

# DESENVOLVIMENTO ENERGÉTICO NO BRASIL E A IMPORTÂNCIA DO BIODIESEL

Alexandre Dullius – e-mail: [aledullius@hotmail.com](mailto:aledullius@hotmail.com)

Camila Paffrath – e-mail: [camilamaui@hotmail.com](mailto:camilamaui@hotmail.com)

Marisa T.G. de Oliveira – e-mail: [mtgoliv@terra.com.br](mailto:mtgoliv@terra.com.br)

Universidade Estadual do Rio Grande do Sul (UERGS), Curso de Graduação em Engenharia de Energia e Desenvolvimento Sustentável

## 8. Impactos Social, Econômico e Ambiental das Energias Renováveis/8.1 Programas Governamentais

**Resumo.** *A queima de combustíveis fósseis representa parcela significativa da energia utilizada pela humanidade; contudo, traz conseqüências graves ao meio ambiente. Por isso, desenvolveram-se estudos na busca de fontes de energias renováveis, dentre elas, o biodiesel que vem ganhando investimentos em vários países. O presente artigo tem como objetivo analisar criticamente o desenvolvimento energético renovável no Brasil e suas perspectivas futuras, dando ênfase ao biodiesel. Para tanto, será realizado um relato da evolução histórica das fontes renováveis de energia para, em momento subsequente, apresentar o atual programa brasileiro do biodiesel; por fim, uma síntese das expectativas do país na busca do desenvolvimento sustentável. Assim, espera-se contribuir para as discussões na área energética brasileira apontando o biodiesel como importante fonte renovável.*

**Palavras-Chave:** Biodiesel, Desenvolvimento Sustentável, Energias Renováveis, História da Energia.

## 1. INTRODUÇÃO

Na busca de desenvolvimento sustentável, visando o seu melhor aproveitamento em processos industriais e com ênfase na sustentabilidade econômica social e ambiental, o Brasil investe cada vez mais em estudos e pesquisas no que promete ser a grande potencialidade Brasileira: energias renováveis. Atualmente, a maior parte da energia consumida no país tem origem nos combustíveis fósseis, que além de causar imensos impactos ambientais, estão em processo de esgotamento.

Neste sentido, para compensar as fontes que estão se exaurindo, conta-se com projetos na área das energias alternativas e renováveis, incluindo, especialmente, o biodiesel (TOLMASQUIM, 2003). O Brasil possui um dos mais sofisticado parque eólico da América Latina e, também, empresas aqui já estão produzindo o Biodiesel; acredita-se que estes investimentos governamentais sejam apenas o início de uma nova era que deverá diversificar a matriz energética do país.

O objetivo deste artigo é analisar criticamente o que vem sendo feito no Brasil acerca de fontes renováveis de energia e, dentre elas, ressaltar a importância do biodiesel. Para tanto, far-se-á um breve relato do histórico das fontes energéticas, desde o crescimento na procura de energia após a Revolução Industrial até o desenvolvimento de pesquisas na área de energias renováveis para, em momento subsequente, apresentar os principais fundamentos do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). Por fim, realizar-se-á uma síntese das expectativas do país em relação a esta fonte energética, pois configura uma nova era que unirá tecnologia, desenvolvimento sustentável, melhor qualidade de vida e, ainda, diminuirá gradativamente os impactos ambientais.

## **2. EVOLUÇÃO HISTÓRICA DAS FONTES RENOVÁVEIS DE ENERGIA**

A partir deste momento procurar-se-á apresentar, de maneira sucinta, como se deu o processo histórico de transformação energética que tem culminado em uma substituição gradativa da utilização dos combustíveis fósseis pelas fontes renováveis de energia. Desta forma, pode-se considerar que a Revolução Industrial ocorrida no século XVIII representa um marco importante neste contexto, uma vez que impulsionou o uso do carvão nas máquinas a vapor em detrimento das energias oriundas da tração animal e do uso da lenha, características dos séculos anteriores.

A Revolução Industrial caracterizou-se pela acumulação de bem de capital e de aumento da mecanização dos processos industriais, culminando com a passagem das energias humana, hidráulica e animal para a força motriz. Sendo assim, acredita-se que houve três ou quatro Revoluções Industriais que devem ser vislumbradas como resultantes do processo de industrialização e de avanço tecnológico, social e econômico, quais sejam: a primeira, no século XVIII, representada pela energia a vapor; a segunda, no século XIX, representada pela energia elétrica; a terceira, no século XX, representada pela energia nuclear e a quarta, no final do século XX e início do XXI, representada pela robótica (WIKIPÉDIA, 2006).

De acordo com Rathmann et al. (2006, p. 02), em relação ao aumento da utilização de energias ocasionado pelas Revoluções Industriais, o uso “intensificou-se, por um lado, com o desenvolvimento econômico, que colocou a disposição de cada cidadão maiores quantidades de bens manufaturados e primários e, por outro lado, com aumento vegetativo do número de pessoas em cada país”. Neste sentido, pode-se observar que durante o século XX predominou o consumo de petróleo como fonte energética e, com isso, aumentaram os problemas ambientais em virtude da emissão de gases poluentes (dióxido de carbono e enxofre), contribuindo para o aquecimento global da terra (BAIRD, 2002).

Para além dos efeitos nocivos ao meio ambiente, tem-se, ainda, as estimativas da Associação Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP, 2005) as quais revelam que as reservas mundiais de combustíveis fósseis deverão se esgotar a curto prazo. Assim, em virtude do aumento da demanda global de energia e o provável término da principal fonte de recurso energético utilizada atualmente (o petróleo), iniciaram-se estudos e pesquisas relacionados às fontes renováveis de energia (TOLMASQUIM, 2003).

No entanto, faz-se importante destacar que o interesse pelas energias alternativas não é recente, pois em 1900, o pesquisador Rudolf Diesel apresentou um ensaio, em Paris, de um motor movido a óleos vegetais; também, foi durante a Segunda Guerra Mundial que o biodiesel começou a ser utilizado na Europa. No Brasil, as pesquisas e experimentos com os combustíveis alternativos datam do início da década de 70, impulsionados, principalmente, em função do choque do petróleo; neste contexto, merece destaque a Universidade do Ceará por ser a incentivadora do uso do biodiesel no país (LEITE, 1997; PLÁ, 2002).

Ainda, em relação as alternativas energéticas renováveis no Brasil, merecem destaque: o desenvolvimento de investigações científicas para o uso da biomassa; o lançamento do programa PRÓ-ÁLCOOL no ano de 1975; a primeira patente brasileira de biodiesel de autoria do Dr Exedito Parente, no ano de 1980; a retomada dos projetos para o uso de biodiesel no ano de 1998; o lançamento do Programa de Produção e Uso do Biodiesel pelo governo federal; a publicação no Diário Oficial da União da lei 11.097 que autoriza a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira em 2005 e o sancionamento da medida provisória pelo presidente da república neste mesmo ano, entre outros acontecimentos que acabaram por legitimar os investimentos na área (PLÁ, 2002; ANP, 2005).

## **3. O PROGRAMA BRASILEIRO DE BIODIESEL**

Os projetos para produção e uso do biodiesel no Brasil foram retomados no ano de 1998, contudo, foi no atual

governo federal (gestões 2002-2010), que foram definidas as linhas de financiamento, que estruturam-se as bases tecnológicas e que foi editado o marco regulatório do programa. Data de 06 de dezembro de 2004 o lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), sendo que no ano subsequente foi publicada a lei que permite a introdução do biodiesel na matriz energética e que foi inaugurada a primeira usina e posto revendedor do produto no Brasil (Belo Horizonte/MG) (PLÁ, 2002; ANP, 2005).

Neste sentido, foi organizado um projeto que tem por objetivo implantar um programa energético auto-sustentável, considerando preço, qualidade e garantia de suprimento do biodiesel, visando propiciar geração de renda e inclusão social às diversas populações residentes nas regiões brasileiras, com especial destaque ao Norte e ao Nordeste (BRASIL, 2005). Isto tudo para que o Brasil passe a produzir em escala comercial (nacional e internacional) aquele que hoje promete ser o 'combustível do futuro': o biodiesel.

Este programa governamental, para além de possibilitar a produção e uso do biodiesel diversificando a matriz energética brasileira, também prevê uma maior geração de empregos e, conseqüentemente, de renda e menores impactos ambientais. "Esse combustível renovável permite a economia de divisas com a importação de petróleo e óleo diesel e também reduz a poluição ambiental, além de gerar alternativas de emprego em áreas geográficas menos atraentes para outras atividades econômicas e, assim, promover a inclusão social" (PNPB, 2006).

O biodiesel é um combustível biodegradável, derivado da reação de óleos vegetais e gorduras animais com o álcool (principalmente por meio do processo de transesterificação), na presença de um catalisador; deste processo também se extrai a glicerina, importante produto utilizado na fabricação de sabonetes e outros cosméticos (TOLMASQUIM, 2003). Consoante as diretrizes do programa e a aprovação da lei em 2004, o biodiesel é misturado ao óleo diesel no percentual inicial de 2%, tornando-se obrigatório no ano de 2008 e, progressivamente, até 2013 quando, então, o biodiesel a 5% deverá ser adicionado compulsoriamente ao óleo diesel.

Este combustível renovável substitui, total ou parcialmente, o diesel de petróleo em motores de ciclo-diesel de caminhões, tratores, carros, entre outros, sendo que a mistura de 2% de biodiesel ao diesel de petróleo é chamada de B2 e, assim, sucessivamente até o biodiesel puro, denominado B100. Faz-se importante salientar que, para a mistura de 2%, é necessários no Brasil 1,5 milhões de hectares, o que representa apenas 1% da área plantada e disponível para agricultura no país, provando, desta forma, que há um grande mercado interno potencial, além de mão-de-obra especializada para tal (seja na agricultura, indústria ou pesquisa) (PNPB, 2006).

O Brasil ainda conta com a possibilidade de fabricar o primeiro biodiesel do mundo a partir de etanol, sendo que nos demais países (Alemanha, Estados Unidos, Argentina e outros) o combustível é produzido a partir de metanol, o qual é um derivado do petróleo. Ainda, "o país possui uma grande vantagem comparativa em relação aos países que já produzem o biodiesel, que é a biodiversidade", uma vez que poderá produzir esta fonte energética a partir de uma ampla gama de oleaginosas com altos teores de óleo (RATHMANN et al, 2006, p. 11).

Para eficiência máxima, testaram-se solos das mais diversas regiões brasileiras e assim determinou-se que cada região cultivasse a oleaginosa mais adaptada a favorecer a agricultura familiar, a geração de renda e a inclusão social. Para tanto, o governo investiu no biênio 2004/2005, R\$ 16 milhões com os órgãos responsáveis pelo programa, tornando viáveis, desta maneira, estudos e investigações científicas regionais divididas entre 23 Instituições de Ensino Superior e demais instituições tradicionais de pesquisa (PNPB, 2006).

Assim sendo, muitos benefícios podem ser observados em relação à produção e uso do biodiesel e o meio ambiente, pois esta fonte renovável de energia é indispensável para o desenvolvimento sustentável, tendo em vista que a utilização de combustíveis fósseis contribui para a destruição do planeta pela intensificação do efeito estufa. O biodiesel possui, neste sentido, uma grande capacidade de redução na emissão de gases do efeito estufa (como o gás carbônico e o enxofre), permitindo, ainda, que as oleaginosas sejam plantadas, por exemplo, entre-safras, servindo, também, como

adubo ao solo.

#### 4. EXPECTATIVAS BRASILEIRAS: CONSIDERAÇÕES FINAIS

Por ter como objetivo analisar criticamente o que vem sendo feito no Brasil acerca de fontes renováveis de energia e, dentre elas, ressaltar o quanto é importante o biodiesel, procedeu-se a um relato da evolução histórica energética e, posteriormente, a uma apresentação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel com vistas a alcançar as principais contribuições e expectativas deste projeto na diversificação da matriz energética brasileira.

Neste contexto, é clara a evolução do país na busca de fontes renováveis de energia; acredita-se que há, ainda, um grande caminho a trilhar e que este é apenas o início de uma nova era para a nação. Atualmente, já é notícia o avanço do Brasil nesta busca, uma vez que já se possui Cursos de Graduação (por exemplo, o de Engenharia em Energia e Desenvolvimento Sustentável da Universidade Estadual do Rio Grande do Sul) e Pós-Graduação (por exemplo, a Pontifícia Universidade Católica do Rio Grande do Sul e a Universidade Federal de Minas Gerais que possuem áreas de concentração referentes às energias renováveis e ao meio ambiente) na área energética.

A expectativa do país não se detém apenas na redução dos gases maléficos do efeito estufa, nem tão pouco na produção interna e auto-suficiente deste óleo, uma vez que almeja-se ser um referencial mundial na área de biodiesel. Este novo combustível é fruto de anos de pesquisas (desde 1970) que provaram a viabilidade de melhorar a economia, aumentar empregos e melhorar as condições da sociedade através de fontes renováveis de energia. Ou seja, pode-se perceber que as expectativas brasileiras são muito grandes acerca do PNPB, que este deverá representar uma nova fatia percentual da matriz energética brasileira, e que o desenvolvimento sustentável aqui, é possível.

#### REFERÊNCIAS

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **Dados Estatísticos**. Disponível em: <http://www.anp.gov.br>. Capturado em 15 de maio de 2006.

BAIRD, Colin. O Efeito Estufa e o Aquecimento Global. In: BAIRD, Colin. **Química Ambiental**. 2 ed. Porto Alegre: Bookman, 2002.

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA). Seminário Biodiesel no Rio Grande do Sul. In: SEMINÁRIO BODIESEL NO RIO GRANDE DO SUL, 2005, Canoas. **Anais...** Canoas, 30 de maio, 2005. p. 13-22.

LEITE, Antônio Dias. **A Energia do Brasil**. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1997.

PLÁ, Juan Algorta. Perspectivas do Biodiesel no Brasil. **Indicadores Econômicos FEE**, Porto Alegre, v. 30, n. 02, set. 2002. p. 179-190.

PROGRAMA NACIONAL DE PRODUÇÃO E USO DO BODIESEL (PNPB). **Biodiesel: o novo combustível do Brasil**. Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br>. Capturado em 13 de maio de 2006.

RATHMANN, Régis, BENEDETTI, Omar, PLÁ, Juan Algorta, PADULA, Antonio Domingos. **Biodiesel: uma alternativa estratégica na matriz energética brasileira?** Disponível em: <http://www.biodiesel.gov.br/docs/ArtigoBiodieselGINCOB-UFRGS.pdf>. Capturado em 08 de junho de 2006.

TOLMASQUIM, Maurício Tiomno. **Fontes de Energia Renováveis no Brasil**. Rio de Janeiro: Interciência, 2003.

WIKIPÉDIA. **Revolução Industrial**. Disponível em: [http://pt.wikipedia.org/wiki/Revolu%C3%A7%C3%A3o\\_Industrial](http://pt.wikipedia.org/wiki/Revolu%C3%A7%C3%A3o_Industrial). Capturado em 30 de maio de 2006.

## **ENERGETIC DEVELOPMENT IN BRAZIL AND THE IMPORTANCE OF BIODIESEL**

**Abstract.** *Fuel burning represents a significant part of the energy used by humanity: however, it brings serious consequences for the environment. Therefore, many studies have been developed in search for renewable energy sources and biodiesel is among them receiving investments in many countries. The present article aims at analyzing critically the renewable energetic development in Brazil and its future perspectives focusing mainly on biodiesel. For this purpose, there will be a description of the historical evolution of the energy renewable sources followed by the presentation of the current biodiesel Brazilian program; finally, a synthesis of the country expectations in search for a sustainable development. Thus, it is expected that it will contribute for the discussions in the Brazilian energetic area indicating biodiesel as an important renewable source.*

**Keywords:** Biodiesel, Sustainable Development, Renewable Energies, Energy History.