

BRASIL E O BODIESEL – CENÁRIO, ANÁLISES E PROJEÇÕES

Adriana Fiorotti Campos¹
Victor Hugo Alves de Souza²
Simone da Costa Fernandes¹

¹Universidade Federal do Espírito Santo

²Universidade Paulista

DOI: 10.47168/rbe.v26i3.571

Recebido em: 08.07.2020

Aceito em: 18.08.2020

RESUMO

O biodiesel vem ganhando cada vez mais destaque como fonte alternativa aos derivados do petróleo. Além do estabelecimento de um percentual fixo de mistura ao diesel mineral, conta com um programa específico, o PNPB, e com uma política para os biocombustíveis que o inclui (RenovaBio). Nesse sentido, este estudo se propôs a contextualizar o cenário no qual o biodiesel se insere, levantando dados sobre pesquisas e projeções que estão sendo realizadas, usando como instrumento de coleta de dados as pesquisas bibliográfica, documental e bibliométrica. Os dados foram encontrados em sites oficiais do governo brasileiro, instituições energéticas internacionais e nas bases de dados *Scopus* e *Web of Science*. Os resultados apontaram, sobretudo, o destaque que o Brasil tem tido principalmente no que diz respeito a origem e volume das pesquisas que vêm sendo feitas sobre o biodiesel.

Palavras-chave: Biodiesel, PNPB, RenovaBio, Energia renovável, Biocombustíveis.

ABSTRACT

Biodiesel has being on focus as an alternative source to oil derivatives. Besides to establishing a fixed percentage of mixture with mineral diesel, the potential of the source has stimulated the creation of a specific program, named PNPB, and it is also included on a policy for biofuels (RenovaBio). In this sense, this study aimed to contextualize the scenario in which biodiesel is inserted, raising data on research and projections that are being carried out using bibliographic, documentary and bibliometric research as a data collection instrument. The data were

found on official websites of the Brazilian government, international energy institutions and in the Scopus and Web of Science databases. The results showed, above all, that Brazil has had a important volume of researches regarding the biodiesel.

Keywords: Biodiesel, PNPB, RenovaBio, Renewable energy, Biofuels.

1. INTRODUÇÃO

A discussão a respeito do uso de fontes renováveis ao diesel fóssil não é nova no Brasil. Estudos apontam para a existência de programas energéticos com fontes renováveis ainda na década de 1970, como, por exemplo, o PRÓ-ÓLEO (OSAKI; BATALHA, 2008; ALVES, 2010). No início dos anos 2000, dada a necessidade do país contribuir para a ação, em nível mundial, de redução das emissões de gases de efeito estufa (GEE) e, conseqüentemente, redução da dependência dos combustíveis derivados de petróleo, criou-se o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB). Além desses objetivos, o governo pretendia o desenvolvimento econômico das regiões Norte e Nordeste por meio da inclusão de famílias agricultoras no fornecimento de matéria-prima (SOUZA, 2017).

Mais recentemente, em 2017, uma nova política energética foi criada. Desta vez, denominada RenovaBio, a Política Energética dos Biocombustíveis foi instituída com a finalidade de contribuir ainda mais para o desenvolvimento e inserção estratégicos dos combustíveis renováveis na oferta interna de energia (BRASIL, 2017). Dentre os biocombustíveis, tem-se o biodiesel – fonte de energia renovável importante adicionada ao diesel mineral – foco do artigo em tela.

Nesse sentido, o objetivo do presente artigo é contextualizar o cenário do biodiesel no Brasil, identificando a atual situação dessa temática em pesquisas científicas no mundo, por meio de um estudo bibliométrico, e, também, conhecer quais projeções estão sendo feitas para este combustível renovável nos próximos anos. Essa pesquisa se justifica, sobretudo, pela importância estratégica que tem sido dada ao biodiesel ao longo dos anos, e pelo potencial que o combustível tem de contribuir para a diversificação da oferta interna de energia, redução da dependência do petróleo e derivados, e pela contribuição ambiental, já que a sua queima ajuda consideravelmente na redução das emissões de gases do efeito estufa. Assim, ao longo deste estudo serão apresentados o atual cenário do biodiesel no Brasil, aspectos metodológicos utilizados na pesquisa, resultados bibliométricos sobre os estudos desenvolvidos e as projeções para o biodiesel nos próximos anos.

2. BIODIESEL - CENÁRIO

Desde as crises do petróleo na década de 1970, o Brasil vem se empenhando no que diz respeito ao incentivo ao desenvolvimento e uso de energias renováveis. Além do etanol, combustível derivado da cana-de-açúcar, e das fontes eólica e solar, o país também se dedicou a outra frente: a do biodiesel. Os mais recentes esforços, Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB) e Política Energética dos Biocombustíveis (Renovabio) são exemplos de ações do governo em prol da inserção de fontes não fósseis na Matriz Energética Brasileira.

O primeiro, PNPB, foi criado em 2004 pelo então presidente Luiz Inácio Lula da Silva após pesquisas do Grupo de Estudos Interministerial. O Programa tinha como escopo o incentivo ao biodiesel produzido de maneira sustentável, isto é, possuía objetivos econômicos, sociais e ambientais em torno de tal encorajamento. Do lado econômico, pretendeu-se desenvolver as regiões Norte e Nordeste, ao que foi chamado de desregionalização. A ideia inicial era fazer com que essas duas regiões fossem estimuladas a produzir matérias-primas em grande escala para fornecimento nacional aos produtores. As famílias agricultoras seriam fortes aliadas nesse processo, já que poderiam usar suas terras para cultivo de tais insumos. Com essa participação, o Programa alcançaria o objetivo social.

No aspecto ambiental estava o próprio incentivo à produção e uso, uma vez que o referido combustível reduziria as emissões de gases de efeito estufa (GEE) pela queima de combustíveis fósseis em até 70%, como é o caso do biodiesel produzido a partir de soja (EMBRAPA, 2015).

Para que o Programa realmente fosse em frente, o governo brasileiro criou mecanismos de fomento a essa cadeia. Do lado da oferta (produção), o principal instrumento foi o Selo Combustível Social (SCS) que certificava produtores que adquirissem insumos de famílias agricultoras. O SCS possuía um tratamento tributário diferenciado, que também colaborou para que os empresários buscassem esses fornecedores para obtenção de matéria-prima. As reduções variavam conforme material adquirido e localidade buscada. O produtor que comprasse mamona ou palma de famílias agricultoras oriundas do Norte, Nordeste ou Semiárido, por exemplo, teria redução total dos impostos IPI, Cide e Pis/Cofins. Com esse instrumento percebeu-se incremento no número de famílias agricultoras participantes do programa (PRATES; PIEROBON; COSTA, 2007; SOUZA, 2017).

Com a produção encorajada, o governo brasileiro precisou formular também estratégias que contribuíssem para a criação de demanda pelo biodiesel. Assim, além de fixar inicialmente o percentual de 2% de adição voluntária do biodiesel ao diesel mineral, a Lei

nº 11.097/2005 também permitiu a introdução do biodiesel como fonte na Matriz Energética Nacional (BRASIL, 2005). A faculdade de mistura perdurou até 2008, quando o percentual tornou-se obrigatório e passou a ser incrementado ao longo dos anos por diversos instrumentos legais, que foram aprovados com o intuito de se estabelecer novos percentuais, como pode ser observado na Tabela 1.

Tabela 1 - Marcos legais da mistura de biodiesel ao diesel mineral

Ano	%	Instrumento legal	Conteúdo
2005	2% opcional	Lei nº 11.097/2005	Fixa o percentual facultativo de mistura do biodiesel ao diesel mineral e estabelece a transição para obrigatoriedade em três anos.
2008	2% obrigatório		
	3%	Resolução CNPE nº 2/2008	Estabelece em 3% (base volumétrica) o percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final.
2009	4%	Resolução ANP nº 24/2009	O biodiesel deverá ser adicionado ao óleo diesel na proporção de 4%, em volume, a partir de 1º de julho de 2009.
2009	5%	Resolução CNPE nº 6/2009	Estabelece em 5% o percentual mínimo obrigatório de adição de biodiesel ao óleo diesel comercializado ao consumidor final a partir de 1º de janeiro de 2010.
2014	6%	Lei nº 13.033/2014	Estabelece os percentuais de adição obrigatória do biodiesel ao diesel de petróleo vendido ao consumidor final em 6% a partir de 1º de julho de 2014 e em 7% a partir de 1º de novembro de 2014.
	7%		
2017	8%	Lei nº 13.263/2016	Estabelece o percentual de adição obrigatória do biodiesel ao diesel mineral em 8% até 24 de março de 2017.
2018	9%		Estabelece o percentual de adição obrigatória do biodiesel ao diesel mineral em 8% até 24 de março de 2018.
2019	10%	Resolução CNPE nº 16/2018	Estabelece o percentual de adição obrigatória do biodiesel ao diesel mineral em 8% até 24 de março de 2019.
	11%		Estabelece o incremento do percentual de adição do volume de biodiesel a partir de 1º/6/2019 ou no mínimo 3 meses contados da conclusão dos testes e ensaios previstos no art. 1º, adotando-se o prazo que for maior.
	12%		Estabelece o incremento do percentual de adição do volume de biodiesel a partir de 1º de março de 2020.
2021	13%	Resolução CNPE nº 16/2018	Estabelece o incremento do percentual de adição do volume de biodiesel a partir de 1º de março de 2021.
2022	14%		Estabelece o incremento do percentual de adição do volume de biodiesel a partir de 1º de março de 2022.
2023	15%		Estabelece o incremento do percentual de adição do volume de biodiesel a partir de 1º de março de 2023.

Já o RenovaBio foi instituído por meio da Lei nº 13.576/2017, no governo do presidente Michel Temer, como a “Política Nacional de Biocombustíveis”. Esta Política foi criada a partir de fundamentos que visam contribuir para que os biocombustíveis contribuam para com a segurança do abastecimento e também para que tenham papel estratégico na Matriz Energética Nacional, isto é, maior representatividade principalmente frente aos cenários de escassez ou de forte dependência dos derivados de petróleo. Em sua estrutura o RenovaBio possui diversas ações, atividades, projetos e programas que almejam ajudar na adequação da eficiência energética e na redução das emissões dos gases do efeito estufa (GEE); contribuir para a expansão da produção e uso dos biocombustíveis, principalmente como fontes na Matriz Energética Brasileira, e promover ações que auxiliem o país no cumprimento das ações estabelecidas no Acordo de Paris sobre a Convenção-Quadro das Nações Unidas sobre Mudança do Clima (BRASIL, 2017).

Assim, para que essas metas supracitadas sejam alcançadas, a referida Política deverá propiciar oferta sustentável de energia por meio da eficácia dos biocombustíveis, em especial no que diz respeito às emissões de GEE. Além disso, há também que se destacar o papel social desempenhado pelo RenovaBio, que, por meio da atuação comercial do mercado de biocombustíveis pretende gerar emprego e renda e desenvolvimento regional. Visando estabelecer uma sistemática de controle das ações realizadas no âmbito da Política Nacional de Biocombustíveis, criaram-se alguns instrumentos, como os Créditos de Descarbonização, a Certificação de Biocombustíveis, as adições compulsórias dos biocombustíveis aos combustíveis fósseis e os incentivos fiscais, financeiros e creditícios (BRASIL, 2017). Ao longo dos anos e com a ajuda dos programas de incentivo, o biodiesel apresentou crescente produção, como pode ser visualizado na Figura 1.

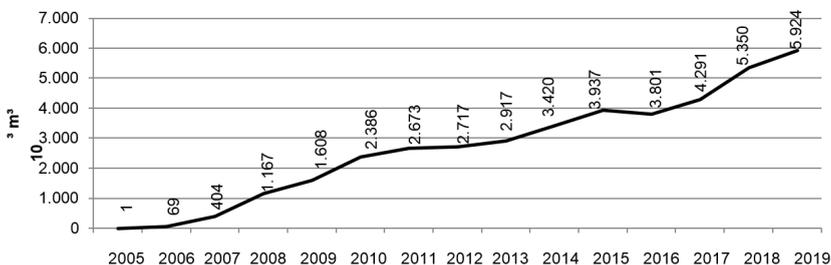


Figura 1 – Evolução da produção do biodiesel ao longo ao PNPB

Apesar de se perceber que há incentivos no que diz respeito à oferta cada vez maior do biodiesel, deve-se salientar que no contexto mais geral as fontes renováveis não ultrapassam 50% de representatividade na matriz energética nacional (EPE, 2020). E, do total que as renováveis representaram e vêm representando, o biodiesel juntamente com a lixívia e outras renováveis não somam mais do que 10% no período analisado. Na Tabela 2 é possível visualizar o detalhamento das fontes renováveis nas ofertas de energia no período de 2016 a 2019.

Tabela 2 - Detalhamento da participação das renováveis na Matriz Energética Brasileira entre 2016 e 2019

	Fontes	2016	2017	2018	2019
Não Renováveis	Carvão Mineral	37,30%	36,50%	36,40%	34,40%
	Urânio	13,70%	12,30%	13,00%	12,50%
	Outras não renováveis	5,90%	5,50%	5,70%	5,80%
	Petróleo e derivados	1,30%	1,50%	1,40%	1,40%
	Gás natural	0,60%	0,70%	0,60%	0,60%
Renováveis	Biomassa de cana	16,90%	17,50%	17,00%	17,40%
	Hidráulica	11,30%	12,60%	12,00%	12,60%
	Lenha e carvão vegetal	8,20%	8,00%	8,00%	8,40%
	Lixívia e outras renováveis	4,70%	5,40%	5,90%	6,90%
	Biogás	0,03%	0,05%	0,06%	0,07%
	Gás industrial de carvão vegetal	0,01%	0,03%	0,02%	0,03%
	Eólica	0,62%	0,99%	1,26%	1,45%
	Solar	0,00%	0,00%	0,02%	0,10%
	Lixívia	2,62%	2,91%	2,99%	3,33%
	Biodiesel	1,03%	1,04%	1,16%	1,45%
	Outras biomassas	0,38%	0,38%	0,38%	0,47%

É nesse contexto que as pesquisas já desenvolvidas ou em desenvolvimento ganham ainda mais destaque, uma vez que contribuem diretamente para que o biodiesel seja difundido e sua utilização para fins energéticos se torne cada vez maior e mais necessária.

3. METODOLOGIA

Para que os objetivos estabelecidos nesta pesquisa fossem alcançados, optou-se pela utilização de uma metodologia de abordagem mista, na qual foram utilizadas como técnica de coleta de dados as pesquisas bibliográfica, documental e bibliométrica. Com a pesquisa bibliométrica conseguiu-se identificar os estudos realizados sobre o biodiesel brasileiro, quais países mais publicaram, quais as afiliações dos autores, entre outros dados. Para que esta técnica, em específico, pudesse ser utilizada neste estudo, partiu-se, em primeiro lugar, da definição da *query* de pesquisa. Levando em consideração a importância da temática do biodiesel e do Brasil, como país incentivador de sua produção e uso, entendeu-se ser de suma importância a correlação das duas palavras-chave “Biodiesel” e “Brasil” na busca dos materiais. Como o inglês é o idioma universal e no qual a maioria das pesquisas é publicada, além de realizar a busca apenas nessa língua, procedeu-se também a utilização da palavra-chave “Brasil” traduzida no inglês como “Brazil”. Com esta técnica de pesquisa buscou-se apenas materiais listados como artigos, em todo o período de disponibilização de materiais nas plataformas *Scopus* (1960-2020) e *Web of Science*, que compreende os anos de 1945 a 2020.

As buscas realizadas na primeira plataforma, *Scopus*, resultaram em 519 publicações, as quais foram somadas às encontradas na *Web of Science*, perfazendo um total de 1006 artigos publicados. Após a realização das pesquisas nas bases de dados internacionais, procedeu-se a aplicação do *software* R® (pacote bibliométrico), versão 3.61 para a geração dos resultados da pesquisa. O *software* utilizado gerou uma planilha Excel com 693 artigos, levando em consideração as exclusões necessárias quanto à duplicidade de materiais que poderiam ser listados nas duas bases de dados, que serão apresentados no Item 4.

4. RESULTADOS E DISCUSSÕES

No Item 4, dedicar-se-á a apresentação (I) dos resultados da aplicação da técnica bibliométrica sobre as pesquisas que estão sendo desenvolvidas mundialmente a respeito do biodiesel no Brasil e (II) das projeções feitas para o setor brasileiro.

4.1 Biodiesel – análises

A respeito das pesquisas que estão sendo desenvolvidas sobre o biodiesel brasileiro em nível mundial, as buscas realizadas pela

pesquisa bibliométrica apresentaram os resultados sintetizados na Tabela 3.

Tabela 3 - Dados principais da pesquisa bibliométrica

Descrição	Resultados
Artigos	693
Fontes (periódicos, livros, etc.)	310
Palavras-chave Plus (ID)	2451
Palavras-chave dos autores (DE)	1734
Período da pesquisa	2002 - 2020
Média de citação por documento	15,19
Autores	2308
Autores aparições	3081
Autores de doc. com autoria única	47
Autores de documentos com múltipla autoria	2261
Documentos com autoria única	48
Documentos por autor	0,3
Autor por documento	3,33
Coautores por documentos	4,45
Índice de colaboração	3,51
Tipo de documento	-

Dentre os principais resultados destaca-se o crescimento das publicações por ano, que passou de três em 2002, primeiro ano que se tem registro, para 69 em 2019 (ano fechado). Em 2020, até o momento da pesquisa realizada em 21 de maio, havia 16 publicações sobre a temática.

Dos países mais citados, há destaque para o Brasil, que possui 6162 citações, seguido pelos EUA, com 865, Alemanha com 533, Holanda com 465 e Espanha com 405. Nações como Suíça, Canadá, Reino Unido, Turquia e Portugal não possuem mais que 250 menções. Isso pode ser reflexo direto do número de produção desses países. O Brasil, por exemplo, no período analisado gerou 1362 novos artigos, enquanto que os Estados Unidos da América, Holanda, Alemanha e Reino Unido geraram, respectivamente, 102, 63, 50 e 30 publicações.

O Brasil também apresentou grande relevância no que diz respeito às interações e colaborações com autores de outros países. De acordo com os resultados encontrados, dos 461 artigos realizados em

parceria, 410 era com autores estrangeiros, enquanto que os outros 51 foram feitos com autores nacionais. Essa expressividade não se revelou em países como os EUA, Holanda, Alemanha e Reino Unido. Nestes, as colaborações foram poucas, o que também se justifica no número de publicações. Nos EUA, por exemplo, dos 28 artigos com mais de um autor, houve parceria em 15. Na Holanda, as parcerias somaram nove publicações apenas, assim como no Reino Unido. Na Alemanha, dos 15 artigos feitos com parcerias, dez foram com autores estrangeiros.

Deve-se salientar, sobretudo, o papel que as universidades públicas brasileiras têm tido no desenvolvimento dessas pesquisas. Das 20 afiliações com maior número de publicações, apenas uma, *Wageningen University & Research* (Holanda), era de fora do Brasil, e ocupou a oitava colocação, sucedendo as nacionais Universidade de São Paulo (USP), Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ), Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS), Universidade Federal de Viçosa (UFV), Universidade de Brasília (UnB) e Universidade Federal da Bahia (UFBA). As outras 12 instituições com mais publicações estavam divididas entre as regiões Sudeste (seis universidades), Nordeste e Sudeste, ambas com duas universidades, e Norte e Centro-oeste com uma universidade cada.

A participação expressiva do Brasil, dentre as pesquisas mundiais, pode estar diretamente relacionada ao fato de o país possuir ou ter possuído políticas e programas específicos para o setor, como o caso do Pró-óleo (encerrado), e dos PNPB e RenovaBio, ambos em vigência. Além disso, deve-se salientar também os incentivos à produção e uso do biodiesel por meio de marcos legais, aprovados pelo governo brasileiro, como as Leis e Resoluções que obrigaram a mistura do biodiesel ao diesel mineral. Ao longo dos 16 anos de existência do PNPB, atual programa do biodiesel, foram criados sete leis e resoluções, que resultaram em 14 alterações no percentual de mistura compulsória.

4.2 Biodiesel – projeções

Além das expectativas quanto ao incremento na mistura obrigatória do biodiesel, de se alcançar o percentual obrigatório de 15% em 2023 e 20% em 2028, diversas instituições pesquisadoras têm realizado projeções para o mercado do biodiesel brasileiro quanto à oferta, demanda e insumos¹. Por exemplo, estudos da EPE (2019a), da

¹ Atualmente, o percentual de mistura obrigatória está fixado em 12% (após redução temporária em função da pandemia do novo coronavírus) (CNPE, 2018; ANP, 2020b). A ANP que, por prevenção ao risco de desabastecimento havia reduzido o percentual para 10%, entre 16 e 21 de junho de 2020, assegurou, junto ao Ministério de Minas e Energia a capacidade nacional de abastecimento, o que corrobora ainda mais para que o Brasil seja visto como líder no que diz respeito ao incentivo do biodiesel por meio de uma taxa obrigatória de mistura (ANP, 2020a).

Associação dos Produtores de Biocombustíveis do Brasil (APROBIO, 2020) e do BiodieselBR (2020) apontam crescimento para a produção do biodiesel no Brasil, passando de 5,7 bilhões de litros em 2019 para 7 bilhões de litros em 2020, e podendo alcançar aproximadamente 14 bilhões em 2029. Para a *International Energy Agency* (IEA, 2020), a estimativa é que no Brasil haja um incremento de 5% na produção para o mesmo período. Apesar do que se espera crescer no setor, o cenário regional de produtividade não se modificará, já que é aguardado que as regiões Sul e Centro-oeste, maiores produtores nacionais deste biocombustível nos últimos anos, mantenham-se em destaque produtivo.

A respeito dos insumos, atualmente aproximadamente 77% do biodiesel produzido em território brasileiro é feito a partir da utilização da soja, seguido pelo uso de outros materiais graxos (8,4%), do sebo bovino (7,6%), do óleo de palma que corresponde a 2,16% e de outras, como o óleo de fritura usado e o óleo de algodão (5,2%) (ANP, 2020c). De acordo com a EPE (2019a), a expectativa quanto às matérias-primas utilizadas é de que a soja aumente sua participação como insumo mais aproveitado. Além disso, destaca-se o potencial que a palma tem de superar a gordura animal como insumo da produção, incentivada pelo Programa de Produção Sustentável da Palma de Óleo no Brasil (Própalma) (EPE, 2019a).

Quanto a à procura por biodiesel nos próximos anos, de acordo com a EPE (2019a), aguarda-se que ainda em 2020 a demanda por este biocombustível seja de 6,9 bilhões de litros, passando para 10,3 em 2025 e 11,4 em 2029, o que representará um crescimento de aproximadamente 1,49% e 1,65% nessa ordem. Salienta-se que, tais projeções levaram em consideração apenas o cenário B15, que representa o último estágio de incremento do biodiesel ao diesel mineral previsto em Lei, enquanto que os estudos da IEA também tomaram como base as possibilidades de investimento em capacidade através da nova política RenovaBio. Apesar disso, o Plano Decenal de Expansão de Energia (EPE, 2019a) prevê aumento de mais 4,6 bilhões de litros na capacidade produtiva do biodiesel, o que se traduzirá em cerca de 2 bilhões de reais injetados no setor. Ou seja, no cenário previsto pelas instituições supracitadas, o biodiesel no Brasil continuará tendo destaque.

5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Desde os choques de preços do petróleo (década de 1970), o Brasil tem estado mais atento sobre a dependência de insumos fósseis, representados fortemente pelo petróleo e derivados na Matriz Energética Nacional. Especialmente após os anos 2000, identificou-se,

de forma mais nítida, os incentivos direcionados ao desenvolvimento da indústria de biodiesel no Brasil.

O Brasil, promissor nessa produção, destaca-se pela obrigatoriedade de mistura dos combustíveis renováveis aos não renováveis. Além da tecnologia de ponta, os ganhos econômicos possíveis fazem com que se instigue cada vez mais essa geração. Nesse sentido, as políticas públicas direcionadas ao setor energético, dentre elas, o PNPB e o RenovaBio, merecem destaque, apesar das críticas nos campos econômico, social e ambiental. Destaca-se, também, as pesquisas realizadas por instituições brasileiras com ou sem a parceria internacional nesta área.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP (Brasil). Abastecimento de biodiesel. Brasília, 2020a.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP (Brasil). Resolução nº 821, de 17 de junho de 2020. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 18 jun. 2020b.

AGÊNCIA NACIONAL DO PETRÓLEO, GÁS NATURAL E BIOCOMBUSTÍVEIS - ANP (Brasil). Painel Dinâmico. Produção de Biodiesel. Brasília: ANP, 2020c.

ALVES, O. F. de. Análise socioeconômica da implantação de uma usina de biodiesel no estado do Maranhão. 2010, 126p. Dissertação (Mestrado Profissional em Desenvolvimento de Tecnologia) – Instituto de Tecnologia para o Desenvolvimento (LACTEC), Instituto de Engenharia do Paraná, 2010.

ASSOCIAÇÃO DOS PRODUTORES DE BIOCOMBUSTÍVEIS DO BRASIL - APROBIO. Biocombustíveis: o futuro do Brasil. São Paulo: APROBIO, 2020.

BIODIESELBR. Produção de biodiesel no Brasil cresceu 10% em 2019. Brasília: BIODIESELBR, 2020.

BRASIL. Lei nº 11.097, de 13 de janeiro de 2005. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 14 jan. 2005.

BRASIL. Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Diário Oficial da República Federativa do Brasil, Brasília, 27 dez. 2017.

CONSELHO NACIONAL DE POLÍTICA ENERGÉTICA (Brasil). Resolução nº 16, de 29 de outubro de 2018. Diário Oficial [da] República Federativa do Brasil, Brasília, 30 out. 2018.

EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA - EMBRAPA (Brasil). Biodiesel reduz em até 70% as emissões de Gases do Efeito Estufa. Brasília: EMBRAPA, 2015.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE (Brasil). Balanço Energético Nacional. Rio de Janeiro, EPE, 2020.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE (Brasil). Plano Decenal de Expansão de Energia 2029. Rio de Janeiro: EPE, 2019a.

EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA - EPE (Brasil). Relatório Síntese do Balanço Energético Nacional. Rio de Janeiro: EPE, 2016; 2017; 2018; 2019b.

INTERNACIONAL ENERGY AGENCY (França). Transport Biofuels. Accelerated biofuel deployment needed in key markets. França: IEA, 2020.

OSAKI, M; BATALHA, M. T. Produção de biodiesel e óleo vegetal no Brasil: realidade e desafio. In: Anais do 46º Congresso da Sociedade Brasileira de Economia, Administração e Sociologia Rural (SOBER). Rio Branco (AC): 46º SOBER, 2008.

PRATES, C. P. T.; PIEROBON, E. C.; COSTA, R. C. Formação do mercado de biodiesel no Brasil. In: BNDES Setorial – Biocombustíveis. Rio de Janeiro: BNDES, 2007.

SOUZA, V. H. A. de. Impactos Socioambientais do Uso da Biomassa na Produção de Energia. 2017. 120 f. Dissertação (Mestrado Profissional em Engenharia e Desenvolvimento Sustentável) – Centro Tecnológico, Universidade Federal do Espírito Santo, Vitória, 2017.