



BIODIESEL NO MUNDO E NO BRASIL: SITUAÇÃO ATUAL E CENÁRIOS FUTUROS

**Fábio Matos Fernandes¹, Marcelo Santana Silva², Ângela Maria Ferreira Lima³
Angela Machado Rocha⁴, Paula Meyers Soares⁵, Fábio Konish⁶**

¹ Universidade do Estado da Bahia (UNEB), Rua Silveira Martins, 2555 - Cabula, Salvador – BA, 41150-000

² Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Tv. São José, s/n - Bonfim, Santo Amaro – BA, 44200-000

³ Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Bahia (IFBA), Rua Emídio dos Santos, s/n, Barbalho, Salvador – BA, 40301-015

⁴ Universidade Federal da Bahia (UFBA), Avenida Reitor Miguel Calmon, S/N, Vale do Canela, Salvador – BA, 40110-903

⁵ Universidade de Brasília (UnB), Campus Gama. Asa Norte, Brasília-DF, 70910900

⁶ Faculdade de Tecnologia de São Paulo (FATEC-SP), Zona Leste São Paulo, SP

Autor Contato: fmatosf@gmail.com

Resumo

Em dez anos, o Brasil consolidou a sua indústria de biodiesel tornando-se um dos cinco maiores produtores e consumidores desse biocombustível, fazendo com que a análise de parâmetros comparativos a fim de sugerir propostas para o setor através de diferentes cenários ganhe cada vez mais importância no meio empresarial e acadêmico. Neste sentido, foram elencados importantes países produtores de biodiesel e suas relativas metas e instrumentos de políticas públicas, bem como o Programa Brasileiro. Logo, este trabalho tem como objetivo apresentar um panorama do biodiesel no mundo e no Brasil, fazendo relação da produção e dos marcos regulatórios dos principais países produtores. Este trabalho se caracteriza como qualitativo e exploratório, onde foram empregadas pesquisas bibliográfica - artigos científicos, dissertações e teses - e documental em sites institucionais do governo brasileiro e instituições de classe nacionais internacionais. Conclui-se que a produção de biocombustíveis, em especial o biodiesel, tem tendência de crescimento com possibilidade de duplicação na produção mundial até 2035 a 2040 conforme cenários pesquisados.

Palavras-chave: Biodiesel; Brasil; Cenários de crescimento; Sustentabilidade



Abstract

In ten years, Brazil has consolidated its biodiesel industry becoming one of the five largest producer and consumer of biofuel, making the analysis of comparative parameters to suggest proposals for the sector through different scenarios will become even more important the business community and academia. In this sense, it was listed major producing countries of biodiesel and its related targets and policy instruments, as well as the Brazilian Program. Thus, this work aims to show a panorama of biodiesel in the world and Brazil, making an analysis of the advantages and disadvantages with respect to production and regulatory frameworks in major producing countries such as United States, Germany, France, Brazil and others. This work is characterized as qualitative, exploratory, where bibliographic research were employed - scientific articles, dissertations and theses - institutional and documentary in the Brazilian government sites and international national class institutions. It is concluded that the production of biofuels, especially biodiesel, has growth trend with the possibility of doubling the world production by 2035 to 2040 as researched scenarios.

Keywords: Biodiesel; Brazil; Growth scenarios; Sustainability

1. INTRODUÇÃO

O primeiro registro do termo biodiesel na literatura científica data da década de 1980, onde foi encontrado no *Chemical Abstracts* o termo “bio-diesel”, popularizando-se a partir de então. Embora o termo seja novo, a história da utilização de óleos vegetais e gorduras como matérias-primas para a produção de combustível remonta o final do século XIX, quando pesquisas foram iniciadas com o intuito de utilizar diferentes combustíveis em motores na indústria automobilística (SUAREZ e MENEGHETTI, 2007).

De acordo com a Legislação Federal, nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005, conceitua-se o biodiesel como “um combustível derivado de biomassa renovável para a utilização em motores de combustão interna por ignição por compressão ou, conforme regulamento, para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustíveis de origem fóssil” (BRASIL, 2005, art. 6º). Pode ser produzido através de óleos vegetais, gorduras de origem animal, e até óleos e gorduras residuais (BORUGADDA; GOUD, 2012).



Desde a década de 1920, o Brasil vem desenvolvendo pesquisas sobre a utilização de óleos vegetais como combustível, que foram intensificadas após os choques do petróleo em 1973 e 1979. Foi implementado o Programa Nacional de Óleos Vegetais para Produção de Energia (Pro-Óleo) e seus subprogramas, sendo descontinuado em meados da década de 1980. Somente na segunda metade da década de 2000 o interesse em biodiesel foi retomado devido à reestruturação da matriz energética brasileira (RAMOS et al., 2011).

Pautado em argumentos econômicos, como diminuir a dependência do diesel importado; ambientais, para auxiliar na redução das emissões de gases geradores do efeito estufa; e sociais, pela oportunidade de reduzir as desigualdades regionais, foi colocado em execução em 2005 o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) que estrutura a cadeia produtiva e regula o mercado desse biocombustível no Brasil (LEITE et. al., 2013).

Dez anos após o lançamento do PNPB, o programa alavancou o número de investimentos privados no setor de biodiesel em praticamente todo o Brasil e o mercado brasileiro deste biocombustível deixou de ser quase inexistente para figurar entre os maiores do mundo juntamente com Estados Unidos e Alemanha (EIA, 2015).

Neste sentido, o trabalho concentra suas atenções sobre mercado de biodiesel, mostrando um panorama do biodiesel no mundo e no Brasil, analisando a produção e os marcos regulatórios nos principais países produtores.

2. METODOLOGIA

Quanto à forma de abordagem do problema esta pesquisa é caracterizada como qualitativa por permitir compreender o contexto da situação estudada, possibilitar a captura e interpretação dos fenômenos e atribuir significados a estes. Além disso, parte de questões amplas para compreensão do fenômeno que vão tomando forma à medida que o trabalho se desenvolve, o que exige a consulta em diferentes fontes para coleta de dados (GIL, 2008).

A pesquisa é exploratória por permitir maior familiaridade com o problema (explicitá-lo) e por ser mais flexível, permitindo aos pesquisadores buscarem um maior conhecimento sobre o tema em perspectiva (GIL, 2008).

Foram utilizados como procedimentos técnicos a pesquisa bibliográfica – consultas de artigos científicos, dissertações e teses relacionadas ao tema – e documental em sites institucionais do governo brasileiro e instituições de classe nacionais internacionais.



3. BIODIESEL E O PANORAMA DOS MARCOS REGULATÓRIOS EM PAÍSES SELECIONADOS

O biodiesel possui características químicas semelhantes ao diesel mineral, podendo ser utilizado puro ou misturado ao óleo diesel em motores de ciclo diesel e outros tipos de equipamentos sem que os mesmos necessitem de alterações, pois é livre de compostos sulfurados e aromáticos, não é tóxico nem corrosivo e, por ser renovável, não contribui para a intensificação do efeito estufa (GUARIEIRO et al., 2011).

A seguir, são elencados instrumentos e metas de políticas públicas dos maiores produtores e consumidores de biodiesel no mundo que são: países da União Europeia (EU), Estados Unidos, Argentina e Brasil.

Inicialmente, para contextualizar a situação mundial, a produção dos biocombustíveis no cenário global aumentou 7% em 2013. Sendo que o etanol teve um crescimento de 5% e o biodiesel 11%, representando 87,2 bilhões e 26,3 bilhões de litros respectivamente, conforme a Figura 1 (REN21, 2014).

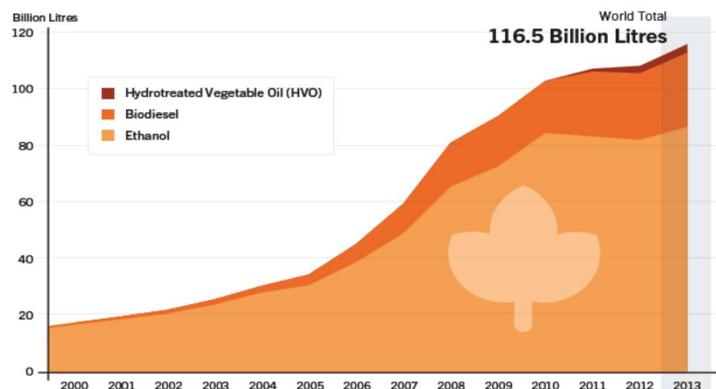


Figura 1. A produção mundial de etanol e biodiesel – 2000 a 2013 (REN21, 2014)

A América do Norte é a região com maior produção e consumo de etanol, seguido pela América Latina. Mais uma vez, a Europa produziu e consumiu a maior parte do biodiesel (REN21, 2014).

Nos Estados Unidos, foi registrado um aumento de um terço ao longo do ano de 2013, o que corresponde aproximadamente a 5,1 bilhões de litros biodiesel, colocando aquele país como maior produtor mundial, seguido da Alemanha e do Brasil, que aumentaram em 16% e 5% sua produção respectivamente, para 3,1 bilhões e 2,9 bilhões de litros. A Argentina foi o



quarto maior produtor com 2,3 bilhões litros. Vale ressaltar que a produção argentina diminuiu quase 10% em relação a 2012 devido a media antidumping impostas pela Comissão Europeia sobre as importações de biodiesel dos EUA e da Argentina. Por fim, a França segue como o quinto maior produtor de biodiesel (REN21, 2014).

Segundo o relatório da European Commission (2011) existem 19 países da União Europeia (EU) que possuem metas de misturas obrigatórias, sendo que 14 destes têm isenções tributárias, com exceções de Finlândia e Holanda. Apenas, Espanha, Portugal e Letônia decretaram o uso obrigatório após 2008.

Ainda que tenha ocorrido um crescimento nas fontes renováveis da UE nos últimos dois anos, o relatório enfatiza uma tendência limitada nos desempenhos dos países membros no incremento dessas fontes energéticas renováveis, mesmo com crescimento do setor de transportes (EUROPEAN COMMISSION, 2011).

O relatório da Comissão Europeia aponta ainda que as maiores participações de biocombustíveis são obtidas por aqueles países que têm metas de mistura obrigatória atrelados aos incentivos tributários, entre eles: Alemanha, Eslováquia e França.

A EUROPEAN BIODIESEL BOARD - EBB (2014), ilustrado na Figura 2, retrata os principais países produtores de biodiesel da União Europeia de 1998 a 2013. O consumo de biodiesel aumentou no decorrer dos anos, destacando a Alemanha por ser o maior produtor da UE.

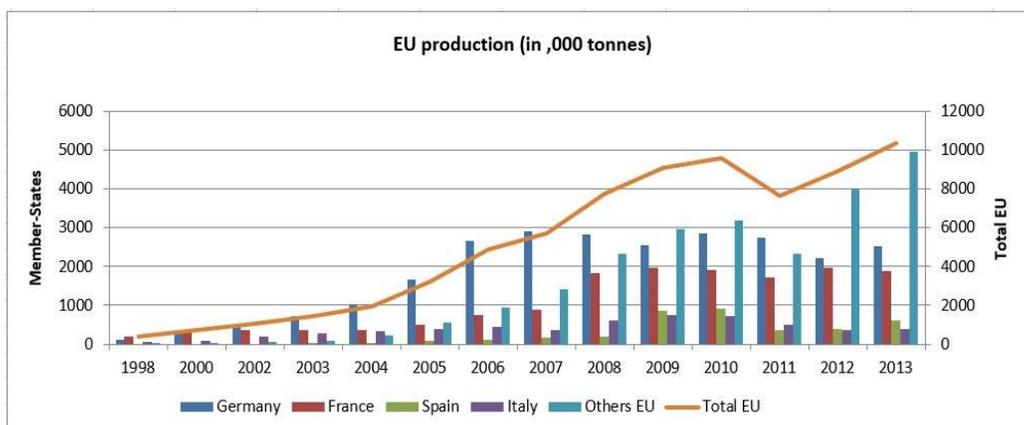


Figura 2. Produção de biodiesel na União Europeia por país de 1998 a 2013 (EBB, 2014)

A Figura 3 mostra uma análise resumida dos principais países produtores, de diversos continentes, com os seus principais instrumentos usados para o incremento do setor (KINGSMAN, 2011 apud UFOP, 2011).

AGRENER GD 2015

10º Congresso sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural

11 a 13 de novembro de 2015

Universidade de São Paulo – USP – São Paulo

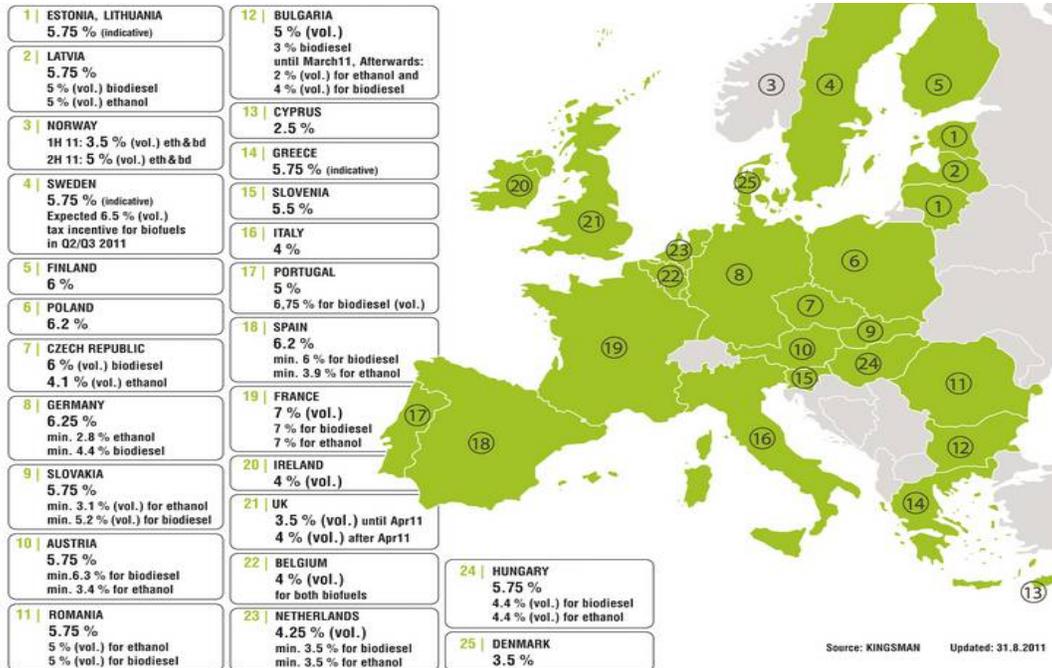


Figura 3. Cotas de mistura de biocombustíveis na EU (KINGSMAN, 2011 apud UFOP 2011)

No que tange o consumo de biodiesel no mundo em 2014, o Brasil foi o segundo maior consumidor (3,4 milhões de m³), atrás dos Estados Unidos que consumiram 5,3 milhões de m³ (MME, 2015). A Figura 4 apresenta a evolução dos principais países consumidores de biodiesel.

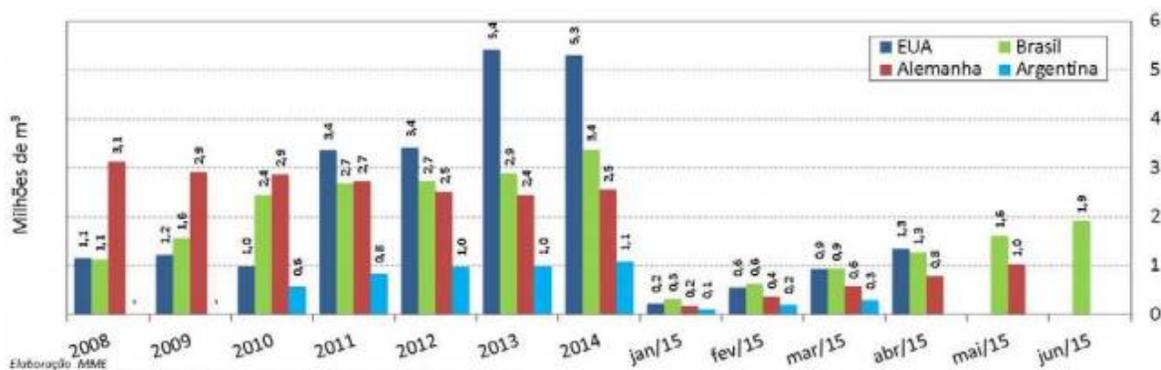


Figura 4: Consumo de Biodiesel no Mundo (MME, 2015)

Nos Estados Unidos (EUA), de acordo com o Departamento de Energia dos Estados Unidos da América (DOE), existem cerca de 600 postos de combustíveis vendendo B20 no país. Desde 2005, o governo federal concede aos agentes fornecedores de diesel um incentivo denominado “Biodiesel Income Tax Credit” que garante US\$ 1/galão de biodiesel ou



diesel renovável na etapa final de comercialização da cadeia Além do incentivo federal, existem também incentivos estaduais que diferem caso a caso, no Texas, Iowa, Illinois, Michigan e Dakota do Norte (EIA, 2015).

Com relação à Argentina, o mercado de biodiesel é composto por 19 usinas com uma capacidade instalada de 2.372.200 toneladas/ano, utilizando praticamente a soja como matéria-prima principal, com exceção a uma única usina que opera com OGR. A produção é na sua totalidade exportada devido aos incentivos e restrições de operar uma usina para o mercado interno. As exportações alcançaram 1.624.987 Tn em 2011 (CADER, 2013).

A Lei Argentina nº 26.093, de 2006, complementada pela Lei nº 26.334, de 2008, estabeleceu a obrigatoriedade da mistura de no mínimo 5% de biodiesel ao diesel mineral e 5% de etanol na gasolina, a partir de 1º janeiro de 2010, garantindo um mercado interno cativo. Nelas foram deliberadas: o sistema tributário para os biocombustíveis, os incentivos creditícios e o marco regulatório para a produção e o consumo de etanol e biodiesel. Em setembro de 2010, a adição foi ampliada para 7%, no mínimo, para o biodiesel (CADER, 2011), e em 2013 atingiu 8% (CADER, 2014).

4 BIODIESEL NO BRASIL: SITUAÇÃO ATUAL

A Lei federal 11.097/2005 que introduziu o biodiesel determinou aumento consecutivos na mistura com o diesel e atualmente o percentual é da ordem 7% (B7). A Figura 6 ilustra a evolução dos últimos anos produção do biodiesel no Brasil.

Em 2014 registrou-se 3.420 mil m³/ano, porém verificou-se a existência de uma capacidade ociosa muito grande pois o parque industrial instalado na ordem de 59 usinas registrou-se 7.502 mil m³/ano no mesmo período (MME, 2015)

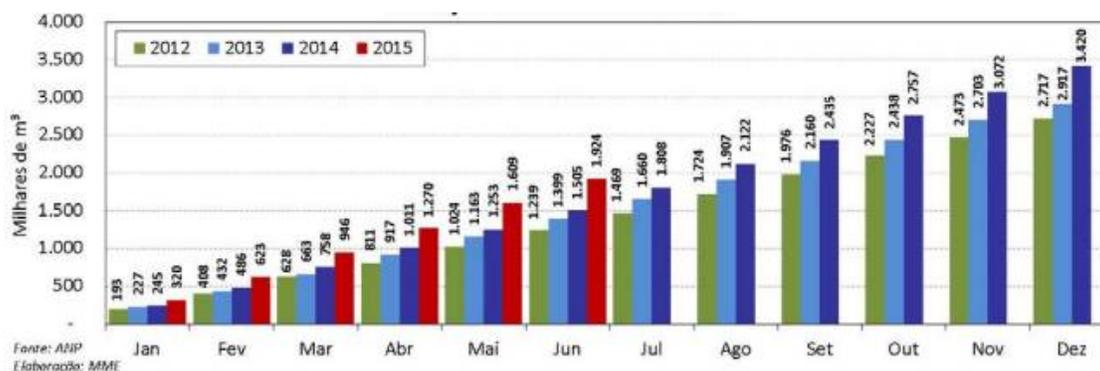


Figura 6. Produção do biodiesel no Brasil de 2012 a 2015 (MME, 2015)

AGRENER GD 2015

10º Congresso sobre Geração Distribuída e Energia no Meio Rural

11 a 13 de novembro de 2015

Universidade de São Paulo – USP – São Paulo



Desde 2008, início da obrigatoriedade da mistura, o programa sempre foi dependente da soja. Em 2014, representou 76,9%, seguidos de sebo bovino (19,8%), o algodão (2,2%) e outros materiais graxos (1,1%) (MME, 2015). A Figura 7 ilustra a participação e o percentual das matérias-primas para a produção de biodiesel.

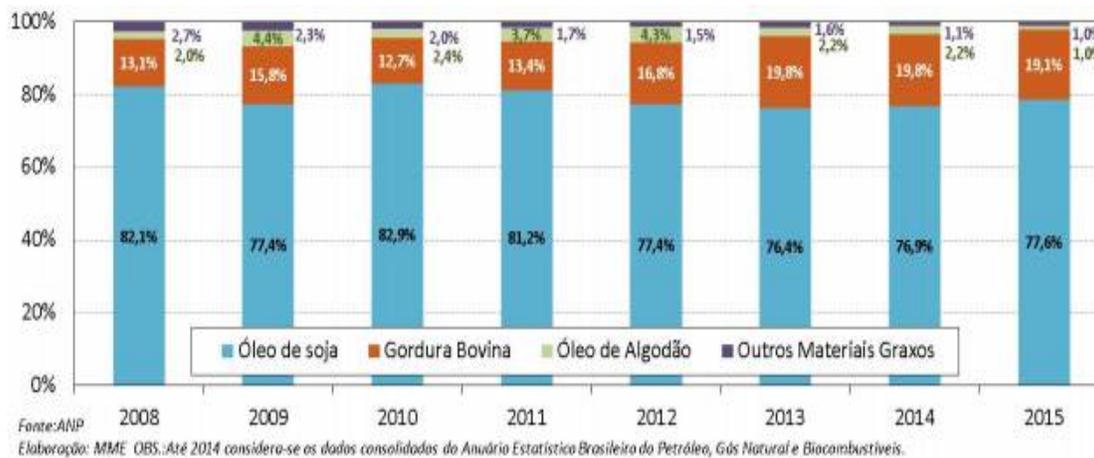


Figura 7. Participação das Matérias-Primas para a produção de biodiesel no Brasil (MME, 2015)

5. PERSPECTIVAS FUTURAS

Este trabalho traz algumas projeções de cenários de algumas instituições renomadas no setor de biocombustíveis e em bioenergia com o intuito de demonstrar que o combustível biodiesel vai ser um dos mais promissores da área de energia renovável (Quadro 1).

EPE (2014)	No Plano Decenal de Energia do (PDE 2024), o consumo de biodiesel no Brasil deverá crescer 29% daqui até 2024. Em termos de volume, a expectativa da EPE é que o mercado brasileiro absorva pouco mais de 5,62 bilhões no ano de 2024. Cerca de 1,26 bilhão de litros a mais do que os 4,36 bilhões que a EPE prevê que sejam consumidos até o final deste ano.
LUX RESEARCH CONSULTORIA (2015)	A indústria global de biocombustíveis tem uma capacidade instalada que totalizava 208,6 bilhões de litros por ano. Nos próximos três anos, esse número deverá avançar para 232,4 bilhões de litros anuais. Desse montante, os biocombustíveis de 1ª geração – etanol e biodiesel – representarão 96%. O maior crescimento virá da produção de biodiesel a partir de óleos e gorduras recuperados (OGRs).
INTERNATIONAL ENERGY AGENCY - IEA (2014)	No Panorama Energético Global 2014 (World Energy Outlook), a entidade projeta que a demanda mundial por biocombustíveis mais do que triplicará até o ano de 2040.
SCOPE et al (2015)	A bioenergia poderá chegar a prover um quarto da energia mundial até 2050, reduzindo poluentes e a emissão de gases do efeito estufa e promovendo desenvolvimento sustentável, entre outros benefícios econômicos e sociais. Os biocombustíveis de primeira geração deverão continuar na liderança com praticamente 80% do mercado.
SHELL INTERNATIONAL (2013)	De acordo com projeções elaboradas pela petroleira anglo-holandesa Shell, o consumo de biocombustíveis vai crescer de 5 a 10 vezes até 2060. Em ambos, os biocombustíveis vão crescer tanto em termos absolutos, quanto em sua participação dentro do mix total de fontes primárias de energia.

Quadro 1: Projeções de cenários para o biodiesel de acordo com diferentes instituições.



6. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Visando responder ao objetivo estabelecido, os resultados desta análise foi demonstrar como está sendo estruturado o cenário energético a nível mundial e brasileiro do programa de biodiesel, bem como fazer uma breve contextualização das perspectivas futuras para este biocombustível.

No cenário energético mundial, o biodiesel se apresenta como uma das energias com mais promissoras em termos de crescimento da produção e como uma das alternativas com o intuito de promover o desenvolvimento regional, o aumento de energia final, de melhorias das condições socioambientais, entre outros. Partindo, deste pressuposto, foi realizado algumas análises em torno do tema e expostos alguns dados e informações relevantes.

No cenário energético brasileiro, o país apresenta uma posição formidável com relação às diversas fontes energéticas, em especial a energias consideradas limpas, e se configurando entre os maiores produtores e consumidores de biodiesel do mundo. Diante da análise realizada, é inegável a importância do biodiesel, principalmente quando se insere a urgente necessidade de redução das emissões de gases de efeito estufa, como forma de minimizar os impactos das mudanças climáticas, e por outro lado, a dependência dos combustíveis fósseis.

REFERÊNCIAS

BORUGADDA, Venu B.; GOUD, Vaibhav V.. **Biodiesel production from renewable feedstocks: Status and opportunities**. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 16, p. 4763-4784, 2012.

BRASIL. **Lei nº. 11.097, de 13 de janeiro de 2005**. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira; altera as Leis nos 9.478, de 6 de agosto de 1997, 9.847, de 26 de outubro de 1999 e dá outras providências.

CAMARA ARGENTINA DE ENERGIAS RENOVABLES – CADER. **4ta. edición del Anuario de CADER +RENOVABLES 2012-2013**. 2014.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA (EPE). **Balanzo Energético Nacional: BEN 2014**.



- ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION (EIA). **Use of Biodiesel**. 2015.
- EUROPEAN BIODIESEL BOARD (EBB). **Statistics-The EU biodiesel industry**. 2014.
- EUROPEAN COMMISSION. **Energy, sustainability** (Site institucional). 2011.
- GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 2008. 200p.
- GUARIEIRO, L.L.N.; TORRES, E. A.; DE ANDRADE, J. B. **Energia Verde**. In: Alicia Ivanissevich e Angelo da Cunha Pinto. (Org.). Química Hoje. 1 ed. Rio de Janeiro: Instituto Ciência Hoje, 2012, v. 1, p. 118-125.
- INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **World Energy Outlook**. 2015. Disponível em: <<http://www.biodieselbr.com/pdf/WEO2014SUM.pdf>>. Acesso em: 12 de fev de 2015.
- LEITE, J. G. D. B.; BIJMAN, J.; GILLER, K.; SLINGERLAND. M. **Biodiesel policy for family farms in Brazil: One-size-fits-all?** Environmental Science & Policy, v. 27, mar. 2013, p. 195-205.
- LUX RESEARCH CONSULTORIA. **Biofuels Capacity to Grow to 61 BGY in 2018**. 2015. Disponível em: <<http://www.luxresearchinc.com/news-and-events/press-releases/read/biofuels-capacity-grow-61-bgy-2018>>. Acesso em: 20 de ago 2015.
- MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). **Boletim mensal dos combustíveis Renováveis**, Brasília, SPG, n. 90, jul. 2015.
- RAMOS, L. P.; SILVA, F.R.; MANGRICH, A. S.; CORDEIRO, C. S. **Tecnologias de Produção de Biodiesel**. Revista Virtual de Química, v. 3, n. 5, out. 2011, p. 385-405.
- REN21. **Renewables 2014 Global Status Report**. (Paris: REN21 Secretariat). 2014.
- SCIENTIFIC COMMITTEE ON PROBLEMS OF THE ENVIRONMENT (SCOPE). **Bioenergy & Sustainability: bridging the gaps**. Edited by Glaucia Mendes Souza, Reynaldo L. Victoria, Carlos A. Joly and Luciano M. Verdade. SCOPE 72. São Paulo, 2015. Disponível em: <http://www.biodieselbr.com/pdf/bioenergy_sustainability_scope.pdf>. Acesso: 25 de set. 2015.
- SHELL INTERNATIONAL 2013. **Cenários sob Novas Lentes – Mudança de Perspectiva para um novo em Transição**. 2013. Disponível em: <<http://s04.static-shell.com/content/dam/shell-new/local/corporate/corporate/downloads/pdf/NewLensScenario/nls-web-brazilian-brochure.pdf>>. Acesso em: 25 de set. 2015.
- SUAREZ, P.A.Z.; MENEGHETTI, S.M.P. **70º aniversário do biodiesel em 2007: evolução histórica e situação atual no Brasil**. Química Nova, v. 30, p. 2068-2071, 2007.
- UNION ZUR FÖRDERUNG VON OEL- UND PROTEINPFLANZEN E.V. (UFOP). **Report on the Current Situation and Prospects – Annual Report**. 2011.