regiões com pequena demanda (MEDINA, 2011).

Tendo em vista tantas vantagens, o governo brasileiro tem estimulado a produção e comercialização do biodiesel, sendo o marco principal a publicação do Decreto No. 5.488, em 20 de maio de 2005, que regulamenta a Lei 11.097 (janeiro/2005). Essa lei dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. Inicialmente a proporção autorizada é 2% do diesel comum até 2008, 5% até 2013 e já é pensado 20%, sendo que nos Estados Unidos, os automóveis movidos com 100% de biodiesel têm apresentado rendimentos surpreendentes (MEDINA, 2011).

A Figura 3 mostra uma comparação entre o processo de fabricação do Etanol e do Biodiesel, que também pode ser fabricado a partir da cana-de-açúcar.

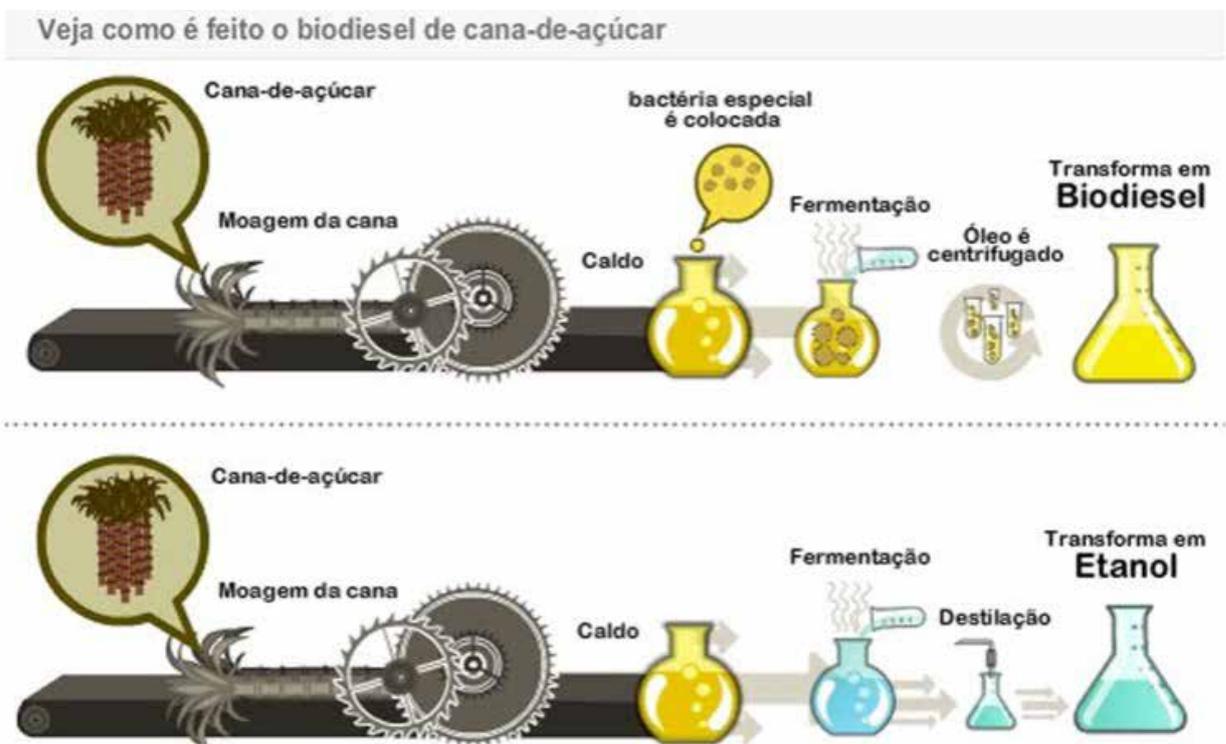


Figura 3 - Resumo do processo de fabricação do biodiesel e do etanol a partir da cana-de-açúcar  
Fonte: <http://ih-edesign.blogspot.com.br/2010/09/biodiesel-de-cana-de-acucar-em-onibus.html>

## Biogás

É uma mistura gasosa composta principalmente de gás metano (CH<sub>4</sub>), que é obtido pela digestão anaeróbia (em ausência de oxigênio) de matéria orgânica, na qual microrganismos atuam em um ecossistema balanceado com limites de temperatura, pH, nutrientes e teor de umidade. A produção de biogás pode ocorrer de forma natural, como nos aterros sanitários ou com a implantação de uma usina de biogás, cujo processo é totalmente limpo, eficaz e sustentável.

Pode ser usado como gás combustível em substituição ao gás natural ou gás liquefeito de petróleo (GLP), ambos extraídos de fontes de recursos não renováveis. O biogás pode ser utilizado na geração de energia elétrica, através de geradores; como energia térmica na produção rural, por exemplo, no aquecimento de instalações para animais muito sensíveis ao frio ou no aquecimento de estufas de produção vegetal.

O biogás produzido em aterros sanitários, extraído da decomposição dos resíduos orgânicos, é também uma forma de energia renovável. Para a extração são implantados sistemas de canalização, no início do processo de aproveitamento da área de aterro. Quando as células são encerradas, o gás produzido pode ser encaminhado para termoeletricas e utilizado como biocombustível.

A Figura 4 mostra o resumo do processo de fabricação do Biogás.

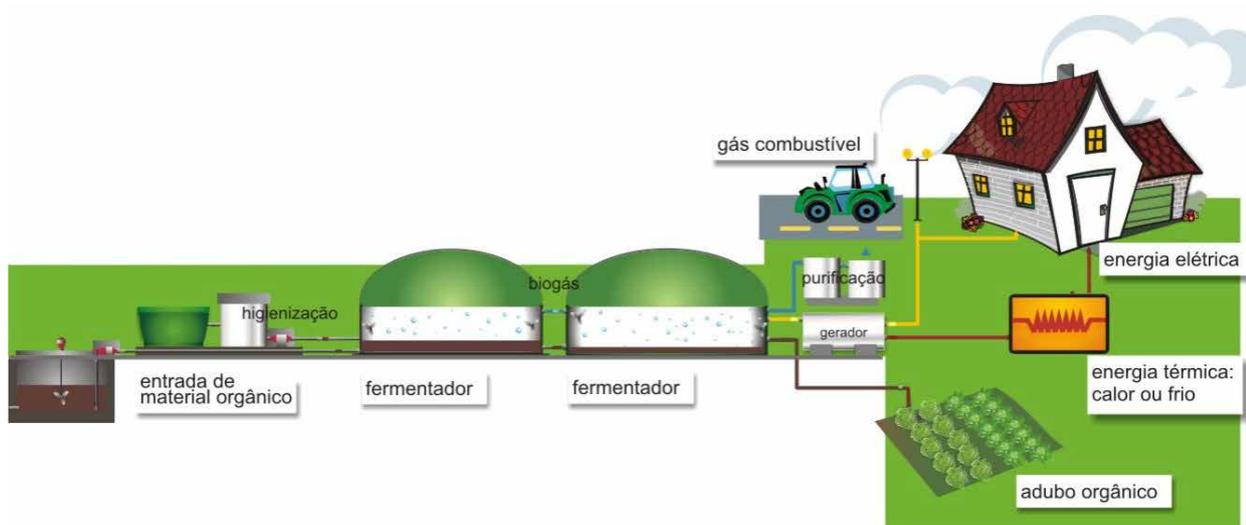


Figura 4 - Referente ao resumo do processo de fabricação do biogás  
Fonte: (<http://pt.wikipedia.org/wiki/Ficheiro:Usinabiogas.JPG>)

## Vantagens

- Redução significativa da emissão de gases poluentes;
- É uma fonte de energia renovável ao contrário dos combustíveis fósseis (óleo diesel, gasolina, querosene, carvão mineral);
- 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, pois os agricultores poderiam visar lucros maiores, na produção de soja, canola e cana-de-açúcar (principais culturas dos biocombustíveis), o que pode contribuir para aumento da fome no mundo e o encarecimento dos alimentos;

- Contaminação de lençóis freáticos por nitratos e nitritos, 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.



Figura 5 - Queima da cana-de-açúcar

Fonte: <http://green-social.com/pt/2012/06/19/sobre-o-bioetanol-entrevista-com-eduardo-mallmann/>

## Conclusão

Os biocombustíveis podem ser usados em veículos (carros, caminhões, tratores) integralmente ou misturados com combustíveis fósseis. Possuem muitas vantagens, pois são renováveis, sustentáveis, biodegradáveis e emitem menos poluentes, porém existem muitos empecilhos para 100% de sua implantação, considerando-se o impacto dos adubos e dos pesticidas utilizados; do consumo de água (que pode ser muito importante para certas espécies vegetais), e do impacto na biodiversidade quando imensas zonas de cultura substituem áreas muito ricas em espécies (florestas tropicais e outros como a zona mediterrânica).

Uma opção sustentável e ecologicamente correta é a produção do biodiesel (biocombustível) a partir de algas marinhas, o que pouparia as terras férteis e a água doce que seria destinada a agricultura, o que contribuiria como vantagem e diminuiria algumas desvantagens para a implementação de 100% dos biocombustíveis, diminuindo danos ao planeta.



Do ponto de vista do planeta, não existe como jogar lixo fora. Porque não existe “fora”.

Figura 6 – Grande quantidade de lixo disponível no mundo  
Fonte: <http://certificacaoiso.com.br/tag/reducao-do-lixo/>

## Referências

BANCO NACIONAL DE DESENVOLVIMENTO ECONÔMICO E SOCIAL; CENTRO DE GESTÃO E ESTUDOS ESTRATÉGICOS (Coords). Bioetanol de Cana-de-açúcar, Energia para o desenvolvimento sustentável. 2008. Disponível em: <[http://www.cgee.org.br/arquivos/bioetanol\\_port.pdf](http://www.cgee.org.br/arquivos/bioetanol_port.pdf)>. Acesso em: nov. 2012.

BIOCOMBUSTÍVEIS. Disponível em: <[http://www.suapesquisa.com/o\\_que\\_e/biocombustiveis.htm](http://www.suapesquisa.com/o_que_e/biocombustiveis.htm)>. Acesso em: nov. 2012.

BIOCOMBUSTÍVEIS. 2009. Disponível em: <<http://www.vestibular.uol.com.br/revisao-de-disciplinas/geografia/biocombustiveis>>. Acesso em: nov. 2012.

BRANCO, Renata. Bioetanol é alternativa como combustível limpo. Disponível em: <<http://www.manutencaoesuprimentos.com.br/conteudo/2372-bioetanol-e-alternativa-como-combustivel-limpo>>. Acesso em: nov. 2012.

FARIA, Caroline. Biocombustíveis. 2007. Disponível em: <<http://www.infoescola.com/geografia/biocombustiveis/>>. Acesso em: nov. 2012.

FRANCISCO, Wagner de Cerqueira e. Biocombustíveis. Disponível em: <<http://www.brasile scola.com/geografia/biocombustiveis.htm>>. Acesso em: nov. 2012.

MATTOS, Márcio Roberto de. Biodiesel – o combustível que se planta. Disponível em: <<http://www.slideshare.net/mrmattos/tcc-sobre-biodiesel-9228955>>. Acesso em: nov. 2012.

MEDINA, Branca M. O. Biocombustíveis. Disponível em: <<http://www.biologo.com.br/ecologia/ecologia8.htm>>. Acesso em: nov. 2012.

PACHECO, Thályta Fraga. Produção de etanol: Primeira ou segunda geração? 2011.

Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2011/producao-de-etanol-primeira-ou-segunda-geracao/>>. Acesso em: nov. 2012.

PETROBRAS. Biocombustíveis : o que você precisa saber sobre este novo mercado. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/perfil/atividades/producao-biocombustiveis/downloads/pdf/Cartilha-Biocombustiveis-PORTUGUES.pdf>>. Acesso em: nov. 2012.