



## BIOCOMBUSTÍVEIS E SUAS IMPLICAÇÕES SOCIOAMBIENTAIS

Marília de Jesus Oliveira<sup>1</sup>; Letícia de Jesus Castro Morais dos Santos<sup>2</sup>; Jeferson Santos Barros<sup>3</sup>; José Carlson Gusmão Silva<sup>4</sup>

<sup>1</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Unidade Acadêmica de Engenharia Ambiental - [marilia.oliveira.vdc@hotmail.com](mailto:marilia.oliveira.vdc@hotmail.com); <sup>2</sup>Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Unidade Acadêmica de Engenharia Ambiental - [l.lele@hotmail.com](mailto:l.lele@hotmail.com); <sup>3</sup>Faculdade Independente do Nordeste, Unidade Acadêmica de Engenharia Elétrica - [mjefersonchaos@hotmail.com](mailto:mjefersonchaos@hotmail.com); <sup>4</sup>Orientador e professor Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia, Unidade Acadêmica de Engenharia Ambiental - [carlsongsilva@gmail.com](mailto:carlsongsilva@gmail.com)

### RESUMO

Este trabalho apresenta um estudo sobre as implicações socioambientais relacionadas à inserção dos biocombustíveis etanol e biodiesel na matriz energética brasileira como fonte alternativa aos combustíveis fósseis. O objetivo é verificar dentre essas implicações quais os principais benefícios sociais e ambientais trazidos pelo aumento do uso e produção desses biocombustíveis numa ótica nacional. A metodologia utilizada compreende consulta a materiais acadêmicos e documentos oficiais do governo publicados por meio do Ministério de Minas e Energia (MME). Espera-se com isso promover uma reflexão sobre o tema buscando ressaltar as vantagens que justificam a inserção desse tipo de combustível na matriz energética brasileira.

**Palavras-chave:** Biocombustível, matriz energética, implicações socioambientais.

## 1. INTRODUÇÃO

Um dos temas mais atuais e importantes para o mundo é a sustentabilidade ambiental, esse tema em sua totalidade engloba o gerenciamento dos recursos naturais utilizados pelo homem para suprir suas necessidades sem que haja o comprometimento desses recursos para as gerações futuras. É neste contexto que surge a preocupação dos governos mundiais para com suas matrizes energéticas no que diz respeito à seguridade do fornecimento, já que, energia em suas diversas formas, seja primária ou secundária, está ligada a qualidade de vida humana garantindo o funcionamento dos transportes, indústrias e etc. Há também uma preocupação com as condições de vida no planeta e as emissões de gases componentes de efeito estufa (GEE).

Segundo Ventura Filho [2009], o mundo faz uso majoritariamente de

combustíveis fósseis para suprir suas demandas energéticas, combustíveis, esses, que têm suas reservas limitadas e são principais poluidores do ar, como derivados de petróleo e carvão mineral. Partindo dessa perspectiva, torna-se necessário que cada país encontre alternativas a esses combustíveis para tornar a sua matriz energética mais limpa do ponto de vista ambiental e que se possa garantir a qualidade de vida e o acesso de todos a esse bem.

### 1.1. Matriz energética Brasileira

No geral, a presença de fontes renováveis na matriz energética brasileira é maior que a média mundial o que ajuda a manter a intensidade de carbono da economia brasileira relativamente baixa a saber: “em média, 1,25 vezes menos intensa em carbono que a economia europeia, 2 vezes menos do que a economia americana e 4 vezes menos do



que a economia chinesa” [Empresa de Pesquisa Energética 2014, p. 8].

Dentre os recursos energéticos renováveis mais presentes na matriz energética brasileira estão à biomassa de cana, hidroeletricidade, etanol, biodiesel adicionado ao diesel derivado de petróleo entre outras. As participações das fontes renováveis responderam por 41% da oferta interna de energia no país em 2013, bem acima da média mundial, no entanto nos últimos anos o percentual de renováveis tem caído como mostra o gráfico abaixo.

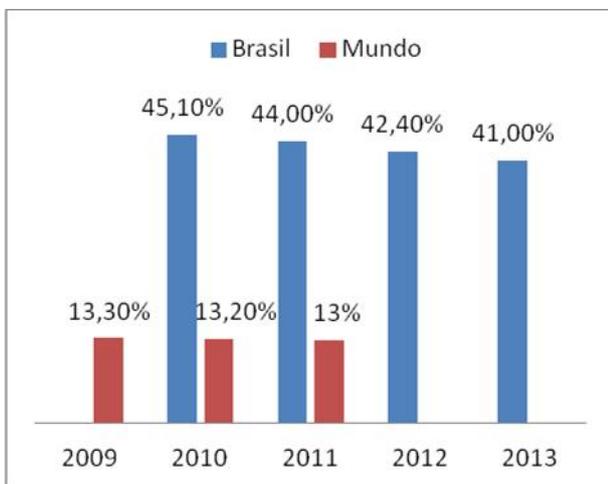


Figura 1: Participação de renováveis na matriz energética.

Os motivos para essa queda de 4,1% no período foram associados a menor oferta de etanol ou hidroeletricidade ou ambas como foi o caso do ano de 2012 segundo afirma a EPE [2013, p. 15] “Em 2012, a participação de renováveis na Matriz Energética Brasileira manteve-se entre as mais elevadas do mundo, com pequena redução devido à menor oferta de energia hidráulica e de etanol”.

Segundo a EPE nos Balanços Energéticos Nacionais (BEN) 2013 e 2014 o Brasil tem sua matriz energética sustentada na sua maior parte por recursos energéticos não renováveis, principalmente, fontes de combustíveis fósseis com destaque para o petróleo e derivados que atingiram um percentual de

39,2% do total da demanda por energia no país em 2012 saltando para 39,3% em 2013 e o carvão mineral que saltou de 5,4% em 2012 para 5,6% em 2013 apontando para um crescimento do consumo desse tipo de combustível no país.

A demanda por energia cresceu 4,5% no Brasil em 2013, esse crescimento foi suprido em 80% por gás natural, petróleo e derivados, consequência de condições hidrológicas desfavoráveis o que resultou no aumento da geração termelétrica situação que tende a se agravar com o atual nível baixo dos reservatórios das hidroelétricas no começo desse ano de 2015, a pesar de o setor de transporte ter liderado o referido crescimento, o mesmo não foi o grande responsável pelo aumento do consumo de combustível fóssil, pois teve o seu aumento de demanda atendido na maior parte por etanol.

A imagem abaixo demonstra o consumo por fonte energética do setor de transporte, que é o segundo maior consumidor de energia no Brasil perdendo apenas para o setor industrial, no entanto, diferente do setor industrial que teve seu consumo suprido 56% por fontes renováveis em 2013 o setor de transportes, por seu turno, teve apenas 17%.

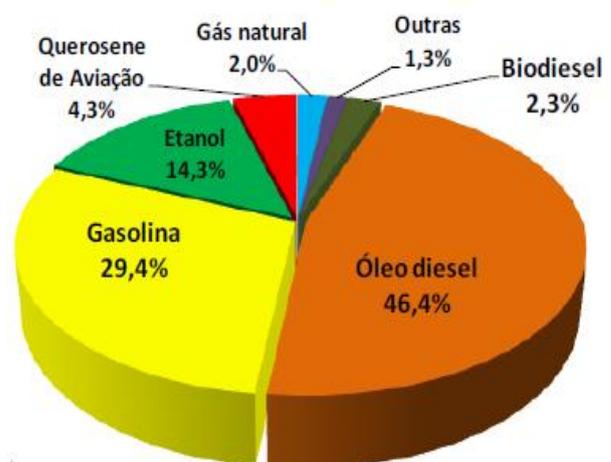


Figura 2: consumo por fonte energética do setor de transporte.



O setor de transporte é o maior consumidor de combustível fóssil chegando a 82,1% do total da sua demanda por energia além de seu consumo estar crescendo significativamente nos últimos anos esse setor se torna uma área estratégica para a inserção de fontes renováveis o que tem acontecido com a inserção dos biocombustíveis como etanol e biodiesel como alternativa a gasolina e diesel.

No Brasil, além de o etanol ser usado como combustível puro, etanol hidratado, ainda há um percentual de mistura de álcool anidro na gasolina de 25%, já como alternativa ao diesel a **LEI No 13.033, DE 24 DE SETEMBRO DE 2014**: “Dispõe sobre a adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado com o consumidor final” estipula em seu artigo primeiro o percentual de adição de 6% a partir de 01/07/2014 sendo elevado para 7% a partir de 01/11/2014 em seu artigo terceiro essa mesma leis dispõem sobre uma questão social importante “O biodiesel necessário à adição obrigatória ao óleo diesel deverá ser fabricadas preferencialmente a partir de matérias primas produzidas pela agricultura familiar”.

Portanto promover discussões acerca do tema se mostra uma ferramenta importante para levar ao conhecimento da sociedade as implicações socioambientais relacionadas ao uso e produção desses biocombustíveis numa ótica nacional.

## 2. METODOLOGIA

Os dois principais biocombustíveis alternativos ao petróleo utilizados no Brasil são o biodiesel e etanol, os quais são produzidos por fontes renováveis o que dá uma vantagem frente aos combustíveis fósseis, pois, as reservas de combustíveis fósseis são limitadas e o seu uso é mais agressivo ao meio ambiente, assim sendo faz-se necessário o incentivo a produção e uso dos referidos

biocombustíveis como alternativas as fontes não renováveis, no entanto, deve-se também considerar os impactos sócios ambientais associados a produção e uso desses combustíveis.

### 2.1. Biodiesel

O biodiesel é proveniente de óleos vegetais ou gordura animal, cuja utilização está associada à substituição do diesel em motores de ignição por compressão [BELTRÃO; OLIVEIRA 2008]. É um combustível menos agressivo e biodegradável diferente de combustíveis fósseis que contribuem para formação de chuvas ácida e aromática. De acordo Costa Neto et al. [2000], quando se compara o biodiesel ao diesel, esse oferece vantagens para o meio ambiente como a redução de emissões de dióxido de carbono CO<sub>2</sub>, o principal responsável pelo efeito estufa e de materiais particulados. Como resultado das melhorias provocadas pelo uso de biodiesel e diminuição do consumo do diesel derivado de petróleo pode-se ressaltar a melhoria na qualidade do ar dos grandes centros urbanos que se traduz em menos custos com a saúde pública. Já Fernandes et al. [2004, p. 2], além de considerar a importante vantagem ambiental do biodiesel o aborda como “uma questão de vital importância para o desenvolvimento sócio-econômico-ambiental do Brasil”, ainda segundo o autor essa importância econômica se deve a insuficiência da produção do diesel comum para atender a demanda interna do país, o que acarreta na importação de parte desse combustível.

Um aspecto, não menos relevante, abordado por Trzeciak et al. [2008, p. 34], é que o “biodiesel é um biocombustível com claros e declarados objetivos sociais e ambientais, associado à fixação do homem nas áreas rurais, geração de emprego e renda” confirmando esse pensamento a Petrobras Biocombustível afirma que no ciclo de produção do



biodiesel está inserida a agricultura familiar através do Programa Cultivar que tem como finalidade apoiar o “cultivo de plantas oleaginosas para produzir o biodiesel como a soja, mamona, girassol e palma de óleo de dendê”.

Sendo assim, o biodiesel cada vez mais ganha força e dimensão sendo que já possui três usinas próprias, em Minas Gerais, na Bahia e no Ceará e com parcerias em outras unidades [PETROBRÁS BIOCOMBUSTÍVEL ].

## 2.2. Etanol

A principal matéria prima para produção do etanol no Brasil é a cana de açúcar sendo que o Brasil é o maior produtor mundial produzindo cerca de um terço do total colhido no mundo [PETROBRÁS BIOCOMBUSTÍVEL] o que se reflete positivamente na produção de etanol que em 2006 supriu cerca de 40% do combustível usado em motores automotivos, além de fornecer matéria prima para suprimento de energia através de biomassa de cana. [União da Indústria de Cana-de-Açúcar 2007], segundo a EPE a biomassa de cana atendeu 16,1% da demanda interna de energia em 2013.

“Em 1975 o governo brasileiro criou, o Programa do Açúcar e do Alcool (PROALCOOL) com o objetivo de diminuir a importação do petróleo” [ANDRADE, 1994 apud QUEIRÓS, FREITAS, 2012, p. 4], como consequência houve um aprofundamento da concentração fundiária e conflitos por terras [FREITAS, 2008 apud QUEIRÓS, FREITAS, 2012].

Uma das implicações negativas relacionadas ao cultivo da cana de açúcar é a queima da palha no campo que a pesar de facilitar o trabalho do corte manual, o qual no Brasil correspondeu a cerca de 70% em 2006, tem como resultado emissão de poluentes e traz risco de incêndios [UNICA, 2007] o autor resalta também aspectos positivos, como a expansão do plantio em regiões mais pobres, utilização de áreas antropizadas

contribuindo para a recuperação de solos os incorporando a área agricultável do país. Não relacionado ao cultivo da cana de açúcar, mas sim ao uso do etanol como combustível Lanzotti [2000] afirma “A utilização do álcool combustível melhora gradativamente a qualidade do ar nas cidades brasileiras, sendo que o percentual de substâncias tóxicas derivadas da queima de combustíveis fósseis vem diminuindo com o uso do biocombustível”, consonante a esse pensamento a UNICA [2007] relaciona a redução nas emissões de gases de GEE ao uso do etanol como combustível puro ou como oxigenante na gasolina e ainda resalta que o etanol possui baixa toxidez, elevada biodegradabilidade o que o torna mais segura para ser transportado devido ser menos agressivo ao meio ambiente em caso de derramamentos.

Ela ainda coloca que: “O setor da cana de açúcar reúne 6% dos empregos agroindustriais brasileiros e é responsável por 35% do PIB e do emprego rural do Estado de São Paulo” [UNICA, 2007, p. 62]. Contrários aos benéficos relacionados ao etanol existem fatores como más condições de trabalho nas lavouras de cana de açúcar, concentração de terras e riquezas tem se tornado uma barreira para a exportação do etanol brasileiro principalmente para países da União Europeia, os quais exigem certificações quanto a questões socioambientais [RODRIGUES, 2010]. Ainda, segundo o autor, a monocultura da cana de açúcar tem impactos ambientais negativos relacionados a desmatamento e influência na produção de alimentos e dificultando a permanência de pequenos agricultores no campo.

## 3. RESULTADOS E DISCUSSÃO

Diante do exposto sobre o tema pode-se verificar alguns dos prós e contras da produção e uso dos dois principais



biocombustíveis utilizados no Brasil o etanol e biodiesel.

Quanto à produção o biodiesel produzido no Brasil apresenta aspectos positivos relacionados a questões sociais importantes como geração de empregos e renda aliados a fixação de pequenos produtores no campo, pois segundo a lei 13.033, de 24 de setembro de 2014 a matéria utilizada na produção deve advir preferencialmente da agricultura familiar somando-se a isso o biodiesel assume papel importante em caráter de complementação da produção nacional do diesel comum sendo que este não é suficiente para atender a demanda interna, assim diminuindo a necessidade de importação de combustível estrangeiro. Há uma preocupação em relação a desmatamento e avanço do plantio das culturas utilizadas na produção do biocombustível sobre áreas de produção de alimentos afetando seus preços. Há, também, preocupação com a eficiência energética, pois essa se altera com a matéria prima utilizada o que afetaria a sua viabilidade econômica.

No tocante aos aspectos ambientais, a mais importante vantagem é a redução de emissões de gases GEE principalmente  $CO_2$  e a melhoria da qualidade do ar dos grandes centros urbanos melhorando as condições ambientais nesses locais.

O etanol, por sua vez, passa por maiores complicações relacionadas à sua produção, além das preocupações com desmatamento e a influencia da monocultura da cana de açúcar na área de alimentos existe ainda uma cobrança com relação às condições de trabalho nas lavouras, no entanto, essa cultura representa uma importante atividade econômica para o Brasil que o maior produtor do mundo.

A atividade além da produção de etanol ainda agrega valor a outras áreas do setor energético brasileiro com a biomassa da cana que nos últimos anos

tem feito uma escalada significativa na matriz energética brasileira, sendo o segundo maior recurso na oferta interna de energia, em 2011 o recurso representou 15,7% crescendo para 16,1% em 2013, essa escalada assume uma relevância devido à queda na geração hidráulica devido a condições hidrológicas ruins nos últimos anos a figura abaixo apresenta o comparativo entre a oferta de energia por biomassa de cana, hidráulica e gás natural nos anos de 2011 a 2013.

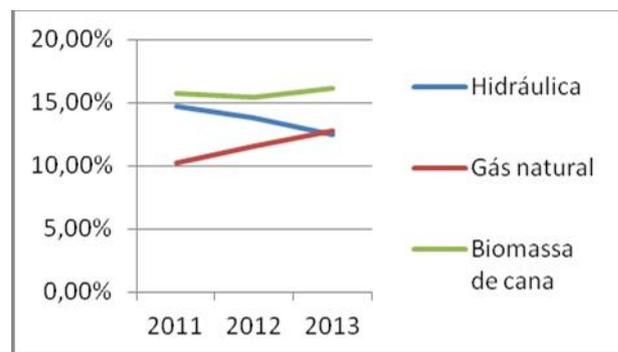


Figura3: Comparativo entre fontes energéticas.

Em relação às questões ambientais, o uso do etanol apresenta vantagens bastante semelhantes as do biodiesel. No que concerne às implicações sociais vale resaltar a geração de empregos, a expansão do plantio de cana em regiões mais pobres, recuperação de áreas antropizadas.

#### 4. CONCLUSÕES

Diante das mudanças climáticas e das limitações das reservas de petróleo mundiais, e levando em conta que no cenário energético brasileiro esse recurso está bastante presente, a inserção do etanol e do biodiesel justificam-se frente aos aspectos negativos a eles relacionados. Esses biocombustíveis podem representar futuramente parte vital para que o Brasil alcance a autossuficiência energética, vantagem estratégica no que diz respeito à substituição gradativa dos derivados de petróleo quer seja pelo possível fim das



reservas ou por questões ambientais. Num contexto mais imediato esses biocombustíveis justificam-se pela importância social e econômica, gerando empregos e diminuindo a dependência de importação de combustível estrangeiro.

## 6. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Beltrão, N. E. M.; Oliveira, M. I. P. **Oleaginosas e seus Óleos: Vantagens e Desvantagens para Produção de Biodiesel.** Ministério da Agricultura, Pecuária e Abastecimento, Embrapa, documentos, nº 201, ISSN 0103-0205, Campina grande PB, 2008.

Brasil. Lei nº 13.033, de 24 de setembro de 2014: “Dispõe sobre a adição obrigatória de biodiesel ao óleo diesel comercializado com o consumidor final. **Diário Oficial [da República Federativa do Brasil]**, Brasília, DF, Nº 185, quinta-feira, 25 de setembro de 2014. Seção I.

Costa Neto, P.R.; Rossi, L.F.S.; Zagonel, G.F.; Ramos, L.P. **Produção de biodiesel alternativo ao óleo diesel através da transesterificação de óleo de soja usado em frituras.** Química Nova, v. 23, n. 4, p. 531-537, 2000.

Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2014 Relatório Síntese ano base 2013.** Ministério de Minas Energia, Rio de Janeiro 2014.

Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2013 Relatório Síntese ano base 2012.** Ministério de Minas Energia, Rio de Janeiro 2013.

Empresa de Pesquisa Energética. **Balanco Energético Nacional 2012 Síntese do Relatório Final ano base 2011.** Ministério de Minas Energia, Rio de Janeiro 2012.

Fernandes, R. K. M.; Pinto, J. M. B.; Medeiros, O. M.; **Pereira, C. A. Biodiesel a partir de óleo residual de fritura: Alternativa energética e desenvolvimento sócio-ambiental.** XXVIII Enegep, Rio de Janeiro, 2008.

PETROBRÁS BIOCOMBUSTÍVEL disponível em <http://sites.petrobras.com.br/minisite/petrobrasbiocombustivel/>. acesso em, 20/01/2015.

Queirós, M.; Freitas, E. **As geopolíticas dos biocombustíveis e as novas correlações de forças entre Portugal, no contexto da União Europeia, e o Brasil.** XII Colóquio Internacional de Geocrítica, Bogotá 2012.

Rodrigues, L. D. **A cana-de-açúcar como matéria-prima para a produção de biocombustíveis: Impactos ambientais e o zoneamento agroecológico como ferramenta para mitigação.** Trabalho de conclusão de curso de especialização em Análise ambiental, Universidade Federal de Juiz de Fora, 2010.

Trzeciak, M. B.; Neves, M. B.; Vinholes, P. S.; Villela, F. A. **Utilização de sementes de espécies oleaginosas para produção de biodiesel.** Informativo, ABRATES, v, 18, n, 1,2,3, p. 30-38, 2008.

União da Indústria de Cana-de-Açúcar. **Produção e uso do Etanol combustível no Brasil.** Respostas às questões mais frequentes. 2007.

FILHO, A.V. A. **O Brasil no Contexto Energético Mundial.** O Papel das Fontes Energéticas Renováveis na Produção de Energia Elétrica – Prioridade da Hidroeletricidade. Núcleo de análises Interdisciplinar de Políticas Estratégicas da Universidade de São Paulo, v 6, p. 1-26, 2009.