



**INSTITUTO FEDERAL DE EDUCAÇÃO, CIÊNCIA E TECNOLOGIA DO
PIAUÍ CAMPUS ANGICAL DO PIAUÍ
CURSO DE BACHARELADO EM ADMINISTRAÇÃO**

**SANDY RAIANY DE SOUSA ABREU
SÂMIA VALÉRIA PEREIRA DA SILVA**

**BIOCOMBUSTÍVEIS: ELUCIDAÇÃO DOS PRINCIPAIS DESAFIOS DA
IMPLEMENTAÇÃO**

ANGICAL DO PIAUÍ

2021

SANDY RAIANY DE SOUSA ABREU
SÂMIA VALÉRIA PEREIRA DA SILVA

BIOCOMBUSTÍVEIS: ELUCIDAÇÃO DOS PRINCIPAIS DESAFIOS DA
IMPLEMENTAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Bacharelado em
Administração do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Angical do
Piauí.

Orientador: Prof. Me. Reginaldo Magalhães.

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação (CIP) de acordo com ISBD

Abreu, Sandy Raiany de Sousa

A162b Biocombustíveis : elucidação dos principais desafios da implementação /
Sandy Raiany de Sousa Abreu, Sâmia Valéria Pereira da Silva. - 2021.
21f.: il. p&b.

Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Administração) -
Instituto Federal do Piauí, Campus Angical, 2021.

Orientador : Prof. Me. Reginaldo Magalhães.

1. Biocombustíveis. 2. Biodiesel. 3. Fontes de energia renováveis. 4.
Implementação. I. Silva, Sâmia Valéria Pereira da. II. Título.

CDD - 658

Elaborado por Jesselina Soares de Sena CRB 3/1373

SANDY RAIANY DE SOUSA ABREU
SÂMIA VALÉRIA PEREIRA DA SILVA

BIOCOMBUSTÍVEIS: ELUCIDAÇÃO DOS PRINCIPAIS DESAFIOS DA
IMPLEMENTAÇÃO

Trabalho de Conclusão de Curso (artigo)
apresentado como exigência parcial para obtenção
do diploma do Curso de Bacharelado em
Administração do Instituto Federal de Educação,
Ciência e Tecnologia do Piauí. Campus Angical do
Piauí.

Aprovado em: 01/07/2021.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Me. Reginaldo Magalhães
(Orientador)
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Profa. Esp. Luanna Mariane Pereira
Ramos Gil
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

Profa. Esp. Azenate Alves Rodrigues
Damasceno
Instituto Federal do Piauí (IFPI)

RESUMO

A importância da produção e uso de energia no desenvolvimento das atividades humanas movimenta a sociedade na busca por novas fontes, as energias renováveis são colocadas como importantes instrumentos na construção de novas trajetórias aos desdobramentos ambientais e econômicos, assim como à inclusão social na geração de uma nova matriz energética. A produção dos biocombustíveis pode apresentar essa possibilidade, pois alinhado com as políticas públicas de incentivo será capaz de minimizar os efeitos causados pelo uso de combustíveis fósseis e desenvolver economicamente e socialmente o país. Portanto, o objetivo dessa pesquisa é elucidar os principais desafios da implementação do biodiesel, apresentar a evolução histórica dos biocombustíveis e do biodiesel, apontar as principais vantagens no uso dos biocombustíveis – biodiesel e estudar a viabilidade da aplicação. Para isso, a pesquisa será descritiva e exploratória, estudo de caso realizado em uma usina de biodiesel na cidade de Floriano, e tendo com conclusão as dificuldades enfrentadas pela não conformidade de obediência aos critérios que a lei exige.

Palavras-chave: biocombustíveis. biodiesel. fontes de energia renováveis. implementação.

ABSTRACT

The importance of the production and use of energy in the development of human activities moves society in the search for new sources, renewable energies are placed as important instruments in the construction of new paths to environmental and economic developments, as well as social inclusion in generation of a new energy matrix. The production of biofuels can present this possibility, as in line with public incentive policies, it will be able to minimize the effects caused by the use of fossil fuels and develop the country economically and socially. Therefore, the objective of this research is to elucidate the main challenges in the implementation of biodiesel, present a historical evolution of biofuels and biodiesel, point out the main advantages in the use of biofuels - biodiesel and study the feasibility of the application. For this, a research will be descriptive and exploratory, a case study carried out in a biodiesel plant in the city of Floriano, and concluding as difficulties faced by non-compliance with the criteria that the law requires.

Keywords: biofuels. Biodiesel. renewable energy sources. Implementation.

1 INTRODUÇÃO

A crise envolvendo a produção de petróleo que ocorreu na década de 70 motivou alguns países que possuíam forte dependência de combustíveis fósseis a aumentar o interesse por fontes renováveis, que possibilitariam a diversificação dos meios de obtenção, transformação, distribuição e consumo de energia em processos produtivos. A busca por uma matriz energética mais limpa reduziria: os altos índices de poluição ambiental, o progressivo esgotamento das reservas de energia de fonte mineral e o uso dos recursos não renováveis.

Por seu vasto território e clima, o Brasil é um dos países mais favoráveis em termos de potencial de geração de energia renovável em comparação com outras partes do mundo. Sua utilização é considerada atualmente como uma das alternativas mais eficientes para atingir o desenvolvimento sustentável, principalmente em países em desenvolvimento (GOLDEMBERG, 2009).

Tratando de fontes renováveis, uma das formas de energia que pode ser vastamente utilizada no Brasil é o biocombustível, que é obtida a partir da biomassa e que pode ser considerado como um dos desenvolvimentos agrícolas mais significativos dos últimos anos por ser um combustível considerado limpo, uma vez que a emissão de gás carbônico - CO₂ durante o seu processo de produção, ou na saída pelo cano de descarga dos carros, causa menos poluição do que a proveniente do diesel e da gasolina, contribuindo para minorar o efeito estufa no planeta.

Todos os combustíveis gerados a partir de fontes biológicas renováveis são considerados biocombustíveis, como o milho, soja, mamona, cana-de-açúcar, palma, algodão, lenha, carvão vegetal, gordura, gás metano de biodigestores, restos de comida, bagaço da cana-de-açúcar, palha de arroz e outros.

Dentre as fontes de energias renováveis, uma bastante consolidada no Brasil é o biodiesel, um biocombustível que reduz a emissão de gases poluentes e diminui a dependência energética do diesel de petróleo.

Biodiesel é a denominação genérica dada a combustíveis e aditivos de fontes renováveis. Comparado ao óleo diesel derivado de petróleo, o biodiesel pode reduzir em 78% as emissões de gás carbônico, considerando-se a reabsorção pelas plantas. Além disso, reduz em 90% as emissões de fumaça e praticamente elimina as emissões de óxido de enxofre. É importante frisar que o biodiesel pode ser usado em qualquer motor de ciclo diesel, com pouca ou nenhuma necessidade de adaptação. (LIMA, 2004).

O futuro da sustentabilidade no país ficou ainda mais promissor, com a implantação do RenovaBio, a política Nacional de Biocombustíveis, instituída pela Lei nº 13.576/2017, que prevê o estabelecimento de metas nacionais anuais de descarbonização para o setor de combustíveis, de forma a incentivar o aumento e a melhoria da produção e da participação de biocombustíveis na matriz energética de transportes do país. Promovendo o uso mais eficiente de insumos fundamentais para o bom desempenho das cadeias produtivas (BRASIL, 2017).

Diante disto, o presente estudo pretende elucidar os desafios da implementação do biodiesel, apresentar a evolução histórica dos biocombustíveis e biodiesel, apontar as vantagens do uso dos biocombustíveis – biodiesel e estudar a viabilidade da aplicação.

Questões propícias para o estudo da implantação do uso do biodiesel está em especial, na sua incontestável contribuição ao meio ambiente, reduzindo os gases poluentes, sua colaboração na promoção de ações sociais, pois possibilita a geração de empregos em larga escala através da criação de novas cadeias produtivas no campo e estimula a possibilidade de maior desenvolvimento nos países que os adotam em sua matriz.

Assim, a estrutura deste trabalho ficará dividida da seguinte forma: introdução, referencial teórico, metodologia, estudo de caso em uma usina de biodiesel e conclusão.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

Neste tópico, nos referiremos aos conceitos de autores tradicionais e modernos, que guiaram suas pesquisas ao tema da análise a fim de obtermos um embasamento teórico e fornecer aos leitores informações relevantes que lhes permitam compreender adequadamente o que será discutido neste artigo.

Ficando subdividida em subseções, primeiro é descrito uma breve análise histórica do setor de energia renovável brasileiro, apresentando conceitos e principais características, descrevendo o surgimento e crescimento dos biocombustíveis. Sendo feita uma varredura de algumas políticas de incentivo aos biocombustíveis em alguns países e em seguida o foco é voltado a legislação nacional, dos iniciais registros até os atuais.

Posteriormente é elencado as vantagens da utilização dos biocombustíveis em uma matriz energética, em seguida é descrito alguns estudos direcionados a viabilidade ao uso do biodiesel.

2.1 CONCEITUANDO BIOCOMBUSTÍVEIS

A utilização de fontes renováveis de energia já se concretizou como realidade no cenário energético mundial, seja por razões mercadológicas ou de compromisso social, que faz com que as pessoas, empresas e instituições adotem atitudes ambientalistas (KIPERSTOK 1999). Após a 21a Conferência das Partes das Nações Unidas, 195 países assinaram o Acordo de Paris com o objetivo de diminuir as emissões de gases de efeito estufa (Ministério do Meio Ambiente - MMA, 2019).

O Brasil se comprometeu em reduzir as emissões de gases de efeito estufa em 37% (abaixo dos níveis apurados em 2005 até 2025) e com perspectiva de reduzir em 43% até o ano de 2030. Para alcançar este nível de redução, o Brasil tem como meta buscar uma participação de aproximadamente 45% das fontes energéticas renováveis em sua matriz energética até o ano de 2030 (MMA, 2019). No ano de 2017 a matriz energética brasileira, de acordo com os dados do Ministério de Minas e Energia, era composta por 19,6% de energias não-renováveis e 80,4% de energias renováveis.

Para atingir as metas propostas é necessário a maior e melhor utilização dos recursos naturais que se renovam e que vão ser aproveitadas ao longo do tempo sem que haja a possibilidade de esgotamento, é uma alternativa não tóxica e biodegradável obtida a partir da energia solar, eólica, hidroelétrica, geotérmica e biocombustíveis.

Os biocombustíveis, em especial, contribuem ao meio ambiente pela redução de gases poluentes, colaboram ainda para a promoção de ações sociais, estimulando a possibilidade de maior desenvolvimento nos países que os adotam em sua matriz. E que podem ser obtidos de várias matérias-primas através de diversos processos térmicos, químicos e bioquímicos, a partir de açúcares e amidos (cana-de-açúcar, mandioca, milho, beterraba e trigo), utilizando-se processos fermentativos, podem ser produzidos etanol, butanol, etil, butil, éter e outros produtos químicos (BALAT, 2015).

De acordo com o Ministério do Meio Ambiente – MMA (2014) são considerados biocombustíveis: o bioetanol, biodiesel, biogás, biomassa – que são os mais utilizados, além do bioéter dimetílico, bio-ETBE, bio-MTBE, biocombustíveis sintéticos e biohidrogênio.

A utilização dos biocombustíveis se torna interessante por apresentar vantagens tais como: substituição do óleo diesel em caldeiras e motores de combustão interna sem grandes ajustes, as emissões de sulfato são consideradas quase zero, além de emitir somente pequenos montantes de CO₂ na atmosfera, principalmente quando se observa todo ciclo de vida do petróleo, que inclui o cultivo, a produção e a conversão em biodiesel, incrementando a

segurança energética (dos Estados que não têm fontes fósseis), dinamiza economias agrícolas, criando postos de trabalho diretos e indiretos (transporte); constitui uma forma de reciclagem de resíduos, agrícolas, florestais e industriais (BOZBAS, 2005).

A Food and Agriculture Organization - FAO (2021) caracteriza três tipos de biocombustíveis: 1- tradicionais de queima direta, para uso doméstico no cozimento e conforto térmico, 2 - modernos de queima indireta, para fornecimento industrial na co-geração elétrica, e 3 - biocombustíveis líquidos para transporte. Os dois industriais mais consumidos no mundo são o etanol e o biodiesel, normalmente utilizados como substitutos ou complementares dos fósseis.

O Brasil tem grande potencial para tornar se um exemplo na produção de biocombustíveis, visto que é uma atividade economicamente viável nos países em desenvolvimento, tem a facilidade pelo baixo custo de produção. Mas é necessário o investimento em tecnologias sustentáveis, sendo essencial para o progresso dos Estados em acordos mundiais de preservação do planeta Terra.

2.1.1 Políticas de incentivo no mundo e Brasil

As constantes preocupações com as variações dos preços do petróleo e a procura pela segurança energética, estimularam alguns países, como Alemanha, França, Argentina, Estados Unidos e o Brasil, a programarem políticas de incentivo ao uso de biocombustíveis.

Na Alemanha em 2013, foi lançado pelo Karlsruhe Institute of Technology (KIT), o programa chamado Bioliquid, para a produção de gasolina a partir de biomassa. O modelo de produção visa incentivar agricultores a plantarem a canola que produz óleo e beneficia o solo por ser uma cultura que fixa o nitrogênio na terra. O biodiesel produzido é isento de tributo e comercializado de forma pura (LA VANGUARDIA, 2017).

Na Argentina o processo de consolidação de políticas de incentivo só ganhou maior força em 2004, naquele ano o Ministério da Agricultura, Pecuária, Pesca e Alimentação criou o Programa Nacional de Biocombustíveis (Resolução 1156/2004), objetivando principalmente apoiar e assessorar os setores rurais na introdução de plantas de biodiesel e bioetanol, como alternativa à produção de óleo de soja e soja (LIMA, 2005). Em maio de 2006, a Lei 26.093 do Regime de Regulação e Promoção da Produção e Uso Sustentável de Biocombustíveis foi aprovada, ela fornecia um quadro legal para a produção de biocombustíveis, definido o regime tributário, os incentivos creditícios e o sistema regulatório para a produção e consumo (DOLABELLA, 2011).

A principal política de incentivo aos biocombustíveis dos Estados Unidos é chamada Renewable Fuel Standard Program – RFS – Padrão de Combustível Renovável, que determina a adição de volumes crescentes de combustíveis renováveis aos fósseis, neste programa existem classificações em categorias dos combustíveis: renováveis, avançado, diesel de biomassa e celulose, e são avaliados pela quantidade de gases de efeito estufa (GEE) emitidos no ciclo de vida de cada tipo (UBRABIO, 2016). O governo americano também criou um certificado para cumprir metas estabelecidas pelo RFS, usado para monitorar o uso dos biocombustíveis dentro das metas, além de poder ser comercializado entre os agentes de mercado, com o intuito de cumprir as metas fiscais (FGV, 2017).

Para o governo brasileiro seria interessante promover um combustível renovável que pudesse proporcionar o desenvolvimento regional, reduzir as desigualdades sociais, gerar emprego e renda no campo e reduzir a necessidade de divisas para importação de diesel (MENDES & COSTA, 2009). Para preencher essa lacuna, investimentos foram expandidos em pesquisa e produção de biocombustíveis que minimizem problemas ambientais e atendam as necessidades básicas de qualidade de vida da população.

O biocombustível foi introduzido na matriz energética brasileira, no ano de 1925, de quando datam os testes pioneiros para utilização do álcool anidro como combustível no Brasil. Em 1975 a produção de etanol a partir de cana-de-açúcar cresce devido ao incentivo do Programa Nacional do Álcool (Proálcool), resultando num intenso investimento em pesquisas, desenvolvimento de diferentes espécies de cana, até a melhoria das técnicas de produção, estimulando a produção de etanol tanto em usinas autônomas, quanto em mistas (CRUZ, 2016).

No ano de 2005 a Lei 11.097 de 13 de janeiro, houve o lançamento do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB) que regulamenta a adição do biodiesel ao diesel mineral consumido no país. Diferente do Proálcool, o PNPB é mais uma iniciativa ambiental com a finalidade de diminuir a pobreza rural do Brasil.

Entre as ações advindas do PNPB está a definição do modelo fiscal; o desenvolvimento do mecanismo denominado Selo Combustível Social; a organização dos agricultores; a criação de linhas de financiamento; o desenvolvimento de ações de promoção do desenvolvimento tecnológico com recursos de cooperação nacional e internacional e o estímulo da formação do mercado nacional para o biodiesel por meio de leilões de compras (Ministério de Minas e Energia - MME, 2006).

Em dezembro de 2016, o Ministério de Minas e Energia do Brasil lançou o RenovaBio, programa que adotou uma abordagem nova para expandir a produção e o uso de biocombustíveis no Brasil, muito dos objetivos associados ao programa comprometem-se com

os compromissos assumidos pelo país na cúpula climática da COP21 realizada em Paris em dezembro de 2015, que comprometeram-se a limitar o aumento da temperatura média global e que cada país ficaria responsável em estabelecer suas ações para a consecução dos objetivos (MATSURA et al., 2017).

O RenovaBio propõe um novo marco legal para os biocombustíveis, com o intuito de garantir a previsibilidade em sua produção, por meio da classificação de acordo com os níveis de eficiência energético-ambiental, fornecendo uma certificação individual aos produtores (OLIVEIRA, 2017).

O objetivo é expandir a produção de biocombustíveis no Brasil, baseada na previsibilidade, na sustentabilidade ambiental, econômica e social, e compatível com o crescimento do mercado. Em 2020, primeiro ano de sua efetiva operacionalização, os resultados retratam o êxito da Política. Foram aprovados pela ANP 213 processos de Certificação da Produção Eficiente de Biocombustíveis (ANP, 2020).

Para Mowrey et al. (2010) os desafios envolvidos na construção dos mercados para energias renováveis devem estar alinhados à execução de políticas públicas de estímulo à produção e ao consumo dessas energias, formatadas a partir de incentivos fiscais e de apoio à produção e ao desenvolvimento tecnológico, assim como na fundamental interação entre a iniciativa pública e a privada. Esses instrumentos e condições são percebidos em políticas públicas de apoio aos biocombustíveis presentes em vários países como os discutidos neste tópico.

2.2 BIODIESEL

O biodiesel é um combustível renovável obtido a partir de um processo químico denominado transesterificação. Por meio desse processo, os triglicerídeos presentes nos óleos e gordura animal reagem com um álcool primário, metanol ou etanol, gerando dois produtos: o éster e a glicerina. O primeiro somente pode ser comercializado como biodiesel, após passar por processos de purificação para adequação à especificação da qualidade, sendo destinado principalmente à aplicação em motores de ignição por compressão (ciclo Diesel) (Agência Nacional de Petróleo - ANP, 2021).

A especificação do biodiesel tem sido aprimorada constantemente ao longo dos anos, o que tem contribuído para o alinhamento da sua qualidade às condições do mercado brasileiro e a sua harmonização com as normas internacionais, assegurando maior segurança e previsibilidade aos agentes econômicos.

De acordo com MEIRELLES (2003), o primeiro relato que se tem sobre biodiesel no Brasil remota aos anos 60 nas Indústrias Matarazzo, onde experiências realizadas para obtenção de óleo comestível do café, gerou um fenômeno na reação do álcool de cana com o óleo redundando em éster etílico, ou biodiesel como é chamado hoje.

As matérias primas que podem ser utilizadas para a produção de biodiesel são: óleos vegetais, gordura animal, óleos e gorduras residuais. Entre as gorduras animais, destacam-se o sebo bovino, os óleos de peixes, o óleo de mocotó, a banha de porco, entre outros. (HOLANDA, 2004).

A tabela 01 traz informações do ano de 2019, que confrontam a capacidade permitida pela Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis – ANP e a produção existente no Brasil.

Tabela 01 - Evolução mensal da produção e da capacidade nominal autorizada pela ANP no país em 2019.

2019	Capacidade nominal autorizada (m3/mês)	Produção Mensal de Biodiesel (m³)
Jan	711.601	446.508
Fev	711.601	415.249
Mar	716.251	462.134
Abr	704.251	464.902
Mai	704.251	448.352
Jun	700.651	461.613
Jul	726.151	495.344
Ago	726.151	503.146
Set	758.611	558.291
Out	766.111	582.685
Nov	774.599	539.165
Dez	767.048	522.094

Fonte: ANP, 2021.

A tabela 01 apresentada que o nível de produção não chega próximo ao limite permitido, dando margem a interpretações de que os investimentos no ano de 2019 não foram suficientes para alcançar a capacidade máxima. Atualmente existem 51 plantas produtoras de biodiesel autorizadas pela ANP para operação no País, correspondendo a uma capacidade total autorizada de 26602,26 m3/dia.

Em relação a produtividade de biodiesel por regiões, a tabela 02 especifica a quantidade produzida pela região do Nordeste. Visto que a mesma possui 04 instalações em operação o que

corresponde a terceira maior região produtora do país totalizando até o mês de abril de 202, 48.046m³ de litros, cerca de 7,65% da produção nacional.

Tabela 02 - Evolução mensal da produção e da capacidade nominal autorizada pela ANP por região em 2019.

Nordeste	Capacidade nominal autorizada (m3/mês)	Produção Mensal de Biodiesel (m³)
jan	51.154	39.801
fev	51.154	37.157
mar	51.154	31.655
abr	51.154	31.055
mai	51.154	38.695
jun	51.154	38.328
jul	51.154	35.938
ago	51.154	36.509
set	51.154	41.540
out	58.654	42.217
nov	65.915	40.722
dez	58.364	40.709

Fonte: ANP, 2021.

A produção de biodiesel no Nordeste apresenta excelentes condições competitivas, traduzidas pelo seu clima, solo e tecnologia agrícola disponível. A tabela 02 demonstra os resultados dessas vantagens, pois sua produção não se encontra tão distante de sua capacidade máxima permitida.

2.2.1 Vantagens

A expansão mundial dos biocombustíveis tem trazido enormes desafios, bem como oportunidades ambientais, sociais e econômicos. É positivo que a participação das energias renováveis na matriz energética mundial tenha maiores possibilidades de desenvolvimento. O seu uso oferece uma sucessão de possibilidades para reduzir a dependência de combustíveis fósseis.

Uma série de tecnologias de energias pode ser adequada para a aplicação em pequena e grande escala, que compõem processos como a gaseificação, a produção combinada de calor e eletricidade (cogeração), gás de aterro sanitário, recuperação de energia a partir de resíduos sólidos municipais ou biocombustíveis para o setor de transportes (etanol e biodiesel) (FRANÇA, 2008).

Em consequência das informações citadas anteriormente, percebe-se que o mercado de biocombustíveis vem crescendo no Brasil. Prova disso é o balanço da Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Combustível (ANP), que constatou o consumo de 4,3 bilhões de litros de biodiesel no ano de 2017, cresceu de 13,2% na comparação com 2016. (SENGALLA, 2018).

Corroborando com essa perceptível ascensão dos biocombustíveis, alguns autores destacam as vantagens de sua utilização, o que é exposto no quadro 01 abaixo.

Quadro 1: Vantagens dos biocombustíveis

AUTOR	VANTAGENS:
Coelho (2006)	Os biocombustíveis deveriam ser adotados nas matrizes energéticas dos países pelo desenvolvimento industrial que proporciona o uso de terras degradadas.
Goldemberg (2002)	A produção de biocombustíveis gera benefícios sociais para os países em desenvolvimento, como a movimentação da economia e a geração de um grande número de empregos, especialmente para trabalhadores com baixo grau de escolaridade na zona rural.
Gorren (2009)	O aumento de ações no desenvolvimento dos biocombustíveis pode ajudar a minimizar as distorções do trabalho rural, fixa-lós no campo diminuindo o êxodo rural, estimular o crescimento social e econômico de comunidades e, sobretudo, diminuir a vulnerabilidade energética.
Málaga (2007)	Os biocombustíveis fazem parte de um negócio que vai além do suprimento de combustível, podendo servir como plataforma de desenvolvimento e comercialização de tecnologia, fonte de geração de diversas áreas e consolidação estratégica.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

Diante desses benefícios citados acima, pode-se perceber que existe uma abertura que deve ser explorada e ampliada por diversas áreas que queiram adotar os biocombustíveis de forma parcial ou total na geração de energia.

Os benefícios ambientais podem, ainda, gerar vantagens econômicas. O País poderia enquadrar o biodiesel nos acordos estabelecidos no protocolo de Kyoto e nas diretrizes dos Mecanismos de Desenvolvimento Limpo (MDL), já que existe a possibilidade de venda de cotas de carbono através do Fundo Protótipo de Carbono (PCF), pela redução das emissões de gases poluentes e também créditos de “sequestro de carbono”, através do Fundo Bio de Carbono (FBC), administrados pelo Banco Mundial. (HOLANDA, 2004)

No quadro 02, destacaram-se dois exemplos de setores que vem ampliando pesquisas e aperfeiçoando na utilização dos mesmos.

Quadro 2: Setores que utilizam os biocombustíveis

SETOR:	DESCRIÇÃO:
Aviação	O crescimento do setor aéreo impulsionou o desenvolvimento de uma série de medidas que aplicadas em conjunto promovem a redução do impacto ambiental do setor. O bioquerosene é um aliado para o desenvolvimento sustentável da aviação civil. O mesmo já é utilizado por diversas companhias aéreas em diversos países e apresentou potencial de redução de até 80% das emissões de GEE. Diferentes fontes podem ser utilizadas na produção do bioquerosene sem que haja a necessidade de modificações nos motores aeronáuticos. Os experimentos comprovaram a eficiência e a confiabilidade dos biocombustíveis (AZEVEDO, 2020).
Transporte Rodoviário	Os biocombustíveis podem ajudar a minimizar os graves problemas do transporte rodoviário no País, sobretudo o urbano. O Brasil possui potencial para ampliar substancialmente o uso de biocombustíveis (etanol e biodiesel) já no curto prazo, o que mitigaria o consumo de derivados de petróleo e as emissões de GEE do setor de transportes substancialmente. (GALBIERE, 2013).

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

A relação entre as vantagens e os exemplos de utilização realça a necessidade de que haja um melhor aproveitamento na substituição das energias de combustíveis fósseis, pois é nítido que existe um ganho que vai além do âmbito socioeconômico e que parte principalmente para a área ambiental.

Dentre as motivações para produção e uso de biodiesel, os benefícios ambientais e sociais podem ser citados como os mais importantes. Outra motivação é o benefício econômico decorrente da redução ou eliminação da importação de diesel.

Em termos ambientais o biodiesel se destaca expressivamente pela redução da emissão de poluentes. Pois, uma de suas vantagens é a possibilidade de ser usado em qualquer motor de ciclo diesel, com pouca ou nenhuma necessidade de adaptação. (HOLANDA, 2004).

2.2.2 Viabilidade técnica e econômica da produção do biodiesel

No aspecto econômico e técnico alguns autores estudaram a viabilidade do uso de matérias primas variadas na produção do biodiesel em relação a alguns indicadores comparativos a utilização de óleo diesel de petróleo, equivalente a combustíveis fósseis.

O quadro 03 detalha esses estudos e seus resultados, possibilitando a compreensão em níveis de impacto financeiros e competitivos.

Quadro 03: Viabilidade do biodiesel

Autor(es)	Análise	Matéria-prima	Indicadores	Conclusões
Pereira et al, (2006)	Competitividade Biodiesel x Óleo diesel de petróleo	Soja e mamona	Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR)	O custo do B2 (2% de biodiesel misturado no diesel fóssil) obtido a partir da mamona foi de R\$1,88/litro e da soja, de R\$1,93/litro; ambos superiores ao preço médio do diesel fóssil nos postos (R\$1,85/litro).
Sousa et al, (2006)	Impacto do uso de biodiesel na tarifa de ônibus	Mamona e dendê	Valor Presente Líquido (VPL), Taxa Interna de Retorno (TIR) e Benefício/Custo (B/C).	O custo do B2 de R\$1,891/litro com mamona e de R\$1,882/litro com dendê. Considerando que B2 seja negociado cerca de 40% superior ao preço do diesel no curto prazo. Assim, o impacto sobre a tarifa de ônibus urbano seria de menos de um centavo de real (R\$ 0,004)
Barros et al, (2006).	Custo de produção x competitividade do mercado	Soja, girassol, caroço de algodão, mamona e dendê.	Produção por região brasileira.	O estudo concluiu que o caroço de algodão foi o mais competitivo entre os produtos avaliados. Apontando para a viabilidade econômica da produção de biodiesel a partir de matérias-primas variadas.

Fonte: Elaborado pelos autores, 2021.

O quadro 03 apresenta de forma indireta que o investimento na geração de combustíveis renováveis é compensado pelo custo/benefício que ele se apresenta em cada estudo. O que se pode tornar viável e promissor em questões ambientais e econômicas.

Comparado ao óleo diesel derivado de petróleo, o biodiesel pode reduzir em 78% as emissões de gás carbônico, considerando-se a reabsorção pelas plantas. Além disso, reduz em 90% as emissões de fumaça e praticamente elimina as emissões de óxido de enxofre. É importante frisar que o biodiesel pode ser usado em qualquer motor de ciclo diesel, com pouca ou nenhuma necessidade de adaptação. (LIMA, 2004).

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

O presente estudo teórico procura conhecer as políticas de incentivo às fontes renováveis, e a partir delas, estudar com mais detalhes a utilização do biodiesel no Brasil. Tendo

como base procedimentos fundamentados em meios bibliográficos, qual se realiza a partir do registro disponível, decorrente de pesquisas anteriores e em documentos impressos como livros, artigos, teses etc. Utiliza-se de dados ou de categorias teóricas já trabalhadas por outros pesquisadores e devidamente registrados. (SEVERINO, 2007)

Seguindo os parâmetros dos objetivos específicos, caracteriza-se a pesquisa como exploratória. Segundo Malhotra (2006), é que esta tem como objetivo proporcionar maior familiaridade com o problema, com vistas a torná-lo mais explícito, obter dados adicionais antes que se possa desenvolver uma abordagem ou a constituir hipóteses.

No contexto de sua classificação apresenta-se como uma abordagem descritiva, onde esclarece de maneira abrangente um assunto já pesquisado por alguém. Seu objetivo primordial é elucidar o objeto estudado e desenvolver novos conhecimentos a partir de uma ampla quantidade de dados bibliográficos e resultados obtidos a partir de outras investigações. A investigação descritiva exige do investigador uma série de informações sobre o que deseja pesquisar (TRIVIÑOS, 1987).

Adotando a metodologia de estudo de caso, que visa investigar um tópico empírico seguindo um conjunto de procedimentos pré-especificados. O estudo de caso baseia-se em muitas das mesmas técnicas historiadoras, mas adiciona duas fontes de evidência não usualmente incluídas em repertórios históricos: observação direta e entrevistas sistemáticas. Novamente, apesar de estudos de caso e histórias poderem sobrepor-se, o poder do estudo de caso é sua habilidade para lidar com uma grande variedade de evidências – documentos, artefatos, entrevistas, e observações – além do que pode estar disponível em um estudo histórico convencional. (YIN, 1994)

Para realização dividiu-se a análise em 04 (quatro) etapas: a sondagem de materiais que contivessem informações sobre políticas de incentivo relacionadas às energias renováveis, focando em biodiesel; a demonstração de um panorama temporal da concepção e desenvolvimento; e a exposição dos benefícios provenientes ao seu uso, juntamente com aspectos de sua viabilidade. E por último, apresenta-se informações colhidas através de um estudo de caso na usina UNIBRAS, na cidade de Florianópolis. Os detalhes obtidos foram conseguidos através de uma visita presencial à usina e com um roteiro de perguntas pré-determinadas de forma aberta.

4 ESTUDO DE CASO UNIBRAS

O estudo de caso foi realizado em uma usina de biodiesel UNIBRAS, na cidade de Floriano, no estado do Piauí. Localizada a 247 km de Teresina, capital do estado. A empresa abrange aproximadamente 10 hectares de área e até o dia da visita contava com um total de 93 colaboradores, divididos entre engenheiros, administrativos, operadores de máquinas, manutenção e outros.

Sua produção principal é o biodiesel, mas possui outros três subprodutos: a glicerina, graxa e borra, todos comercializados ou usados na própria usina. Deixando praticamente 100% de aproveitamento do beneficiamento da soja na produção do biodiesel. A capacidade produtiva atualmente da usina encontra-se em 7,5 milhões litros por mês, 15 milhões de litros ao bimestre.

Em meados de 2019, o grupo econômico familiar responsável pela usina adquiriu a antiga sede da Brasil Ecodiesel, que esteve em funcionamento entre os anos de 2005 a 2009, com a ideia inicial de apenas adquiri-la por conta do maquinário para fazer a desmontagem, que seria utilizado em outras instalações do grupo. Porém, um dos sócios observando a movimentação de óleo de soja na estrada, decidiu, então, reabrir a usina. Para a reativação o investimento inicial foi de cerca de 60 milhões de reais, durante os meses de julho a dezembro ocorreu toda a reforma e construção necessária para sua abertura no início do ano de 2020.

A entrevista foi realizada no dia 12 (doze) de junho de 2021, na sede da usina com o engenheiro agrônomo, que é o coordenador de toda operação da fábrica, ele passou parte de sua carreira trabalhando na agricultura em terras de fazendas. E em 2021 recebeu o convite para dirigir a usina em Floriano, mesmo sem possuir experiência na área.

Contando com a data de aquisição, reformas, construção e equipagem de maquinário, a UNIBRAS está com 02 anos em operação, o que ainda não permitiu muito desenvolvimento em pesquisas e parcerias com instituições de ensino, mas o gestor enfatizou que futuras relações com órgãos educacionais e pesquisadores estão sendo estudadas como metas a curto e médio prazo, porém a prioridade atual é melhorar toda a infraestrutura de produção e gestão da empresa.

A região nordeste possui um total de 04 usinas ativas atualmente, mas a UNIBRAS possui como referência de modelo de negócios a usina BIOPAR localizada no município de Nova Marilândia-MT que possui uma das mais modernas indústrias de Biodiesel, com produção anual de 102 milhões de litros de biocombustível, que tem na soja, a sua principal matéria prima, além do óleo de algodão e gorduras animais.

Algumas das principais dificuldades encontradas para a reativação da fábrica foi encontrar mão-de-obra especializada, e muito dos cargos disponíveis na usina tiveram que ser ocupados por pessoas de outros estados. E a parte de legalização de operação da empresa, como a antiga fábrica havia passado cerca de 10 anos fechada, a UNIBRAS encontrou dificuldades de encontrar a documentação necessária para as licenças necessárias para o funcionamento, produção e venda da usina. A maioria das licenças exigidas pelo corpo de bombeiros, prefeitura, ANP, policia ambiental são renovadas a cada ano, e o que foi relatado pelo diretor é que atualmente a usina ainda possui alguns documentos atrasados.

Para determinar qual seria a matéria-prima utilizada pela fábrica, a análise feita foi a partir de qual seria mais viável pela proximidade e quantidade necessária para atender toda a produção, como fornecedor principal de soja a BUNGE é responsável pelo abastecimento, situada no município de Uruçuí com aproximadamente 207 km de distância entre Floriano. A compra proveniente de outros estados foi descartada por conta da alta taxa de impostos, o que deixaria a produção mais cara.

Como meta a curto prazo, a usina vem estudando a possibilidade de tornar-se autossuficiente em matéria-prima, ela mesma produziria a própria soja.

Em relação a parcerias e incentivos recebidos, o gestor não soube informar com precisão esses detalhes, mas mencionou que por parte do município houve a colaboração na operação de revitalização da usina, dentro do que era permitido a prefeitura de Floriano foi bastante participativa. Já o estado, ofereceu alguns incentivos à usina, mas que não foram descritos na entrevista.

A produção de biodiesel é comandada pela capacidade produtiva e também pela oferta em leilões, o processo de venda é feito a cada dois meses pela PETROBRAS, ao participar do leilão a usina disponibiliza uma quantidade total de biodiesel que tem a oferecer, mas ao final quem determina quanto será vendida é o comprador. Os principais clientes da UNIBRAS, são a própria Petrobras, a RAIZEN e a Ipiranga. No processo de expansão, a meta é aumentar a capacidade produtiva em 20% por mês e abrir outra fábrica no estado do Pará.

Questionado sobre a prospecção do estado do Piauí sobre o desenvolvimento do biodiesel, o diretor da UNIBRAS afirmou que a agricultura local tem chances altíssimas de crescimento, o que resultaria em mais empresas vindo ao estado para investir em diversos tipos de negócios. E a tendencia da produção do biodiesel é crescer, pois os pequenos agricultores irão começar a ver oportunidades de investir na produção de matérias-primas e além da maior utilização de biocombustíveis ir crescendo com o decorrer dos anos e aumento da preocupação ambiental.

5 CONCLUSÃO

Os investimentos atuais em produção de biodiesel são frutos de uma maior preocupação mundial com o aquecimento global. Hoje, através da RenovaBio, tem se delineado modelos de controle de emissões e incentivos financeiros, projetos que visem reduções nas emissões de gases causadores do efeito estufa. Além da questão ambiental, outro foco das atenções atuais é a social. O mundo está procurando alternativas para o crescente número de pessoas desempregadas nos grandes centros urbanos, e uma das possibilidades é viabilizar a vida das pessoas que vivem no campo. Com vista nisso, o Brasil e outros países como a Índia e a China estão procurando utilizar seu potencial de produção de biodiesel para geração de renda para pequenos agricultores.

Diante da realidade encontrada pela entrevista, e em comparação ao referencial teórico deste artigo, conclui-se que a implantação de uma usina de biodiesel em um município pode alterar significativamente o desenvolvimento local e estadual, a agricultura familiar tende a ser ampliada. Porém, é necessário que haja mais interesse por parte das pessoas em se qualificarem adequadamente, para serem hábeis as oportunidades que surgirão com a implantação dessas usinas.

Por outro lado, apesar de haver políticas que incentivam a produção desse tipo de biocombustível, não existe relatos de nenhum tipo de assistência governamental que dissemine, as vantagens e prerrogativas garantias oferecidas pela lei. O que foi visto em prática, foi um retrocesso da lei, onde por sanção é determinado que a cada ano o percentual de adição do biodiesel ao diesel fóssil deveria ser aumentado, quando na realidade o que aconteceu foi a redução desse percentual. O número atual era cerca de 13% de biodiesel adicionado e teve que ser diminuído para 10%, o que acarreta grandes prejuízos aos produtores, tanto na parte de produção como financeiramente.

Como prospecção para estudos futuros a partir desta pesquisa, a sugestão é de pesquisas voltados ao impacto causado pela usina na economia local e estadual, quais possíveis benefícios abrangeriam os agricultores locais, o que implicariam na agricultura familiar. Viabilidade de implementação da produção de soja ou outras matérias-primas.

REFERÊNCIAS

ANP Agência Nacional do Petróleo, http://www.anp.gov.br/petro/dados_estatisticos.asp, acesso em 27/05/2021.

AZEVEDO, J.P. **Emissão de gases de efeito estufa pela aviação civil: biocombustíveis no Brasil**. Palhoça, 2020.

BALAT, M. **Production of Biodiesel from Vegetable Oils: A survey**. Energy Sources, 2015 29 p. 895 – 13.

BARROS, G. S. C. et al. **Custo de produção de biodiesel no Brasil**. Revista de Política Agrícola, Brasília, ano 15, n. 3, p. 36-50, jul./set. 2006.

BOZBAS K (2005). **Biodiesel as an alternative motor fuel: production and policies in the European Union**. Renewable and sustainable energy review. xx: 1 – 12.

BRASIL. Lei N. 13.576, de 26 de dezembro de 2017. **Política Nacional de Biocombustíveis**. Brasília, DF 2017.

COELHO, S. **A Questão do Meio Ambiente na Cadeia Produtiva de Biocombustíveis no Brasil**. Centro Nacional de Referência em Biomassa – USP. Secretaria do Meio Ambiente do Estado de São Paulo. Apresentação realizada em Brasília, 25 de abril de 2006.

CRUZ, C. H. B., et al. **Universidade e empresas: 40 anos de ciência e tecnologia para etanol brasileiro**. Luis Augusto (org.). – São Paulo: Blucher, 2016. p.224.

DONABELLA, R. H. C. **Biocombustíveis na Argentina: Política Pública e Evolução Recente**. Consultoria Legislativa. Brasília/DF. 2011.

FAO. Food and Agriculture Organization of the United Nations. **FAO Statistical Databasis**. Disponível em <http://www.fao.org/brasil/pt/> Acesso em: 12 jan. 2021.

FGV. Fundação Getúlio Vargas. **Biocombustíveis**. FGV Energia. Agosto 2017. Ano 4 nº8. ISSN 23585277.

FRANÇA, R. Energia. **70 Questões para entender o etanol**. Revista “VEJA”, 19 de março de 2008. Edição 2052.

GALBIERI, R.- **O transporte rodoviário de passageiros no Brasil: estratégias de mitigação do consumo energético e da emissão de CO2** / Rodrigo Galbieri. – Campinas, SP: [s.n.], 2013.

GOLDEMBERG. J. **Ethanol for a sustainable energy future**. Science 315: 808 810. 2009

GOLDEMBERG. J. **Brasilian Energy Initiative, World Summit on Sustainable Development**, Joanesburgo, África do Sul. Setembro, 2002.

GORREN, R. C. R. **Biocombustíveis – Aspectos sociais e econômicos: Comparação entre o Brasil, Estados Unidos e Alemanha**. Universidade de São Paulo. P.132. São Paulo, 2009.

HOLANDA, Ariosto. **Biodiesel e Inclusão Social**. Brasília, 2004.

KIPERSTOK A (1999). **Tecnologias limpas**: por que não fazer já o que certamente virá amanhã? TecBAHIA 1: 1 – 9.

LA VANGUARDIA. **Alemania estrena una planta de producción de biocombustible de segunda generación**. 2017.

LIMA, P.C.R. **“O Biodiesel e a Inclusão Social”** Consultoria Legislativa da Câmara dos Deputados, Brasília, 2004

LIMA, P. C. R. **Biodiesel**: um novo combustível para o Brasil. Câmara dos Deputados, Brasília, 2005.

MÁLAGA, A. M. **O macro-ambiente do desenvolvimento dos biocombustíveis**. Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Porto Alegre, 2007.

MALHOTRA, N. K. **Pesquisa de Marketing**: uma orientação aplicada. Trad. Nivaldo Montingelli Jr. E Alfredo Alves de Farias. 4 ed. Porto Alegre: Bookman, 2006.

MATSURA et al. **Avaliação de Ciclo de Vida: Proposta de avaliação de desempenho ambiental e certificação para o Programa RenovaBio**. 2017

MEIRELLES, F. S., **Biodiesel, Federação de Agricultura do Estado de São Paulo**, Brasília, 2003.

MENDES APA & COSTA RC (2009). **Mercado brasileiro de biodiesel e perspectivas futuras**. BNDES. Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior. Governo Federal.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (2014). **Biocombustíveis**. Disponível em <<http://www.mma.gov.br/clima/energia/energias-renovaveis/biocombustiveis>> Data de acesso: 18 de janeiro de 2021.

MMA. Ministérios do Meio Ambiente. **INDC (Contribuições Nacionalmente Determinadas)**. 2019.

MME. Ministério de Minas e Energia. **Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel**. 2006.

MOWERY, D. C. et al. **Technology policy and global warming**: Why new policy models are needed (or why putting new wine in old bottles won't work). Research Policy, 39, 2010, p. 1011–1023.

OLIVEIRA, M. I. L. **RenovaBio**: por uma política nacional de biocombustíveis. Revista Opiniões. Ano 15 nº 54, divisão C, Out – Dez 2017.

PEREIRA, M. F. et al. **Estudo de viabilidade técnica e econômica para produção de biodiesel de soja e mamona na Região Norte do Paraná**. In: CONGRESSO DA

SOCIOLOGIA BRASILEIRA DA ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SOBER, 2006.

SENGALLA, A. **A hora e a vez dos biocombustíveis**, 2018. Jornal Estado de Minas.

SEVERINO, A. J. **Metodologia do trabalho científico**. 23ª ed. São Paulo, Cortez, 2017.

SOUSA, G. S. et al. **Viabilidade econômica do biodiesel e impacto do seu uso no preço da tarifa de ônibus da cidade de Itabuna**, Bahia. In: CONGRESSO DA SOCIOLOGIA BRASILEIRA DA ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E SOCIOLOGIA RURAL, 44., 2006, Fortaleza. Anais... Fortaleza: SOBER, 2006.

TRIVINOS, A. N. S. **Introdução à pesquisa em ciências sociais: a pesquisa qualitativa em educação**. São Paulo: Atlas, 1987.

UBRABIO. **União Brasileira de Biodiesel e Bioquerosene nos Estados Unidos**, abril de 2016.

YIN, R.K., **Case study research: design and methods**, Sage, 1994