

VI-213 – IMPACTOS AMBIENTAIS CAUSADOS PELOS BIOCOMBUSTÍVEIS

Wagner Luiz Alves da Silva ⁽¹⁾

Graduado em Geografia (Licenciado e Bacharel). Mestre em Estudos Urbanos e Regionais pela Universidade Federal do Rio Grande do Norte (UFRN). Professor do Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN – campus Currais Novos.

John Henneng do Nascimento Silva

Graduado em Química (Licenciado) pelo Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia do Rio Grande do Norte – IFRN – campus Currais Novos. Professor da rede privada.

Endereço⁽¹⁾: Rua Cipriano Lopes Galvão, 201 - Centro – Currais Novos - RN - CEP: 59380-000 - Brasil - Tel: (84) 999 693 275 - e-mail: wagner.alves@ifrn.edu.br

RESUMO

Esse trabalho consiste em no aferimento dos impactos ambientais causados pelos biocombustíveis, explanando alguns problemas que são causados ao meio ambiente por esses combustíveis renováveis. A problemática em tela procura responder até onde esses impactos podem afetar os seres vivos e a natureza em geral, e como os produtos químicos formados influenciam nessa degradação da natureza. O trabalho é sobressalente, pois trata de uma temática que é de interesse da sociedade em geral, e principalmente, quando se tem o Brasil como um dos maiores produtores de biocombustíveis no cenário mundial. Portanto, é interessante que sejam desenvolvidos trabalhos com a finalidade de analisar essas degradações, para que se tornem do conhecimento de todos e que abra espaço para novas pesquisas. O trabalho foi feito por meio de pesquisas em artigos e documentos técnicos disponíveis na literatura. Foram feitas análises, procurando evidenciar os pontos principais que se torna foco da pesquisa. Os principais resultados encontrados foram os que demonstram que a quantidade de CO₂ liberado pelo octano é a mesma liberada pelo etanol, por uma mesma quantidade de energia produzida, resultado muito importante, pois comprova que a emissão de CO₂ para a atmosfera continua crescente. Outra questão foi a produção de matéria vegetal por quantidade de terras, tendo em vista que alguns produtos não são tão ambientalmente favoráveis quanto parece. Finalmente, espera-se que essa temática seja alvo do conhecimento de outros estudantes, pesquisadores e de estudiosos da área.

PALAVRAS-CHAVE: Biocombustível, Meio Ambiente, Impactos Ambientais, Economia verde.

INTRODUÇÃO

Partindo do pressuposto que o futuro energético do século XXI é incerto por razões que podem ser consideradas básicas, a preocupação inicial desse trabalho se refere não apenas aos estoques e à disponibilidade de petróleo, mas à tolerância da sociedade contemporânea com relação aos impactos do seu uso diante do aquecimento global e do efeito estufa. Com isso, sabe-se que além do petróleo ter seu tempo limitado, ele também traz muitos malefícios que implicaram em descontroles ambientais, no presente e no futuro de novas gerações (ABRAMAVOY, 2009). Dessa forma, esses pontos serão analisados e contrapostos à opção de ter os biocombustíveis realmente como substituto interino para o petróleo e seus derivados, buscando analisar que um dos principais biocombustíveis utilizados no Brasil é o etanol, feito a partir da cana-de-açúcar, e o biodiesel, produzido com óleos vegetais ou gorduras minerais e acrescido ao diesel de petróleo.

Esses pontos aguçam o pensamento crítico das pessoas, com uma proposta de reflexão e ação, tratando-se da seguinte problemática: Até onde esses impactos podem afetar os seres vivos e a natureza em geral? Como os produtos químicos formados influenciam na degradação da natureza? E assim procurar obter respostas e informações concretas, para um pensamento crítico sobre o assunto.

No contexto, responder a estas problemáticas, mostrando que os biocombustíveis trazem impactos ambientais negativos para o meio ambiente e para os seres vivos em geral. Analisar os combustíveis verdes¹, de uma

¹Todo aquele combustível proveniente de fontes renováveis. Exemplo: biodiesel e álcool.

maneira diferente e não como a salvação dos problemas ambientais, tais como são demonstrados para o mundo, como a salvação para o efeito estufa, a camada de ozônio etc. Faz-se necessário observar o quanto as produções industriais desses biocombustíveis irão afetar as gerações presentes e futuras. Avaliar se os produtos químicos produzidos possuem realmente os parâmetros de poluição menores, do que os derivados do petróleo.

Diante desses objetivos, pretendemos avaliar se os biocombustíveis causam sérios impactos ambientais, fugindo do senso comum que estes são “produtos verdes”, ou seja, são artigos que, no seu processo produtivo, não causam impactos de ordem ambiental, que é o que “ocorre quando as pessoas usam recursos materiais e energéticos gerando resíduos que causam impactos negativos no ecossistema” (FIRMINO; FONSECA, 2008, p. 11).

MATERIAIS E MÉTODOS

Trabalhamos com a metodologia de observação qualitativa, por meio de exploração e de levantamento de dados para compor essa ideia de resposta aos objetivos.

Por meio dessas análises qualitativas, o marco inicial da pesquisa se deu por meio de análise bibliográfica e trabalho de obtenção de dados secundários, em relação aos impactos ambientais causados pelos biocombustíveis, tendo em vista que esses materiais são vistos como a solução para os problemas causados aos efeitos estufa e a degradação da camada de ozônio. Assim, o trabalho demonstra as suas controvérsias de combustível verde.

Para isso, foi realizada uma pesquisa bibliográfica, através de artigos, livros e sites que foram úteis e importantes para a confecção do trabalho. Foram identificados os principais biocombustíveis produzidos no Brasil, por tipologia e matérias primas originárias, analisando o meio de produção desses combustíveis, as suas composições e relações que afetam o meio ambiente.

Depois, analisamos como os biocombustíveis são quimicamente produzidos em relação à biomassa e seus constituintes de formação, avaliando cada composição, identificando algumas alterações em sua formulação original, questionando as suas formas primárias e trabalhando na ideia de que esses combustíveis renováveis, sempre estão em constante produção, para que se consiga manter a circulação industrial.

Em seguida, foram avaliados os dados obtidos para chegar ao objetivo de identificar os impactos ambientais decorrentes da produção dos biocombustíveis no Brasil. Tendo em vista, que as pessoas precisam estar por dentro de como acontecem estes impactos ambientais.

Nessa ideia, foram identificados alguns dos principais impactos que são causados pelos biocombustíveis, em sua produção e na sua emissão de gases. Nessa via, May *et al* (2003) ressaltam que nas indústrias, os recursos naturais são transformados em matérias-primas e energia, gerando impactos ambientais iniciais tais como, desmatamento, emissões de gases poluentes, erosão de solos, entre outros.

Depois de analisar todo o seu processo inicial, de formação, composição, industrialização e uso beneficiário, foi realizado uma explanação de suas degradações ambientais, tendo em vista que os combustíveis renováveis não são a melhor solução para a substituição dos derivados do petróleo.

Também foram analisados, por meio de uma tabela e cálculo estequiométrico de alguns combustíveis e biocombustíveis, a partir da energia liberada na queima completa de um mol de combustível. Neste contexto, analisou-se qual dos combustíveis, quando queimado completamente, libera mais dióxido de carbono no ambiente pela mesma quantidade de energia produzida. Com isso, comparou-se entre os combustíveis, a relação entre eles e se há muita discrepância de liberação de energia e dióxido de carbono. Com isso, constatar se os biocombustíveis realmente produzem menos CO₂ do que os derivados do petróleo, tendo o entendimento de que a queima dos combustíveis libera CO₂ + água.

Foi analisada a absorção de CO₂ pelas plantas na produção dos bicompostíveis, pois quando o CO₂ é liberado pela queima do motor, as plantas absorvem esse CO₂, assim tornando uma teoria muito válida. Porém o trabalho mostra que só isso não é suficiente e se o Brasil está preparado para comportar essa nova tecnologia.

Diante de todos os processos seguidos, vislumbramos que esse trabalho seja um meio de utilização para futuras pesquisas e que possa ser seguido para conscientização e informação de pessoas que acreditam que esta opção é realmente a solução.

RESULTADOS

Nessa seção são apresentados os principais pontos que foram colocados neste trabalho, podendo concluir os resultados de acordo com a metodologia abordada.

A Figura 1 explana a produção de biodiesel acumulada no Brasil, analisando que no acúmulo anual deste ano de 2015 teve um decréscimo de 3,1% em relação ao mesmo período do ano passado, 2014. Onde no ano de 2015 a produção foi de 2.947 mil m³, e no ano de 2016, foram 2.857 mil m³. Pode-se analisar que esse decréscimo se dá principalmente pela crise econômica brasileira, a qual diminuiu a demanda pelo produto.

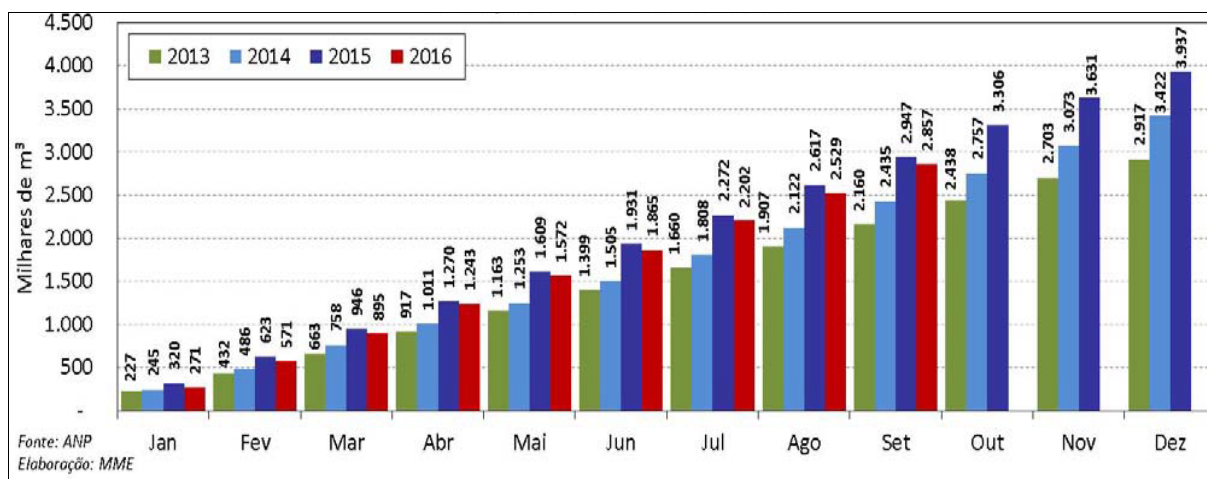


Figura 1: Gráfico da produção de biodiesel acumulada do Brasil

Fonte: Brasil, 2016

Na Figura 2, os dados mostram as empresas que possuem o selo de capacidade instalada que, segundo a Secretaria de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário (SAFDA), o selo confere ao seu possuidor o caráter de promotor de inclusão social dos agricultores familiares enquadrados do Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar (PRONAF).

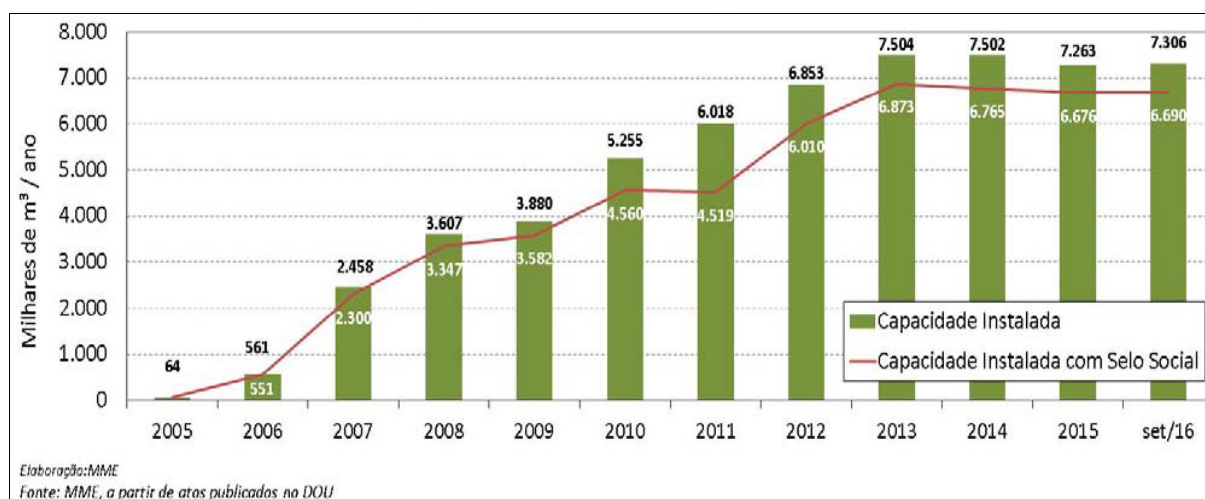


Figura 2: Gráfico da capacidade instalada de produção do biodiesel
Fonte: Brasil, 2016

A concessão do direito de uso do Selo Combustível Social permite ao produtor de biodiesel ter acesso as alíquotas de PIS/Pasep e Cofins com coeficientes de redução diferenciados para o biodiesel, que varia de acordo com a matéria prima adquirida e região da aquisição, incentivos comerciais e de financiamento. Incentivo que o governo passa para os produtores.

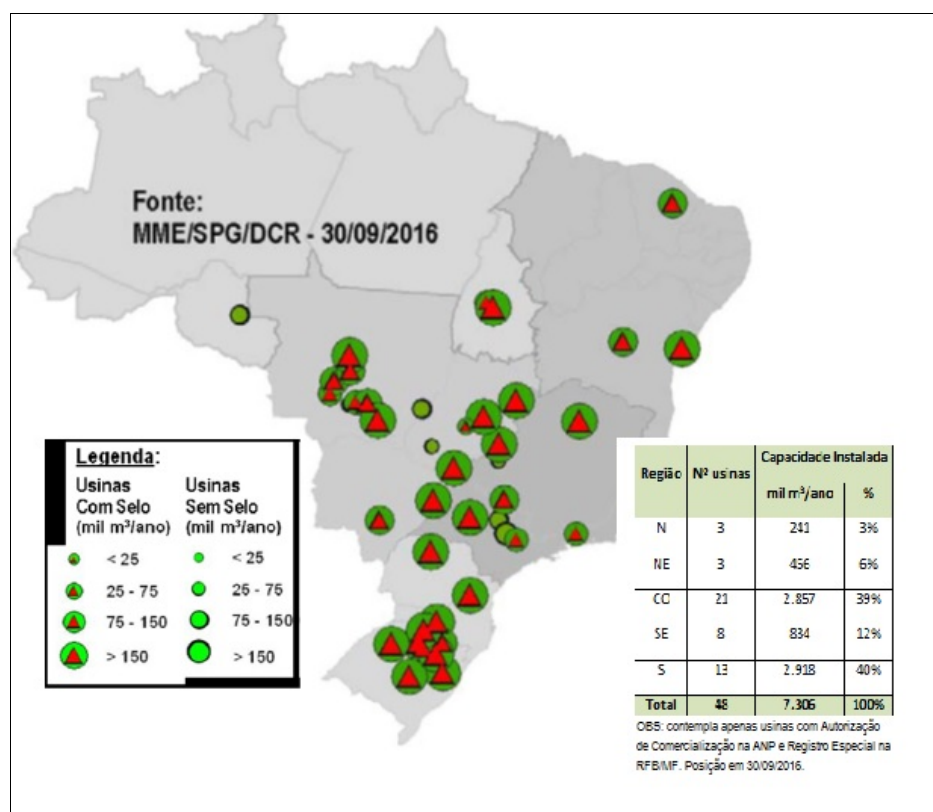


Figura 3: Biodiesel - Localização das Unidades Produtoras
Fonte: Brasil, 2016.

A Figura 3 demonstra as regiões onde estão localizadas usinas produtoras de biodiesel, com isso, percebe-se que o Nordeste possui 3 usinas e todas com selo comercial, onde há uma produção de 3% da capacidade instalada do país, uma porcentagem muito pequena para a região do nordeste. O sul do país é onde estão as

maiores produções de biodiesel com mais de 40%. A quantidade de usinas que não possuem selo é muito inferior, onde mostra um ponto positivo, dando muitas oportunidades aos agricultores que fazem parte nessa produção de biodiesel.

Segundo informação do Ministério da Agricultura, o biodiesel puro, à base de soja, é capaz de concorrer com o preço de 60 US\$/ barril de petróleo. Com isso, essa Tabela mostra a quantidade produzida por área plantada para a produção de biodiesel.

Tabela 1: Produção de biodiesel por quantidade de hectares.

MAMONA	DENDÊ	SOJA
705 litros/há	5.000 litros/há	400 litros/há

Fonte: Berlin, 2007, apud Kohlhepp, 2010 (Adaptado).

Analisando a Tabela 1, dos produtos para a produção do biodiesel, pode-se ter uma ideia de que alguns produtos não são tão favoráveis para a produção, como a soja que, para cada um hectare (10.000 m²) de área, se produzem 400 litros de óleo - uma produtividade baixa em relação a área necessária.

As emissões brutas de gases de efeito estufa no Brasil aumentaram 3,5% no ano de 2015 em comparação ao ano anterior, conforme dados divulgados pelo Observatório do Clima, órgão que reúne mais de 40 organizações da comunidade civil.

Outra informação que merece destaque veio do Sistema de Estimativa de Emissão de Gases do Efeito Estufa (SEEG), no qual os dados mostram que o país dardejou 1,927 bilhão de toneladas de CO₂ no ano de 2015, em objeção a 1,861 bilhão de toneladas em 2014 (BRASIL, 2016).

O desmatamento, de acordo com os estudos, foi o principal responsável pelo acréscimo, o que desestabiliza a esperança de diminuição na emissão de poluentes, tendo em vista que continua a mesma problemática, inclusive com problemas maiores, como o desmatamento, assim contrariando a ideia de que a plantação absorve o CO₂ liberado, contrastando que não está tendo tempo hábil para as plantações suprirem essa função específica, ou seja, de capturar o CO₂ da Atmosfera (BRASIL, 2016).

Analisando esses dados iniciais, podemos indagar se os biocombustíveis estão realmente diminuindo a geração de CO₂ como deveriam? Tendo em vista que essas emissões são brutas, mais levando em consideração que o consumo de biocombustível aumentou consideravelmente nos últimos anos, a consequência de menor emissão dos gases, deveria ser consequência do combustível considerado limpo.

As Figuras 4 e 5 mostram a produção de etanol e biodiesel do período de 2000 até 2015, comprovando o avanço dos biocombustíveis no Brasil, conflitando com o discurso que permeia a diminuição do lançamento dos gases do efeito estufa na Atmosfera, uma vez que esses combustíveis são classificados como “produtos verdes”, ou seja, que lançam menos poluentes.

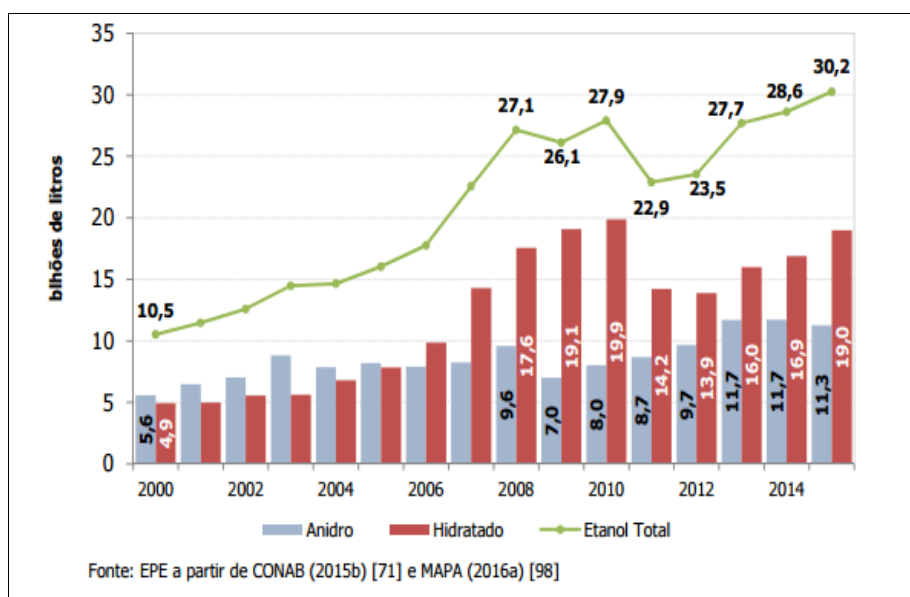


Figura 4: Gráfico da produção brasileira de etanol

Fonte: EPE a partir de CONAB (2015b) [71] e MAPA (2016a) [98]

A Figura 5 explana a produção brasileira de etanol do ano 2000 a 2015. Onde no ano 2015/2015 houve um aumento significativo de etanol por conta da queda dos preços do açúcar no mercado internacional. Outro ponto foi o aumento da gasolina que valoriza a produção do etanol. Obviamente se a produção aumenta o consumo aumenta então o biodiesel vem mostrando uma grande influência no combustível brasileiro.

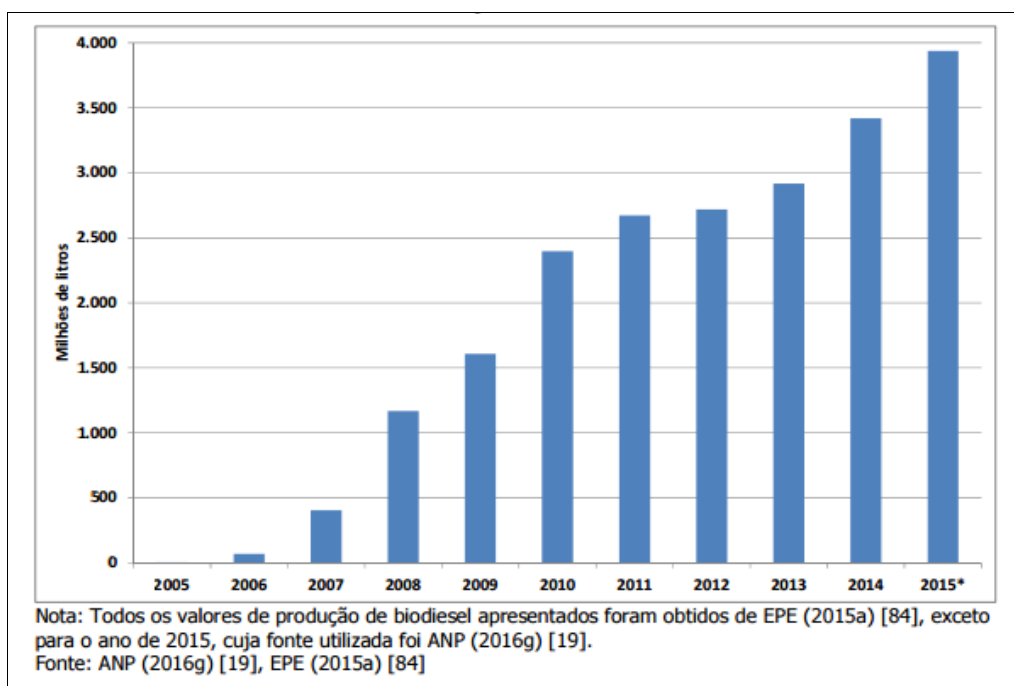


Figura 5: Gráfico da produção brasileira de biodiesel

Fonte: ANP (2016g) [19], EPE (2015a).

Segundo o Ministério do Desenvolvimento Agrário (MDA, 2016b), em 2014, mais de 70 mil famílias (englobando cerca de 100 cooperativas de agricultores familiares) participaram do fornecimento de matérias-primas para a produção de biodiesel, proporcionando uma renda em torno de R\$ 3,2 bilhões para este segmento social e investimentos anuais da ordem de R\$ 35 milhões na prestação de serviços de assistência técnica. A adoção do biodiesel criou uma nova cadeia produtiva, desenvolvendo a indústria de equipamentos

para transformação e armazenamento, a logística de transporte, as atividades de pesquisa e muitas outras paralelas.

A Figura 6 demonstra a evolução do licenciamento de carros Flexfuel² de janeiro de 2003 a janeiro de 2016. Portanto, podemos notar uma queda acentuada de carros movidos unicamente à gasolina e um aumento exponencial de carros com tecnologia flexfuel, o qual chega a cerca de 90% dos carros comercializados no país.

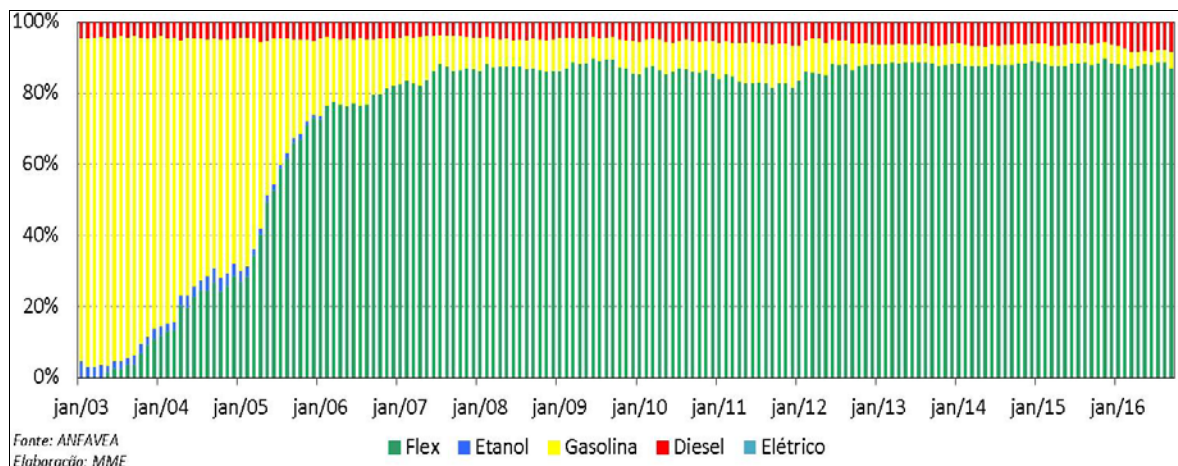


Figura 6: Gráfico da evolução do Licenciamento de carros flex-fuel

Fonte: Brasil, 2016.

De acordo com o Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), no ano 2003, aproximadamente 28% das terras agricultáveis no Brasil já se encontravam totalmente improdutivas devido à atividade agropecuária possuir práticas não conservacionistas e de difícil fiscalização (FIRMINO; FONSECA, 2008).

Como mencionado anteriormente, esse dado traz uma preocupação relevante, mesmo se tratando de um dado não tão recente, mas que a população deveria estar ciente e poder contestar o porquê isso está acontecendo, já imaginando a falta de fiscalização que há. E isso nos leva a pensar o quanto essas terras estarão afetadas futuramente.

Um de vários problemas dos combustíveis que possui carbono é que sua queima produz CO_2 e não tem como modificar esse problema, portanto, uma coisa muito importante dos combustíveis é sempre analisar o seu valor de combustão ΔH°_c , fixo como a energia liberada na queima completa de um mol de combustível no estado padrão. Dessa forma, a Tabela 2, mostra algumas substâncias hidrocarbonetos e determina o ΔH°_c . Então calculamos a quantidade de CO_2 produzida pela mesma quantidade de energia produzida.

Tabela 2: Entalpias padrão de combustão em 25°C (KJ.mol⁻¹)

Substância	Fórmula	ΔH°_c (KJ/mol)
Etanol	$\text{C}_2\text{H}_5\text{OH}$ (l)	- 1368
Metano	CH_4 (g)	- 890
Octano	C_8H_{18} (l)	- 5471

Fonte: Atkins, Jones. 2006, p. 331. (Adaptado)

METANO:



$$1 \text{ CO}_2 \text{ ——— } 890 \text{ KJ}$$

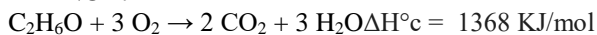
$$X \text{ ——— } 1000 \text{ kJ}$$

$$X = 1000/890$$

$$X = 1,12 \text{ mol de CO}_2$$

² Motor de combustão interna há quatro tempos que tem a capacidade de ser reabastecido e funcionar com mais de um tipo de combustível, misturados no mesmo tanque e queimados na câmara de combustão simultaneamente.

ETANOL:



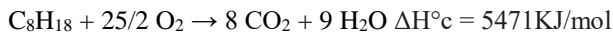
$$1 \text{CO}_2 \text{ — } 684 \text{Kj}$$

$$\text{X} \text{ — } 1000 \text{Kj}$$

$$\text{X} = 1000 / -684$$

$$\text{X} = \mathbf{1,461 \text{ mol de CO}_2}$$

OCTANO:



$$1 \text{CO}_2 \text{ — } 683,8 \text{Kj}$$

$$\text{X} \text{ — } 1000 \text{Kj}$$

$$\text{X} = 1000 / 683,8$$

$$\text{X} = \mathbf{1,462 \text{ mol de CO}_2}$$

Foi analisado qual dos combustíveis quando queimado completamente, libera mais dióxido de carbono no ambiente pela mesma quantidade de energia produzida. Então foi exercido o valor de energia em 1.000 Kilojoules, e assim foi feito os cálculos para se o obtiver o resultado.

Desse modo, podemos perceber que o octano e o etanol produziram praticamente a mesma quantidade de CO_2 , então será que é mesmo tão conveniente apostar nos biocombustíveis como método de substituição, lembrando que a maior vantagem do etanol é que ele é renovável, mesmo assim produz grande quantidade de CO_2 . Então os problemas ambientais estão em grande escala, pois além da poluição, há o desmatamento. E assim essa questão se torna um dos principais resultados, principalmente quando se fala que os biocombustíveis não produzem tanto CO_2 como a gasolina, e nesses cálculos, pode-se afirmar a partir da molécula representante da gasolina, o octano, que a quantidade é praticamente a mesma. Então se torna concreto de que existem sim as vantagens, mais os problemas são constantes e escondidos diante da população. A pesquisa vem mostrando os desastres ambientais e problemas causados pelos biocombustíveis. A fim de que seja de conhecimento de outros estudiosos e que trabalhos se propaguem, é esperado que novos combustíveis fossem utilizados e que tragam benefícios para o meio ambiente e para a população.

ABSORÇÃO DE CO_2 PELAS PLANTAS

Segundo Mota e Monteiro (2013), o ciclo do carbono passa pela absorção do CO_2 da atmosfera pelas plantas e outros organismos vivos que realizam a fotossíntese, sendo transformados em carboidratos, triglicerídeos e outras substâncias orgânicas. Assim, os biocombustíveis têm um balanço neutro em termos de carbono, pois o CO_2 emitido na queima pode ser reabsorvido pelas plantas no processo de fotossíntese.

Essa teoria se torna válida quando se dá pra controlar essa absorção de CO_2 , e sabendo que são vários processos para a produção do biocombustível e que vários fatores afetam essa produção.

Há muita discussão sobre os benefícios reais dos biocombustíveis, quando se trata dos benefícios que eles trazem, pois se argumenta que no seu processo de produção, incluindo também a fase de plantio e colheita, se gasta grandes quantidades de energia fóssil na produção de fertilizantes e outros insumos. Tendo que analisar que cada caso é particular e depende do tipo de matéria-prima empregada, a matéria prima utilizada em cada produção. A cana de açúcar é a mais indicada para o etanol de 1ª geração, produzindo de oito a dez vezes mais energia do que a usada no processo de produção. Por outro lado, o milho tem um balanço pouco atraente, pois fornece basicamente a mesma quantidade de energia utilizada no processo de produção. A melhoria dos processos de cultivo e o uso de novos cultivares são tópicos a serem melhorados na questão dos biocombustíveis, que precisam ser revistos esses métodos de cultivo para novas produções e absorção de CO_2 . (MOTA; MONTEIRO, 2013).

Com a crescente emissão e acúmulo deste gás na atmosfera, onde se tornou um dos principais vilões e contribuintes do aquecimento global. O uso de biocombustíveis pode diminuir em partes os efeitos deste gás no clima do planeta, pelo menos na teoria isso é válido, já que, pela fotossíntese, ele é absorvido por plantas e outros organismos vivos, e sabendo que o biocombustível é renovável, e que está em constante produção, essas emissões estariam sempre sendo absorvidos. Entretanto, o aumento da concentração de CO_2 na atmosfera

avança num ritmo bem maior do que poderia ser captado via fotossíntese, em uma quantidade acima do normal, levando a um acúmulo crescente, que pode desencadear grandes mudanças climáticas (MOTA; MONTEIRO, 2013).

Então com essas citações acima podemos perceber que isso é realmente possível, mais quando a quantidade de CO₂ liberada dá para controlar e é em pequena quantidade. Principalmente no Brasil que a emissão de gases só vem aumentando, mesmo com a maior utilização dos biocombustíveis. Então esse balanço neutro se torna muito complicado de se obter em nosso país.

Como demonstra o trabalho, que em um cenário de aproveitamento potencial para a produção de óleo de palma de 35 milhões de hectares de áreas desmatadas da Amazônia brasileira, 5,3 bilhões Mg, onde o CO₂ poderia ser absorvido com o plantio. Porém, aproximadamente 90% do CO₂ que é absorvido, retorna à atmosfera durante o processo de produção dos biocombustíveis, devido à baixa tecnologia que é aplicada, tornando substancial o reaproveitamento dos resíduos da produção para aumentar a eficiência da redução de CO₂ (CASSOL et al., 2016).

Podemos perceber que realmente se torna muito difícil obter êxito nos trabalhos de absorção, pois não possuem a qualidade de trabalho necessária, e o aumento de CO₂ está em uma ascensão muito grande, causando um acúmulo muito grande de CO₂ na atmosfera. Então algumas partes foram mostradas de degradações do meio ambiente por meio dos biocombustíveis, nas nossas análises, sabendo que tem muita coisa ainda escondida debaixo do tapete, mais que esperamos que seja utilizado novas formas de combustíveis e que traga muitos benefícios para a população mundial.

CONCLUSÕES

O presente trabalho tratou a respeito dos impactos ambientais causados pelos biocombustíveis, analisando que essa fonte de energia é aceita como a solução dos problemas ambientais, onde substitui os derivados do petróleo que é considerado o maior responsável por emissão de gases que afetam o Efeito Estufa. Portanto, o trabalho focaliza os impactos que os biocombustíveis causam no meio ambiente e como este poderá afetar gerações presentes e futuras. Com isso, a população precisa estar ciente dos acontecimentos e malefícios dos combustíveis considerados “verdes”.

A pesquisa foi de grande contribuição para o conhecimento acadêmico, pois esse tema é desconhecido pela população como um todo (mesmo a acadêmica), e principalmente quando se trata de um assunto de grande relevância para a sociedade mundial.

É preciso compreender com o que nos convém e até mesmo o que não está no nosso interesse, mas é de fundamental importância adentrar-se no assunto para que se haja um interesse da população.

Foram muitas as dificuldades na obtenção de dados, pois essa abordagem sobre a temática é recente, pois não há diversidade de trabalhos científicos que criticam os biocombustíveis, identificando seus impactos ambientais.

Entretanto, pode-se alcançar os resultados esperados diante do que a pesquisa procurou fixar. Além disso, foi mostrado como funciona a produção, a quantidade, a evolução e o desencadear dos biocombustíveis. Podendo demonstrar nos resultados dados que nos levam a reflexão de movimentação social a frente do assunto. Possibilitando mostrar a quantidade de terras que se tornaram improdutivas pela plantação para os biocombustíveis, vendo que esse dado é muito importante para as terras brasileira e pra gerações futuras.

Outro resultado muito importante foram os dados que expressa a quantidade de matéria produzida pela quantidade terra plantada, onde pode contabilizar algumas quantias muito pequenas para uma devastação tão grande, por exemplo, a soja só produz 400 litros para cada hectare plantado. Então podemos refletir e pensar de forma crítica o assunto de combustível verde, solução dos problemas ambientais, etc. Em seguimento dos resultados, podemos obter por meio de cálculos estequiométricos a quantidade de CO₂ liberado, pela mesma quantidade de energia produzida, obtendo um resultado muito positivo para a pesquisa, onde o octano libera quase a mesma quantidade do etanol que é biocombustível pela teoria, deveria produzir menos CO₂.

A dificuldade de obtenção de dados se tornou limitada em alguns aspectos, principalmente quando se trata de dados que demonstram as quantidades de produção por quantidades de área, dados esse que o governo deveria publicar.

Contudo, espera-se que esse trabalho se torne um incentivo para outras pesquisas acadêmicas e/ou escolares, para que se amplie o conhecimento dos biocombustíveis como possível inimigo do meio ambiente. Que alunos ou professores explorem mais essa controvérsia dos “combustíveis verdes”, mostrando sempre que pode haver algo melhor e que evite menos destruição para o meio ambiente. Construindo novas ideias e sempre repassando para a população, trabalhando para que seja de conhecimento da sociedade.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. ABRAMOVAY, R. Biocombustíveis: A energia da controvérsia. São Paulo: Ed. Senac, 2009.
2. AMARAL, A. P.; COSTA, R. C. Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras. Biocombustível, BNDES. Setorial 31, p. 253-280 biocombustível.
3. ATKINS, P. Princípios de química: questionando a vida moderna e meio ambiente. 3. ed. Porto Alegre: Bookman, 2006. 965 p. il.
4. BRAGA, R. C. S.; ALMEIDA NETO, J. A.; ARAÚJO, C. C. Impactos Ambientais da Produção de Biodiesel de Dendê no Estado da Bahia: Indicadores de Biodiversidade na Avaliação do Ciclo de Vida. In: V ENCONTRO NACIONAL DA ANPPAS. 5., 2010. Florianópolis. Anais... Florianópolis, SC, 4 a 7, out. 2010. Disponível em: <http://www.anppas.org.br/encontro5/cd/resumos/GT17-132-526-20100527101114.pdf>. Acesso em: 26/08/2016
5. BRASIL. Ministério de Minas e Energia. Secretaria de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis Departamento de Biocombustíveis. Boletim mensal dos biocombustíveis. ED. n. 104. out. 2016.
6. BRASIL, Análise de Conjuntura dos Biocombustíveis. Energia de pesquisa energética, ano 2015 epe.
7. CARDOSO, A. A.; MACHADO, C. M. D.; PEREIRA, E. A. Biocombustível, o Mito do Combustível Limpo. Química nova na escola, nº 28, maio, 2008.
8. CASSOL, H. L. G.; MELO, L. C.; MENDES, F. S.; FONSECA, R.; SANQUETA, C. R. REDUÇÃO DE EMISSÕES DE CO₂ PELA PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS A PARTIR DE ÓLEO DE DENDÊ NA AMAZÔNIA BRASILEIRA. Curitiba, mar. 2016. Disponível em: <file:///C:/Users/ALUNO1/Downloads/41516-175063-1-PB.pdf>.
9. FIRMINO, R. G.; FONSECA, M. B. Uma Discussão Sobre Os Impactos Ambientais Causados pela Expansão da Agricultura: A Produção de Biocombustíveis no Brasil. In: Congresso Nacional da Associação Nacional de Pós-Graduação e Pesquisa em Ambiente e Sociedade (ANPPAS). 4., 2008. Brasília – DF. Anais, 2008.
10. GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. Métodos de pesquisa. Porto Alegre: Editora da UFRGS, 2009.
11. GIRARD, J. E. Princípios de química ambiental. Rio de Janeiro: LTC, 2013
12. KOHLHEPP, G. Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil. Estud. av. vol.24 no.68 São Paulo, 2010.
13. MAY, P. H. et al. Economia do Meio Ambiente: teoria e prática. Rio de Janeiro: Elsevier, 2003.
14. MOTA, C. J. A.; MONTEIRO, C. S. Química e sustentabilidade: novas fronteiras em biocombustíveis. Química nova, vol. 36, Nº 10, 2013. Disponível em: <http://www.scielo.br/pdf/qn/v36n10/02.pdf>
15. ROCHA, J. C.; ROSA, A. H.; CARDOSO, A. A. Introdução a Química Ambiental. Porto Alegre: Bookman, 2009.