

# Biocombustíveis como forma alternativa de energia

Guilherme Nogueira Marinho\*  
Carlos Roberto Júnior Prudêncio Silva\*\*

## Resumo

No momento em que está cada vez mais evidente o impacto ambiental causado pela utilização do petróleo para manter o estilo de vida da sociedade moderna, discute-se de maneira cada vez mais intensa a necessidade de incorporar culturas destinadas à produção de biocombustíveis em detrimento das destinadas à alimentação humana. E o Brasil como um dos maiores produtores agrícolas do mundo está no centro desse debate.

**Palavras-chave:** Biocombustíveis. Brasil. Petróleo.

## Introdução

Desde que a sociedade ocidental começou a vivenciar a teoria econômica criada por Adam Smith (1723-1790) em sua obra Riqueza das Nações, o mundo vem, cada vez mais rápido, passando por uma série de avanços tecnológicos, que começaram com a revolução industrial na Inglaterra (OJEDA; PETTA, 1999) e chegaram até o Pré-Sal na costa do sudeste brasileiro.

Como já é sabido por todos, o consumo de petróleo cresce em velocidade muito maior do que a descoberta de novas jazidas, que levam milhões de anos para se formar. Esse quadro nos leva à conclusão de que o petróleo está próximo do fim.

Como se não bastasse a iminente escassez do petróleo, ele também se mostrou um grande poluidor ambiental. Aliados, esses dois fatores criaram a necessidade do desenvolvimento de uma nova tecnologia que viesse a substituir eficientemente a gasolina e o diesel, combustíveis essenciais para a manutenção da frota mundial de automóveis, e conseqüentemente a manutenção do cotidiano da vida moderna.

É fato que o petróleo não é utilizado somente como combustível, mas também como matéria-prima para produção de plásticos, asfalto, entre outros. Tornando praticamente impossível o desuso desse recurso natural.

Num primeiro momento, parece óbvio que o biocombustível é uma alternativa plenamente capaz de substituir o petróleo para mover a frota mundial, pois seus benefícios são enormes. Mas o principal problema é quanto à disponibilidade de terras para o cultivo dos mesmos. Uma vez que essas terras já estão sendo usadas para o cultivo de alimentos para a população mundial.

## Biocombustíveis x Petróleo

Os biocombustíveis são compostos derivados de matérias agrícolas como plantas oleoginosas, cana-de-açúcar e também de outras matérias orgânicas. Existem diversas fontes de matéria-prima para a obtenção dos biocombustíveis, mas as principais são: a biomassa, o biodiesel, o bioetanol e o biogás. Entretanto pode-se dizer que todos estes são transformados em biomassa para a posterior obtenção do biodiesel através de processos diferentes.



Figura 1- Analogia a um barril típico de petróleo

Como a sociedade de consumo vem promovendo um acúmulo cada vez maior de lixo, a produção e utilização da biomassa para gerar biocombustíveis além de ser uma alternativa para o uso do petróleo, também faz com que seja diminuída consideravelmente a quantidade de lixo urbano acumulados nos lixões das grandes cidades, mas para que isso se torne cada vez mais eficiente é necessário que se montem nos lixões sistemas de biodigestão, a fim de que essa biomassa seja transformada em compostos que possam ser utilizados para a obtenção de energia.

\* Técnico em Química pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

\*\* Técnico em Química pelo IF Fluminense, campus Campos-Centro.

O biodiesel vegetal pode ser obtido de diferentes fontes, como soja, girassol, mamona. Para tal, é preciso separá-lo do óleo vegetal por meio de reações químicas. Isso é feito principalmente por transesterificação:

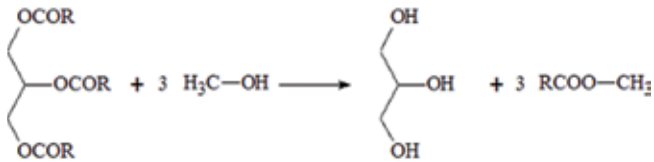


Figura 2 - Reação de transesterificação entre um triglicérideo<sup>1</sup> e um álcool

A transesterificação de um óleo primeiramente se faz com monoalcoóis por alcoólise, geralmente usando-se metanol ou etanol, depois da quebra dos óleos, gera-se a mistura de ésteres metílicos ou etílicos e também libera-se glicerina como coproduto, pois a composição desses ésteres é muito próxima do diesel derivado do petróleo (KNOTHE et al., 1997).

O bioetanol é o que nós chamamos de álcool etílico, só que na verdade ele é um tipo de álcool, assim como são o metanol, o propanol etc. A obtenção do etanol é feita a partir das matérias agrícolas, tais como cana-de-açúcar, milho, beterraba, entre outros e é produzido através de fermentação da sacarose e destilado nas usinas de cana-de-açúcar. Sua fórmula molecular é C<sub>2</sub>H<sub>5</sub>OH.

No Brasil é usado o álcool hidratado como combustível e o anidro que é adicionado à gasolina. O hidratado possui aproximadamente 7% de água, já o anidro aproximadamente 0.7% (VEDANA, 2006).

O biogás é produzido a partir da matéria orgânica por microrganismos em seu processo de digestão em meio anaeróbico. A mistura é basicamente metano (CH<sub>4</sub>) e gás carbônico (CO<sub>2</sub>), sendo o seu poder calorífico determinado pelo teor de metano na mistura. É um gás incolor e inodoro, quando não contém impurezas. O biogás pode ser purificado até a qualidade de gás natural, para utilização como biocombustível. A principal vantagem do biogás é que ele pode ser montado em aterros sanitários obtendo assim dois benefícios muito importantes, que são: a redução do volume de lixo acumulado uma vez que ele será consumido nos biodigestores para a produção do gás e o outro é a produção de energia como fonte de matéria-prima a custo zero para o produtor, necessitando somente a montagem e manutenção da estrutura (PAULA, 2006).



Figura 3 – O mundo mergulhado no petróleo

O petróleo é composto principalmente por hidrocarbonetos. É um óleo menos denso que a água com coloração que pode variar desde o castanho claro até o preto. Por ser a principal fonte de energia do planeta, o petróleo já foi motivo de algumas guerras, como a Primeira Guerra do Golfo e a Segunda Guerra do Golfo que nada mais é do que a invasão dos Estados Unidos ao Iraque em 2003. Sem dúvida, a existência de petróleo é um sinônimo de riqueza e poder para um país. O combustível se tornou ainda mais valorizado após a criação da OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) que nasceu com a finalidade de controlar os preços do petróleo através dos volumes de produção. Com as recentes descobertas de petróleo na bacia de Campos, naquilo que chamamos de campos do Pré-Sal, o Brasil entrará no seleto grupo dos maiores produtores de petróleo do mundo.

Há inúmeras teorias sobre o surgimento do petróleo, porém a mais aceita é que ele surgiu de restos orgânicos de animais e vegetais depositados no fundo de lagos e oceanos, sofrendo transformações químicas ao longo de milhões de anos.

Nas refinarias, o óleo bruto passa por uma série de processos até a obtenção dos produtos derivados, como gasolina, diesel, lubrificantes, nafta, querosene de aviação. Outros produtos obtidos a partir do petróleo são os petroquímicos. Eles substituem uma grande quantidade de matérias-primas, como madeira, vidro, algodão, metais, celulose e até mesmo as de origem animal, como lã, couro e marfim.

<sup>1</sup> Fonte: [http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c4/Transesterificazione\\_esempio.PNG](http://upload.wikimedia.org/wikipedia/commons/c/c4/Transesterificazione_esempio.PNG).

Os principais tipos de petróleo produzidos no mundo são o Brent, o Light, o Naftênico, o Parafínico e o Aromático.

O Brent é o petróleo produzido na região do Mar do Norte, provenientes dos sistemas de exploração petrolífera de Brent e Ninian. É o petróleo na sua forma bruta (cru) sem passar pelo sistema de refino. Já o Light é o petróleo leve, sem impurezas e que já passou pelo sistema de refino. As demais denominações se relacionam com a classificação orgânica da maior parte percentual de cadeias carbônicas que formam esses petróleos.

O petróleo, existente em depósitos sob o solo e o fundo do mar, torna-se cada vez mais raro e seus preços tendem a subir. Esse e outros fatores farão com que os biocombustíveis sejam mais competitivos no mercado global de energia. Ao contrário do petróleo e do gás natural, o biodiesel e o etanol são combustíveis produzidos a partir de fontes renováveis, ou seja, sua produção pode ser controlada: planta-se mais, em caso de maior demanda; ou menos, em momentos de sobreoferta. Os biocombustíveis também são fontes de energia que não contribuem para o acúmulo de gases do efeito estufa na atmosfera. Esse é o seu principal papel na matriz energética. Como os gases gerados na sua queima são reabsorvidos no crescimento da safra seguinte, há um equilíbrio entre a emissão e a absorção de poluentes. Além disso, os biocombustíveis que contêm oxigênio em sua composição, como o etanol e o biodiesel, ajudam a reduzir as emissões de monóxido de carbono (CO) quando adicionados aos combustíveis fósseis. E reduzir essas emissões representa menos poluição atmosférica local, principalmente nas grandes cidades.

### **Biocombustíveis x Alimentos**

Segundo relatório da FAO (Organização das Nações Unidas para a Agricultura e a Alimentação) sobre as perspectivas da agricultura mundial na próxima década, pode-se verificar uma alta de preços para alguns produtos, com destaque para os cereais. Pois, num primeiro momento a seca em alguns países produtores de cereais e a redução de excedentes, devido à procura chinesa e à reforma da Política Agrícola Comum da União Europeia (PAC), explicaram os recentes picos nos preços de algumas matérias-primas. Mas, em longo prazo, as mudanças estruturais que estão ocorrendo vão manter os preços altos para muitos produtos agrícolas na próxima década, porque a redução dos excedentes e um declínio dos subsídios à exportação contribuem para essas alterações, mas o mais importante é a crescente utilização de cereais, açúcar, oleaginosas e óleos vegetais para produzir substitutos para os combustíveis fósseis,

isto é, etanol e biodiesel. Isso levará a preços mais altos das culturas, afetando a alimentação animal, o que se refletirá nos custos finais dos alimentos ao consumidor.

Outro fator que vem acarretando em aumento no preço dos alimentos, são os subsídios fornecidos por países como os Estados Unidos para os seus produtores de biocombustíveis como o bioetanol, o que faz com que seja mais interessante produzir milho para produzir álcool ao invés de alimentos nestes países, sendo que os mesmos acabam posteriormente comprando alimentos de outros países que não possuem poder econômico para darem tais subsídios aos seus produtores.

Segundo a União Europeia, a quantidade de oleaginosas usadas para biodiesel deve aumentar até 2016. Nos Estados Unidos, a quantidade de etanol feito a partir do milho vai duplicar, enquanto, no Brasil, espera-se produzir quarenta e quatro bilhões de litros deste biocombustível até lá. Em países temperados, a produção de etanol e biodiesel não é viável economicamente sem o apoio dos governos. O que significa que as decisões políticas que forem tomadas em curto prazo poderão modificar o cenário descrito. A introdução de novas tecnologias e o preço do petróleo são outras duas variáveis que também contribuem para que ainda persistam muitas incógnitas sobre o futuro deste novo mercado. Uma boa alternativa parece ser a produção de biodiesel a partir de algas marinhas o que pouparia as terras férteis e a água doce destinadas à agricultura de produtos com essa finalidade.

### **O Brasil e o mundo**

O Brasil é reconhecido mundialmente por seu pioneirismo na introdução do biocombustível: etanol (álcool etílico hidratado ou anidro), produzido a partir da cana-de-açúcar, em sua matriz energética. Entretanto por boicote dos países desenvolvidos durante as últimas décadas, a produção de etanol não alavancou no mundo, somente voltando a estar na pauta das discussões dos órgãos de comércio global, uma vez que o aquecimento global e os preços do petróleo no cenário global começou a disparar. O etanol é utilizado no Brasil desde a década de 1970, quando foi lançado o Proálcool. Ele foi considerado o maior programa de utilização de um combustível renovável implantado no mundo.

De acordo com dados da Empresa de Pesquisa Energética do Ministério de Ciência e Tecnologia, as fontes de energia de origem renovável – hidráulica, biomassa, solar, eólica e geotérmica – somam uma participação de pouco mais de 14% da matriz energética mundial. Entre os países que compõem a OCDE – Organização para a

Cooperação e o Desenvolvimento Econômico, a participação é de 6%. No Brasil, contudo, a energia renovável tem uma presença bem maior: 45% da matriz energética do país. Entretanto,

além dos biocombustíveis há outras fontes de energia renováveis em uso no Brasil. É o caso da eletricidade gerada pelas centrais hidrelétricas, que tem participação expressiva na matriz energética do país.

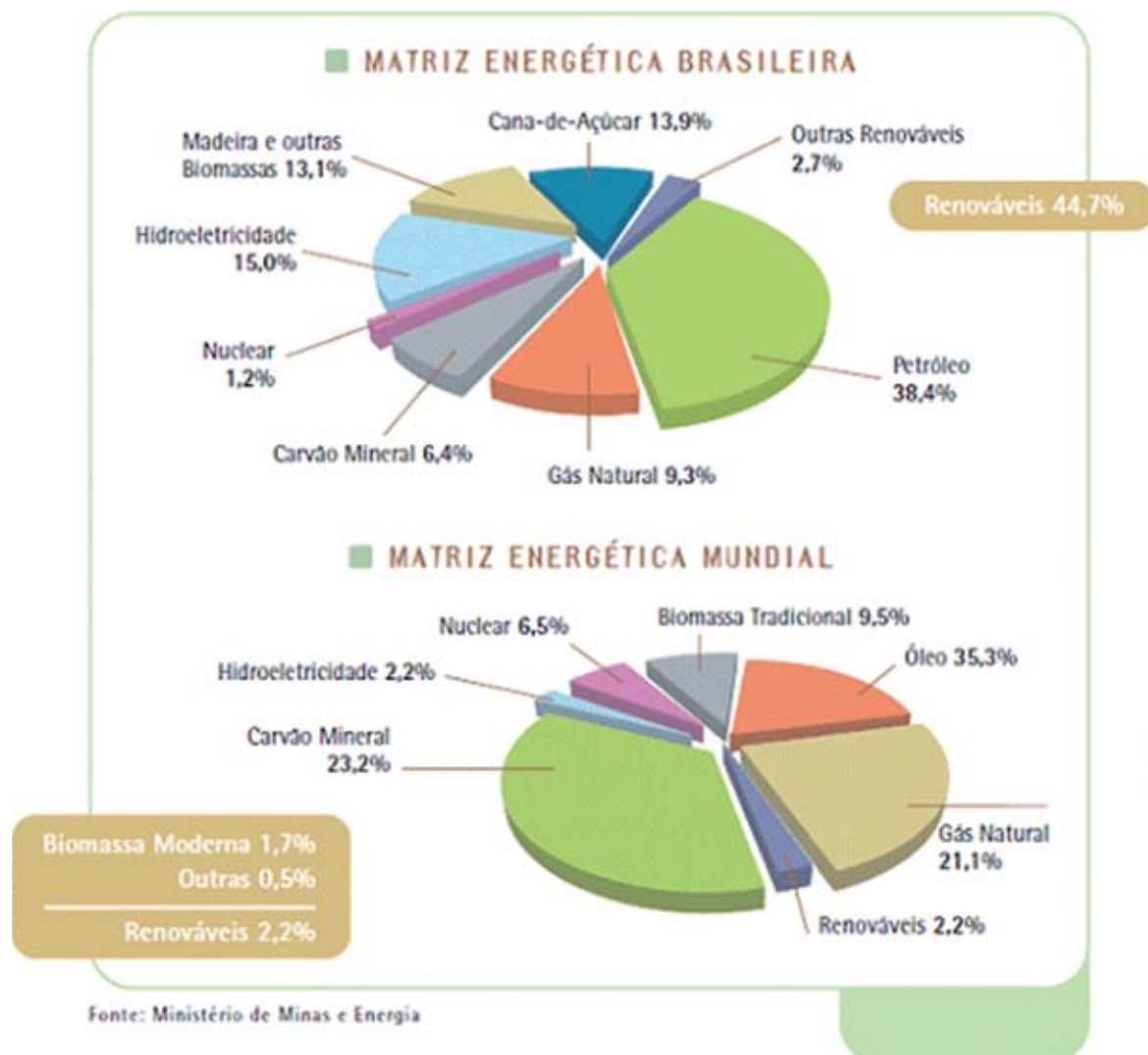


Figura 4 – Matriz energética brasileira e mundial

“A Petrobrás foi criada, em 1954, com o objetivo de monopolizar a exploração de petróleo no Brasil. A partir daí muitos poços foram perfurados. Atualmente, a Petrobrás está entre as maiores empresas petrolíferas do mundo”. Mas o Brasil é um grande produtor de produtos agrícolas, que por sua vez geram uma enorme e contínua quantidade de biomassa. No Brasil coube a Petrobrás, converter essa energia química armazenada, em combustíveis líquidos em processos industriais, pois aqui a variedade de culturas que podem ser transformadas em biocombustível não está restrita somente à cana-de-açúcar, ao milho ou à beterraba. Também temos óleos de soja, de mamona, de dendê, de babaçu, entre outros.

O petróleo, aqui do Brasil, tem a maior parte de suas reservas nos campos marítimos, em lâminas d’água com profundidades maiores do que as dos demais países produtores. Encontrado na zona do pré-sal, exigiu da Petrobras e suas parceiras, um grande avanço em conhecimento e tecnologia, para explorá-lo.

Além disso, o Brasil é um grande produtor agrícola, com enorme potencial de melhoramento de seu solo, tem intermináveis recursos hídricos e minerais de todos os tipos, o que faz dele uma próxima potência mundial energética e com isso traz a atenção do mundo todo para nós. Sendo assim, fazem-se necessários investimentos nos campos das tecnologias de todas as áreas, não

somente do petróleo, uma vez que tamanha riqueza certamente aguçará em algum momento o interesse de outras nações.

É preciso que aliado ao desenvolvimento da indústria petrolífera, venha o desenvolvimento da indústria de biocombustíveis, pois temos que diminuir cada vez mais a dependência do petróleo, já que ele irá acabar, e uma boa maneira de resolver a questão do inflacionamento dos alimentos é transferir para países que hoje passam fome, como as nações africanas, tecnologia e investimentos para a produção de alimentos, abrindo assim maior espaço para que nós possamos cada vez mais produzir biocombustíveis.

## Referências

CANAKCI, M.; ERDIL, A.; ARCAKLIOGLU, E. Performance and exhaust emissions of a biodiesel engine. *Applied Energy*, v. 83, 2006.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. EMBRAPA. Disponível em: <<http://www.embrapa.br/imprensa/artigos/2011>>. Acesso em: 17 out. 2010.

FORSON, F. K.; ODURO, E. K.; HAMMOND-DONKOH, E. Performance of jatropha oil blends in a diesel engine. *Renewable Energy*, v. 29, 2004.

KNOTE, G; DUNN, R. O; BAGBY, M. O. Biodiesel: The Use of vegetable Oils and Their Derivatives as Alternative Diesel Fuels. NBB, 1999.

OJEDA, E.; PETTA, N. História Uma abordagem integrada. São Paulo: Moderna 1999.

PETROBRAS. Disponível em: <[www.petrobras.com.br/](http://www.petrobras.com.br/)>. Acesso em: 17 out. 2010.

WIKIPÉDIA a enciclopédia livre. Disponível em: <[pt.wikipedia.org](http://pt.wikipedia.org)>. Acesso em: 15 maio 2011.