



Empreendedorismo e inovação no Brasil: Biocombustíveis, uma estratégia para o desenvolvimento

Ediene Monteiro Romão^{1*}, Robson Pereira de Lima²

¹Graduanda em Engenharia Ambiental, Universidade do Estado de Minas Gerais, Brasil. (*Autora correspondente: edienemrc@gmail.com)

²Doutor em Engenharia de Produção, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Brasil.

Histórico do Artigo: Submetido em: 07/12/2020 – Revisado em: 21/01/2021 – Aceito em: 17/02/2021

RESUMO

O empreendedorismo e a inovação, principalmente em tempos de crise política e na saúde, é a principal tendência que mantém o crescimento das economias em todos os países. Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, criação de novos produtos, e até mesmo a criação de novos mercados, tornam-se imprescindíveis para manter ou mesmo acelerar o ritmo de crescimento dessas economias. O Brasil é um país que possui uma das maiores matrizes energéticas renováveis do mundo, com 42,8% de sua produção vinda de fonte renováveis, como etanol, biomassa e recursos hídricos e entre outras, segundo Relatório do Ministério de Minas e Energia (2017). Este trabalho teve como objetivo tratar sobre o empreendedorismo e inovação produtiva como estratégias para o desenvolvimento, pois apesar do Brasil ser um país emergente, apresenta condições indispensáveis e necessárias para se tornar um líder na produção de energia renovável e diminuir consequentemente a dependência de combustíveis fósseis. Foi realizado levantamento bibliográfico do período de 2014 a 2020 nas plataformas Scielo e no Portal de Periódicos da Capes, onde a primeira busca resultou em mais de 70 artigos. O objetivo deste estudo foi realizar um levantamento na literatura sobre os principais métodos inovadores para a produção de energia limpa, ou seja, a produção de biocombustíveis, sendo esses menos agressivos ao meio ambiente, buscando destacar as tendências atuais. Existem vários caminhos para se alcançar a inovação, e o principal deles é por intermédio da Educação e estudos científicos.

Palavras-Chaves: Inovação, Empreendedorismo, Biocombustível.

Entrepreneurship and innovation: Biofuels a strategy for development

ABSTRACT

Entrepreneurship and innovation, especially in times of political and health crisis, is the main trend that keeps economies growing in all countries. Investments in Research and Development, creation of new products, and even the creation of new markets, are essential to maintain or even accelerate the pace of growth of these economies. Brazil is a country that has one of the largest renewable energy matrices in the world, with 42.8% of its production coming from renewable sources, such as ethanol, biomass and water resources, among others, according to a report by the Ministry of Mines and Energy (2017). This work aimed to carry out a literature review on productive innovation and sustainability as strategies for development. A bibliographic survey of the period from 2014 to 2020 was carried out on the Scielo platforms and on the Capes Periodical Portal, where the first search resulted in more than 70 articles. The objective of this study was to carry out a survey in the literature on the main innovative methods for the production of clean energy, that is, the production of biofuels, which are less aggressive to the environment, seeking to highlight current trends. There are several ways to achieve innovation, the main one being through Education and scientific studies.

Keywords: Innovation, Entrepreneurship, Biofuel.

Romão, E.M & De Lima, R, P (2021). Empreendedorismo e inovação no Brasil: Biocombustíveis, uma estratégia para o desenvolvimento. *Meio Ambiente (Brasil)*, v.3, n.2, p.34-44.



Direitos do Autor. A Meio Ambiente (Brasil) utiliza a licença *Creative Commons* - CC Atribuição Não Comercial 4.0 CC-BY-NC.

1. Introdução

O empreendedorismo e a inovação, principalmente em tempos de crise política e na saúde, é a principal tendência que mantêm o crescimento das economias em todos os países. Investimentos em Pesquisa e Desenvolvimento, criação de novos produtos, e até mesmo a criação de novos mercados, tornam-se imprescindíveis para manter ou mesmo acelerar o ritmo de crescimento dessas economias.

Centros de pesquisas, universidades e governos têm desenvolvido estudos para aperfeiçoar o processo de cultivo e fabricação e para definir os parâmetros físico-químicos que assegurem qualidade aceitável para o biodiesel e a sustentabilidade do processo produtivo. Uma das frentes de pesquisa são os herbicidas seletivos para o controle químico das plantas invasoras a um baixo custo, já que as demais formas de controle são extremamente onerosas, por necessitarem de grande quantidade de mão-de-obra. Outra questão ainda em estudo é a escolha da espécie de semente mais adequada para cada região (Santos et al, 2013).

O Brasil é um país que possui uma das maiores matrizes energéticas renováveis do mundo, com 42,8% de sua produção vinda de fonte renováveis, como etanol, biomassa e recursos hídricos e entre outras, segundo Relatório do Ministério de Minas e Energia (2017).

Biocombustível ou agrocombustível é o combustível de origem biológica não fóssil, fabricado ou a partir de produtos vegetais como a cana-de-açúcar, a soja, o milho, a beterraba, ou a partir de resíduos florestais, ou a partir de algas. O produto da transformação destes produtos em combustível faz variar o tipo de biocombustível, sendo os mais conhecidos a biomassa, o bioetanol, o biodiesel e o biogás. (Gomes et al, 2017).

Em 2015 o Brasil assumiu um compromisso justamente com a Organização das Nações Unidas (ONU) de trabalhar em prol das dezessete Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU (ODS). Em comum acordo, definiram que até o ano de 2030 o Brasil deveria atingir diversas metas que integram cada um dos Objetivos de Desenvolvimento Sustentável da ONU. Conforme o Plano de Ciência, Tecnologia e Inovação para Energias Renováveis e Biocombustíveis (2018), a produção brasileira de biodiesel está em crescente dependência de uma única matéria-prima, a soja, contrapondo-se ao objetivo inicial do PNPB de sustentar sua cadeia de produção na diversidade de matérias-primas graxas existentes nas diferentes regiões do País.

Dessa forma, é necessário desenvolver tecnologias para processar materiais graxos de baixa qualidade e menor custo, tais como óleos e gorduras de palmáceas e de resíduos domésticos e industriais, os quais apresentam alta acidez e alto teor de água, para a produção de biodiesel.

As matrizes energéticas, ao redor do mundo em predominância, fazem uso acentuado de combustíveis fósseis ou minerais, ou seja, não renováveis, como o petróleo, carvão, gás natural e urânio para produção de energia nuclear (Barbieri, 2007). Esse tipo de padrão de produção e consumo de energia tem gerado, ao longo da história, uma série de efeitos ambientais, como a emissão de poluentes locais e gases de efeito estufa, colocando em risco a sustentabilidade ou suprimento de longo prazo do planeta (Goldemberg & Lucon, 2007). Destaca-se, que os poluentes emitidos ao longo desses processos não se concentram, necessariamente, em contexto regional, podendo atingir outros países em decorrência da relação de interdependência entre os ecossistemas (Barbieri, 2007).

A chegada do biodiesel na matriz energética brasileira representa um avanço de ordem ambiental, social e econômica, onde é evidenciada uma tendência do país de investimentos em energias mais limpas, como o álcool e as hidrelétricas. Para os parâmetros ambientais, o biocombustível reduz de forma significativa a emissão de gases poluentes, contribuindo com benefícios a curto, médio e longo prazos, principalmente nas grandes cidades.

Segundo o informativo a Cartilha do Biodiesel disponibilizada pelo Sebrae (2009), esse biocombustível reduz de forma drástica a emissão de gases poluentes, apresentando benefícios imediatos, principalmente nos grandes centros urbanos. Estudos científicos realizados pela União Europeia indicam que o uso de 1 kg de biodiesel colabora para a redução de 3 kg de CO₂, um dos gases que provocam o efeito estufa.

Inovações de todos os tipos são geradas de forma cada vez mais acelerada por todas as atividades econômicas, em muitos países do planeta. E essas inovações, principalmente as tecnológicas, estão diretamente relacionadas com o fator educação. Centros de pesquisas, universidades e governos têm desenvolvido estudos

para aperfeiçoar o processo de cultivo e fabricação e para definir os parâmetros físico-químicos que assegurem qualidade aceitável para o biodiesel e a sustentabilidade do processo produtivo. Segundo Centurión (2015), quando se trata da etapa de geração de ideias, é comum se notar entre as empresas o surgimento das ideias a partir das necessidades dos clientes e oportunidades tecnológicas baseadas em pesquisas internas ou em parcerias com outras instituições de pesquisa e fomento.

A atual estrutura do cenário econômico mundial, traz mudanças rápidas e constantes, com novas formas de produzir, comercializar e consumir, cooperar e competir, logo o incentivo e uso de novas alternativas de matéria prima para a produção de biocombustíveis, que são menos prejudiciais ao meio ambiente necessitam estar associadas aos momentos de crescimento econômico, e isso se torna possível a partir do desenvolvimento de novas tecnologias sustentáveis, concebidas a partir de geração de conhecimentos e pesquisas científicas, quando a educação ocupa mais uma vez papel de destaque.

Neste contexto, o objetivo deste estudo foi analisar e compreender os biocombustíveis como ferramenta estratégica de energia limpa e como alcança-la, de forma a contribuir para o setor de empreendedorismo e inovação energética. A partir deste raciocínio, este artigo aborda uma temática de grande importância no cenário do desenvolvimento mundial, que são estratégias inovadoras para a produção de energia limpa, no que se refere a substituição dos combustíveis derivados do petróleo.

2. Material e Métodos

O procedimento metodológico adotado foi um levantamento bibliográfico que objetiva identificar, na literatura científica de conferências e revistas, quais são os trabalhos que abordam temáticas envolvendo os biocombustíveis, inovação e empreendedorismo, mediante a aplicação de métodos explícitos e sistematizados de busca. A partir da problemática em estudo, definiram-se como critérios de inclusão os seguintes aspectos: estudos originais que apresentassem relatos com evidências entre os anos de 2014 a 2020.

Realizou-se um levantamento inicial na literatura sobre inovação na produção de biocombustíveis nas plataformas de pesquisa nacionais SciELO (<https://scielo.org/pt/>) e no Portal de Periódicos da Capes, pois são referência nacional na publicação de estudos científicos. Existem vários caminhos para se alcançar a inovação e garantir mais investidores no setor, a primeira ocorre geralmente por intermédio da Educação e estudos científicos, quando a pesquisa consegue subsídio público ou privado para desenvolver novos modelos e novas tecnologias de produção consequentemente poderá despertar o interesse novos empreendedores.

Após o resultado da busca dos artigos nas plataformas Scielo e Portal de periódicos da Capes, selecionou-se os artigos encontrados tendo como critério aqueles artigos que apresentassem correlação com o tema em análise para a obtenção de resultados. Considera-se os artigos das revistas que apresentaram mais resultados em cada palavra-chave.

Esta primeira busca resgatou mais de 70 artigos, e desta forma, estabelecemos alguns filtros de busca nas plataformas. Como filtros de busca em um novo levantamento, nós consideramos apenas artigos científicos no período de janeiro de 2014 a agosto de 2020.

Para a busca, em cada uma destas plataformas, nós utilizamos seis conjuntos de palavras-chaves: **inovação + produção + biocombustível + sustentabilidade + biogás e etanol** (Quadro 1).

Quadro 1 - Palavras-chaves pesquisadas nas plataformas de interesse (SciELO e Portal Capes) e o número de artigos (2014 a agosto de 2020)

Palavras-chaves	Plataformas	
	SciELO	Portal Capes
Inovação + produção + biocombustível	0	23
Sustentabilidade+ biocombustível + produção	4	34
Sustentabilidade + biogás + etanol	0	10
Total	71	

Cada pesquisa resultou numa quantidade de artigos (Quadro 1). Isso mostra que a produção científica nacional desses temas ainda carece maior atenção.

3. Resultados e Discussão

De acordo com Lei no 11.097, de 13 de setembro de 2005, que introduziu o biodiesel na matriz energética brasileira, Biodiesel é:

“Biodiesel: biocombustível derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustível de origem fóssil.” (NR). – Palácio do Planalto – Presidência da República.

Com o levantamento das palavras-chaves foi possível analisar que existem poucas pesquisas relacionadas aos biocombustíveis e a classe de palavras que possuía a palavra “produção”, foi a que apresentou maior número de resultados. De acordo com Gomes et al (2017), o biocombustível ou agrocombustível é o combustível de origem biológica não fóssil, fabricado a partir de produtos vegetais como a cana-de-açúcar, a soja, o milho, a beterraba, ou a partir de resíduos florestais, ou a partir de algas. O produto da transformação destes produtos em combustível faz variar o tipo de biocombustível, sendo os mais conhecidos a biomassa, o bioetanol, o biodiesel e o biogás.

Leite e Leal (2007) ao comparam o etanol de cana-de-açúcar com o biodiesel de mamona viram que um hectare cultivado com cana produz mais de 6 mil litros por ano de etanol, ao passo que esse mesmo hectare plantado com mamona proporciona apenas 500 litros de biodiesel.

Conforme Santos (2015), os países tentam diminuir suas emissões de gases estufa e sua petrodependência, por isso objetivam o desenvolvimento de estudos voltados a produção de alternativas energéticas. Dentre elas a produção de biodiesel, com o intuito de reaproveitar resíduos. Continuadamente nesse propósito as CA (Casca de arroz), também descartadas discriminadamente no meio ambiente, se tornam promissoras como suporte de catalisadores e adsorventes de óleos residuais de fritura.

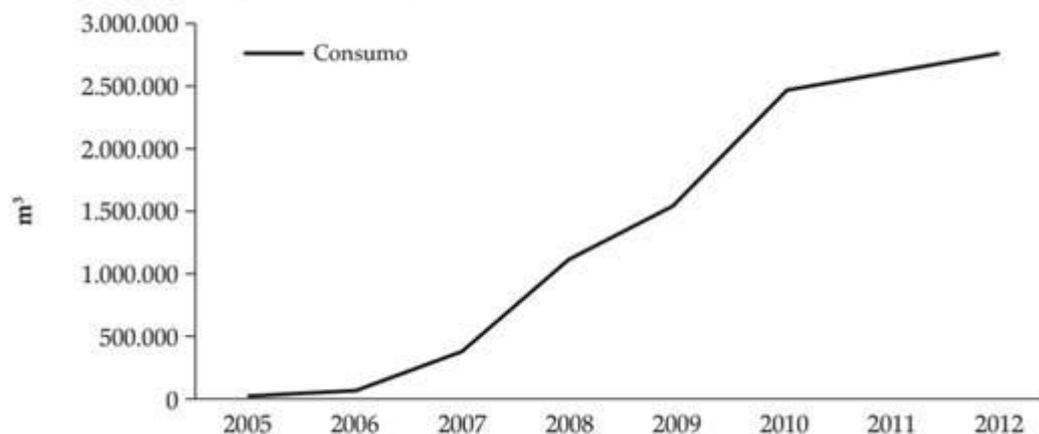
O mesmo autor diz que no beneficiamento do arroz tem-se como subproduto mais volumoso, as cascas, as quais podem ser aproveitadas de diversas maneiras. Devido ao seu alto poder calorífico (≈ 3000 kcal/kg) a geração de energia através da queima da casca de arroz é uma alternativa praticável do ponto de vista tecnológico, viável do ponto de vista econômico e ética do ponto de vista ecológico, pois, a matéria-prima é abundante e todo CO₂ produzido na queima volta para o ciclo de carbono da biosfera terrestre.

No Brasil, a produção de biodiesel é proveniente, em sua maioria, de óleos vegetais e sebo animal. No início da produção comercial de biodiesel, o Brasil utilizava mais de 70% de óleo de soja como matéria-prima principal (ANP, 2015). A produção em escala comercial iniciou-se em março de 2005, com uma produção de

736,16 m³. Desde então, a produção vem aumentando (com taxa geométrica de crescimento de 83,23%), chegando, em 2015, a 3,9 milhões de m³.

Segundo Cardoso et al (2017), em relação ao consumo de biodiesel, até 2010 o Brasil apresentou crescimento exponencial, a uma taxa geométrica de 245,9%, caracterizado principalmente pela obrigação de mistura do biodiesel ao óleo diesel que passou de 2% em 2005 para 5% em 2010. A partir de 2010, o aumento no consumo apresentou leve acréscimo, como mostra a figura 1.

Figura 1– Evolução do consumo de biodiesel no Brasil



Fonte: *Energy Information Administration - EIA (2015)*.

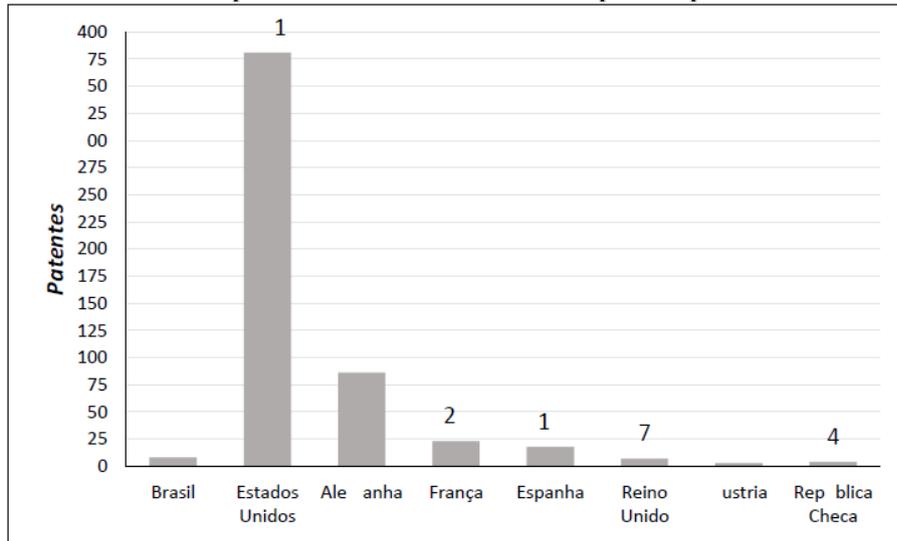
O consumo brasileiro de biodiesel aumentou de 3,5 mil m³ em 2005 para 2,8 milhões de m³ em 2012. Este aumento apresentou taxa geométrica de 133,9%. O biodiesel é utilizado no setor de transporte em mistura com o óleo diesel. Dessa forma, não somente os mandatos de biodiesel (BX) influenciaram o aumento da produção e do consumo de biodiesel no Brasil, mas também o aumento da frota de veículos movidos a óleo diesel. Além disso, o setor de aviação no Brasil também está investindo no uso de biodiesel enquanto combustível (UBRABIO, 2015).

No estudo realizado por Brito et al (2017), o autor diz que a produção de biocombustível a partir de palmeiras nativas da Amazônia, pertencentes à família das *Arecaceae*, como a *Attalea maripa* (Aubl) Mart. (inajá), são objetos de estudos de fontes energéticas alternativas para a produção de biocombustíveis. O mesmo fez um estudo sobre a dinâmica espacial das variáveis morfoagronômicas de produção da cultura do inajazeiro associado às características dos locais de amostragem, em uma área de crescimento espontâneo, na região do Baixo Tocantins.

Para Dias (2007), o custo de oportunidade do diesel é muito mais elevado na região mais distante da refinaria, o projeto-piloto e a pesquisa tecnológica devem ser específicos para cada região porque há razões para supor que a matéria-prima ideal será diferente para cada região.

Rodrigues e Feres (2017), notaram grande discrepância na inovação do setor (Gráfico 1), pois enquanto os Estados Unidos foram responsáveis pela emissão de 381 patentes, a soma de patentes no restante dos países equivalia a 149 patentes somente; das quais, 7 é a soma daquelas emitidas por Áustria e República Checa. Observa-se que apenas os Estados Unidos e a Alemanha superam a média de aproximadamente 66 patentes por país neste período.

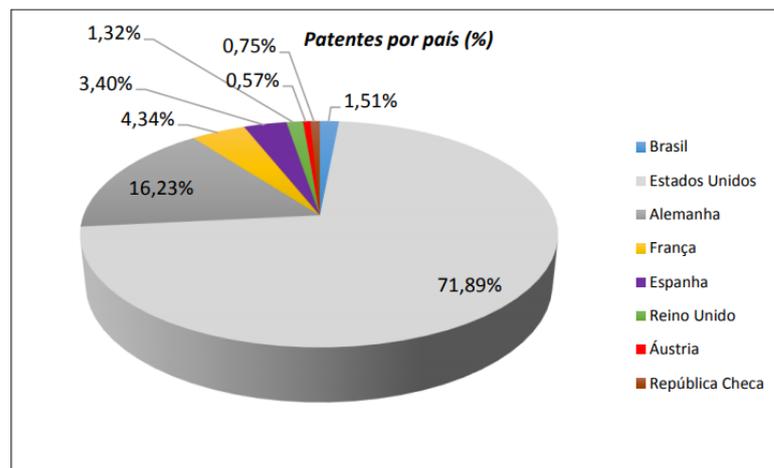
Gráfico 1 – Total de patentes em biodiesel em cada país no período 2000 – 2011



Fonte: Rodrigues e Feres (2017)

Os autores analisaram que os Estados Unidos, então, são responsáveis por mais de 70% da inovação desenvolvida em biodiesel no período (Gráfico 2) e são seguidos pela Alemanha que, emitindo 86 patentes, contribui em 16% para a inovação no setor de biodiesel. Áustria e República Checa não alcançam 1% do total.

Gráfico 2 – Participação (%) de cada país no total de patentes em biodiesel emitidas no período de 2000 – 2011



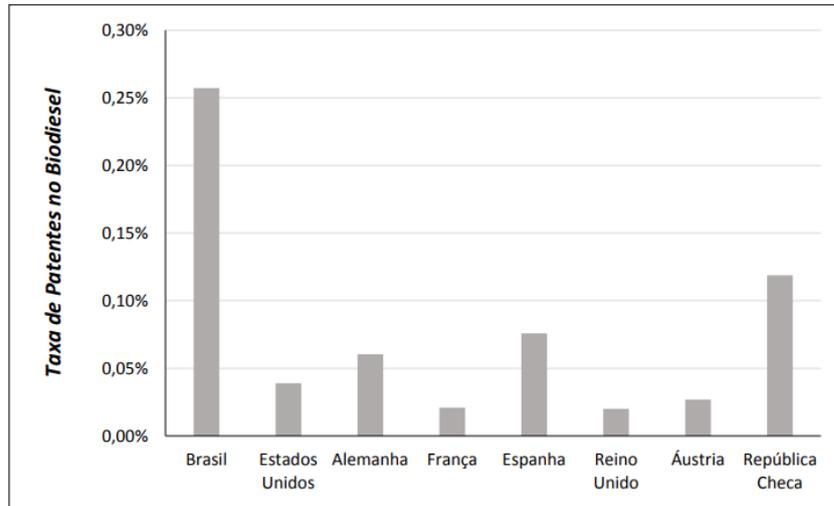
Fonte: Rodrigues e Feres (2017)

Os autores notaram que a análise acima é baseada na quantidade absoluta de patentes emitidas. Para averiguar a dimensão da inovação nesse setor dentro de cada país é preciso executar uma análise comparativa que considere o efeito da propensão a patentear de cada país no respectivo setor de biodiesel.

Desse modo, é válido analisar a taxa de emissão de patentes em biodiesel em relação ao total de patentes em todas as áreas do conhecimento depositadas por residente que representa o nível de atividade inovadora do país. (Rodrigues & Feres, 2017).

Rodrigues e Feres (2017), perceberam (Gráfico 3) que o Brasil se destaca como a nação mais participativa em patentes em biodiesel, uma vez que contabilizam 0,25% do total de patentes no país. É seguido por República Checa, Espanha e Alemanha, respectivamente. Deste lado da análise, os Estados Unidos assumem as últimas posições, sendo menos intensivos na inovação em biodiesel, com uma taxa de patentes em biodiesel inferior a 0,05%.

Gráfico 3 – Participação (%) das patentes em biodiesel no total de patentes em todas as áreas do conhecimento depositadas por residente no período de 2000 – 20112



Fonte: Rodrigues e Feres (2017)

O Biodiesel surgiu na década de 20, no entanto é somente após o lançamento, em 2005, do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel (PNPB), que o sistema de inovação Brasileiro do Biodiesel toma forma.

O PRONAF (Programa Nacional de Fortalecimento da Agricultura Familiar) é um programa de Financiamento para custeio e investimentos em implantação, ampliação ou modernização da estrutura de produção, beneficiamento, industrialização e de serviços no estabelecimento rural ou em áreas comunitárias rurais próximas, visando à geração de renda e à melhora do uso da mão de obra familiar.

Nesse sentido, a partir dos anos 2000, o Pronaf deixa de ser um programa de crédito destinado somente a agricultura e passa a contemplar pequenos empreendedores localizados em áreas rurais do país, diferente da forma como a ONU define agricultura familiar.

Outra política existente é a Assistência Técnica e Extensão Rural (ATER), cujo objetivo é levar assistência técnica às propriedades rurais, melhorar os processos no trabalho e, conseqüentemente, a qualidade de vida dos agricultores. A proposta dessa política é realizar parcerias entre o MDA e instituições públicas e privadas para prestar apoio técnico ao pequeno produtor, desde o início da safra até a colocação do produto no mercado. As atividades da ATER são vinculadas à Política Nacional de Assistência Técnica e Extensão Rural e buscam ampliar o conhecimento e a tecnologia, com a finalidade de aumentar a produtividade e a renda. (Ministério do Desenvolvimento Agrário, 2014).

Conforme Jordão (2015), apesar da grande importância do PNPB na construção de um sistema setorial de inovação do Biodiesel no Brasil, não se pode afirmar sua eficiência como programa de política pública. O PNPB é uma política pública que visa dar suporte à inserção do biodiesel na matriz energética brasileira de maneira ambientalmente correta, socialmente inclusiva e economicamente viável. A partir da análise da autora, não foi possível concluir se este conjunto de regras e instituições, que disciplinam a ação dos atores públicos e privados do sistema, de fato atingem os objetivos inicialmente propostos pelo mesmo.

Jordão (2015), afirma que a análise também possibilita a identificação de um futuro mercado consumidor para o Biodiesel brasileiro e que a imposição da diretiva Europeia, que impõem que os países membros reduzam as emissões de carbono até 2020, faz com que surja uma necessidade europeia de importação de biodiesel, logo o Brasil como potencial produtor de Biodiesel, pode se beneficiar desta situação ao exportar Biodiesel para a Europa.

Em 2007 são iniciadas as ações junto aos produtores rurais para o fornecimento de matérias-primas com o objetivo de iniciar a produção de biodiesel em 2008, por meio dos primeiros passos para a construção do Programa de Apoio à Produção de Oleaginosas pela Agricultura Familiar. Ao mesmo tempo, foi intensificada sua atuação junto aos leilões de compra de biodiesel promovidos pela ANP tendo em vista a mistura obrigatória de 2% ao diesel a partir de 2008. Para o etanol, as exportações continuaram e atingiram 100 mil de litros com remessas para a Europa, Japão e Estados Unidos (PETROBRAS, 2007).

Em julho de 2008 é criada a Petrobras Biocombustível S.A., subsidiária integral da Petrobras, com o objetivo de desenvolver a comercialização e produção de etanol e biodiesel e de produtos correlatos, reunindo assim atividades antes distribuídas em outras áreas da empresa e estabelecendo um plano de negócios 2009-2013 para investimentos de US\$ 2,8 bilhões na produção de biodiesel e etanol e de US\$ 400 milhões para infraestrutura. Em 2009 foram concluídos os processos de certificação do Selo Combustível Social das três usinas construídas e operadas pela empresa, que também adquiriu 50% da usina BSBios localizada no município de Marialva, no Paraná.

Quadro 2 – Capacidade de redução na emissão de gases de efeito estufa, segundo as categorias de biocombustíveis estabelecidas na EISA de 2007

BIOCOMBUSTÍVEIS	CAPACIDADE DE REDUÇÃO (%)
Renováveis (em geral)	20
Avançados	50
Diesel a partir de biomassa	50
Etanol celulósico	60

Fonte: US Congress (2007) e Schnepf e Yacobucci (2013)

Como demonstrado no Quadro 2, para ser considerado biocombustível celulósico (segunda geração) o produto precisa reduzir em pelo menos 60% a emissão de gases de efeito estufa. Analisando essa perspectiva de redução de gases, considera-se significativa a produção de etanol celulósico, uma vez que há pouco incentivo e pesquisas sobre o mesmo.

Essa pesquisa bibliográfica possibilitou conhecer diferentes tipos de biocombustíveis e levantar dados referentes a inovação, ou seja, número de patentes em biodiesel produzidas em cada país, como pode-se notar os países desenvolvidos estão bem avançados em relação aos países subdesenvolvidos. Diante disso, o Brasil necessita desenvolver e aprimorar a tecnologia e a produção de biocombustíveis, para avançar e assumir uma liderança no mercado. Uma vez que, um dos principais desafios é consolidar as técnicas já dominadas pelo

país, como a produção de etanol a partir de cana-de-açúcar, e de biodiesel, as mais eficientes do mundo, e sair na frente no desenvolvimento dos biocombustíveis de segunda geração, produzidos a partir de diversas fontes de biomassa não usadas na alimentação humana, como o próprio bagaço da cana.

4. Conclusão

Com a previsão de aumento das misturas de biodiesel no diesel, torna-se fundamental o desenvolvimento tecnológico para dar suporte a introdução de novas fontes de matérias-primas, na produção do biodiesel. Destacam-se ainda a necessidade de explorar as opções de matrizes vegetais e novas abordagens científicas na consolidação do potencial produtivo.

Para promover o crescimento sustentável das economias é de suma importância o investimento em pesquisas, promover o diálogo das universidades com o setor privado, com cunho inovador. Neste contexto, em que o setor de transportes assume o segundo lugar entre os líderes em emissões de GEE, o estímulo ao desenvolvimento e produção dos biocombustíveis por meio de programas e políticas governamentais tem se tornado estratégico para aumentar o emprego da energia renovável alternando a matriz energética. Enquanto o diesel é o principal combustível fóssil derivado do petróleo consumido neste setor, o biodiesel apresenta-se como uma alternativa efetiva para a sua substituição parcial e diminuição das emissões de GEE.

Melhorias no processo produtivo assumem caráter inovador, seja alternando o tipo de matéria prima ou otimizando o processo, garantem uma produção ecológica e economicamente viável.

5. Agradecimentos

À Universidade do Estado de Minas Gerais-Unidade João Monlevade e ao suporte do orientador

6. Referências

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E ANP. *Biocombustíveis*. Disponível em: <Disponível em: <http://www.anp.gov.br/?id=470>>. Acesso em: 15 de agosto 2020.

BARBIERI, Jose Carlos. *Gestão Ambiental Empresarial: Conceitos, Modelos e Instrumentos*. 2. ed. São Paulo: Saraiva S/A Livreros e Editores, 2007. v. 1. 382 p.

BRASIL. **Lei no11. 097**, de 13 de setembro de 2005. Impõem um percentual de biodiesel no diesel brasileiro comercializado ao consumidor final. Brasília.

Brasil. Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações. Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. Plano de ciência, tecnologia e inovação para energias renováveis e biocombustíveis: 2018-2022/ Secretaria de Desenvolvimento Tecnológico e Inovação. -- Brasília: Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovações e Comunicações, 2018.

Brito, Raimundo Dionízio Pinto, Farias, Paulo Roberto Da Silva, Rodrigues, Nara Elisa Lobato, Oliveira, Fabio Júnior de, & Texeira, Renato Alves. (2017). SPATIAL DISTRIBUTION OF SPONTANEOUS PRODUCTION OF *Attalea maripa* (Aubl) Mart. IN THE LOW TOCANTINS. *Revista Brasileira de Fruticultura*, 39(3), e-694. Epub August 07, 2017. <https://dx.doi.org/10.1590/0100-29452017694>

Cardoso, Bárbara Françoise, Shikida, Pery Francisco Assis, & Finco, Adele. (2017). Análise Fatorial do Sistema Agroindustrial do Biodiesel no Brasil e na União Europeia. *Revista de Economia e Sociologia Rural*, 55(3), 551-568. <https://dx.doi.org/10.1590/1234-56781806-94790550308>

Centurión, W., Paiva Júnior, F., Correia Neto, J., & Lucena, R. (2015). O PROCESSO DE INOVAÇÃO TECNOLÓGICA DE EMPRESAS FORNECEDORAS ASSOCIADAS À REDE PETROGAS/SE. *INMR - Innovation & Management Review*, 12(1), 24-51. Recuperado de <http://www.revistas.usp.br/rai/article/view/100312>

Dias, Guilherme Leite da Silva. (2007). Um desafio novo: o biodiesel. *Estudos Avançados*, 21(59), 179-183. <https://dx.doi.org/10.1590/S0103-40142007000100014>

ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION – EIA. International Energy Statistics. Disponível em: <<http://www.eia.gov/cfapps/ipdbproject/IEDIndex3.cfm?tid=90&pid=44&aid=8>>. Acesso em: 15 de agosto 2020.

GOLDEMBERG, J.; LUCON, O. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos Avançados**, v. 21, n. 59, p.7-20, 2007.

Gomes, Carla Amado, & Sampaio, Jorge Silva. (2017). Biocombustíveis: a caminho de uma "sociedade de reciclagem". *e-Pública: Revista Eletrônica de Direito Público*, 4(2), 389-418. Recuperado em 31 de agosto de 2020, de http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-184X2017000200017&lng=pt&tlng=pt.

Jordão, Laura Leone. Sistema de Inovação do Biodiesel no Brasil. 2015. Trabalho de Conclusão de Curso) - Universidade Estadual de Campinas.

MDA. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Manual do Agente Emissor de DAP. Disponível em: <<http://www.mda.gov.br/sitemda/sites/sitemda/les/userimg19/Manual20da20DAP.pdf>>. Acesso em: 15 de agosto 2020.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIAS - MME, Departamento de Informações e Estudos Energéticos SPE/MME, Balanço Mensal de Energia, julho de 2017

Santos, E. D., Silva, V. M. D. A., & De medeiros, R. M. (2013). Inovação tecnológica e sustentabilidade dos biocombustíveis: o caso do biodiesel da mamona. *Polêm! Ca*, 12(1), 148-157.

Santos, H., Junger, D., & Soares, A. (2015). Cascas de Arroz: Uma Alternativa Promissora. *Orbital: The Electronic Journal Of Chemistry*, 6(4), 267-275. doi:10.17807/orbital.v6i4.612

SEBRAE. Biodiesel, Cartilha Biodiesel. Disponível em: <[http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/D170D324C7521915832572B200470F63/\\$File/NT00035116.pdf](http://201.2.114.147/bds/BDS.nsf/D170D324C7521915832572B200470F63/$File/NT00035116.pdf)>. Acesso em: 15 de agosto 2020.

Gomes, Carla Amado, & Sampaio, Jorge Silva. (2017). Biocombustíveis: a caminho de uma "sociedade de reciclagem". *e-Pública: Revista Eletrônica de Direito Público*, 4(2), 389-418. Recuperado em 30 de agosto de 2020, de http://www.scielo.mec.pt/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2183-184X2017000200017&lng=pt&tlng=pt.

PETROBRAS, Relatório Anual 2007, Rio de Janeiro, RJ, 100 p

RODRIGUES, L. A.; FERES, J. G. . Inovação no Setor de Biodiesel: o Papel da Demanda Induzida. 2017. Tese de Doutorado

SCHNEPF, R.; YACOBUCCI, B. Renewable Fuel Standard (RFS): overview and Issues. Congressional Research Service, 7-5700. R40155. Washington, March, 2013.

UBRABIO – UNIÃO BRASILEIRA DO BIODIESEL E BIOQUEROSENE. O combustível da sustentabilidade. *Biodiesel em foco*, Brasília, ano VI, n. 6, 2015.

US CONGRESS. Energy independence and security act of 2007. One Hundred Tenth Congress of the United States of America. The first session. US Government Printing Office. 2007. Disponível em: <<http://www.gpo.gov/fdsys/pkg/PLAW-111publ140/pdf/PLAW110publ140.pdf>>. Acesso em: 15 de agosto 2020.