



**Mapeamento de Patentes de
Tecnologias Nacionais Relacionadas a
Fontes Renováveis:
Biocombustíveis**

2022



Energias Renováveis: Biocombustíveis

Instituto Nacional da Propriedade Industrial - INPI

Presidente: Claudio Vilar Furtado

Diretoria de Patentes, Programas de Computador e Topografias de Circuitos Integrados – DIRPA

Diretora: Liane Elizabeth Caldeira Lage

Coordenação Geral de Estudos, Projetos e Disseminação da Informação Tecnológica - CEPIT

Coordenador: Alexandre Gomes Ciancio

Divisão de Estudos e Projetos- DIESP

Chefe: Cristina d'Urso de Souza Mendes Santos

Autoras

Priscila Rohem dos Santos
Sabrina da Silva Santos Gandara

DIESP/CEPIT/DIRPA
DIESP/CEPIT/DIRPA

Colaboração

Cristina d'Urso de Souza Mendes Santos

DIESP/CEPIT/DIRPA

Revisão

Irene von der Weid
André Felipe Severino

DIESP/CEPIT/DIRPA
DIESP/CEPIT/DIRPA



Energias Renováveis: Biocombustíveis

Ficha catalográfica elaborada pela Biblioteca de Propriedade Intelectual e Inovação Economista
Claudio Treiguer
Bibliotecário Evanildo Vieira dos Santos - CRB7-4861

S237 Santos, Priscila Rohem dos.
Mapeamento de patentes de tecnologias nacionais relacionadas a fontes renováveis: biocombustíveis. / Priscila Rohem dos Santos e Sabrina da Silva Santos Gandara. Rio de Janeiro: Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil) – INPI, Diretoria de Patentes, Programas de Computador e Topografia de Circuitos Integrados - DIRPA, Coordenação Geral de Estudos, Projetos e Disseminação da Informação Tecnológica - CEPIT e Divisão de Estudos e Projetos - DIESP, 2022.

58 p.; figs.; tabs.

1. Informação tecnológica – Patente. 2. Informação tecnológica – Fontes de energia renováveis. 3. Biodiesel. 4. Bioetanol. 5. Biocombustíveis sólidos. 6. Biogás. I. Instituto Nacional da Propriedade Industrial (Brasil). II. Gandara, Sabrina da Silva Santos. III. Título.

CDU: 347.771:620.95(81)

Permitida a reprodução, desde que citada a fonte. Todos os direitos reservados aos autores e editores da publicação.



Energias Renováveis: Biocombustíveis

Sumário

1	Introdução	7
1.1	Objetivo	9
2	Contextualização	11
2.1	Biocombustíveis	12
2.2	Matriz Energética e Biocombustíveis	15
2.3	O papel dos biocombustíveis na Bioeconomia.....	19
3	Resultados	23
3.1	Evolução dos depósitos no Brasil	24
3.2	Principais depositantes residentes no setor de biocombustíveis.....	27
3.3	Origem dos pedidos por localização geográfica dos depositantes	31
3.4	Análise de famílias de patentes	32
3.5	Situação dos pedidos no INPI	34
3.6	Aceleração do Exame – Programa Prioritário Patentes Verdes	35
3.7	Diagnóstico da participação por gênero de inventores e depositantes pessoa física.....	36
4	Discussão e considerações finais	38
5	Metodologia.....	42
6	Referências	46
	Apendice 1 CIP EXTRAÍDAS DO WIPO GREEN INVENTORY RELACIONADAS AOS BIOCOMBUSTÍVEIS.	50
	Apendice 2 RELEVÂNCIA DA PERSPECTIVA AMBIENTAL E SOCIAL	51



Energias Renováveis: Biocombustíveis

Lista de abreviaturas

A3P – Agenda Ambiental na Administração Pública (Ministério do Meio Ambiente)

ABBI – Associação Brasileira de Bioinovação

ANP – Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustível

ASG (ESG) – Ambiental, social e governança, originário da sigla em inglês: Environmental, Social and Governance

CCUS – Carbon Capture, Utilization and Storage

CGEE – Centro de Gestão e Estudos Estratégicos

CIP – Classificação Internacional de Patentes

CEPAL – Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe

CNI – Confederação Nacional da Indústria

CNIPA – China National Intellectual Property Administration (Escritório de Patentes da China)

CPC – Classificação Cooperativa de Patentes

EPE – Empresa de Pesquisa Energética

EPO – European Patent Office (Escritório Europeu de Patentes)

Finep – Financiadora de Estudos e Projetos

GBEP – Global BioEnergy Partnership

GEE – Gases de Efeito Estufa

IEA – International Energy Agency (Agência Internacional de Energia)

INPADOC – base de dados do Escritório Europeu de Patentes (EPO) que contém eventos legais de mais de 50 autoridades no mundo

INPI – Instituto Nacional da Propriedade Industrial

MCTI – Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação



Energias Renováveis: Biocombustíveis

MME – Ministério de Minas e Energia

Net zero – Neutralidade de Carbono

OCDE – Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico

ODBio – Oportunidades e Desafios da Bioeconomia

ODS – Objetivos de Desenvolvimento Sustentável

OMPI (WIPO) – Organização Mundial da Propriedade, originário da sigla em inglês: World Intellectual Property Organization

PACTI – Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação

PCT – Patent Cooperation Treaty (Acordo de Cooperação em Matéria de Patentes)

PNE 2050 – Plano Nacional de Energia 2050

PNPB – Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel

POM – Políticas Orientadas por Missão

RenovaBio – Política Nacional de Biocombustíveis

STEM - Science, Technology, Engineering, Math – acrônimo em inglês que significa Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.

USPTO – United States Patent and Trademark Office (Escritório de Marcas e Patentes dos Estados Unidos)

1 Introdução

O setor governamental desempenha um papel fundamental como regulador e também no estímulo, fomento, disseminação e suporte às iniciativas ligadas à sustentabilidade.

Neste contexto, o Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) tem contribuído de forma substancial ao levar ao conhecimento da sociedade as tecnologias relacionadas a este tema, também conhecidas como tecnologias verdes. Este relevante papel na disseminação da informação tecnológica ao público ocorre principalmente por meio da divulgação de estudos e radares tecnológicos sobre diferentes assuntos referentes ao tema.

O foco deste Radar Tecnológico é o monitoramento tecnológico de pedidos de patente em biocombustíveis depositados no Brasil por residentes. Este estudo faz parte de uma série de estudos e tem como objetivo promover a divulgação de tecnologias verdes desenvolvidas no País. Todos partiram de uma amostra inicial de documentos de patente depositados por residentes no Brasil no período de 10 anos, perfazendo um conjunto de 62.731 pedidos depositados entre 01/01/2010 e 28/07/2021.

Neste Radar Tecnológico definiu-se como biocombustíveis: i) Etanol; ii) Biodiesel iii) Biogás; iv) Biocombustíveis sólidos e v) Outros¹.

A Organização Mundial de Propriedade Intelectual (OMPI) criou, no âmbito internacional, uma plataforma online denominada WIPO GREEN² com objetivo de promover o *matchmaking*, ou seja, o pareamento de atores detentores de tecnologias com empresas com capacidade de trazê-las ao mercado. Assim, um dos papéis advindos de estudos de monitoramento seria o de facilitar relações comerciais e estimular a transferência de tecnologia entre os atores, facilitando assim a incorporação de tecnologias verdes à realidade da sociedade.

¹ A separação de acordo com a ANP segue a seguinte nomenclatura: <https://www.gov.br/anp/pt-br/assuntos/qualidade-de-produtos/biocombustiveis>

² <https://www3.wipo.int/wipogreen/en/>



Energias Renováveis: Biocombustíveis

A conexão entre os provedores e os consumidores de tecnologias ambientalmente sustentáveis se dá no âmbito do WIPO Green por meio de um banco de dados, projetos de rede e de aceleração e visa catalisar a inovação e a difusão de tecnologias verdes entre os principais atores neste setor tecnológico.

Outras iniciativas no intuito de estímulo à parcerias para desenvolvimento conjunto e mesmo para fazer a transição da invenção à inovação, permitindo que as tecnologias sejam trazidas ao mercado por meio de rodadas de negócio tem sido desenvolvidas em colaboração com outras entidades como Comissão Econômica para América Latina e Caribe (CEPAL), Euroclima+ (Programa financiado pela União Europeia, ligado à sustentabilidade³), Dinamarca, Mercosul.

O entendimento do cenário brasileiro poderá ter um impacto regional e global diante dos avanços do País, no sentido de alcançar as metas relacionadas à matriz energética. O impacto regional e internacional disso terá efeitos positivos globalmente.

Correlacionar as regiões brasileiras onde se desenvolvem as tecnologias e as regiões onde está localizada a capacidade instalada torna-se relevante para parcerias estratégicas. A busca de reconhecimento das vocações regionais e o fomento à colaboração pode ser alavanca para o desenvolvimento tecnológico. Além disso, podem auxiliar no alcance das metas estabelecidas pelo País em termos de sua matriz energética e dos desafios da descarbonização até 2050, de acordo com o Plano Nacional de Energia (PNE 2050).

O monitoramento tecnológico apresentado neste Radar Tecnológico vai ao encontro da estratégia brasileira de implementar um plano de descarbonização, que envolve muitas ações concretas. No Brasil, as emissões de gases de efeito estufa (GEE), medidas pelo Sistema de Estimativas de Emissões e Remoções de Gases de Efeito Estufa (SEEG)⁴ estão principalmente relacionadas ao desmatamento e às queimadas – denominadas mudança no uso da terra. O desmatamento está ligado principalmente ao setor agropecuário, seguido pelo setor de energia que engloba transportes e eletricidade.

³ <https://www.euroclima.org/en/>

⁴ <https://seeg.eco.br/o-que-e-o-seeg>



Energias Renováveis: Biocombustíveis

Após estes, surge o setor industrial, com seus processos e resíduos. Verifica-se que ainda há predominância do uso de combustíveis fósseis em grande medida nestas atividades⁵. O uso de tecnologias ligadas à aproveitamento de biomassas para gerar bioenergia é relevante neste aspecto podendo gerar a transformação na indústria.

A adoção de tecnologias que possam minimizar as emissões de GEE para a atmosfera - inclusive pela substituição dos combustíveis fósseis por outras fontes energéticas, entre elas os biocombustíveis - é crucial para reduzir o aquecimento global⁶. Seria necessário que os valores globais de aumento da temperatura do planeta ficassem abaixo de 1,5°C a cada ano. No entanto, as ações nacionais e as metas climáticas internacionais estabelecidas no Acordo de Paris e na COP26 estão aquém de lograrem a limitação do aquecimento global a 1,5-2°C⁷.

1.1 Objetivo

O objetivo deste Radar Tecnológico é apresentar o monitoramento dos pedidos de patente depositados no INPI por residentes do Brasil nos últimos 10 anos retratando tecnologias nacionais ligadas aos biocombustíveis, a saber etanol, biodiesel, biogás e combustíveis sólidos.

Entender a participação dos depositantes residentes no programa de trâmite prioritário de **patentes verdes**⁸, criado em 2012 para priorizar a análise e decisão dos pedidos de patentes de tecnologias verdes.

⁵ <http://energiaeambiente.org.br/produto/analise-das-emissoes-brasileiras-de-gases-de-efeito-estufa-2020>

⁶ <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/clima-e-energia>

⁷ <https://poligrafo.sapo.pt/ambiente/artigos/exclusivo-agencia-publica-zero-emissoes-ate-2050-ja-nao-e-suficiente>

⁸ Para detalhes sobre o programa do INPI, instituído desde 2012, consultar: <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/accelere-seu-exame>



Energias Renováveis: Biocombustíveis

Conhecer os atores relevantes (depositantes) neste setor e a localização geográfica destes correlacionando-se com a capacidade instalada também fez parte dos objetivos.

Adicionalmente, este Radar Tecnológico conta com uma sessão que visa observar a composição por gênero (masculino e feminino) entre inventores e depositantes de pedidos de patente no setor de biocombustíveis depositados por residentes no INPI.



Energias Renováveis: Biocombustíveis

2 Contextualização

Foram apresentados pelo CGEE em 2010 alguns condicionantes do futuro do desenvolvimento do tema “biorrefinarias: rota bioquímica”. À época do estudo (2010) identificou-se a necessidade de formatar uma rede cooperativa com alto grau de sinergia entre os seus participantes de modo a incentivar a geração de energias renováveis e sustentáveis.

A posição privilegiada do País, segundo o estudo do CGEE⁹ para liderança no aproveitamento integral das biomassas deve-se aos seguintes fatores: (i) possui a maior biodiversidade do planeta; (ii) possui intensa radiação solar; (iii) possui água em abundância; (iv) diversidade de clima e (v) pioneirismo na produção de biocombustíveis a partir da biomassa em larga escala, com destaque para a indústria canavieira, o etanol. Estes fatores identificados no passado continuam sendo características naturais do País.

A demanda por diesel verde e querosene renovável¹⁰ para aviação pode ser um importante impulsionador do setor. Mais recentemente, em maio de 2021, foi estabelecida pela ANP a regulamentação em torno do Diesel verde (HVO)¹¹ e este foi fruto de desenvolvimento na região amazônica¹² pela Brasil BioFuels (BBF).

De outra perspectiva, há também desenvolvimento de tecnologias para o aproveitamento de lixo orgânico com sua transformação em combustível de aviação, uma oportunidade que poderia ajudar a mitigar o problema do lixo¹³, grave questão enfrentada pelo País¹⁴, ao mesmo tempo criando uma nova cadeia de valor¹⁵.

⁹ https://www.cgee.org.br/documents/10195/734063/Livro_Quimica_Verde_9560.pdf

¹⁰ <https://biodieselbrasil.com.br/brasil-aposta-em-querosene-renovavel-e-diesel-verde/>

¹¹ <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/resolucao-anp-n-842-de-14-de-maio-de-2021-320059616>

¹² <https://www.vibraenergia.com.br/sites/default/files/2021-11/release-vibra-brasil-bioFuel-BBF-celebram-contrato-compra-venda-diesel-verde.pdf>

¹³ <https://www.ipea.gov.br/cts/pt/central-de-conteudo/artigos/artigos/217-residuos-solidos-urbanos-no-brasil-desafios-tecnicos-politicos-e-economicos>

¹⁴ <https://www12.senado.leg.br/noticias/infomaterias/2021/06/aumento-da-producao-de-lixo-no-brasil-requer-acao-coordenada-entre-governos-e-cooperativas-de-catadores#:~:text=Segundo%20dados%20do%20Panorama%20dos,de%201%20kg%20por%20dia.>

¹⁵ <https://super.abril.com.br/coluna/planeta/aviao-movido-a-lixo-organico/>



Energias Renováveis: Biocombustíveis

A demanda por inovação mostra o quanto ainda é possível e necessário buscar novas tecnologias como forma de atingir aos objetivos da sustentabilidade como jornada que deve ser buscada e implementada em estratégias ligadas ao desenvolvimento socioeconômico do País. No Apêndice 2 destaca-se a relevância desta discussão.

A ligação entre tratamento de resíduos (alvo de outro Radar Tecnológico) e produção de bioenergia faz um link entre os Radares Tecnológicos produzidos pela Diesp.

2.1 Biocombustíveis

Segundo dados do Ministério de Minas e Energia (MME, 2021), 20%¹⁶ do consumo nacional do setor de transporte é de combustíveis renováveis.

De acordo com a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustível (ANP), os dois principais biocombustíveis líquidos usados no Brasil são o etanol obtido a partir de cana-de-açúcar e o biodiesel, que é produzido a partir de óleos vegetais ou de gorduras animais e adicionado ao diesel de petróleo em proporções variáveis¹⁷.

O Programa Combustível do Futuro, aprovado pelo Conselho Nacional de Política Energética em 2021, visa estimular e promover o uso dos biocombustíveis no transporte rodoviário, bem como nos transportes aquaviário e aéreo.

Biocombustíveis são categorizados, de acordo com o Plano Nacional de Energia (PNE 2050), como energia renovável não hídrica. Há grande relevância neste tema no Brasil, pois encerram a substituição da base de combustíveis fósseis por fontes alternativas

¹⁶ <https://www.gov.br/mme/pt-br/assuntos/noticias/em-momento-de-transicao-energetica-brasil-amplia-ainda-mais-consumo-de-renovaveis-nos-transportes>

¹⁷ <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/o-que-sao-combustiveis>

que possibilitem a transformação do setor de transportes, incluindo eletromobilidade e biocombustíveis (MME, 2021¹⁸).

A cana-de-açúcar, a soja e o milho são no Brasil as matérias-primas mais utilizadas para geração de biocombustíveis. No entanto, o potencial de microalgas¹⁹ foi também já descrito há muitos anos ainda carecendo de um modelo economicamente viável para produção de biocombustíveis. Diversas matérias primas já foram descritas para biocombustíveis, mas, à rigor, se usa cana de açúcar para álcool e soja para biodiesel.

As políticas públicas que estimulam composições percentuais de misturas, que se elevam à medida em que o tempo passa foram estabelecidas pelo governo. Deste modo é possível acompanhar a diferença ao longo dos anos devido à incorporação dos biocombustíveis à realidade do setor de transportes.

2.1.1 Etanol

O mercado de biocombustíveis do Brasil conta atualmente com 361 usinas da indústria sucroalcooleira autossuficientes em produção de bioenergia²⁰, sendo que, em 2020, foram processados mais de 660 milhões de toneladas de cana e produzidos cerca de 34 bilhões de litros de etanol. O Brasil é o maior produtor do mundo de etanol a partir da cana-de-açúcar e a produção desse biocombustível, a partir do milho, cresceu mais de 84% em 2020, com volume de 2,4 bilhões de litros.

2.1.2 Biodiesel

Além do Brasil ser o segundo maior produtor mundial de biodiesel, a produção brasileira de biodiesel, em 2020, cresceu 8,7% e a capacidade instalada, 9,4%. Por outro lado, o consumo chegou a 6,4

¹⁸ <https://www.epe.gov.br/sites-pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/PublicacoesArquivos/publicacao-227/topico-563/Relatorio%20Final%20do%20PNE%202050.pdf>

²⁰ <https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2021/07/brasil-avanca-no-setor-de-biocombustiveis>

bilhões de litros e atualmente o País conta com 49 unidades produtivas em operação. O Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), instituído através da Lei nº 11.097/2005, impulsionou a produção do biodiesel no País, desempenhando um papel de extrema importância no fomento e desenvolvimento da agricultura familiar ligada à produção de matérias-primas para a obtenção do biodiesel. A inserção da agricultura familiar em um programa energético constituiu um modelo inovador²¹, onde mais de 98% do volume comercializado proveniente possui o selo biocombustível social²².

2.1.3 Combustíveis gasosos

No caso do **biogás** e do **biometano**, produzidos a partir de resíduos industriais ou provenientes de aterros sanitários, o Brasil em 2020, contava com 638 usinas em operação, que produziram cerca de 5 milhões de metros cúbicos por dia.

Para o biometano, que é o biogás purificado, há 3 usinas em funcionamento, que produziram 330 mil metros cúbicos por dia no último ano. Recentemente, para impulsionar o desenvolvimento e o uso desse biocombustível no Brasil, foram instituídos pela Portaria MMA nº 71 de 21 de março de 2022²³ e pelo Decreto nº 11.003 de 21 de março de 2022²⁴ respectivamente, o Programa Nacional de Redução de Emissões de Metano – Metano Zero e a Estratégia Federal de Incentivo ao Uso Sustentável de Biogás e Biometano²⁵.

Além disso, espera-se como resultado das políticas públicas a promoção da economia circular, na medida em que as fontes de biometano e biogás são (i) resíduos de aterros sanitários; (ii) resíduos gerados de estações de tratamento de esgoto; (iii) resíduos da cadeia sucroenergética; e (iv) resíduos de suinocultura, avicultura e outros.

²¹ <https://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/analise-de-conjuntura-dos-biocombustiveis-2020>

²² <https://www.gov.br/pt-br/noticias/energia-minerais-e-combustiveis/2021/07/brasil-avanca-no-setor-de-biocombustiveis>

²³ <https://www.in.gov.br/web/dou/-/portaria-mma-n-71-de-21-de-marco-de-2022-387378473>

²⁴ <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/decreto-n-11.003-de-21-de-marco-de-2022-387357085>

²⁵ Neste evento Pietro Mendes do MME trata do tema do biometano em veículos pesados: https://youtu.be/_EOEwoqDRHk

2.1.4 Combustíveis sólidos

Biomassa significa matéria-prima de baixo custo que armazena grande quantidade de energia, carbono, oxigênio e hidrogênio. As fontes geradoras de biomassa podem ser classificadas em: i) produtos agrícolas já produzidos com a intenção de gerar energia, como a cana-de-açúcar; ii) resíduos agrícolas e florestais (madeira e serragem); iii) resíduos ou subprodutos orgânicos da agropecuária (vegetais, grãos e cereais); iv) resíduos orgânicos como lixo doméstico e industrial.

Combustíveis sólidos podem ser: lenha, carvão, bagaço de cana, entre outros. E apresentam-se como alternativas ao carvão vegetal com a formação de briquetes. O bagaço da cana de açúcar apresenta-se como uma excelente alternativa pelo baixo fator de impacto ambiental, pois sua biomassa quase que totalmente pode se transformar em energia aproveitável. Além disso, seus subprodutos também possuem utilidade. Atualmente ele é bastante utilizado para alimentar caldeiras para aquecer e para gerar energia elétrica²⁶.

2.1.5 Outros

Para adequar a categorização e não excluir documentos potencialmente relevantes, foi criada neste radar tecnológico a categoria "outros" a fim de abarcar outros produtos relevantes, mas que não se encaixavam nas categorias previamente estabelecidas. Como exemplos, na categoria outros foram inseridos bioquerosene, biometanol ou biobutanol.

2.2 Matriz Energética e Biocombustíveis

Apesar da matriz energética global ser dominada por combustíveis fósseis, já é possível para algumas regiões do globo

²⁶ <https://www.novacana.com/estudos/a-cana-de-acucar-como-fonte-de-energia-eletrica-241013>

acelerar as mudanças necessárias com uso de tecnologia (Ritchie, Roser & Rosado 2020).

A mudança de paradigma no setor de energia está apoiada em investimentos em tecnologia e sua implementação ao longo do tempo. A disponibilidade de fontes e o conjunto destas fontes disponível para suprir a demanda de energia é a chamada **matriz energética** e considera a energia disponível inclusive para transporte, uso nas casas e também para gerar eletricidade.

Os dados da Empresa de Pesquisa Energética (EPE) ²⁷ demonstram que grande parte da matriz energética do País é proveniente de petróleo, em função dos combustíveis fósseis usados principalmente no setor de transporte. A mudança na matriz energética trata, portanto, de uma disrupção na área da mobilidade que poderá trazer ao Brasil a uma posição de liderança necessária à mudança global que o mundo precisa para atingir zero emissões. Como já apresentado no Radar Tecnológico sobre energias obtidas a partir de fontes solar, eólica e hídrica, publicado anteriormente pelo INPI ²⁸, quando se fala da matriz elétrica o Brasil é altamente renovável, com grande componente de hidrelétricas e com grande potencial de crescimento de energia solar e eólica, o que por si só já coloca o Brasil em posição de destaque.

O potencial de geração de bioenergia a partir de biomassa pode gerar a complementariedade necessária para a matriz energética.

Os dados da Agência Internacional de Energia (IEA, 2020) indicam que a demanda por biocombustíveis em 2026 será de 49.9 bilhões de litros por ano somente para a América Latina. Em um cenário que prevê neutralidade de carbono (Net Zero 2030), com valores em EJ (exajoules, e18), apresentado na Figura 1, os biocombustíveis gerados a partir de resíduos e culturas agrícolas dedicadas – etanol avançado (*advanced ethanol*), etanol avançado com captura, utilização e armazenamento de carbono (*mantendo-se a sigla em inglês CCUS*), biodiesel avançado, *bioquerosene* e biodiesel avançado com CCUS e *bioquerosene com CCUS* - ou seja, culturas que

²⁷ <https://www.epe.gov.br/pt/abcdenergia/matriz-energetica-e-eletrica>

²⁸ https://www.gov.br/inpi/pt-br/assuntos/informacao/arquivos/18_03_22Renovaveissolareolicahidrica.pdf

não competem com aquelas para produção de alimentos, corresponderão a 45% dos biocombustíveis a serem consumidos em 2030, enquanto que em 2020 somente 7% dos biocombustíveis eram provenientes destas fontes. Atualmente o uso de óleo de cozinha reutilizado e gordura animal são responsáveis pela maior parte das matérias-primas não alimentícias para a produção de biodiesel, mas elas são limitadas²⁹.

É necessário um olhar atento e políticas públicas que promovam o uso de novas tecnologias de modo a possibilitar a expansão da produção de biocombustíveis a partir das matérias-primas não-alimentícias. Tecnologias de etanol celulósico e biomassa, por exemplo, usam matérias-primas não-alimentícias para produzir biocombustíveis de baixo carbono para uso no setor de transporte. Embora o custo médio de produção dos biocombustíveis seja ainda de duas a três vezes o custo médio de produção dos equivalentes de combustível fóssil, estima-se a redução do custo em cerca de 27% na próxima década.³⁰

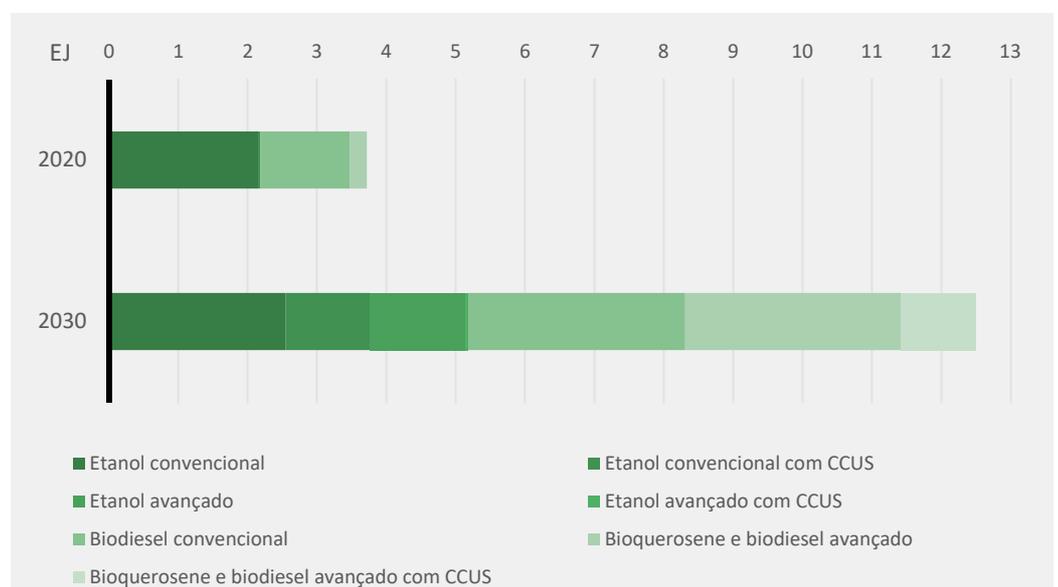


FIGURA 1: PRODUÇÃO DE BIOCOMBUSTÍVEIS LÍQUIDOS EM 2020 E NO CENÁRIO NET ZERO 2030 (ADAPTADO DE IEA, 2020)

²⁹ <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/bioenergy>

³⁰ <https://www.iea.org/fuels-and-technologies/bioenergy>



Energias Renováveis: Biocombustíveis

Aponta-se que haverá dificuldades a serem enfrentadas no Brasil para alcançar, em 2030, as metas pactuadas no Acordo de Paris de elevar para 33% a participação de fontes renováveis (exceto hidráulica) na matriz energética e, mais especificamente, para 18% a participação da bioenergia, ou seja, derivados de cana-de-açúcar, madeiras entre outros. Em relação às fontes não renováveis, ou seja, basicamente combustíveis fósseis, o Brasil viu sua participação relativa reduzir de 19,8% em 2013 para 15,6% da capacidade total em 2018, mas essa redução precisaria manter o ritmo³¹.

O Plano Nacional de Energia (PNE 2050) mostra a importância dos biocombustíveis para a descarbonização do setor de transportes. A implementação no País de políticas públicas possibilitou que atualmente seja comercializada no mercado interno 27% de etanol anidro na gasolina. O Brasil possui a maior frota de veículos movidos a combustíveis *flex fuel* do mundo, veículos capazes de funcionar com gasolina e etanol hidratado, em qualquer proporção na mistura.

Os biocombustíveis figuram entre os bioprodutos derivados da bioeconomia mais relevantes para o Brasil, o que levou a elaboração da Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio). Instituída pela Lei nº 13.576/2017, seu objetivo é expandir a produção de biocombustíveis no Brasil, baseada na previsibilidade, sustentabilidade ambiental, econômica e social, e compatível com o crescimento do mercado.

A RenovaBio pretende induzir ganhos de eficiência energética para que o País possa diminuir a emissão de gases do efeito estufa. Cria-se a partir dessa política, inspirada em políticas similares no âmbito internacional, um mercado de créditos de carbono³². A metodologia empregada é a avaliação de ciclo de vida³³ e permite o

³¹ http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9398/1/Radar_n60_aAgenda2030.pdf

³² No decorrer da condução deste estudo foi publicado o Decreto Nº 11.075, de 19 de maio de 2022, que regula o mercado de carbono no Brasil: <https://presrepublica.jusbrasil.com.br/legislacao/1505298704/decreto-11075-22>

³³ As normas e especificações técnicas da Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) vigentes e relacionadas a Avaliação de ciclo de vida são: ISO 14040:2014 "Gestão ambiental – ACV – Princípios e Estrutura" (ABNT 2014a); ISO 14044:2014 "Gestão ambiental – ACV – Requisitos e orientações" (ABNT 2014b); ISO/TS 14067:2015 "GEE – Pegada de carbono de produtos – Requisitos e orientações sobre quantificação e comunicação" (ABNT 2015b); ISO 14025:2015 "Rótulos e declarações ambientais – Declarações ambientais de Tipo III – Princípios e procedimentos" (ABNT 2015a).

cálculo (RenovaCalc) de quantos gramas de CO₂ equivalentes são emitidos por unidade de energia do combustível. Ao comparar-se ao combustível fóssil chega-se ao valor do CBio que equivale a 1 tonelada de CO₂ evitada³⁴. No futuro, a ideia é que este mecanismo possa configurar em incentivo aos produtores para promover captura e uso de CO₂, com integração da cadeia produtiva de modo que possam chegar a emissões negativas.³⁵

O impacto sofrido com a Pandemia de Covid-19 fez com que segundo a ANP, 35 das 141 distribuidoras de combustíveis não atingissem suas metas para 2020 (2,4% da meta total do programa), o que ficou acordado que seria acumulado para 2021. O transporte de cargas foi menos afetado pela pandemia do que o transporte individual, por se tratar de parte essencial para o abastecimento das cidades brasileiras. Assim, globalmente o setor de transportes apresentou uma matriz energética composta por 25% de energias renováveis (Sampaio, 2022).³⁶

2.3 O papel dos biocombustíveis na Bioeconomia

“A bioeconomia compreende toda a atividade econômica derivada de bioprocessos e bioprodutos que contribui para soluções eficientes no uso de recursos biológicos – frente aos desafios em alimentação, produtos químicos, materiais, produção de energia, saúde, serviços ambientais e proteção ambiental - que promovem a transição para um novo modelo de desenvolvimento sustentável e de bem-estar da sociedade” (ODBio, 2020)³⁷.

Pode-se depreender dessa definição que a bioeconomia envolve essencialmente três elementos: (i) conhecimentos em biomassa

³⁴ <https://www.youtube.com/watch?v=mt5mgRQcuQ0>

³⁵ <https://www.youtube.com/watch?v=mt5mgRQcuQ0>

³⁶ Nesta tese https://repositorio.ufrn.br/bitstream/123456789/46843/1/PoliticaNacionalBiocombustiveis_Sampaio_2022.pdf avalia-se que o Brasil entrou formalmente no período de cumprimento do Acordo de Paris, em 2021, em situação muito desconfortável do ponto de vista das políticas de clima.

³⁷ Esta definição foi elaborada durante a execução do projeto Oportunidades e Desafios da Bioeconomia (ODBio) em 2020, conduzido pelo Centro de Gestão e Estudos Estratégicos (CGEE) no link https://www.cgее.org.br/documents/10195/6917123/CGEE_ODBio_Sub_Est_Bra_CTI_Bio_2021_05_06.pdf, que empregou no Observatório em Bioeconomia a metodologia de Política Orientada por Missão - POM (Penna e Mazucatto, 2016).

renovável; (ii) biotecnologias; e (iii) integração em todas as aplicações.

Biomassa, por sua vez, é definida como qualquer matéria orgânica, de origem vegetal ou animal, incluindo as culturas dedicadas à energia (como a cana-de-açúcar para produção de etanol, por exemplo), árvores, alimentos, rações animais de origem agrícola, plantas aquáticas, madeira e resíduos de madeira e de animais e outros materiais residuais (Kamm & Kamm, 2004) e qualquer resíduo sólido ou gasoso natural ou resultante de atividades humanas, que incluem agricultura, pecuária, exploração florestal, industrial, entre outras. Diferentes fontes de biomassa apresentam grande potencial energético³⁸.

O uso eficiente da biomassa para fins energéticos contribui para a redução da emissão dos gases de efeito estufa pela utilização sustentável dos biocombustíveis como alternativa aos combustíveis de origem fóssil³⁹. Além disso, apresenta como vantagem o baixo custo de aquisição.

A utilização da biomassa pode se dar através da combustão direta ou por meio da produção energética através de processos de pirólise, gasificação, combustão ou co-combustão.

Anteriormente ao projeto ODBio do CGEE, a Ciência e Tecnologia no Brasil já contava com o Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação (PACTI) Bioeconomia⁴⁰, que havia definido metas baseadas em 12 ODS estratégicos (MCTIC, 2018⁴¹).

No caso específico da indústria, a biomassa pode estar envolvida na geração de bioprodutos, especialmente os biocombustíveis, além de produtos químicos, plásticos, enzimas, mineração, celulose e papel (OCDE, 2009). Além disso, a bioeconomia pode envolver

³⁸ https://rdstation-static.s3.amazonaws.com/cms%2Ffiles%2F53612%2F1582922481Ebook_biomassa_e_seu_potencial_energico.pdf

³⁹ <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/tecnologiasSetoriais/Plano-de-Ciencia-Tecnologia-e-Inovacao-Para-Energias-Renovaveis-e-Biocombustiveis.pdf>

⁴⁰ É importante que se registre que no Plano de Ação em Ciência, Tecnologia e Inovação PACTI/ MCTI havia a seguinte definição para bioeconomia: é o conjunto de atividades econômicas baseadas na utilização sustentável e inovadora de recursos biológicos renováveis (biomassa), em substituição às matérias-primas fósseis, para a produção de alimentos, rações, materiais, produtos químicos, combustíveis e energia produzidos por meio de processos biológicos, químicos, termoquímicos ou físicos, promovendo a saúde, o desenvolvimento sustentável, o crescimento nacional e o bem-estar da população.

⁴¹ https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/ciencia/SEPEDI/Arquivos/PlanosDeAcao/PACTI_BIOECONOMIA_web.pdf

manipulação/modificação genética de organismos para criar novas aplicações para a produção primária, a saúde e a indústria (McCormick & Kautto, 2013).

A Confederação Nacional da Indústria (CNI)⁴² define a bioeconomia por meio de suas aplicações, notadamente nas atividades econômicas apontadas por Parisi e Ronzon (2016), onde a produção de biocombustíveis está em destaque, dada sua importância estratégica na matriz energética do Brasil. O projeto desenvolvido pelo CGEE⁴³ corrobora esta visão já que, entre os eixos estratégicos e definição de prioridades do Estado brasileiro aparece a segurança energética⁴⁴, e entre os bioprodutos da bioeconomia, com destaque aos biocombustíveis.

Para calcular o valor da bioeconomia, a Financiadora de Estudos e Projetos (Finep) utilizou em um de seus estudos a base de dados da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), que permite uma comparação mais fácil entre os países. No entanto, enquanto a OCDE consolida excessivamente as atividades, tornando-as muito agregadas, pode não permitir identificar os valores para importantes categorias de atividades, como, por exemplo para o Brasil, a produção de biocombustíveis. Assim, como não havia uma classificação específica na tabela de OECD (2016) para os biocombustíveis, seus impactos não puderam ser observados individualmente.⁴⁵

O Ministério de Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) por ocasião do evento Green Rio⁴⁶, em novembro de 2019, apresentou o valor de US\$ 326,1 bilhões para o ano de 2016 para a bioeconomia.

Tendo por base o horizonte do ano 2037, no Brasil, a Associação Brasileira de Bioinovação (ABBI) estima anualmente em US\$ 33 bilhões, o valor agregado apenas pelos bioprodutos de químicos de renováveis, e US\$ 160 bilhões, levando em conta os biocombustíveis. Além disso, a geração de 217 mil novos postos de trabalho qualificados

⁴² <https://www.portaldaindustria.com.br/publicacoes/2019/4/bioeconomia-uma-agenda-para-brasil/>

⁴³ <https://www.youtube.com/watch?v=1xfWLOpKH8>

⁴⁴ <https://antigo.mctic.gov.br/mctic/export/sites/institucional/tecnologia/tecnologiasSetoriais/Plano-de-Ciencia-Tecnologia-e-Inovacao-Para-Energias-Renovaveis-e-Biocombustiveis.pdf>

⁴⁵ https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/15383/1/BS47__Bioeconomia__FECHADO.pdf

⁴⁶ <http://www.greenrio.com.br/arquivos/Bruno-Nunes-Iniciativas-Nacionais-Bioeconomia.pdf>



Energias Renováveis: Biocombustíveis

e US\$ 9,5 bilhões em arrecadação de tributos são também projetados. No entanto, de modo a atingir tais valores, observa-se a necessidade de instalar no país 120 novas biorrefinarias, cujo investimento previsto, até 2037, seria de US\$ 400 bilhões (Araújo, 2019).

3 Resultados

O conjunto total de dados analisados na amostra obtida a partir de depositantes residentes no INPI é de 475 documentos de patentes. A amostra representa 0,76% do número total de pedidos de residentes depositados no INPI entre 2010 e 2021, considerando-se o total de 62.731 pedidos de patente depositados no período 01/01/2010 até 28/07/2021. A estratégia de busca elaborada para identificar os pedidos de patentes relacionados aos biocombustíveis está descrita no capítulo 5, Metodologia.

Dos pedidos de patente ligados a biocombustíveis, 93,7% são patentes de invenção (445), 4,84% são patentes de modelos de utilidade⁴⁷ (23), e 1,47% são de certificados de adição (7)⁴⁸.

Os pedidos identificados foram separados por tipo de categoria de biocombustíveis: etanol, biodiesel, biogás, biocombustíveis sólidos e outros. A Figura 2 apresenta a distribuição por categoria aos quais estão ligados os 475 pedidos de patente analisados neste Radar.

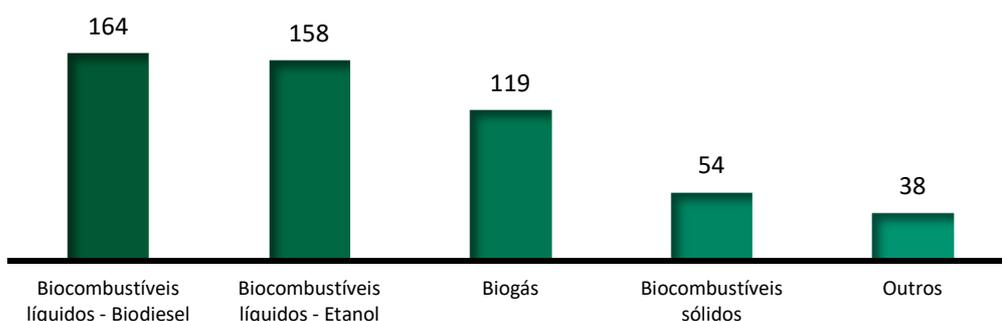


FIGURA 2: CATEGORIZAÇÃO DOS PEDIDOS DE PATENTE LIGADOS AOS BIOCOMBUSTÍVEIS.

Cabe ressaltar que um mesmo pedido pode conter matéria relacionada a uma ou mais categorias. Assim um mesmo pedido de

⁴⁷ É digno de nota que ao iniciar o depósito, o depositante escolhe a natureza PI ou MU isso pode sofrer readequação em etapa de exame. Na amostra analisada os MUs tratam-se, por exemplo, de biocombustíveis sólidos ou melhoramentos/disposições construtivas em equipamentos usados em produção de biocombustíveis.

⁴⁸ Para entender a função do certificado de adição, recomenda-se a leitura da monografia disponível em: <https://www.maxwell.vrac.puc-rio.br/17459/17459.PDF>

patente pode ter recebido durante a etapa de categorização uma ou mais categorias. Isso significa que um pedido de patente pode, por exemplo, descrever uma tecnologia onde diferentes tipos de biocombustíveis sejam produzidos a partir da mesma matéria-prima. Isso pode ser observado com frequência nos biocombustíveis gerados a partir de aproveitamento de resíduos, onde pode, por exemplo, ocorrer a produção de biogás e biocombustível sólido.

Observa-se a predominância de documentos que tratam de tecnologias relacionadas aos biocombustíveis líquidos: biodiesel e etanol. Isto parece estar bastante conectado à existência no País de políticas públicas de incentivo a ambos os tipos de biocombustíveis, que remontam de décadas atrás. Além disso, o biogás aparece logo em seguida, o que pode estar ligado ao tratamento de resíduos com aproveitamento do gás para gerar energia.

Em relação a combustíveis sólidos são geralmente ligados ao aproveitamento de resíduos, como substitutos de carvão.

Os pedidos que compõem a categoria "Outros" referem-se, por exemplo, à bioquerosene, biometanol e biobutanol.

3.1 Evolução dos depósitos no Brasil

Em relação ao ano de depósito, observa-se na Figura 3, que o número de depósitos feitos por residentes em tecnologias relacionadas aos biocombustíveis até 2019, último ano apresentado na série histórica, tem se mantido na média, que corresponde à 47 pedidos por ano. Não há, portanto, qualquer tendência de alta ou de baixa neste indicador.

O sistema de patentes preconiza que um pedido deve aguardar, via de regra, 18 meses após sua data de depósito para ser publicado, o chamado período de sigilo⁴⁹. Portanto, considerando-se que os pedidos depositados nos últimos dois anos provavelmente ainda não

⁴⁹ http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/l9279.htm

foram publicados, a opção foi apresentar a análise do número de depósitos por ano efetuados até 2019, para melhor representar a tendência do quantitativo de depósitos de pedidos de patente no setor.



FIGURA 3: EVOLUÇÃO DOS DEPÓSITOS DE PEDIDOS DE PATENTES EFETUADOS POR RESIDENTES NO BRASIL ENTRE 2010 E 2019 REFERENTES ÀS TECNOLOGIAS RELACIONADAS AOS BIOCOMBUSTÍVEIS.

Para complementar a análise, a Figura 4, a seguir mostra a distribuição por biênio dos depósitos efetuados por residentes no Brasil ao longo destes 10 anos por categoria de biocombustível.

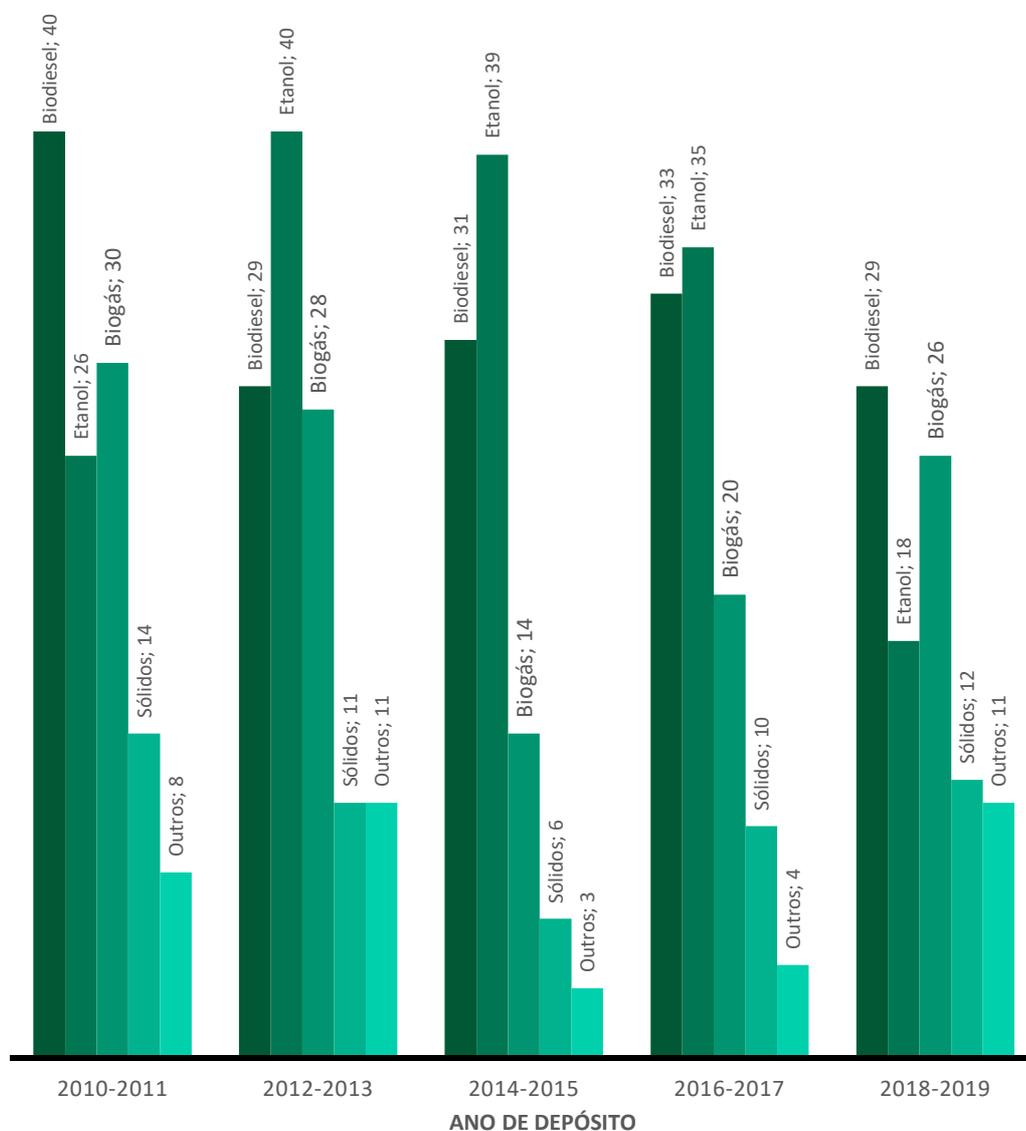


FIGURA 4: DISTRIBUIÇÃO POR BIÊNIO DOS PEDIDOS DE PATENTE DEPOSITADOS POR RESIDENTES NO BRASIL ENTRE 2010 E 2019 REFERENTES ÀS TECNOLOGIAS RELACIONADAS AOS BIOCOMBUSTÍVEIS POR CATEGORIA.

Em relação ao biodiesel, que já foi foco da análise de depósitos de pedidos de patente no estudo publicado em 2008⁵⁰, observa-se que houve um aumento expressivo no total de depósitos efetuados por residentes no Brasil de 35 pedidos entre 1996 e 2006, período

⁵⁰ https://www.wipo.int/edocs/plrdocs/en/biodiesel_vol2_brasil.pdf

analisado no estudo anterior, para 162 depósitos efetuados entre 2010 a 2019, período apresentado no gráfico.

O estudo anterior teve foco em biodiesel. A estratégia do estudo anterior empregou o uso de nomes químicos além de conter a combinação devido à obtenção de dados a partir de diferentes bases de dados. Desta forma, as metodologias empregadas nos estudos foram diferentes. Porém, as autoras não atribuem este aumento expressivo das quantidades encontradas nos dois estudos à diferença das metodologias utilizadas, mas sim ao resultado positivo de políticas públicas no setor tecnológico de biodiesel introduzidas no País ao longo das duas últimas décadas.

Relevante ainda observar, na Figura 4, que os depósitos feitos por residentes do Brasil de tecnologias relacionadas a biodiesel, apesar de substancialmente maiores que os depósitos efetuados na década anterior, vem diminuindo progressivamente na década analisada neste estudo. Isto mostra que as políticas de incentivo a novos desenvolvimentos na área precisam ser fortalecidas, pois há ainda muito espaço para desenvolvimento tecnológico no setor, com maior aproveitamento de biomassas.

3.2 Principais depositantes residentes no setor de biocombustíveis

A Figura 5, a seguir, apresenta os principais depositantes dos pedidos de patente no setor estudado. Foram considerados neste *ranking* aqueles que depositaram quatro ou mais pedidos relacionados a biocombustíveis, totalizando 27 depositantes.

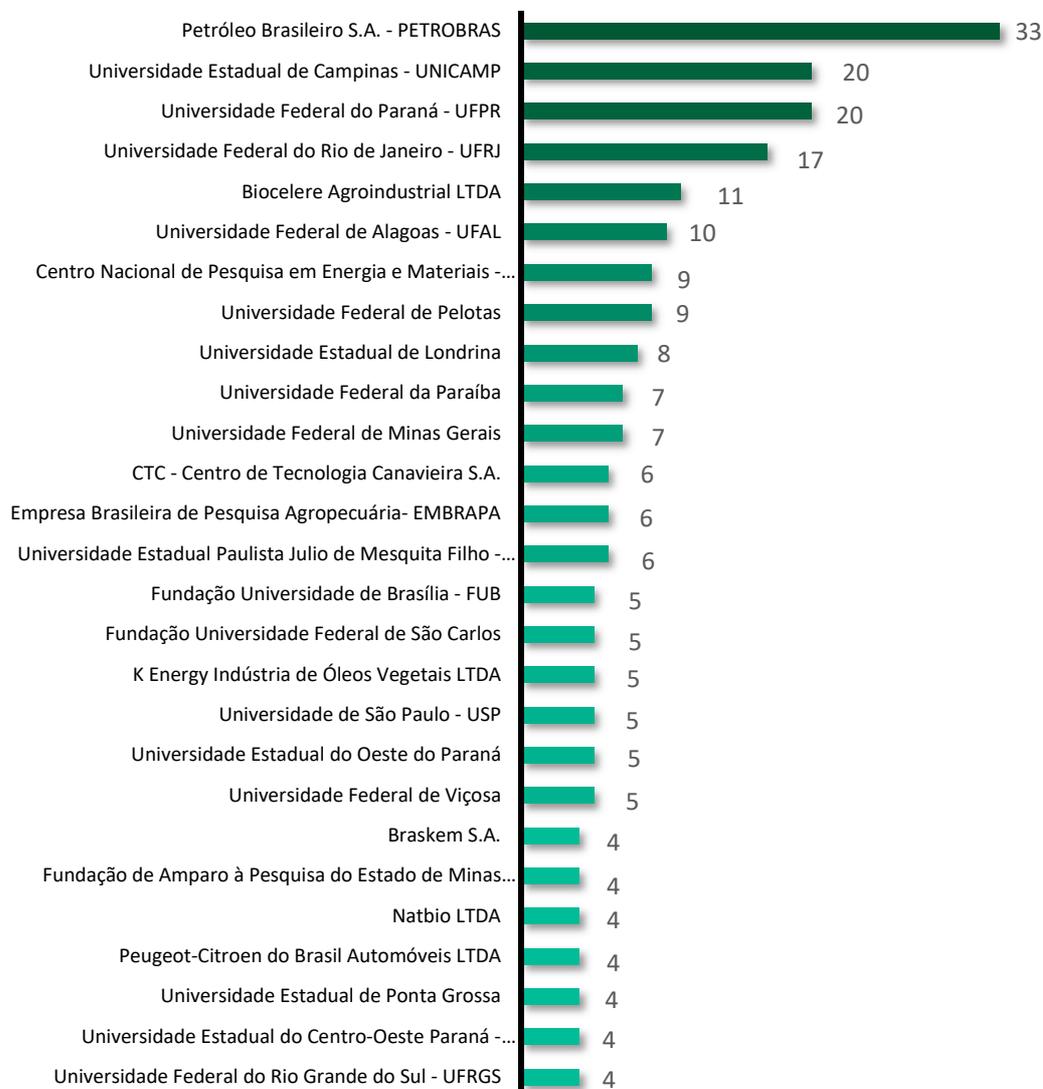


FIGURA 5: NÚMERO DE PEDIDOS DEPOSITADOS NO BRASIL POR RESIDENTES COM 4 OU MAIS PEDIDOS DE PATENTE RELACIONADOS A BIOCMBUSTÍVEIS.

Os 27 depositantes apresentados no ranking da Figura 5 representam 8,74% do total de depositantes da amostra de pedidos de patente no setor de biocombustíveis e são responsáveis por 47,79% dos pedidos de patentes neste setor.

Como já destacado, este Radar Tecnológico foca em depósitos de pedidos de patente por residentes no Brasil. Deste conjunto foi observado que pessoas físicas constam como depositantes em 126 pedidos (26,5% da amostra) e pessoas jurídicas depositaram 403 pedidos, perfazendo 84,8% da amostra. Existem casos em que pessoas físicas e pessoas jurídicas compõem, em conjunto, o quadro de depositantes de alguns dos pedidos.

Considerando-se apenas os depositantes identificados como pessoa jurídica, a Tabela 1 a seguir detalha a quantidade de pedidos em termos da natureza jurídica.

TABELA 1: DETALHAMENTO DA COMPOSIÇÃO EM TERMOS DE NATUREZA DO DEPOSITANTE PESSOA JURÍDICA

DEPOSITANTE	NÚMERO DE PEDIDOS
ENTIDADES EMPRESARIAIS	189
ADMINISTRAÇÃO PÚBLICA	190
ENTIDADES SEM FINS LUCRATIVOS	24

No detalhamento das pessoas jurídicas que depositaram estes pedidos no Brasil, observou-se que os pedidos de patente cujos depositantes têm natureza jurídica “Administração Pública” são fruto de pesquisa desenvolvida em universidades públicas, com destaque para aquelas que aparecem nas primeiras posições no ranking da Figura 4, como a Unicamp, a Universidade Federal do Paraná e a Universidade Federal do Rio de Janeiro. Outras universidades figuram entre as entidades que mais depositam na área.

Diante da intensidade tecnológica ressalta-se a relevância dos investimentos públicos em Ciência, Tecnologia e Inovação para o desenvolvimento tecnológico e socioeconômico sustentável do País.

Observa-se que são poucas as empresas que aparecem no *ranking* na Figura 5, no entanto, a Petrobras lidera o *ranking*. O que mostra o grande potencial para atuar e liderar o setor de biocombustíveis e investir em projetos de P&D, a exemplo de outras



Energias Renováveis: Biocombustíveis

empresas petrolíferas ao redor do mundo que já trabalham para diversificar suas atividades.

Mais adiante, ocupando a quinta posição, aparece a Biocelere Agroindustrial. Note-se que os pedidos desta empresa, por tratar de biotecnologia aplicada aos biocombustíveis, não tratam especificamente do biocombustível em si, mas das tecnologias que são aplicadas às culturas para que se obtenha melhor rendimento no produto final. Deste modo, ainda que indiretamente e em etapa anterior à produção do biocombustível são tecnologias de interesse.

Seria interessante verificar os diferentes graus de maturidade tecnológica, bem como investigar a existência de contratos de transferência de tecnologia no tema.

Apenas 8 entidades empresariais figuram no *ranking*. Apesar de existir políticas públicas para a pesquisa e o desenvolvimento de tecnologias relacionadas à biocombustíveis, revela-se no ranking de principais depositantes, com mais pedidos depositados por entidade, o baixo o número de depositantes com natureza jurídica de entidades empresariais frente às entidades públicas.

É natural que grandes universidades estejam na frente visto que muitas vezes o desenvolvimento está em laboratórios diferentes, seria interessante observar esse conhecimento sendo transferido e alcançando o mercado.

As demais empresas que aparecem no *ranking* de principais depositantes são CTC – Centro de Tecnologia Canavieira, EMBRAPA, K Energy, Braskem, Natbio e Peugeot, porém com participação menor em termos de número de pedidos de patentes a elas associados.

3.3 Origem dos pedidos por localização geográfica dos depositantes

O mapa apresentado a seguir, na Figura 6, mostra a forma como os depositantes dos pedidos estão distribuídos pelo território nacional. São Paulo lidera com grande vantagem à frente do Paraná e do Rio de Janeiro.

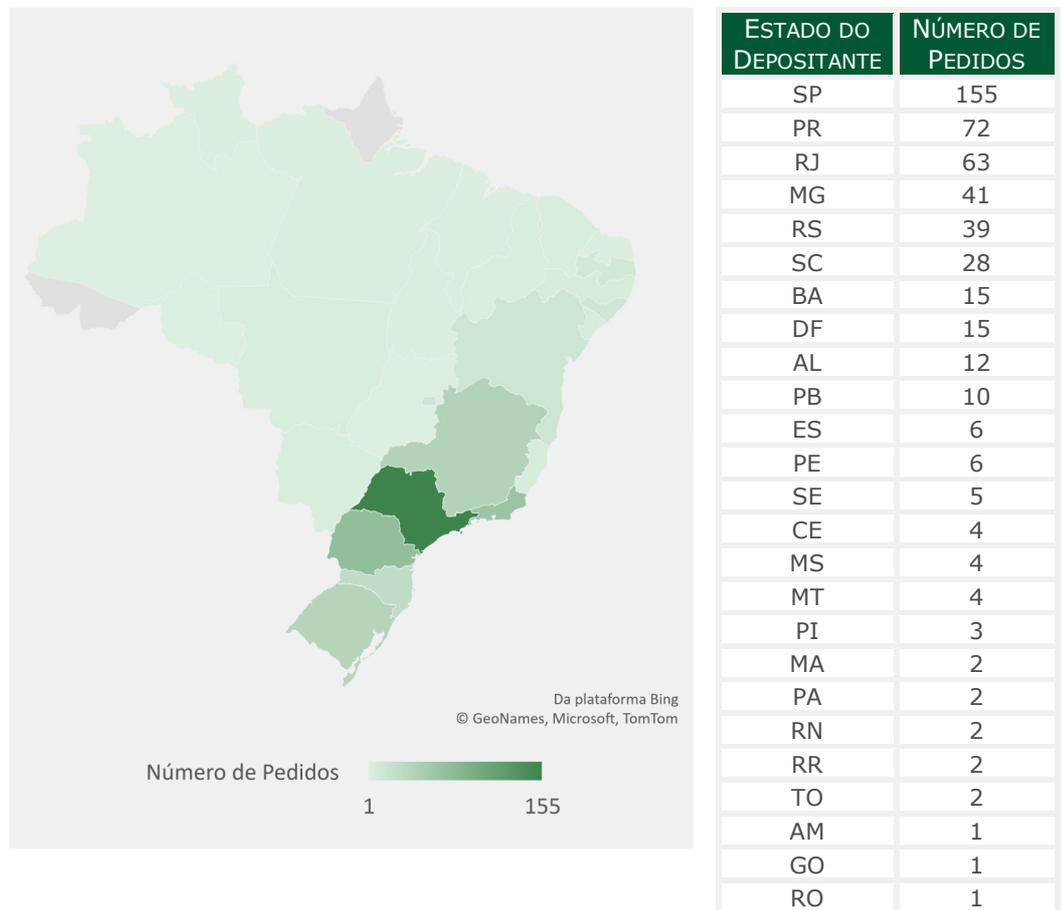


FIGURA 6: MAPA E QUADRO REPRESENTANDO OS ESTADOS BRASILEIROS DE ORIGEM DAS TECNOLOGIAS E NUMERO DE PEDIDOS DE PATENTE RELACIONADOS A BIOCMBUSTÍVEIS.

Outros estados do Sul e do Sudeste, como Minas Gerais, Rio Grande do Sul e Santa Catarina, seguem na lista ocupando os



Energias Renováveis: Biocombustíveis

primeiros lugares, revelando que há grande concentração de pedidos com origem nas regiões Sudeste e Sul do Brasil.

Este é um fato bastante comum nos dados de depósitos de pedidos de patente efetuados por residentes, visto que são nestas regiões que se concentram centros de pesquisa e universidades com elevada produtividade acadêmica e que, coincidentemente, contam com maior nível de investimento no País, com a existência de grandes polos industriais, com a possibilidade de transformar a invenção em inovação e trazer as tecnologias ao mercado.

3.4 Análise de famílias de patentes

A análise de famílias dos pedidos identificados neste trabalho indica em quais outros territórios além do nacional os requerentes buscam exclusividade de mercado para a tecnologia descrita no pedido. O conceito aqui utilizado é o do agrupamento das famílias de pedidos a partir daqueles que possuem pelo menos uma prioridade⁵¹ em comum.

Quando se analisa os dados obtidos de famílias de patentes INPADOC⁵² na base Derwent⁵³, identifica-se 84 pedidos⁵⁴ com equivalentes depositados via PCT. Isto sugere o interesse dos depositantes em mercados externos, já que o Acordo de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT, da sigla em inglês *Patent Cooperation Treaty*)⁵⁵ é um acordo internacional que facilita o depósito em cada país signatário. O acordo possibilita a entrada em outros países em até 30 meses a partir da data do depósito inicial (ou da prioridade). No caso dos pedidos de patente mais recentes que contam com depósitos

⁵¹ Prioridade é o primeiro pedido de patente relacionado a uma determinada tecnologia. Uma família de patente é um conjunto de pedidos de patente depositados ou de patentes concedidas em mais de um país para proteger uma mesma invenção desenvolvida por inventores em comum.

⁵² <https://www.epo.org/searching-for-patents/helpful-resources/first-time-here/patent-families.html> <https://www.epo.org/searching-for-patents/data/coverage.html>. A explicação sobre o conceito de famílias está disponível em: https://www.youtube.com/watch?v=doWHXT_NNBs

⁵³ <https://clarivate.com/derwent/dwpi-reference-center/>

⁵⁴ Para as publicações WO o campo proveninet dos dados Derwent foi DWPI Family names.

⁵⁵ <https://www.wipo.int/pct/en/>

via PCT é preciso aguardar até o final dos 30 meses a partir da data de depósito inicial (ou data da prioridade) para contabilizar todos os componentes da família de patentes. Isto é relevante já que o direito de propriedade industrial (patente) é territorial.

Adicionalmente, há pedidos depositados em outros escritórios, sendo o USPTO, dos Estados Unidos (US), o EPO, Escritório Europeu de Patentes (EP) e o CNIPA, da China (CN) considerados os principais⁵⁶ países de interesse dos residentes para proteção de suas tecnologias, além do Brasil.

Outros escritórios que aparecem com menor participação são a Austrália (AU), com 15 pedidos de patente equivalentes, Índia (IN), com 13, o Canadá (CA), com 11, o Japão (JP) com 9 pedidos. Além destes há 7 pedidos na Argentina (AR).

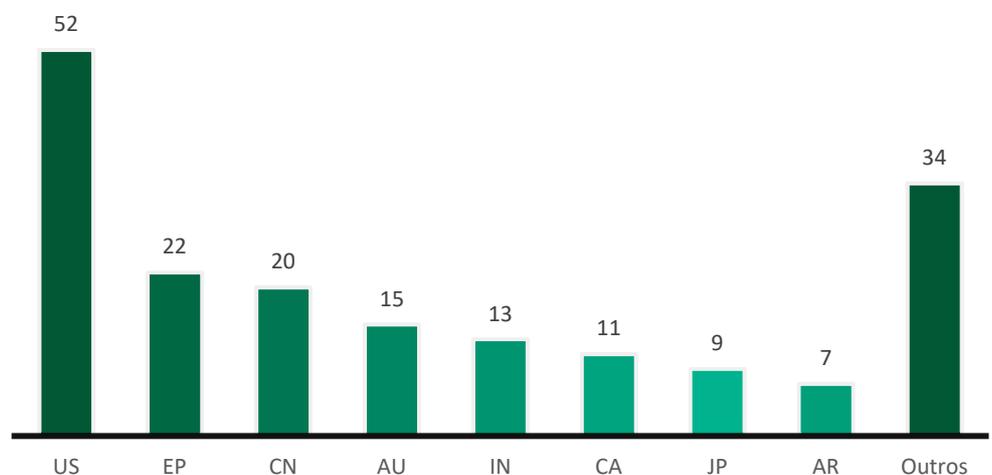


FIGURA 7: NÚMERO DE PEDIDOS EQUIVALENTES, SEGUNDO O CRITÉRIO DE FAMÍLIA DE PATENTES QUE POSSUEM UMA PRIORIDADE EM COMUM.

A coluna “Outros”, na Figura 7, correspondem a 34 pedidos de patente depositados em 12 diferentes países, a saber: México (MX), África do Sul (ZA), França (FR); e Espanha (5 pedidos em cada um destes países); Rússia (RU), com 4 pedidos de patente equivalentes.

⁵⁶ Os códigos de duas letras representativos de países de acordo com WIPO ST.3 estão disponíveis em: <https://www.wipo.int/export/sites/www/standards/en/pdf/03-03-01.pdf> ou <https://www.uspto.gov/patents/apply/applying-online/country-codes-wipo-st3-table>

Dois pedidos equivalentes depositados em cada um dos seguintes países: Coreia do Sul (KR) Alemanha (DE) e Indonésia (ID). Há um pedido depositado em cada um dos seguintes países: Portugal (PT), Taiwan (TW), Vietnam (VN) e Suécia (SE).

3.5 Situação dos pedidos no INPI

A seguir, na Figura 8, observa-se a situação processual no INPI dos documentos de patente encontrados na amostra.

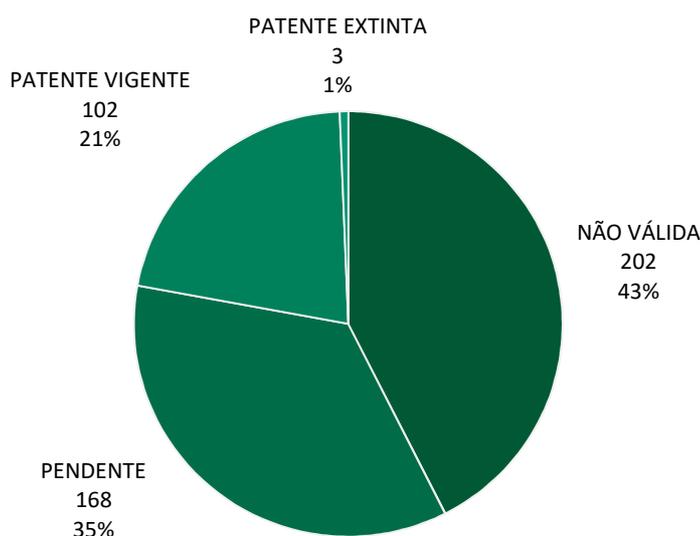


FIGURA 8: SITUAÇÃO PROCESSUAL DOS PEDIDOS DE PATENTE DE BIOCMBUSTÍVEIS DEPOSITADOS NO INPI POR RESIDENTES POR CATEGORIA.

Os documentos de patente estão agrupados como:

- i) “não válidas”: os pedidos de patente que foram arquivados definitivamente ou aqueles para os quais houve a decisão final de indeferimento;
- ii) “pendentes”: os pedidos de patente que aguardam uma decisão final do INPI;



Energias Renováveis: Biocombustíveis

- iii) "patentes vigentes": conjunto atualmente composto por patentes concedidas, com carta patente emitida e vigentes;
- iv) "patentes extintas": são as que estão extintas por falta de pagamento de anuidade entre outros motivos.

Todos os conjuntos podem ser usados como fonte de informação tecnológica. No entanto, enquanto o conjunto de patentes vigentes já enseja em propriedade e, portanto, os direitos de propriedade industrial sobre elas devem ser respeitados, os pedidos de patentes pendentes indicam expectativas de direito. As patentes expiradas são tecnologias livres para serem exploradas.

3.6 Aceleração do Exame – Programa Prioritário Patentes Verdes

Dos 475 documentos de patente relacionados a biocombustíveis identificados neste Radar Tecnológico, 32 tiveram requerimento de trâmite prioritário no âmbito do programa "Patentes Verdes", o que equivale a cerca de 6,5% da amostra. Dos pedidos que participaram do programa Patentes Verdes, 12 pedidos (38,7%) converteram-se em patentes concedidas, consideradas como patentes vigentes. Há 5 pedidos de patente pendentes.

Além do programa Patentes Verdes, há no INPI outros programas de trâmite prioritário e mais informações podem ser consultadas para entender as modalidades e custos envolvidos⁵⁷.

⁵⁷ <https://www.gov.br/inpi/pt-br/servicos/patentes/tramite-prioritario/accelere-seu-exame>

3.7 Diagnóstico da participação por gênero de inventores e depositantes pessoa física

A análise de gênero dos nomes de pessoas físicas, sejam inventores ou depositantes foi baseada na atribuição dada a frequência de um nome ser ligado ao gênero masculino ou feminino. O número absoluto de inventores é de 1218, enquanto o número total de depositantes pessoa física é de 198.

No caso de inventores (gráfico à esquerda), o gênero feminino representa 33% ⁵⁸ e o masculino 64%. O percentual de gênero masculino em apropriação de tecnologias por patentes no Brasil (gráfico à direita, representando os depositantes dos pedidos de patentes) é muito maior, chegando a 86%.

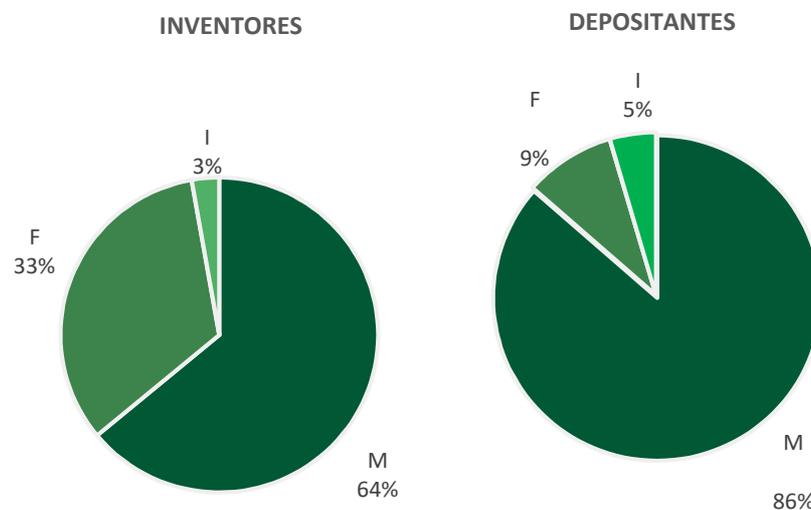


FIGURA 9: COMPOSIÇÃO EM TERMOS DE GÊNERO MASCULINO OU FEMININO DE INVENTORES (ESQUERDA) E DEPOSITANTES (DIREITA) EM PEDIDOS DE PATENTE DE RESIDENTES NO BRASIL RELACIONADOS AOS BIOCOMBUSTÍVEIS.

⁵⁸ Vale ressaltar que os percentuais corroboram os revelados em estudo anterior: https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2018/02/article_0008.html



Energias Renováveis: Biocombustíveis

A Figura 9 evidencia a desigualdade de gênero no patenteamento setor de biocombustíveis. Os dados revelam o quanto é preciso caminhar no sentido de reduzir a diferença entre os números obtidos, já que nomes indicativos de gênero feminino ainda não atingem patamares de equidade em relação aos nomes de gênero masculino entre os inventores.

Destaca-se que há apenas 3% de indeterminados (I) entre os inventores e 5% de indeterminados entre os nomes de depositantes. Os indeterminados devem-se à existência de nomes estrangeiros na amostra, e que, portanto, não foi possível sua comparação aos dados do IBGE. Isso ocorre a despeito de tratarem-se pedidos de patentes de residentes, o que não significa que são cidadãos nacionais.

No caso da análise dos depositantes foram analisados apenas depositantes pessoa física. De fato, nesta análise de depositantes conta com uma quantidade muito menor de nomes, já que proporção de pessoas físicas no campo depositantes é bem menor. São 126 pedidos com pessoas físicas versus 403 com pessoas jurídicas no campo depositante.



Energias Renováveis: Biocombustíveis

4 Discussão e considerações finais

O Instituto Nacional da Propriedade Industrial (INPI) vem desempenhando importante papel na disseminação da informação tecnológica ao público através da divulgação de estudos e radares tecnológicos sobre diferentes assuntos. Este Radar Tecnológico faz parte de uma série de estudos e tem como objetivo promover a divulgação de tecnologias verdes. Todos estes estudos partiram de uma amostra inicial de documentos de patente depositados por residentes no Brasil no período de 10 anos, perfazendo um conjunto de 62.731 pedidos depositados entre 01/01/2010 e 28/07/2021.

Biocombustíveis, objeto do presente trabalho, já foi tema de um estudo publicado em 2008 intitulado "Mapeamento Tecnológico do Biodiesel e Tecnologias Correlatas sob o Enfoque dos Pedidos de Patente", onde os resultados foram divididos em três volumes: uma análise global; análise do contexto nacional; e análises com enfoque nos Estados Unidos, China e União Europeia. A ideia no segundo volume foi apresentar tanto uma análise das atividades de pesquisa e desenvolvimento em biodiesel no Brasil, utilizando pedidos de patente como indicadores de inovação, quanto demonstrar a utilização da proteção patentária em biodiesel por brasileiros. Os estudos anteriores foram divulgados tanto no sítio do INPI, quanto no sítio da Organização Mundial da Propriedade Industrial (OMPI/WIPO), entre diversos estudos de monitoramento tecnológico e observação do cenário de patenteamento, ou, no termo genérico em inglês "*Patent Landscape Reports*" elaborados por outros escritórios de Propriedade Industrial do mundo.

Este Radar Tecnológico revela o quadro de patentes vigentes, pedidos de patente pendentes, extintos e não válidos. O conjunto com os dados bibliográficos da totalidade dos pedidos analisados neste estudo, incluindo o status de tramitação no INPI é apresentado em anexo (planilha).

A divulgação do levantamento dos documentos de patente relacionados às energias renováveis depositados no País e dos



Energias Renováveis: Biocombustíveis

principais atores envolvidos no desenvolvimento destas tecnologias visa incentivar a busca por cooperações e parcerias entre instituições, empresas e demais desenvolvedores, bem como auxiliar os tomadores de decisões na criação de projetos de incentivos e financiamentos para o setor.

Além de disseminar informação tecnológica contida em documentos de patente relacionados aos biocombustíveis, outro objetivo deste Radar Tecnológico é promover a interação entre residentes que desenvolveram tecnologias e depositaram patentes relacionadas a este setor no INPI Brasil nos últimos 10 anos e possíveis interessados em trazer ao mercado estas invenções. As ações de match making estão ligadas às atividades do INPI no âmbito da cooperação internacional em projetos com instituições tais como: CEPAL, Euroclima+, WIPO Green. Além disso há ações em curso, provenientes das discussões a cerca da dimensão social (gênero, diversidade e PI) provenientes de acordos com o BRICS e outros acordos bilaterais com países, tais como: Estados Unidos, Reino Unido e Dinamarca. Além da plataforma WIPO Green tem sido elaborados projetos visando ao estabelecimento de rodadas de match making com o objetivo de fomentar parcerias para desenvolvimento conjunto, licenciamentos e efetiva comercialização de tecnologias.

Este trabalho pretende contribuir na dimensão social do tripé da sustentabilidade ao trazer o diagnóstico a partir de análise dos dados atribuídos indiretamente (WIPO, 2022). A metodologia empregada neste Radar Tecnológico poderá ser replicada nos demais, a fim de demonstrar um panorama mais amplo dos gêneros (masculino e feminino) ligados ao depositantes e inventores nacionais de pedidos de patentes em diferentes setores.

A finalidade deste tipo de análise se concentra em revelar disparidades baseadas em estudos que permitam que o País atue em prol do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) de número 5, que reflete a necessidade de alcançar a equidade de gênero. No intuito de obter dados de referência de em relação à equidade de gênero no sistema de propriedade industrial, a Organização Mundial da Propriedade Intelectual publicou diretrizes para obtenção de



Energias Renováveis: Biocombustíveis

informações sobre gênero em patentes (WIPO, 2022)⁵⁹. O INPI lançou recentemente um relatório de Diversidade, Inclusão e Equidade em PI⁶⁰. Além disso, tornou-se parte da Rede Latino Americana de Gênero em PI⁶¹.

Em resumo, o mapeamento realizado neste trabalho trouxe como resultado os principais pontos abaixo listados:

- o número de depósitos de pedidos de patentes feitos por residentes em tecnologias relacionadas à biocombustíveis no período de 2010 até 2019 manteve-se em média constante, em torno de 47 pedidos por ano;
- Em relação à natureza jurídica do depositante, a amostra de pedidos de patente analisada é composta por 26,5% de pessoas físicas e 84,8% de pessoas jurídicas. Em termos de detalhamento, a distribuição entre pessoas jurídicas advindos da administração pública e entidades privadas é praticamente equânime (190 representantes da administração pública versus 189 de entidades empresariais). Há 6% de pedidos oriundos de entidades sem fins lucrativos;
- No *ranking* de depositantes contendo 27 entidades que apresentaram mais de 4 pedidos de patente aparecem 15 universidades, em sua maioria ligadas à administração pública. Pode-se destacar o desempenho em termos de número de pedidos da Unicamp, da Universidade Federal do Paraná e da Universidade Federal do Rio de Janeiro.
- Há prevalência de origem das tecnologias nos estados do Sul e Sudeste brasileiros onde há prevalência de instituições públicas e privadas ligadas à indústria;
- Quanto aos membros das famílias de patentes dos pedidos identificados, observou-se na amostra de 475 pedidos, que foram depositados 84 pedidos equivalentes

www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4588

⁶⁰ https://www.gov.br/inpi/pt-br/arquivos/RelatriodiversidadeINPI_final_v3.pdf

⁶¹ <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/inpi-adere-a-rede-latino-americana-de-pi-e-genero>



Energias Renováveis: Biocombustíveis

via PCT, o que sugere um interesse de cerca de 18% dos depositantes destes pedidos em mercados externos;

- Dos pedidos depositados por residentes no Brasil alguns já apresentaram pedidos equivalentes em países ou regiões, tais como Estados Unidos (US), Europa (EP), China (CN), Índia (IN), Austrália (AU), Japão (JP) e Argentina (AR).
- A frequência do gênero feminino é bem menos expressiva na amostra. No caso de inventores, mulheres são 33% e homens, 64%. Para depositantes pessoas físicas, que revela dados sobre apropriação da tecnologia, já que o campo depositante mostra quem são os detentores ou detentores dos direitos de propriedade industrial, as mulheres são 9%, enquanto homens são 86%.

5 Metodologia

A estratégia de busca utilizada neste estudo baseou-se no levantamento na base de patentes do INPI de pedidos de patente de depositantes residentes com data de depósito de 01/01/2010 até 28/07/2021, tendo sido identificados 62.731 para todos campos tecnológicos.

A partir dessa amostra original identificou-se os documentos de patente relacionados a energias renováveis, mais especificamente de biocombustíveis, depositados por residentes no Brasil, por meio de Códigos IPC/CIP (Classificação Internacional de Patentes), CPC (Classificação Cooperativa de Patentes) e *manual codes* selecionados e relacionados ao tema (Apêndice 1).

Os pedidos foram posteriormente associados às famílias de patente correspondentes por meio de busca na base Derwent Innovation[®]. Essa estratégia de buscar os números dos pedidos brasileiros teve por objetivo adicionar à amostra previamente selecionada dos pedidos de residentes brasileiros, os campos Manual Codes, CPC e CIP obtidos quando os resumos são reescritos e reclassificados pelos especialistas desta base. Estes campos adicionais auxiliaram na categorização da amostra.

Os pedidos de patente recuperados da base brasileira foram analisados utilizando a ferramenta de *data mining* VantagePoint[®]. Esta seleção ou filtragem foi realizada através da utilização de códigos da CIP, CPC e Derwent Manual Codes, conforme descrito a seguir.

Foram identificados seguintes tipos os tipos de biocombustíveis⁶² neste capítulo são: i) Etanol; ii) Biodiesel iii) Biogás; iv) Biocombustíveis sólidos e v) Outros, como, por exemplo, bioquerosene, biometanol ou biobutanol.

Portanto, a partir do levantamento dos pedidos brasileiros na base Derwent, todos os títulos e resumos dos pedidos de patente

⁶² Para detalhamento dos tipos de biocombustíveis ver: <https://www.portal-energia.com/tipos-de-biocombustiveis/>

foram lidos para que fossem relacionados aos tipos de biocombustíveis.

A metodologia empregada consistiu nas seguintes etapas:

Etapa 1: A partir dos dados de 62.731 pedidos de patente depositados no Brasil por residentes entre 01/01/2010 e 28/07/2021, foi elaborado um filtro, utilizando-se a CPC Y02⁶³, que é a classificação adotada pelo Escritório Europeu de Patentes para marcar tecnologias descritas em patentes que tratam de mudanças climáticas⁶⁴(Angelucci et al, 2018), além das CIP e CPC referidas no WIPO Green Inventory⁶⁵ referentes à biocombustíveis.

Foi elaborado um dicionário (*thesaurus*) no VantagePoint® que possibilitou a identificação destes pedidos de acordo com o tipo de biocombustível.

Partiu-se, portanto, de 4700 documentos de patente selecionados pela presença de classificações consideradas pertinentes (Apêndice 1).

Etapa 2: Adicionalmente, os Derwent Manual Codes (EPI Part II⁶⁶) nos dados referentes a estes pedidos recuperados da base Derwent foram levados em consideração.

Etapa 3: Procedeu-se à identificação de palavras-chave/termos relacionados às tecnologias estudadas (biomassa, biodiesel, bioetanol, biogás, lignocelulose, vinhaça, transesterificação, biometano, bioenergia, pirólise, lignina) e estes foram inseridos como "highlight" na ferramenta VantagePoint®. A partir destes termos retornou-se à amostra original de 62.731 e utilizou-se para confirmar e inserir mais alguns pedidos que porventura não estivessem na amostra inicial por não terem recebido as IPC correspondentes.

Etapa 4: Foi feita a categorização com base nas classificações CIP, CPC e Manual Codes. Em seguida, a categorização foi ratificada por meio da leitura de títulos e resumos. Para validação final, foi feita

⁶³ <https://e-courses.epo.org/course/view.php?id=46>

⁶⁴ shorturl.at/boyFL

⁶⁵ <https://www.wipo.int/classifications/ipc/green-inventory/home>

⁶⁶ <https://clarivate.jp/wp-content/uploads/2019/03/EPI-Manual-Codes-Part-2-2019.pdf>



Energias Renováveis: Biocombustíveis

leitura do documento em texto completo apenas para os casos em que havia dúvida quanto à determinação da categoria. Assim, foi estabelecida a categorização ao nível do detalhe do tipo de biocombustível: etanol, biodiesel, biogás, biocombustíveis sólidos e outros. Alguns pedidos, apesar de terem sido categorizados automaticamente acabaram por ser eliminados nesta etapa.

No Brasil, a maior parte dos pedidos mostra essencialmente a classificação principal, que reflete o que é efetivamente reivindicado no pedido. No Escritório Europeu, por exemplo, os pedidos contêm a classificação principal e também classificações adicionais, que refletem o que está descrito no pedido como um todo, não apenas nas reivindicações. Quando são incluídas informações obtidas a partir de bases de dados que contêm resumos e títulos reescritos, como é o caso deste Radar, o número de classificações adicionais presentes costuma ser ainda maior. Esta é uma vantagem de se utilizar bases de dados diferentes para recuperar informações de patentes, pois cada base tem suas especificidades e isto reflete nos resultados obtidos.

A categorização permitiu a identificação de termos e palavras-chave mais utilizados nos pedidos. Essa identificação facilitou a leitura dos textos quando marcados na ferramenta de *data mining*.

Para identificar os pedidos de patente que se beneficiaram do programa de exame prioritário Patentes Verdes, verificou-se na amostra os pedidos que continham os despachos publicados na Revista da Propriedade Industrial (RPI): 27.2 (solicitação concedida para participar do Programa de Patentes Verdes) ou a associação dos despachos 28.10.11 (notificação de solicitação de Patente Verde) com o despacho posterior 28.30 (concessão de trâmite prioritário), para os pedidos com data de depósito a partir de 2020.

Em relação ao diagnóstico acerca da dimensão de gênero, a ideia foi utilizar como os dados do censo IBGE de modo que cálculo para a atribuição indireta e baseia-se na frequência (estatística) de um nome ser considerado do gênero masculino (M) ou feminino (F). A metodologia de atribuição indireta está de acordo com o preconizado em diretriz da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (WIPO, 2022).



Energias Renováveis: Biocombustíveis

Foi aplicada a atribuição indireta já que os dados não são coletados na entrada dos pedidos de patente na base de dados do INPI, ou seja, não há campo indicado no depósito dos pedidos de patente para autodeclaração de gênero.

Partindo-se dos dados do IBGE foram determinadas as probabilidades de um nome ser considerado feminino ou masculino. Deste modo, analisaram-se os dados de inventores e depositantes pessoa física de tecnologias relacionadas aos Biocombustíveis.

Segundo os dados do Censo de 2010⁶⁷, o sexo reflete o informado no momento da coleta do questionário do Censo, seja em entrevista presencial, seja preenchido pelo informante via Internet.

Para este fim, os nomes de pessoas físicas constantes nos campos: a) inventor; e b) depositante foram tabulados em uma planilha em que se utilizou uma fórmula para calcular a frequência, ou seja, o somatório de eventos em que em relação à tabela autodeclaratória do IBGE ocorre a probabilidade do nome ser masculino ou feminino⁶⁸ e a partir daí geraram-se os gráficos com percentual de participação de cada um dos gêneros. Nomes cuja probabilidade de ocorrência não pode ser determinada foram denominados indeterminados.

⁶⁷ <https://censo2010.ibge.gov.br/nomes/#/search>

⁶⁸ Como base para o cálculo na planilha excel foram usados como referência: <https://brasil.io/dataset/genero-nomes/nomes/> e <https://blog.brasil.io/2019/05/31/classificando-nomes-por-genero-usando-dados-publicos/index.html>

6 Referências

1. Alves, C.G.M.F. & Silva, M.P. (2013). O Perfil de Pesquisa Científica sobre Triple Bottom Line: uma análise bibliométrica dos últimos 13 anos. In: SemeAD. Disponível em: <http://sistema.semead.com.br/16semead/resultado/trabalhospdf/746.pdf> Acesso em 27/12/21.
2. Araújo, M. M. MCTIC. 2019. Withe Paper Biorefinarias. MCTIC. Bioeconomia: Uma Proposta de Programa Nacional de Inovação em Biorrefinarias (BPiB) Disponível em: [https://sagres.org.br/artigos/Marcondes%20M.%20De%20Araujo%20-%20White%20Paper%20Programa%20Nacional%20Biorefinarias%20\(Vers%C3%A3o%2029.05.2019\).pdf](https://sagres.org.br/artigos/Marcondes%20M.%20De%20Araujo%20-%20White%20Paper%20Programa%20Nacional%20Biorefinarias%20(Vers%C3%A3o%2029.05.2019).pdf) Acesso em 16/03/2022
3. Vidal, M.F. BNB. 2021. Produção e uso de biocombustíveis no Brasil. Caderno Setorial ETENE ano 6 n184 Disponível em: https://www.bnb.gov.br/s482-dspace/bitstream/123456789/914/1/2021_CDS_184.pdf Acesso em 16/03/2022.
4. BNDES SETORIAL nº47, março 2018. Disponível em: <https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/handle/1408/15221>. Acesso em 16/03/2022.
5. Oliveira e Silva, M. F., Pereira, F.S., Martins, J V B. A Bioeconomia Brasileira em Núneros Bioeconomia. BNDES Setorial, 47 p. 277-332 https://web.bndes.gov.br/bib/jspui/bitstream/1408/15383/1/BS47__Bioeconomia__FECHADO.pdf Acesso em 16/03/2022.
6. Brasil DECRETO Nº 9.283, DE 7 DE FEVEREIRO DE 2018 Regulamenta a Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004, a Lei nº 13.243, de 11 de janeiro de 2016, o art. 24, § 3º, e o art. 32, § 7º, da Lei nº 8.666, de 21 de junho de 1993, o art. 1º da Lei nº 8.010, de 29 de março de 1990, e o art. 2º, caput, inciso



Energias Renováveis: Biocombustíveis

I, alínea "g", da Lei nº 8.032, de 12 de abril de 1990, e altera o Decreto nº 6.759, de 5 de fevereiro de 2009, para estabelecer medidas de incentivo à inovação e à pesquisa científica e tecnológica no ambiente produtivo, com vistas à capacitação tecnológica, ao alcance da autonomia tecnológica e ao desenvolvimento do sistema produtivo nacional e regional. Disponível em: http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2018/decreto/d9283.htm Acesso em 16/03/2022.

7. Carayannis; E. & Campbell, D. F. J. Triple Helix, Quadruple Helix and Quintuple Helix and How Do Knowledge, Innovation and the Environment Relate To Each Other? A Proposed Framework for a Trans-disciplinary Analysis of Sustainable Development and Social Ecology. Disponível em: https://www.researchgate.net/publication/273268696_Triple_Helix_Quadruple_Helix_and_Quintuple_Helix_and_How_Do_Knowledge_Innovation_and_the_Environment_Relate_To_Each_Other Acesso em 16/03/2022.
8. Elkington, J. 1999. Cannibals with Forks: The Triple Bottom Line of 21st Century Business, 1999
9. Elkington, J. 2001. "Cannibals with Forks: the Triple Bottom Line of 21st Century Business". Uma versão em língua portuguesa está disponível em: shorturl.at/juwUW Acesso em 23/07/21.
10. Elkington J. 2018. 25 Years Ago I Coined the Phrase "Triple Bottom Line." Here's Why It's Time to Rethink It. Harvard Business Review. Disponível em: <https://hbr.org/2018/06/25-years-ago-i-coined-the-phrase-triple-bottom-line-heres-why-im-giving-up-on-it> Acesso em 23/07/21.
11. IEA, 2020. Liquid biofuel production and in the Net Zero Scenario, 2030. Disponível em: <https://www.iea.org/data-and-statistics/charts/liquid-biofuel-production-2020-and-in-the-net-zero-scenario-2030>
12. Jensen, K.; Kovács, B.; Sorenson, Olav. Gender differences in obtaining and maintaining patent rights. 2018. Nature Biotechnology, v. 36, p. 307-309.

13. Kamm, B., Kamm, M. 2004. Principles of biorefineries. Appl Microbiol Biotechnol 64, 137-145 <https://doi.org/10.1007/s00253-003-1537-7>, disponível em: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/14749903/> Acesso em 16/03/22.
14. Lefreuvre, B, Rafo, J., Saito, K, Lax-Martinez, G. 2018. Women and the international patent system: encouraging trends. WIPO Magazine Disponível em: https://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2018/02/article_0008.html Acesso em 29/04/22.
15. McMillan, G. Gender differences in patenting activity: an examination of the US biotechnology industry. Scientometrics, v. 80, n. 3, p. 683-691, 2009.
16. Naideka, N., Santosa, Y. H. Soares, P., Hellinger, R. Hacka, T., Orth., E. S. 2020. Assuntos Gerais Quím. Nova 43 (6) Mulheres cientistas na química brasileira /Women Scientists in the brazilian chemistry <https://doi.org/10.21577/0100-4042.20170556>, disponível em: <https://www.scielo.br/j/qn/a/L8mY73ZKdMk6SVntnN8hLHt/?format=pdf&lang=pt> Acesso em 29/04/22.
17. Paiva, A. 2018. Inovação sob a ótica de gênero: uma análise do contexto brasileiro. 2018. 91 f. Dissertação (Mestrado em Administração) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro, 2018. <https://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/bitstream/handle/10438/25827/Dissertacao%20Alexandra%20de%20Paiva%20-%20final%20submission.pdf?sequence=2&isAllowed=y> Acesso em 29/04/22.
18. Parisi, C. and Ronzon, T. 2016. A global view of bio-based industries: benchmarking and monitoring their economic importance and future developments, EU-Brazil Sector Dialogues Workshop, 18-19, JRC - Seville, EUR 28376 EN, Publications Office of the European Union, Luxembourg, 2016, ISBN 978-92-79-64801-4, doi:10.2788/153649, disponível em:



Energias Renováveis: Biocombustíveis

JRC103038.<https://publications.jrc.ec.europa.eu/repository/handle/JRC103038> Acesso em 16/03/22.

19. Penna & Mazzucato. 2016. The Brazilian Innovation System: A Mission-Oriented Policy Proposal. Sumário Executivo. Avaliação de Programas em CT&I. Apoio ao Programa Nacional de Ciência (Plataformas de conhecimento). Brasília, DF: Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. <https://www.cgee.org.br/the-brazilian-innovation-system> Acesso em 22/03/2022
20. Ritchie, H. & Roser, M. & Rosado, P. 2020. "Energy". OurWorldInData.org. <https://ourworldindata.org/energy>. Acesso em 22/07/21
21. Sampaio, 2022 Adriana Monte Pereira de Macêdo. A Política Nacional de Biocombustíveis e as metas brasileiras no Acordo de Paris: uma proposta de avaliação a partir da legislação 107f.: il. Dissertação (Mestrado) - Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Centro Ciências Sociais Aplicadas, Programa de Pós-Graduação em Direito, Natal, 2022.
22. WIPO Gender profiles in worldwide patenting An analysis of female inventorship. 2016 Disponível em <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4125> Acesso em: 22/04/2022.
23. WIPO Guidelines for producing gender analysis from innovation and IP data. 2022. Disponível em <https://www.wipo.int/publications/en/details.jsp?id=4588>. Acesso em: 22/04/2022.
24. Whittignton, K.; Smith-Doerr, L. Gender and commercial science: women's patenting in the life sciences. Journal of Technology Transfer, v. 30, p. 355–370, 2005.

Apêndice 1 CIP EXTRAÍDAS DO WIPO GREEN INVENTORY RELACIONADAS AOS BIOCOMBUSTÍVEIS.

CATEGORIA	CIP
Biocombustíveis Sólidos Torrefação de biomassa	C10L5/00, C10L 5/40; C10L 5/21; C10L 5/44; C10L 5/46; C10L 5/48; C10B 53/02; C10L 5/40; C10L 9/* (C10L/00; C10L 9/02; C10L 9/04; C10L 9/06; C10L 9/08; C10L 9/10; C10L 9/12)
Biocombustíveis Líquidos Óleos vegetais	C10L 1/00; C10L 1/02; C10L 1/04; C10L 1/02/ C10L 1/19
Biocombustíveis Líquidos Biodiesel	C07C 67/* (C07 67/00; C07C 67/02; C07C 67/03; C07C 67/035; C07C 67/04; C07C 67/05; C07C 67/055; C07C 67/08; C07C 67/10; C07C 67/11; C07C 67/12; C07C 67/14; C07C 67/16; C07C 67/18; C07C 67/20; C07C 67/22; C07C 67/24; C07C 67/26; C07C 67/27; C07C 67/28; C07C 67/283; C07C 67/287; C07C 67/29; C07C 67/293; C07C 67/297; C07C 67/30; C07C 67/303; C07C 67/307; C07C 67/31; C07C 67/313; C07C 67/317; C07C 67/32; C07C 67/327; C07C 67/333; C07C 67/34; C07C 67/343; C07C 67/347; C07C 67/36; C07C 67/37; C07C 67/38; C07C 67/39; C07C 67/40; C07C 67/42; C07C 67/44; C07C 67/46; C07C 67/465; C07C 67/47; C07C 67/475; C07C 67/48; C07C 67/52; C07C 67/54; C07C 67/56; C07C 67/58; C07C 67/60; C07C 67/62 C07C 69/* (C07 69/00; C07C 69/00; C07C 69/007; C07C 69/01; C07C 69/013; C07C 69/017; C07C 69/02; C07C 69/025; C07C 69/03; C07C 69/035; C07C 69/04; C07C 69/06; C07C 69/07; C07C 69/08; C07C 69/10; C07C 69/12; C07C 69/14; C07C 69/145; C07C 69/15; C07C 69/155; C07C 69/157; C07C 69/16; C07C 69/18; C07C 69/21; C07C 69/22; C07C 69/24; C07C 69/26; C07C 69/28 ; C07C 69/30; C07C 69/33; C07C 69/34; C07C 69/347; C07C 69/353; C07C 69/36; C07C 69/38; C07C 69/40; C07C 69/42; C07C 69/44; C07C 69/46; C07C 69/48 ; C07C 69/50; C07C 69/52; C07C 69/527; C07C 69/533; C07C 69/54; C07C 69/56; C07C 69/58; C07C 69/58; C07C 69/593; C07C 69/60; C07C 69/602; C07C 69/604; C07C 69/606; C07C 69/608; C07C 69/612; C07C 69/614; C07C 69/616; C07C 69/618; C07C 69/62; C07C 69/63; C07C 69/635; C07C 69/65; C07C 69/653; C07C 69/657; C07C 69/66; C07C 69/67; C07C 69/675; C07C 69/68; C07C 69/70; C07C 69/704; C07C 69/708; C07C 69/712; C07C 69/716; C07C 69/72; C07C 69/73; C07C 69/732; C07C 69/734; C07C 69/736; C07C 69/738; C07C 69/74; C07C 69/743; C07C 69/747; C07C 69/75; C07C 69/753; C07C 69/757; C07C 69/76; C07C 69/767; C07C 69/773; C07C 69/78; C07C 69/80; C07C 69/82; C07C 69/83; C07C 69/84; C07C 69/86; C0C 69/88; C07C 69/90; C07C 69/92; C07C 69/94; C07C 69/95; C07C 69/96) C10G* (C10GF 1/*; C10G 2/*; C10G 3/*; C10G 5/*; C10G 7/*; C10G 9/*; C10G11+; C10G15*; C10G17*; C10G 19*; C10G 21/*; C10G 25/*; C10G 27/*; C10G 29/*; C10G 31/*; C10G 32/*; C10G 33/*; C10G 35/*; C10G 45/*; C10G 47/*; C10G 49/*; C10GF 50/*; C10G 51/*; C10G 53/*; C10G 55/*; C10G 57/*; C10G 59/*; C10G 61/*; C10G 63/*; C10G 65/*; C10G 67/*; C10G 69/*; C10G 70/*; C10G 71/*; C10G 73/*; C10G 75/*; C10G 99/*) C10L 1/02; C10L 1/19 C11C 3/10 C12P 7/649
Biocombustíveis Líquidos Bioetanol	C10L 1/02; C10L 1/182; C12N 9/24; C12 P 7/06; C12 P 7/08; C12 P 7/10; C12 P 7/12; C12 P 7/14
Biogás	C02F 3/28; C02F 11/04; C10L 3/* (3/00; 3/02; 3/04; 3/06; 3/08; 3/10; 3/12); C12M 1/107 C12P 5/02



Energias Renováveis: Biocombustíveis

Apêndice 2 RELEVÂNCIA DA PERSPECTIVA AMBIENTAL E SOCIAL

O estímulo ao crescimento econômico sustentável que respeite as pessoas, a geração sustentável de valor (lucro) com maior impacto positivo possível ao meio ambiente é a busca possível e necessária para o momento.

As sucessivas crises hídricas, a dependência excessiva dos combustíveis fósseis e os inúmeros desastres ambientais revelam desafios encontrados ano a ano no combate às mudanças climáticas⁶⁹, concomitantemente ao crescimento populacional, que demanda cada vez mais energia, tecnologia e disponibilidade de alimentos.

A promoção da inovação a partir da entrada no mercado de novas tecnologias pode ser um dos instrumentos para que novas iniciativas ligadas à sustentabilidade se tornem formas de viabilizar o alcance dos Objetivos do Desenvolvimento Sustentável (ODS). Os ODS foram revisados (antes eram denominados Objetivos de Desenvolvimento do Milênio) e adotados em 2015 na chamada Agenda 2030 para o Desenvolvimento Sustentável. A agenda mundial definida na Cúpula das Nações Unidas sobre Desenvolvimento Sustentável é composta por 17 objetivos e 169 metas a serem atingidos até 2030.

Nesta agenda, estão previstas ações mundiais nas áreas de erradicação da pobreza, segurança alimentar, agricultura, saúde, educação, igualdade de gênero, redução das desigualdades, energia, água e saneamento, padrões sustentáveis de produção e de consumo, mudança do clima, cidades sustentáveis, proteção e uso sustentável dos oceanos e ecossistemas terrestres, crescimento econômico inclusivo, infraestrutura, industrialização e outros, demonstrando de fato que os (ODS)⁷⁰ são ambiciosos e estão interconectados.

⁶⁹ <https://www.weforum.org/reports/global-risks-report-2022>

⁷⁰ <https://brasil.un.org/pt-br/sdgs/7>

O ODS 7⁷¹ define que se deve assegurar o acesso confiável, sustentável, moderno e a preço acessível à energia para todos. De acordo com as metas que se pretende alcançar até 2030 figura o aumento substancial de energias renováveis na matriz energética global, dobrando-se a taxa atual de eficiência energética, com destaque para os seguintes pontos:

(7.1) Até 2030, assegurar o acesso universal, confiável, moderno e a preços acessíveis a serviços de energia;

(7.2) Até 2030, aumentar substancialmente a participação de energias renováveis na matriz energética global;

(7.3) Até 2030, dobrar a taxa global de melhoria da eficiência energética;

(7.a) Até 2030, reforçar a cooperação internacional para facilitar o acesso a pesquisa e tecnologias de energia limpa, incluindo energias renováveis, eficiência energética e tecnologias de combustíveis fósseis avançadas e mais limpas, e promover o investimento em infraestrutura de energia e em tecnologias de energia limpa;

(7.b) Até 2030, expandir a infraestrutura e modernizar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos nos países em desenvolvimento, particularmente nos países menos desenvolvidos, nos pequenos Estados insulares em desenvolvimento e nos países em desenvolvimento sem litoral, de acordo com seus respectivos programas de apoio.

As metas 7.2, 7.3 e 7.b sofreram alterações para o caso brasileiro, para considerar as especificidades do País ⁷², conforme transcrito a seguir:

(7.2 - Brasil) – Até 2030, manter elevada a participação de energias renováveis na matriz energética nacional;

⁷¹ <https://congressousp.fipecafi.org/anais/19UspInternational/ArtigosDownload/1751.pdf>

⁷² http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/9398/1/Radar_n60_aAgenda2030.pdf



Energias Renováveis: Biocombustíveis

(7.3 - Brasil) – Até 2030, aumentar a taxa de melhoria da eficiência energética da economia brasileira;

(7.3 - Brasil) – Até 2030, expandir a infraestrutura e aprimorar a tecnologia para o fornecimento de serviços de energia modernos e sustentáveis para todos.

Além do ODS 7, o uso de biocombustíveis⁷³ pode também auxiliar no atendimento aos objetivos 11 e 13, em especial nas metas abaixo:

(11.6) Até 2030, reduzir o impacto ambiental negativo per capita das cidades, inclusive prestando especial atenção à qualidade do ar, gestão de resíduos municipais e outros;

(13) Tomar medidas urgentes para combater a mudança climática e seus impactos.

O tempo urge e o último relatório da ONU não se apresentou favorável⁷⁴. Em relação às mudanças climáticas já havia um compromisso assumido e internalizado no arcabouço legal brasileiro⁷⁵ e o País habitualmente publicava as estimativas anuais de emissão de GEE⁷⁶. Mais recentemente o Brasil continua avançando no tema com a promulgação do Decreto 11.075 em 19 de maio de 2022⁷⁷.

O setor governamental desempenha um papel fundamental como regulador e também no estímulo, fomento, disseminação e suporte às iniciativas ligadas à sustentabilidade. Neste contexto, o INPI tem contribuído de forma substancial ao levar as tecnologias relacionadas a este tema, também conhecidas como tecnologias verdes, ao conhecimento da sociedade, apresentando, como no caso deste Radar Tecnológico, um monitoramento tecnológico com foco nos pedidos de patente depositados no Brasil por residentes.

O tripé da sustentabilidade, do termo em inglês “*triple bottom line*” conforme delineado nas publicações de John Elkington (1999,

⁷³ A participação do Brasil no fórum ministerial temático de alto nível das nações unidas que aconteceu em 23/06/2021 está disponível em <https://www.youtube.com/watch?v=8vSckBw2YCM&feature=youtu.be>

⁷⁴ <https://news.un.org/pt/story/2022/04/1785102>

⁷⁵ Lei 12187 https://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2009/lei/12187.htm

⁷⁶ https://antigo.mctic.gov.br/mctic/opencms/ciencia/SEPED/clima/Comunicacao_Nacional/Estimativas_Anuais.html

⁷⁷ <http://www.in.gov.br/web/dou/-/decreto-n-11.075-de-19-de-maio-de-2022-401425370>



Energias Renováveis: Biocombustíveis

2001, 2018) ultrapassa em muito a questão meramente ambiental, já que trata de economia e lucros na dimensão financeira, e da sociedade e seus indivíduos na dimensão social (Alves e Silva, 2013).

Em relação à agenda de construção das estratégias de políticas públicas baseadas em princípios ambientais, sociais e de governança (ASG ou ESG), os objetivos e metas institucionais devem ser estabelecidas pelos governos. De fato, o Estado deve liderar pelo exemplo, uma vez que já existem os fundamentos na Constituição Federal, bem como importantes marcos legais. Adicionalmente a sociedade passa a exigir mudanças diante de maior sensibilização e conscientização em relação aos temas, de modo que o cenário fica a cada dia mais favorável à uma governança colaborativa⁷⁸ e ao mesmo tempo conectada aos princípios ESG⁷⁹.

O governo deve dar o exemplo e a implementação da A3P⁸⁰ é apenas o início da transformação necessária. O Estado é o principal prestador de serviços à sociedade, uma vez que figura não apenas como demandante, mas também pode estimular o empreendedorismo. Assim, o governo, em todas as suas esferas também deve colocar as questões sociais, ambientais e de governança como base para construção de suas estratégias⁸¹. A entrega de valor à sociedade deve ser balizada nos cinco pilares: pessoas, planeta, parcerias, prosperidade e paz⁸².

Alinhado a estes valores surge a necessidade de discutir a incorporação das tecnologias biológicas na economia mundial e assim aparece o conceito de bioeconomia. Este tema é discutido na página 18, item 2.3 O papel dos biocombustíveis na bioeconomia.

⁷⁸ Este é um conceito ligado à coordenação de redes organizadas e que incluem a sociedade civil no debate: <https://ci.fdc.org.br/AcervoDigital/Artigos/2016/Governan%C3%A7a%20colaborativa%20na%20pr%C3%A1tica.pdf>

⁷⁹ <https://www.novaleilicacao.com.br/2022/02/22/a-teoria-esg-nas-contratacoes-publicas/>

⁸⁰ A3P é a Agenda Ambiental na Administração Pública Um curso sobre o tema gratuito para servidores públicos está disponível em: <https://www.escolavirtual.gov.br/cursos/254>

⁸¹ <https://www.in.gov.br/en/web/dou/-/portaria-n-326-de-23-de-julho-de-2020-268439696>

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2015-2018/2017/decreto/d9178.htm

http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2011-2014/2012/decreto/d7746.htm

<https://antigo.mma.gov.br/mma-em-numeros/a3p.html>

⁸² <https://movimentoods.org.br/os-5-ps-da-sustentabilidade/>

Há atualmente discussões acerca da sustentabilidade do bioetanol e do biodiesel⁸³, como: (i) regularidade ambiental das propriedades produtoras de matérias-primas; (ii) contribuição dos biocombustíveis para a redução das emissões de gases de efeito estufa; (iii) influência dos biocombustíveis para a qualidade do ar, em especial nas cidades; (iv) mudanças do uso do solo⁸⁴ decorrentes da expansão das culturas agrícolas; (v) necessidade de identificação de matérias-primas alternativas e outras rotas produtivas para os biocombustíveis; (vi) controle da estocagem e transporte e a identificação de novos usos para a glicerina resultante da produção do biodiesel; (vii) abandono progressivo das queimadas como forma de manejo dos canaviais; (viii) consolidação da integração existente entre a indústria (destilarias) e o cultivo da cana, onde o vinhoto (ou vinhaça) e outros subprodutos do processo produtivo do etanol são processados e utilizados como fertilizante na lavoura; (ix) aumento da participação da agricultura familiar na produção de matérias-primas para os biocombustíveis; (x) necessidade de estudos conclusivos sobre as emissões no ciclo de vida do biodiesel e do etanol, incluindo eventuais emissões decorrentes da mudança do uso da terra (quando, por exemplo, a partir de desmatamentos terrenos são convertidos em pasto); (xi) mitigar a forte dependência da soja para a produção do biodiesel, e a necessidade de avançar com as iniciativas de sustentabilidade na produção desta *commodity*, o que pode incluir um zoneamento agroecológico como o estabelecido para a cana-de-açúcar e o óleo de palma (dendê).

O governo brasileiro já participa de uma iniciativa internacional para o desenvolvimento de indicadores ambientais para os biocombustíveis, no âmbito do Global BioEnergy Partnership (GBEP)⁸⁵. Neste grupo, foram acordados 24 indicadores de sustentabilidade relativos à produção e uso de biocombustíveis. Destes indicadores, os seguintes refletem sustentabilidade ambiental: (i) ciclo de vida das emissões de gases de efeito estufa, (ii) qualidade dos solos, (iii) nível de exploração de recursos madeireiros, (iv) emissões de gases poluidores e tóxicos que não de efeito estufa, (v) uso da água e sua

⁸³ <https://antigo.mma.gov.br/perguntasfrequentes.html?catid=13>

⁸⁴ <https://www.ecycle.com.br/uso-do-solo/>

⁸⁵ <http://www.globalbioenergy.org/>

eficiência, (vi) qualidade da água, (vii) diversidade biológica e paisagem, (viii) mudança no uso da terra e mudança no uso da terra relativa à produção de culturas para bioenergia.

Um dos principais pontos negativos é que a produção de biocombustíveis consome muita energia e baseia-se em culturas intensivas, que produzem um gás com efeito de estufa – os óxidos de azoto (NOx)⁸⁶ –, que também tem efeitos no aquecimento global.

Passando-se à discussão da dimensão social, descrita no ODS 5 adicionalmente às dimensões tecnológicas, ligadas ao meio ambiente, ao crescimento econômico e à geração de valor, deve-se atentar acerca da dimensão de gênero em propriedade industrial no setor de biocombustíveis. Ao tomar ciência das disparidades reveladas a partir de dados de pesquisas acadêmicas ou mesmo de estudos técnicos como este, deve preparar-se para atuar em prol do Objetivo de Desenvolvimento Sustentável (ODS) de número 5, que reflete a necessidade de alcançar a equidade de gênero.

Esta dimensão de diagnóstico baseado em aspectos de gênero foi pela primeira vez apresentada pela Divisão de Estudos e Projetos (DIESP) neste Radar Tecnológico no item 3.7, páginas 33 e 34.

Segundo o relatório da ONU Global Gender Gap Report 2020⁸⁷ seriam necessários mais 59 anos para equiparar a posição feminina à posição masculina em diferentes setores na América Latina, diante da análise de cenário. O *ranking* comparativo de países da América Latina e Caribe é liderado por Nicarágua, Costa Rica e Colômbia e o Brasil aparecia na 22ª posição, atrás de Suriname, El Salvador e República Dominicana.

Após a pandemia de Covid-19 o gap de gênero ficou ainda mais proeminente e foi recalculado no Global Gender Report 2021 para 135 anos⁸⁸ globalmente, enquanto no anterior era de 100 anos⁸⁹. Também de acordo com o estudo da ONU, quando se trata de educação, no Brasil não há lacunas em taxas de matrícula no ensino fundamental,

⁸⁶ Há algumas fontes que dicitem desvantagens: <https://revistapesquisa.fapesp.br/os-biocombustiveis-e-o-efeito-estufa/> ; <http://qnesc.sbgq.org.br/online/qnesc28/03-QS-3207.pdf> ; <https://www.portal-energia.com/biocombustiveis-vantagens-e-desvantagens/>

⁸⁷ https://www3.weforum.org/docs/WEF_GGGR_2020.pdf

⁸⁸ <https://www.cnn.com/2021/04/01/wef-covid-worsened-the-gender-gap-it-will-take-135-years-to-close.html>

⁸⁹ <https://www.weforum.org/reports/global-gender-gap-report-2021/>



Energias Renováveis: Biocombustíveis

médio ou ensino superior, no entanto, apenas 10,7% das mulheres brasileiras em universidade estão matriculados em programas STEM⁹⁰ versus 28,6% dos homens. Essa discrepância exige políticas públicas de incentivo para aumentar a presença de mulheres em estudos técnicos que podem contribuir para a abertura de novas e melhores oportunidades para elas.

Um olhar sobre a diversidade que gera a inovação é fundamental e há na literatura referências sobre o tema (Paiva, 2018). Segundo o estudo, foi identificado viés de gênero na formação profissional de mestres e doutores nas bases de dados do Centro de Gestão e Estudos Estratégicos. Assim, esta poderia ser uma explicação para a menor participação feminina na inovação.

Em relação à discussão destes resultados obtidos sobre a composição em termos de gênero medida indiretamente, é preciso trazer à tona questões estruturais como no Brasil, o maior percentual de formações de mestres e doutores do gênero feminino ocorre em áreas que não geram patentes, como Linguística, Letras e Artes, mesmo tempo, os menores percentuais de mestres e doutores do gênero feminino estão nas áreas que geram patentes, como engenharias e ciências exatas e da terra. Autores revelam, no entanto, a participação elevada de mulheres em biotecnologia e química orgânica fina, que são áreas geradoras de pedidos de patente, com maior propensão a patentear (WIPO, 2016; Lefeuvre et al., 2018).

Não fez parte do escopo da análise deste Radar Tecnológico determinar a composição em termos de gênero nas equipes, embora fosse interessante e poderá ser tema de análises futuras na expectativa de que se avance com a criação de linha de pesquisa de gênero, diversidade, inclusão e PI no âmbito da Academia do INPI. Não foi possível atribuir no escopo deste estudo diferenças institucionais que justificassem maior ou menor presença feminina ligada ao tema.

Recentemente, têm-se buscado implementar no INPI um colegiado para discutir o tema por meio de diagnóstico interno e externo e proposição de ações afirmativas que gerem a diminuição do chamado *gap* de gênero. Essa ideia surgiu a partir de recomendação

⁹⁰ Science, Technology, Engineering, Math – acrônimo em inglês que significa Ciência, Tecnologia, Engenharia e Matemática.



Energias Renováveis: Biocombustíveis

externa que validou a preocupação de servidores engajados no tema. Uma reunião destes servidores foi promovida por chamada de voluntários ocorrida na Diretoria de Patentes, que passou nesta mesma ocasião - dezembro de 2021 - a congregar servidores de outras áreas. Diante dessa urgência em tratar o tema equiparado às necessidades nacionais e internacionais, o INPI está se preparando para em breve lançar o comitê Estratégico de Gênero, Diversidade e Inclusão (CEGDI). Neste momento em fase final de indicação de membros por todas as áreas da Autarquia, mediante formalização sugerida pelas áreas de Cooperação Nacional e Internacional. O primeiro passo no sentido das ações que precisam ser feitas foi a entrada do INPI na Rede Latino-Americana de PI e Gênero⁹¹.

⁹¹ <https://www.gov.br/inpi/pt-br/central-de-conteudo/noticias/inpi-adere-a-rede-latino-americana-de-pi-e-genero>