

## PRODUÇÃO DE TECNOLOGIAS EM BIOETANOL: UM MAPEAMENTO TECNOLÓGICO

Cleide Ane Barbosa da Cruz<sup>1</sup> Laudiceia Normando de Souza<sup>2</sup> Cleide Mara Barbosa da Cruz<sup>3</sup> Ana Eleonora Almeida Paixão<sup>4</sup> Suzana Leitão Russo<sup>5</sup>

<sup>1</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI  
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[cleideane.barbosa@bol.com.br](mailto:cleideane.barbosa@bol.com.br)

<sup>2</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI  
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[laudiceianormandosouza@gmail.com](mailto:laudiceianormandosouza@gmail.com)

<sup>3</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI  
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[cmara.cruz@bol.com.br](mailto:cmara.cruz@bol.com.br)

<sup>4</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI  
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[apaixao@gmail.com](mailto:apaixao@gmail.com)

<sup>5</sup>Programa de Pós-Graduação em Ciência da Propriedade Intelectual- PPGPI  
Universidade Federal de Sergipe – UFS – São Cristóvão/SE – Brasil  
[suzana.ufs@hotmail.com](mailto:suzana.ufs@hotmail.com)

### Resumo

*O bioetanol corresponde a um biocombustível com potencial renovável. Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo realizar um mapeamento tecnológico por meio de depósitos de pedidos de patentes relacionados à produção de tecnologias em bioetanol. A metodologia corresponde a um estudo exploratório quantitativo que realizou o levantamento dos dados na base do Espacenet utilizando a palavra-chave bioetanol. Os resultados encontrados mostraram que a produção de bioetanol vem expandindo, sendo que a China foi o maior depositante e a classificação que apareceu com maior frequência foi a C12P7/06, sendo que as empresas foram as instituições que realizaram mais depósitos em bioetanol. Assim, a pesquisa mostrou que é necessário investir no desenvolvimento de novas pesquisas sobre a utilização de bioetanol nas universidades, e incentivar a colaboração destas com as empresas para o crescimento da produção de tecnologias em bioetanol.*

**Palavras-chave:** combustível, energia renovável, tecnologias.

### 1 Introdução

Nos últimos anos, fontes alternativas de energia que são desenvolvidas para substituir os combustíveis fósseis são investigadas, sendo que o interesse em biocombustíveis, especialmente para o setor de transporte, ocorre devido a quatro fatores: 1) segurança no fornecimento de energia, 2) redução nas reservas de hidrocarbonetos, 3) volatilidade do preço do petróleo, e 4) mitigação dos efeitos das alterações climáticas (SANTIAGO-ORTEGA, 2016).

Além disso, os biocombustíveis apresentam grande potencial para suprir a demanda global de energia, sendo estes produzidos por meio de biomassa vegetal, que emitem menor quantidade de dióxido de carbono e de partículas poluentes ao ambiente, possuindo vantagem por serem combustíveis renováveis (MASSON et al., 2015).

Por sua vez, o bioetanol é produzido pela fermentação de diferentes matérias-primas (PLATA-LIÉVANO; CÁCERES-TARAZONA; CARREÑO-DÍAZ, 2018). Ainda, envolve um biocombustível que é potencialmente renovável e sustentável. Atualmente quantidades elevadas de bioetanol vêm sendo produzidas por meio da fermentação de açúcares derivados principalmente de cana-de-açúcar e amido de milho (ACUÑA et al., 2017).

Diante disso, esta pesquisa tem como objetivo realizar um mapeamento tecnológico por meio dos depósitos de pedidos de patentes relacionados à produção de tecnologias em bioetanol.

## 2 Metodologia

A pesquisa evidencia um estudo exploratório quantitativo em que foram analisados os depósitos de pedidos de patentes realizados na base de dados do *European Patent Office* (*Espacenet*), utilizando a palavra-chave “*bioethanol*” nos campos “*title or abstract*”.

Além disso, o mapeamento das tecnologias relacionadas à bioetanol foi realizado no período de janeiro e fevereiro de 2019. Foram encontrados 862 documentos, sendo que a base do *Espacenet* disponibilizou apenas 500 para análise.

Figura 1 – Processo de análise dos depósitos



Fonte: Autoria Própria (2019)

A figura 1 apresenta como foi realizado o processo de análise dos depósitos encontrados, sendo que as informações levantadas foram analisadas destacando o ano, classificação internacional de patentes, país, perfil dos depositantes e inventores.

## 3 Resultados

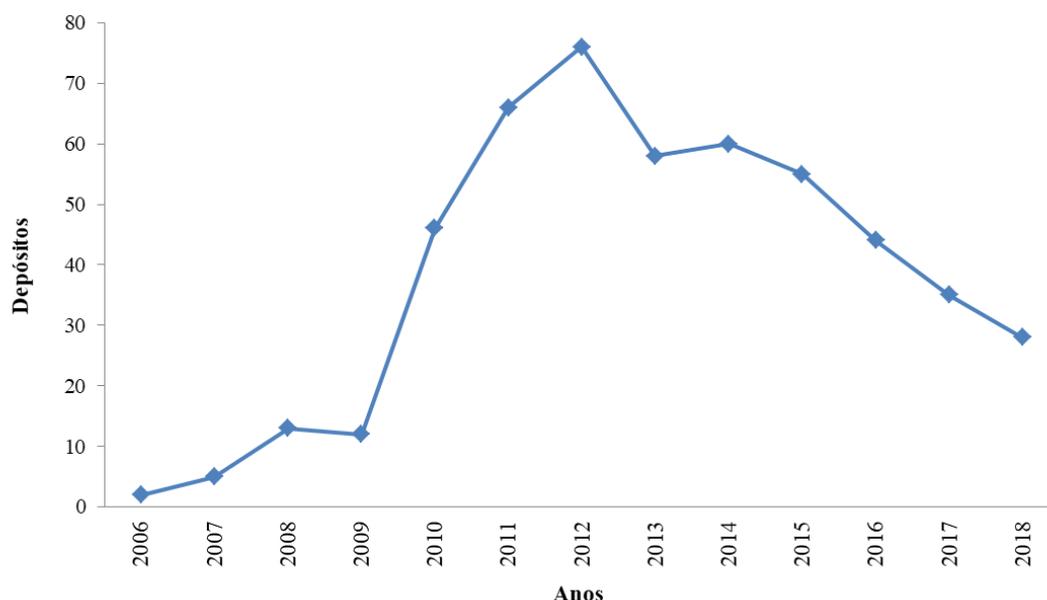
A pesquisa foi realizada na base do *Espacenet* buscando analisar os depósitos de patentes da produção de tecnologias relacionadas à bioetanol, sendo encontrados depósitos entre os anos de 2006 a 2018.

A Figura 2 mostra a evolução anual dos depósitos encontrados na base do *Espacenet*, destacando que ano de 2011 e 2012 que apresentaram o maior número de depósitos, representando 28% dos documentos encontrados nesta pesquisa.

Em complemento, esse aumento da produção em 2011 ocorreu nos Estados, devido a indústria do etanol ter gerado uma demanda por 128 milhões de toneladas de milho no país (MAFIOLETTI; MARTINS; TURRA, 2011).

Ainda, nota-se um acréscimo de depósitos de bioetanol a partir de 2010, porém essa produção começou a apresentar um decréscimo em 2016. Foram encontrados apenas 28 depósitos em 2018, mas isso pode ser explicado devido ao período de sigilo de 18 meses.

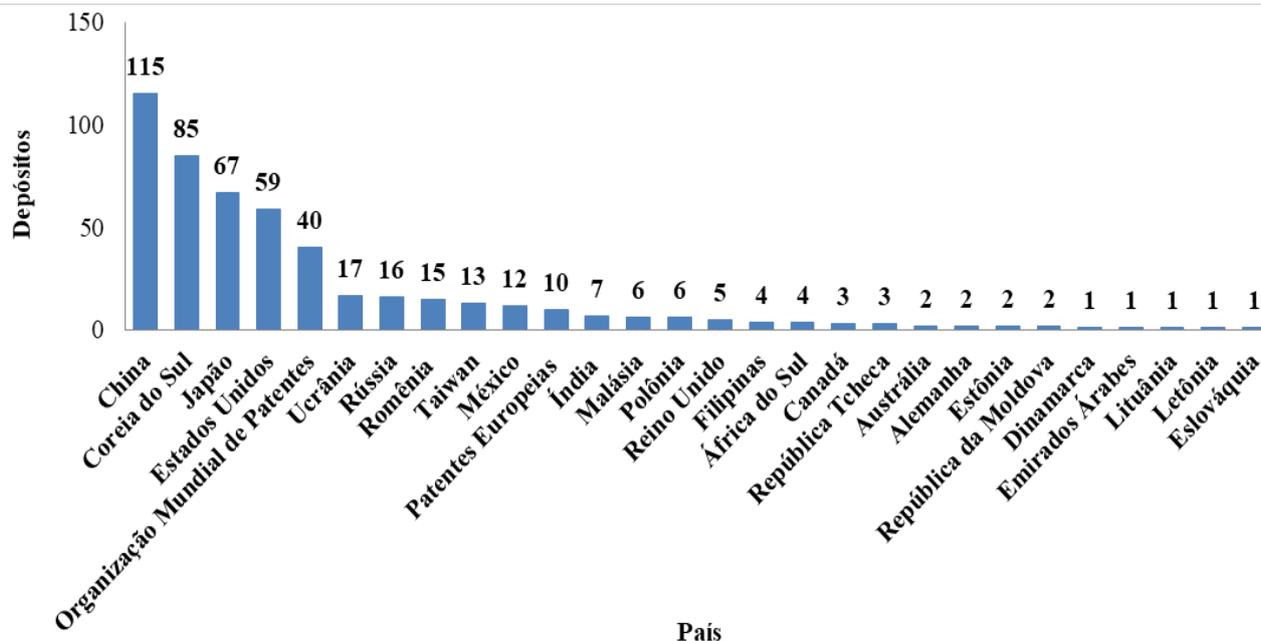
Figura 2 – Evolução anual dos depósitos de patentes



Fonte: Autoria Própria, com base dos dados do *Espacenet* (2019)

A Figura 3 apresenta os depósitos por países, evidenciando que a China foi o país com maior número de depósitos, 115, representando 23% dos documentos encontrados nesta pesquisa, seguido Coreia do Sul com 85 (17%), Japão com 67 (13%), Estados Unidos com 59 (12%) e Organização Mundial de Patentes com 40 (8%).

Figura 3 – Depósitos de patentes por países



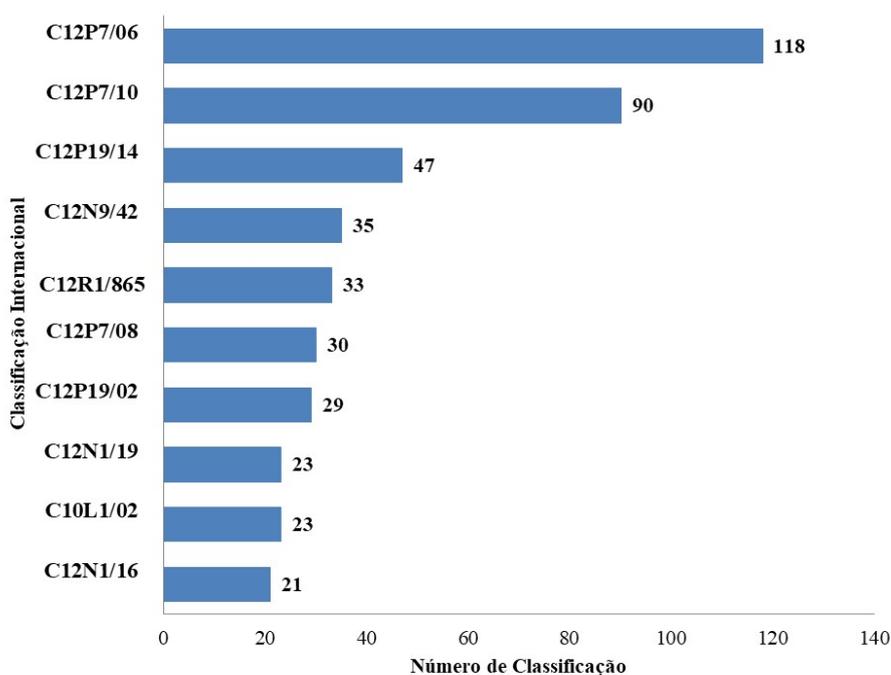
Fonte: Autoria Própria, com base dos dados do *Espacenet* (2019)

Em menor número encontram-se Ucrânia, Rússia, Romênia, Taiwan, México, Patentes Europeias, Índia, Malásia, Polônia, Reino Unido, Filipinas, África do Sul, Canadá e República

Tcheca. No entanto, não foram encontrados depósitos realizados pelo Brasil nesta, mas utilizando a palavra-chave bioetanol na base de dados do INPI foram 53 depósitos.

Ainda, percebeu-se que a China é o maior depositante de tecnologias em bioetanol. Para Gottens (2018) a China irá expandir sua produção e consumo de bioetanol como combustível, visto que está buscando mais canais para utilizar o milho e a soja, que possuem vários estoques no país. O governo chinês também anunciou um plano para que todo o país utilize combustível de bioetanol a partir de 2020.

Figura 4 – Classificação Internacional de Patentes



Fonte: Autoria Própria, com base dos dados do Espacenet (2019)

A Figura 4 destaca as Classificações Internacionais de Patentes (CIP) presentes nos depósitos analisados, sendo destacadas no Quadro 1. A CIP que apareceu com maior frequência foi a C12P7/06 relacionada a etanol, i.e. não para bebida; seguida da C12P7/10, C12P19/14, C12N9/42, C12R1/865, C12P7/08, C12P19/02, C12N1/19, C10L1/02 e C12N1/16.

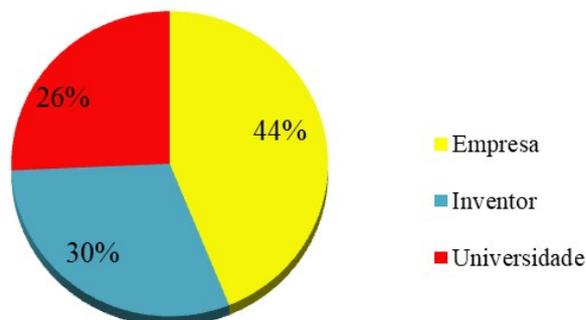
Quadro 1 – Classificações Internacionais de Patentes dos depósitos relacionados água adicionada de sais minerais

Código de Classificação	Significado das classificações
C12P7/06	Etanol, i.e. não para bebida
C12P7/10	Substrato contendo material celulósico
C12P19/14	Produtos pela ação de carbohidrase, p. ex. por alfa-amilase
C12N9/42	Agindo sobre ligações beta-1, 4-glicosídicas, p. ex. celulase
C12R1/865	<i>Saccharomyces cerevisiae</i>
C12P7/08	Produzido como sub produto ou a partir de substrato de resíduo ou de material celulósico
C12P19/02	Monossacarídeos
C12N1/19	Modificados pela introdução de material genético exógeno
C10L1/02	Baseados essencialmente em componentes consistindo somente em carbono, hidrogênio, e oxigênio
C12N1/16	Leveduras; Seus meios de cultura

Fonte: Autoria Própria (2019)

O Quadro 1 evidencia que a classificação mais presente nas CIPs encontradas foi a C que corresponde a química e metalúrgica.

Figura 5 – Perfil dos depositantes

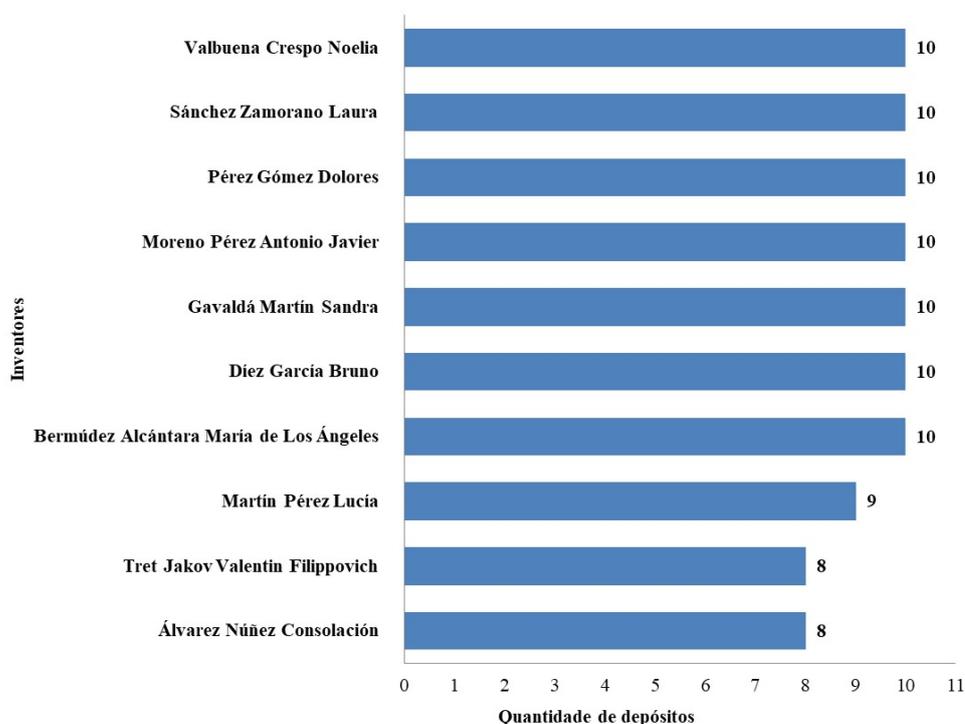


Fonte: Autoria Própria, com base dos dados do *Espacenet* (2019)

A Figura 5 evidencia o perfil dos depositantes identificados nesta pesquisa, sendo que 44% são decorrentes de empresas, 30% inventores e 26% de universidades.

Ainda, observa-se que as empresas e Inventores Individuais demonstraram maior atenção acerca da produção de tecnologias em bioetanol. No entanto, ainda há a necessidade de expandir as pesquisas nas Universidades para desenvolvimento dos biocombustíveis.

Figura 6 – Inventores com maior quantidade de depósitos



Fonte: Autoria Própria, com base dos dados do *Espacenet* (2019)

A Figura 6 enfatiza que os inventores Bermúdez Alcántara María de Los Ángeles, Díez García Bruno, Gavalda Martín Sandra, Moreno Pérez Antonio Javier, Pérez Gómez Dolores, Sánchez Zamorano Laura e Valbuena Crespo Noelia obtiveram o maior número de depósitos, 10, seguido de Martín Pérez Lucía com 9 e Álvarez Núñez Consolación e Tret Jakov Valentin Filippovich com 8.

#### 4 Conclusão

A pesquisa evidenciou um crescimento na produção de tecnologias em bioetanol, porém percebeu-se que nos últimos anos esse número vem apresentando uma queda, mesmo com o aumento dos investimentos na China e Estados Unidos para aumentar a produção do biocombustível.

Notou-se que a China é a maior depositante, mostrando que o país vem investindo para o crescimento da utilização do bioetanol no país. Não foram encontrados depósitos realizados pelo Brasil nesta base, mas temos depósitos realizados no Instituto Nacional da Propriedade Industrial – INPI.

Além disso, percebeu-se que é necessário incentivar o desenvolvimento de pesquisas em bioetanol nas Universidades, que apresentaram um percentual menor de participação nos depósitos analisados, sendo também importante investir na colaboração de empresas e universidades nestas pesquisas.

Dessa forma, a pesquisa possibilitou verificar que a produção de bioetanol vem expandindo, porém é necessário estimular o investimento de mais pesquisas sobre o assunto. Sugere-se como pesquisas futuras a análise de tecnologias em bioetanol em outras bases de dados, para comparar com os dados encontrados no Espacenet.

#### 4 Referências

ACUÑA, E.; CANCINO, J.; RUBILAR, R.; PARRA, C. Bioethanol potential from high density short rotation woody crops on marginal lands in Central Chile. **CERNE**, v. 23, n. 1, p. 133-145, 2017.

GOTTEMS, Leonardo. **China deve expandir produção e consumo de bioetanol**. 2018. Disponível em: <[https://www.agrolink.com.br/noticias/china-deve-expandir-producao-e-consumo-de-bioetanol\\_403918.html](https://www.agrolink.com.br/noticias/china-deve-expandir-producao-e-consumo-de-bioetanol_403918.html)>. Acesso em: 06 mar. 2019.

MAFIOLETTI, Robson; MARTINS, Gilson; TURRA, Flávio. Produção de etanol nos Estados Unidos da América. **Revista de Política Agrícola**, n. 3, 2011.

MASSON, I. S.; COSTA, G. H. G.; ROVIERO, J. P.; FREITA, L. A.; MUTTON, M. A.; MUTTON, M. J. R. Produção de bioetanol a partir da fermentação de caldo de sorgo sacarino e cana-de-açúcar. **Ciência Rural**, v. 45, p. 1695-1700, 2015.

PLATA-LIÉVANO, J. F.; CÁCERES-TARAZONA, O. J.; CARREÑO-DÍAZ, L. A. Dehydration of bioethanol with both pure ionic liquids and an ionic liquid anchored to mesoporous silica: a comparative study. **CT&F - Ciencia, Tecnología y Futuro**, v.8, n.1, 2018.

SANTIAGO-ORTEGA, M. A.; HONORATO-SALAZAR, J. A.; QUERO-CARRILLO, A. R.; HERNÁNDEZ-GARAY, A.; CASTAÑEDA, C. L.; LÓPEZ-GUERRERO; I. Biomasa de *Urochloa brizantha* cv. Toledo como materia prima para la producción de bioetanol. **Agrociencia**, v. 50, n. 6, p. 711-726, 2016.