

## Perfil patentário da *Camelina Sativa* com potencial para produção de biodiesel

### RESUMO

O Brasil possui uma matriz energética com participação de 42,3% de fontes renováveis. Desde os anos 2000, com a criação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel, a cadeia produtora de biodiesel tem crescido continuamente. O presente artigo tem o objetivo de realizar um estudo de prospecção tecnológica patentária a respeito de tecnologias que abordem a utilização da espécie vegetal *Camelina Sativa* para a produção de biodiesel. As propriedades de teor de óleo da planta são superiores aos da soja e os custos de cultivo são considerados baixos quando comparados com os de outras oleaginosas utilizadas na produção de biodiesel atualmente. A metodologia utilizada é de cunho exploratório, e trata-se de um estudo baseado em levantamento de informações e evidências de patentes. Os resultados obtidos evidenciaram a existência de 18 famílias de patentes sobre *Camelina Sativa* e produção de biodiesel. O primeiro depósito de patente referente ao tema aconteceu no ano de 2008, com crescimento no número de depósitos até 2015. As principais instituições que exploraram esse tipo de tecnologia foram: World Biotechnology, Vertichem, Csiro Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation e Corbion Biotech, sendo que as duas últimas apresentam patentes protegidas no Brasil.

**PALAVRAS-CHAVE:** Carmelina Sativa. Biodiesel. PNPB. Patentes. Inovação

Alan Nascimento Lopes  
[lopes.alandm@gmail.com](mailto:lopes.alandm@gmail.com)  
Universidade Federal da Bahia –  
Salvador, Bahia, Brasil.

Angela Machado Rocha  
[anmach@gmail.com](mailto:anmach@gmail.com)  
Universidade Federal da Bahia –  
Salvador, Bahia, Brasil.

Marcelo Santana Silva  
[profmarceloifba@gmail.com](mailto:profmarceloifba@gmail.com)  
Universidade Federal da Bahia –  
Salvador, Bahia, Brasil.

Paula Meyer Soares  
[paulameyer@unb.br](mailto:paulameyer@unb.br)  
Instituto Federal da Bahia – Salvador,  
Bahia, Brasil.

## INTRODUÇÃO

A crescente necessidade de uma maior disponibilidade de fontes de energia conjugado com a degradação do meio ambiente têm levado países a repensarem suas cadeias produtivas. Por outro lado, a redução de áreas potencialmente exploráveis de fontes de energias fósseis conduziu ao desenvolvimento de outros combustíveis, cujos impactos sobre o meio ambiente fossem menores. Reduzir a emissão de gases do efeito estufa e buscar fontes de energia mais limpas têm sido alguns dos maiores desafios desse século (SHARMA; SINGH; UPADHYAY, 2008).

No Brasil, a participação de fontes renováveis é relativamente elevada, quando comparada com outros países. De acordo com os dados do Balanço Energético Nacional (2018), 42,3 % da matriz energética brasileira é composta por fontes renováveis. Países da OCDE têm 10,1% de participação e o mundo, 13,7% (BEN, 2018).

Nesse cenário, uma opção considerada potencialmente aplicável do ponto de vista ecológico, econômico e social é o biodiesel, um combustível alternativo à base de biomassa, cuja produção é feita a partir de gorduras animais (sebo animal) ou de óleos vegetais, oriundos da soja, mamona, dendê, girassol, canola, gergelim, entre outros (BRASIL, 2018).

De acordo com SUOTA *et al.* (2018), o biodiesel tem algumas vantagens em relação aos derivados fósseis, como a capacidade de

Promover o desenvolvimento regional e sustentável, a biodegradabilidade, a diminuição na emissão de gases do efeito estufa, a não toxicidade, a ausência de compostos aromáticos, o elevado número de cetano, além da alta lubricidade em comparação ao petróleo (SUOTA *et al.*, 2018, p. 648).

No Brasil, a produção de biodiesel apresenta, ainda, outras vantagens em relação aos demais países, a partir da criação do Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB), em 2014, o qual apresenta, como proposta, a preocupação com os benefícios sociais como um de seus principais alicerces, objetivando contribuir com a geração de emprego e renda, ao buscar a inserção de milhares de famílias de agricultores dentro da cadeia produtiva (BRASIL, 2014).

Outro programa de destaque no contexto brasileiro é a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio), instituída em 2017, a qual objetiva contribuir para o cumprimento dos compromissos relacionados ao meio ambiente determinados no âmbito do Acordo de Paris, promover a expansão dos biocombustíveis na matriz energética e garantir previsibilidade para o mercado de combustíveis (BRASIL, 2017).

Existem, contudo, alguns obstáculos à produção de biodiesel no Brasil, os quais são atribuídos, principalmente, aos custos com a produção, além da competição com o setor alimentício (RAMACHANDRAN *et al.*, 2011; CUNHA JR *et al.*, 2013 *apud* SUOTA *et al.*, 2018). Esses fatores abrem espaço para discussões a respeito de novas opções de matérias-primas que possibilitem contornar esses problemas. E é nesse contexto que a espécie vegetal *Camelina Sativa* se

apresenta como um promissor objeto de pesquisa para o desenvolvimento de biocombustíveis sustentáveis, devido às suas características agrônômicas.

A *Camelina Sativa* é uma herbácea da família *Brassicaceae* com boa resistência à seca e a climas frios, que cresce bem em regiões semiáridas e em solos salinos ou de baixa fertilidade. Sua estação de crescimento é curta (entre 85 e 100 dias) e suas sementes possuem, naturalmente, alto teor de óleo (entre 28 e 40% em peso de óleo vegetal), além de a planta apresentar baixa necessidade de pesticidas e fertilizantes e ser compatível com os equipamentos agrícolas já existentes (FRÖHLICH; RICE, 2005; MOSER; VAUGHN, 2010).

Partindo do princípio de que os documentos de patentes se caracterizam como importantes ferramentas para obtenção de informação a respeito de determinada tecnologia, o presente estudo apresenta uma prospecção tecnológica a partir dos depósitos de patentes sobre o tema biodiesel, em particular, com a utilização da planta *Camelina Sativa*, de modo a contribuir para o mapeamento e compreensão desta tecnologia.

### CAMELINA SATIVA PARA BIODIESEL

A *Camelina Sativa* é uma espécie vegetal anual da família *Brassicaceae* que possui sementes oleaginosas. Também conhecida como falso-linho, são plantas com cerca de um metro de altura e folhas com tamanhos que variam entre dois e quatro centímetros. Embora o interesse em estudar a *Camelina* seja recente, sua origem remonta à região da Ásia Central e do Mediterrâneo, além de ter sido amplamente cultivada em diversas regiões durante o século XIX (FRÖHLICH; RICE, 2005; BORGES; TORRES, 2017).

Diversos pesquisadores, principalmente nos Estados Unidos, passaram a dar maior atenção à *Camelina* e, quando se pensa na necessidade de culturas de baixo custo para a produção de biodiesel, os estudos realizados evidenciaram características agrônômicas positivas. As pesquisas revelaram que a planta apresenta qualidades pouco comuns em outras culturas de oleaginosas, como a baixa necessidade de insumos agrícolas, uma vez que a planta cresce bem em regiões semiáridas e em solos salinos ou de baixa fertilidade, além de sua tolerância à clima frio. Sua fase de crescimento, que dura entre 85 e 100 dias, do plantio à colheita, é considerada curta, e é uma espécie vegetal compatível com os equipamentos agrícolas convencionais (MOSER; VAUGHN, 2010). Um ponto que merece destaque a respeito da *Camelina Sativa* é o teor de óleo de suas sementes, as quais possuem entre 28 e 40% de peso de óleo vegetal, percentual superior, inclusive, ao disponível na soja, que apresenta entre 18 e 22% (MOSER; VAUGHN, 2010).

Testes para a produção de biodiesel foram realizados a partir da *Camelina* e através deles foi observado que

os ésteres metílicos e etílicos de *Camelina* apresentaram baixa estabilidade oxidativa e alto teor de iodo, quando comparados a ésteres metílicos de canola, palma, e óleo de soja. Outras propriedades dos combustíveis avaliados foram semelhantes às propriedades dos ésteres metílicos de canola, palma, e óleo de soja, como a baixa temperatura de operacionalidade, índice de cetano, viscosidade cinemática,

lubricidade, baixos teores de enxofre e de fósforo, assim como a tensão superficial do combustível (MOSER; VAUGHN, 2010 *apud* BORGES; TORRES, 2017, p. 143).

No que diz respeito à viabilidade ambiental do biodiesel produzido a partir da *Camelina*, Krohn e Fripp (2012) chegaram ao resultado de que “a emissão de gases de efeito estufa foram reduzidos em até 60% com o uso biodiesel de *Camelina*, em relação ao diesel de petróleo” (*apud* BORGES; TORRES, 2017, p. 143).

No Brasil, de acordo com Fontes (2017), os testes realizados com *Camelina* evidenciaram que ela se adapta nos estados do Mato Grosso, Mato Grosso do Sul, Paraná e São Paulo “como uma segunda cultura, após a colheita da soja e a data limite de semeadura do milho” (p. 2), procedimento denominado “safrinha”, que consiste no plantio de culturas anuais de ciclo curto, como é o caso da *Camelina*, que consigam se desenvolver durante a entressafra, em condições climáticas menos favoráveis. Os ensaios mostraram, ainda, que a *Camelina* se adapta no Rio Grande do Sul, Santa Catarina e Paraná como uma cultura alternativa de inverno.

Assim, é possível perceber o potencial que a *Camelina Sativa* pode apresentar como uma matéria-prima alternativa para a produção de biodiesel.

## MATERIAIS E MÉTODOS

A presente pesquisa tem caráter exploratório e consiste em um estudo de prospecção tecnológica patentária, ou seja, levantamento de informações e evidências disponíveis em documentos de patentes, de modo a auxiliar no reconhecimento de uma determinada tecnologia, em sua análise e monitoramento, bem como acompanhar seu nível de maturidade e as tendências tecnológicas, os mercados atuantes, parceiros, concorrentes, inovações, dentre outras informações pertinentes, as quais podem subsidiar os processos de tomada de decisões e orientar os caminhos para o avanço tecnológico (AMPARO; RIBEIRO; GUARIEIRO, 2012; QUINTELLA *et al.*, 2018).

Nesse sentido, é importante ressaltar a importância dos documentos de patente nesse processo, pois sua utilização consiste na:

principal fonte de informação tecnológica pela abrangência, padronização de campos bibliográficos, facilidade de acesso e recuperação de documentos via bancos de dados eletrônicos e pela estimativa de que cerca de 70% da tecnologia mundial encontra-se divulgada exclusivamente em documentos de patentes (QUINTELLA *et al.*, 2018, p. 121).

Para este trabalho, foram realizadas buscas de famílias de patentes para identificar tecnologias referentes à utilização de *Camelina Sativa* para a produção de biodiesel. Para tanto, foi realizado um levantamento em âmbito mundial, através da base de dados *Orbit Intelligence*, da empresa Questel, a qual dispõe de informações de documentos de patentes de mais de 90 autoridades da área.

A estratégia de busca utilizada foi construída a partir das palavras-chave *Camelina Sativa*, *Gold-of-pleasure*, *False flax*, *Biodiesel* e *Biofuel*, com auxílio dos operadores booleanos *OR* e *AND*, o caractere de truncamento “\*”, e os parênteses

“( )”, de modo a refinar os resultados pretendidos, conforme pode ser observado na Tabela 1 abaixo. A busca retornou famílias de patentes que possuíam – nos campos referentes ao título, resumo e reivindicações –, correspondência com a estratégia utilizada. Os resultados estão descritos na Tabela 1, que apresenta a quantidade de famílias de patentes encontradas.

Tabela 1 – Estratégia utilizada para busca dos resultados pretendidos na base de dados do Orbit Intelligence

Estratégia de Busca	Resultados
<i>Biodiesel* OR Biofuel</i>	13.801
<i>(Camelina* Sativa*) OR (Gold-of-pleasure*) OR (False* flax*)</i>	192
<i>(Biodiesel* OR Biofuel*) AND ((Camelina* Sativa*) OR (Gold-of-pleasure*) OR (False* flax*))</i>	18

Fonte: Elaborada pelos autores (2019)

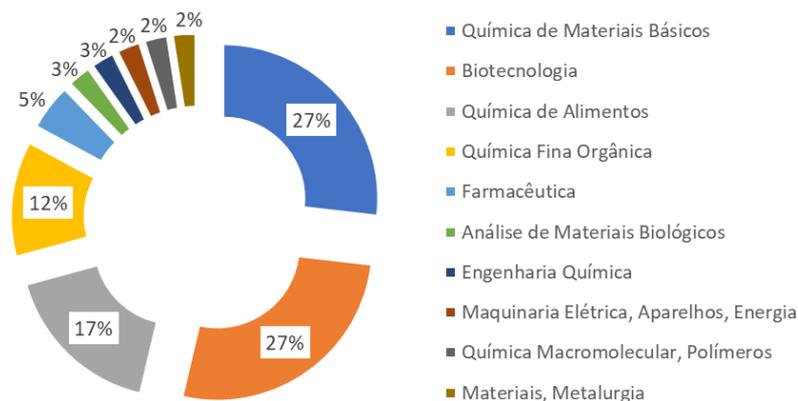
A escolha do tema desse estudo teve como motivação a crescente necessidade de buscar novas tecnologias voltadas ao setor energético que atendam às necessidades econômicas, industriais e sociais, e que, paralelamente, estejam de acordo com as discussões atuais acerca das preocupações com o meio ambiente. Além disso, estudos com a *Camelina Sativa* apontam algumas vantagens em comparação com as matérias-primas utilizadas atualmente, como, por exemplo, o alto teor de óleo de suas sementes, que supera aquele presente na soja. Assim, ao abordar o tema da *Camelina Sativa* no contexto da produção de biodiesel no país, pretende-se, a partir do mapeamento tecnológico, contribuir para a identificação de sua evolução e de seu cenário atual, de modo a promover o desenvolvimento de projetos futuros, tanto no que diz respeito ao aperfeiçoamento dos processos já existentes, quanto para a produção de inovação e de novas tecnologias.

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Por meio do estudo de prospecção tecnológica desenvolvido a partir da metodologia apresentada, foi encontrado um total de 18 famílias de patentes que abordam a utilização da espécie vegetal *Camelina Sativa* e a produção de biodiesel.

A distribuição das tecnologias dominantes as quais se referem às patentes encontradas estão distribuídas no gráfico 1. Como pode ser observado, as tecnologias dominantes são química de materiais básicos e biotecnologia, cada uma representando 27% do total de famílias de patentes, seguidas por química de alimentos (17%) e química fina orgânica (12%). Essas informações ajudam a identificar a diversidade que determinado grupo de patentes possui, além de evidenciar as diferentes aplicações que uma tecnologia pode apresentar.

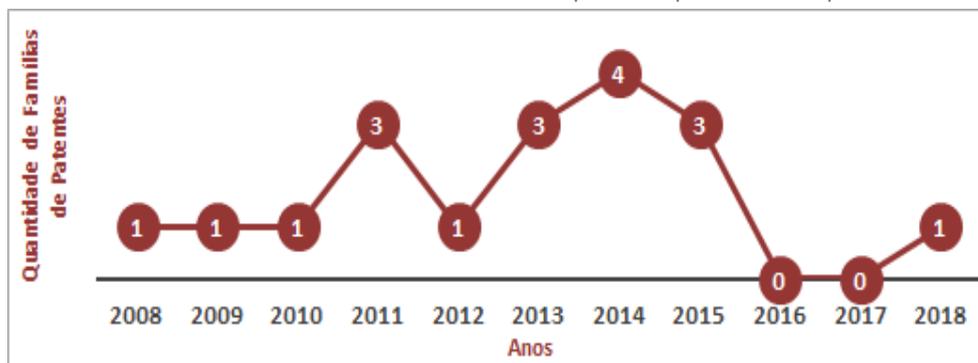
Gráfico 1 – Distribuição de famílias de patentes por domínio tecnológico



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do software *Orbit Intelligence* (2019)

A distribuição dos depósitos de patentes ao longo dos anos está representada no Gráfico 2. O primeiro depósito de patente referente à tecnologia estudada aconteceu no ano de 2008 e, a partir disso, o número de depósitos por ano se manteve crescente até 2015, o que evidencia os investimentos nas pesquisas em biodiesel em virtude da obrigatoriedade da mistura ao diesel, bem como a evolução do interesse no desenvolvimento de novas tecnologias relacionadas ao tema. O maior número de depósitos de patentes aconteceu no ano de 2014. Em 2016 e 2017 não foram verificados depósitos de patentes. É importante considerar que o período de sigilo pode impactar no número de depósitos dos últimos 18 meses.

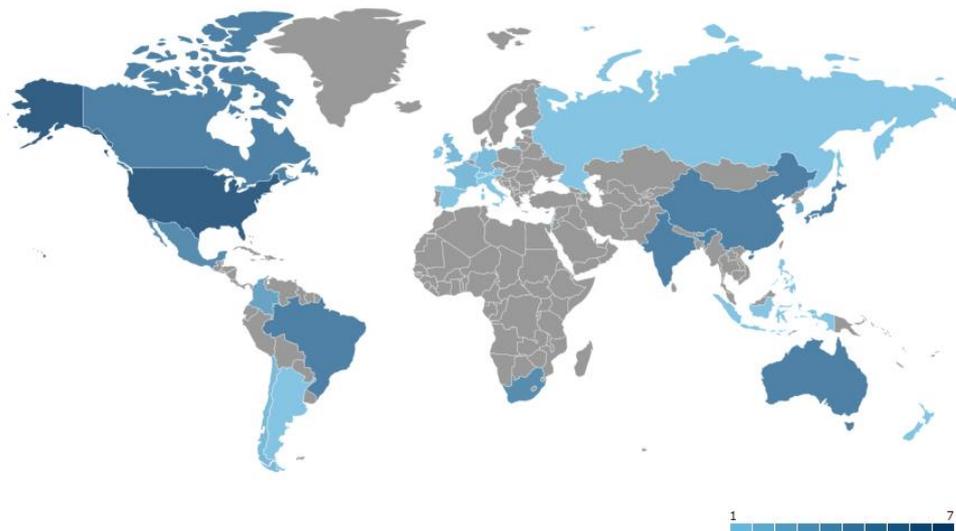
Gráfico 2 – Quantidade de famílias de patentes por ano de depósito



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do software *Orbit Intelligence* (2019)

Os países em que as patentes que fazem parte da busca foram protegidas podem ser visualizados no mapa a seguir (Gráfico 3). Quanto maior for a intensidade da cor de um determinado país no mapa, maior a quantidade de patentes protegidas nessa região, conforme pode ser acompanhado pela legenda. Os Estados Unidos aparecem como o país com o maior número de patentes protegidas, somando um total de 7 patentes, seguido do Escritório Europeu de Patentes, com 6 resultados. Brasil, Austrália, Canadá, China, Índia e Japão aparecem com 5 patentes cada.

Gráfico 3 – Quantidade de famílias de patentes por país de proteção

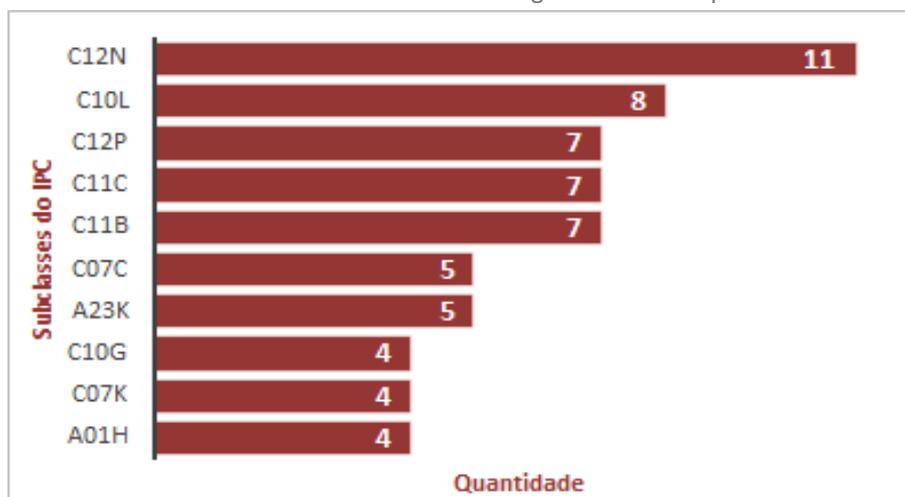


Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do software *Orbit Intelligence* (2019)

A busca identificou as principais subclasses da Classificação Internacional de Patentes (IPC), conforme descrito no Gráfico 4, sendo que a maioria delas são pertencentes à seção C, correspondente à química, além de, em menor quantidade, subclasses pertencentes à seção A, a qual se refere às necessidades humanas.

Comparando-se os resultados apresentados no Gráfico 4 com as respectivas descrições de cada subclasse na Tabela 2, nota-se que a subclasse que aparece em maior quantidade é a C12N, com 11 resultados, e que se trata de tecnologias envolvendo a utilização de microrganismos ou enzimas ou da engenharia genética ou de mutações. Logo em seguida, com 8 resultados, aparece a subclasse C10L, correspondente às tecnologias envolvendo combustíveis, gás natural, gás natural sintetizado, uso de aditivos para combustíveis e compostos para início de combustão.

Gráfico 4 – Subclasses dos códigos IPC mais frequentes



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do software *Orbit Intelligence* (2019)

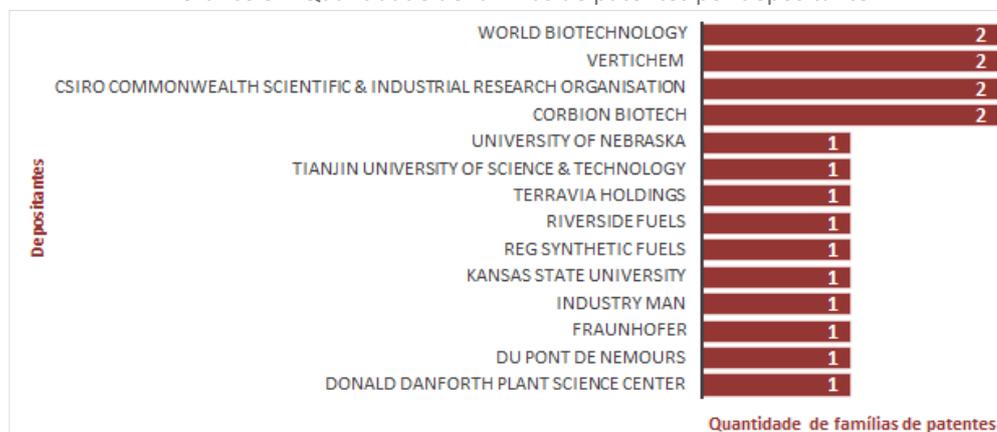
Tabela 2 – Descrição das tecnologias e aplicações das subclasses dos códigos CPC

Subclasse	Descrição
C12N	Utilização de microrganismos ou enzimas; engenharia genética ou de mutações.
C10L	Combustíveis; gás natural; gás natural sintetizado; uso de aditivos para combustíveis; compostos para início de combustão.
C12P	Bioquímica; cerveja; álcool; vinho; vinagre; microbiologia; enzimologia; engenharia genética ou de mutação.
C11C	Ácidos graxos derivados de gorduras; óleos ou ceras; velas; gorduras, óleos ou ácidos graxos resultantes da modificação química de gorduras, óleos, ou ácidos graxos.
C11B	Produção, por ex., por compressão de matérias-primas ou por extração a partir de substâncias de rejeitos, refinação ou preservação de óleos, substâncias graxas.
C07C	Compostos acíclicos ou carbocíclicos.
A23K	Alimentos ou produtos alimentícios; seu beneficiamento, não abrangido por outras classes.
C10G	Craqueamento de óleo hidrocarbonetos; Produção de misturas hidrocarbonetos líquidos; Recuperação de óleos hidrocarbonetos de óleo de xisto, areia oleaginosa ou gases; refino de misturas, principalmente consistindo de hidrocarboneto; reforma de nafta, ceras minerais.
C07K	Peptídeos.
A01H	Novas plantas ou processos para obtenção das mesmas; reprodução de plantas por meio de técnicas de cultura de tecidos.

Fonte: Elaborado pelos autores a partir do software *Orbit Intelligence* (2019)

O Gráfico 5 mostra a quantidade de famílias de patentes por depositante. Esse dado é um bom indicador do nível de inventividade dessas instituições ou representantes e daqueles que possuem o maior número de patentes referentes à tecnologia estudada. Nota-se, portanto, que a lista é liderada por World Biotechnology, Vertichem, Csiro Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation e Corbion Biotech, todas elas com 2 famílias de patentes cada, sendo que as duas últimas, embora sejam instituições internacionais, apresentam patentes protegidas no Brasil. As demais possuem apenas 1 família de patentes individualmente.

Gráfico 5 – Quantidade de famílias de patentes por depositante



Fonte: Elaborado pelos autores com auxílio do software *Orbit Intelligence* (2019)

## CONCLUSÃO

O Brasil detém uma matriz energética extremamente limpa composta por 42,3% de fontes renováveis.

O PNPB e o RenovaBio constituem as principais iniciativas voltadas ao biodiesel. Tais programas visam não somente fortalecer a participação dessa fonte na matriz de energia brasileira como também promover a inclusão dos agentes produtivos (agricultores familiares) na cadeia de produção nacional. Para tanto, foram criados mecanismos de inclusão e de incentivos que possibilitassem a expansão do biodiesel no país.

Dentre os instrumentos criados, temos o Selo Combustível Social (SCS) que incentiva o produtor de biodiesel em adquirir a matéria-prima de agricultores familiares. Tal iniciativa fomenta o desenvolvimento nas regiões produtoras de oleaginosas e o aumento da renda local.

A obtenção do SCS institui diferentes percentuais mínimos de aquisição obrigatória da compra de matéria-prima por região, verificou-se que as poucas indústrias que se instalaram no Nordeste tiveram dificuldades em conseguir os antigos 50% de matéria-prima e estão tendo dificuldade para conseguir os 30%, haja vista que das 4 (quatro) usinas de biodiesel instaladas no Estado da Bahia, duas delas já sofreram prejuízos, sendo que uma delas já foi vendida duas vezes, ficando paralisada por vários meses e a segunda fechou as portas e não produz mais biodiesel. Este percentual prejudica o Nordeste e, beneficia, a região Centro-Oeste, por ter como exigência de 15%, haja vista que uma das usinas de biodiesel na Bahia fez contrato de compra de matéria-prima na região Sul do país, além disto, outras regiões possuem várias condições privilegiadas, tais como: ótimos tipos de solos para agricultura, boa organização agrícola, tecnologia favorável, número elevado de estações pluviométricas, entre outras vantagens econômicas e, sobretudo, agrícolas.

Apesar das dificuldades enfrentadas a cadeia produtiva de biodiesel avança e a busca de outras fontes produtoras do óleo coloca a espécie vegetal *Camelina Sativa* como sendo mais uma alternativa para a produção de biodiesel. A *Camelina Sativa* possui baixo custo para a produção de biodiesel e o teor de óleo de suas sementes é significativo quando comparado ao da soja, ficando entre 28 e 40% de peso de óleo vegetal, percentual superior, inclusive, ao disponível na soja, que apresenta entre 18 e 22% (MOSER; VAUGHN, 2010).

Considerando as características químicas e econômicas da *Camelina Sativa* podemos afirmar em se tratar de uma matéria-prima importante na produção de biodiesel. Para tanto, o estudo objetivou buscar famílias de patentes afim de identificar tecnologias referentes à sua utilização na produção de biodiesel.

Foram encontradas 18 famílias de patentes relacionadas a *Camelina Sativa* e produção de biodiesel. Em 2008 foi realizado o primeiro depósito de patente referente à tecnologia estudada, daí em diante, o número de depósitos por ano cresceu até 2015. Nos anos subsequentes, 2016 e 2017 não foram verificados depósitos de patentes. É importante considerar que o período de sigilo pode impactar no número de depósitos dos últimos 18 meses.

Dentre as instituições que exploraram esse tipo de tecnologia temos a World Biotechnology, Vertichem, Csiro Commonwealth Scientific & Industrial

Research Organisation e Corbion Biotech, todas elas com 2 famílias de patentes cada, sendo que as duas últimas apresentam proteção de patentes no Brasil.

Conclui-se, portanto, que os estudos desenvolvidos até então indicam que a *Camelina Sativa* se constitui em uma matéria-prima com potencial para a produção de biodiesel no Brasil. O seu cultivo é de baixo custo e sua composição química e teor de óleo são superiores aos soja, a principal oleaginosa utilizada no país atualmente para essa finalidade.

## Profile of *Camelina Sativa* with Potential for Biodiesel Production

### ABSTRACT

Brazil has an energy matrix with 42.3% share of renewable sources. Since the 2000s, with the creation of the National Program for the Production and Use of Biodiesel, the biodiesel production chain has been growing continuously. The present article has the objective to carry out a study of patent technology prospecting regarding technologies that approach the use of the vegetal species *Camelina Sativa* to produce biodiesel. The oil content properties of the plant are higher than those of soybean and the costs of cultivation are considered low when compared to those of other oleaginous plants used in biodiesel production today. The methodology used is of an exploratory nature, and it is a study based on the collection of information and patent evidence. The results obtained evidenced the existence of 18 patent families on Carmelina Sativa and biodiesel production. The first patent deposit related to the subject happened in 2008, with growth in the number of deposits until 2015. The main institutions that exploited this type of technology were: World Biotechnology, Vertichem, Csiro Commonwealth Scientific & Industrial Research Organisation and Corbion Biotech, the latter two of which have protected patents in Brazil.

**KEYWORDS:** Carmelina Sativa. Biodiesel. PNPB. Patents. Innovation.

## REFERÊNCIAS

AMPARO, K. K. A.; RIBEIRO, M. C. O.; GUARIEIRO, L. L. N. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.

ANP. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Biocombustíveis. **Biodiesel**. 2019a. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/biocombustiveis/biodiesel>. Acesso em: 05 fev. 2019.

ANP. Agência Nacional de Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. Biodiesel. **Informações de Mercado**. 2019b. Disponível em: <http://www.anp.gov.br/producao-de-biocombustiveis/biodiesel/informacoes-de-mercado>. Acesso em: 05 fev. 2019.

BORGES, A. J.; TORRES, E. A. Adaptabilidade da Camelina sativa e uso na produção de biodiesel - uma revisão. **Revista Liberato**, v. 17, n. 28, 2017.

BRASIL. **Casa Civil**. Portaria nº 515, de 21 de agosto de 2018. 2018. Disponível em: [http://www.in.gov.br/materia/-/asset\\_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/37784156/do1-2018-08-22-portaria-n-515-de-21-de-agosto-de-2018-37784082](http://www.in.gov.br/materia/-/asset_publisher/Kujrw0TZC2Mb/content/id/37784156/do1-2018-08-22-portaria-n-515-de-21-de-agosto-de-2018-37784082)

BRASIL. Ministério do Desenvolvimento Agrário. Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel: inclusão social e desenvolvimento territorial. **Secretaria da Agricultura Familiar**, 2011.

BRASIL. **Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário**. O que é o Programa Nacional de Produção e Uso do Biodiesel (PNPB)? 2014. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/secretaria/saf-biodiesel/o-que-%C3%A9-o-programa-nacional-de-produ%C3%A7%C3%A3o-e-uso-do-biodiesel-pnpb>. Acesso em: 05 fev. 2019.

BRASIL. **Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário**. Selo Combustível Social. 2015. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/selo-combust%C3%ADvel-social>. Acesso em: 05 fev. 2019.

BRASIL. Lei nº 13.576, de 26 de dezembro de 2017. Dispõe sobre a Política Nacional de Biocombustíveis (RenovaBio) e dá outras providências. **Diário Oficial da União**. Brasília, DF, 27 dez. 2017. Seção 1, p. 4-5.

BRASIL. Secretaria Especial de Agricultura Familiar e do Desenvolvimento Agrário. **O impacto sustentável e social do PNPB**. 2018. Disponível em: <http://www.mda.gov.br/sitemda/noticias/o-impacto-sustent%C3%A1vel-e-social-do-pnpb>. Acesso em: 05 fev. 2019.

CUNHA JR, A. *et al.* Synthesis and characterization of ethylic biodiesel from animal fat wastes. **Fuel**, v. 105, p. 228-234, 2013.

FONTES, M. Camelina - matéria prima para biocombustíveis. In: MME. Ministério de Minas e Energia. Consultas Públicas. RenovaBio – Diretrizes Estratégicas para Biocombustíveis. 2017. Disponível em: <http://www.mme.gov.br/web/guest/consultas-publicas>. Acesso em: 05 fev. 2019.

FRÖHLICH, A.; RICE, B. Evaluation of Camelina sativa oil as a feedstock for biodiesel production. **Industrial crops and products**, v. 21, n. 1, p. 25-31, 2005.

KROHN, B. J.; FRIPP, M. A life cycle assessment of biodiesel derived from the “niche filling” energy crop camelina in the USA. **Applied Energy**, v. 92, p. 92–98, 2012.

MOSER, B. R.; VAUGHN, S. F. Evaluation of alkyl esters from Camelina sativa oil as biodiesel and as blend components in ultra low-sulfur diesel fuel. **Bioresource Technology**, v. 101, n. 2, p. 646-653, 2010.

MDA. *Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel*. [s.l: s.n.]. Disponível em: <[http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/biodiesel/arquivos-2011/Biodiesel\\_Book\\_final\\_Low\\_Completo.pdf](http://portal.mda.gov.br/portal/saf/arquivos/view/biodiesel/arquivos-2011/Biodiesel_Book_final_Low_Completo.pdf)>.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Busca de Anterioridade. In: RIBEIRO, N. M. (Org.). **Coleção Profnit - Série Prospecção Tecnológica**. 1. ed. Salvador, BA: PROFINIT (C-ED), 2018, v. 1, p. 109-140.

RAMACHANDRAN, K. *et al.* Production of biodiesel from mixed waste vegetable oil using an aluminium hydrogen sulphate as a heterogeneous acid catalyst. **Bioresource Technology**, v. 102, n. 15, p. 7289-7293, 2011.

SHARMA, Y. C.; SINGH, B.; UPADHYAY, S. N. Advancements in development and characterization of biodiesel: a review. **Fuel**, v. 87, n. 12, p. 2355-2373, 2008.

SILVA, Marcelo Santana. Biodiesel no Estado da Bahia: **potencialidades, entraves e ações indutoras**. 2008. 211 f. Dissertação (Mestrado) - Departamento de Engenharia, Universidade Salvador – UNIFACS. Mestrado em Regulação da Indústria de Energia, Salvador, 2006.

SUOTA, M. J. *et al.* Avaliação de Características de Biodieseis de Fontes Alternativas Submetidos a Condições de Armazenagem Diferenciada. **Química Nova**, v. 41, n. 6, p. 648-655, 2018.

**Recebido:** 25 fev. 2019.

**Aprovado:** 26 jun. 2019.

**DOI:** 10.3895/rts.v15n37.9665

**Como citar:** LOPES, A. N.; *et al.* Perfil patentário da Camelina Sativa com potencial para produção de biodiesel. **R. Technol. Soc.**, Curitiba, v. 15, n. 37, p. 389-402, jul./set. 2019. Disponível em: <<https://periodicos.utfpr.edu.br/rts/article/view/9665>>. Acesso em: XXX.

**Correspondência:**

Alan Nascimento Lopes

Rua Theodoro Sampaio, 15, Barris - Salvador, Bahia.

**Direito autoral:** Este artigo está licenciado sob os termos da Licença Creative Commons-Atribuição 4.0 Internacional.

