

**JAQUELINE APARECIDA ALVES PEREIRA**



**USO DE FERRAMENTAS DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA  
PARA ANÁLISES DE TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE  
ETANOL COMBUSTÍVEL**

**MESTRADO EM  
BIOENERGIA**

**GUARAPUAVA-PR  
2017**

**JAQUELINE APARECIDA ALVES PEREIRA**

**USO DE FERRAMENTAS DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA PARA  
ANÁLISES DE TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE ETANOL COMBUSTÍVEL**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Bioenergia, área de concentração em Biocombustíveis, para a obtenção do título de Mestre.

Orientador: Prof. Dr. Paulo Rogério Pinto Rodrigues  
Coorientador: Prof. Dr. Everson do Prado Banczek

GUARAPUAVA-PR  
2017

Ficha elaborada pela Biblioteca da Unicentro-Guarapuava, Campus Santa Cruz

P436u      Pereira, Jaqueline Aparecida Alves  
Uso de ferramentas de prospecção tecnológica para análises de  
tecnologias de produção de etanol combustível / Jaqueline Aparecida  
Alves Pereira.– Guarapuava: Unicentro, 2017.  
ix, 96 f.

Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual do Centro-Oeste,  
Programa de Pós-Graduação Stricto Sensu em Bioenergia; área de  
concentração: em Biocombustíveis.  
Orientador: Prof. Dr. Paulo Rogério Pinto Rodrigues;  
Coorientador: Prof. Dr. Everson do Prado Banczek  
Banca examinadora: Prof. Dr. André Lazzarin Gallina, Profa. Dra. Cynthia  
Beatriz Furstenberger.

Bibliografia

1. Patentes. 2. Biocombustível. 3. Sustentabilidade. 4. Propriedade  
Intelectual. I. Título. II. Programa de Pós-Graduação em Bioenergia.

CDD 20. ed. 662.880272

**JAQUELINE APARECIDA ALVES PEREIRA**

**USO DE FERRAMENTAS DE PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA PARA ANÁLISES  
DE TECNOLOGIAS DE PRODUÇÃO DE ETANOL COMBUSTÍVEL**

Dissertação apresentada à Universidade Estadual do Centro-Oeste, como parte das exigências do Programa de Pós-Graduação em Bioenergia, área de concentração em Biocombustíveis, para a obtenção do título de Mestre.

Aprovada em 31 de Março de 2017



Prof. Dr. André Lazarin Gallina – UFFS



Prof(a). Dr(a). Cynthia Beatriz Furstemberger – UNICENTRO



Prof. Dr. Paulo Rogério Pinto Rodrigues – UNICENTRO

GUARAPUAVA-PR

2017

## ***Dedicatória***

*A Deus, a minha família e ao meu esposo.*

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço a Deus, pela força, sabedoria e mansidão para concluir mais esta etapa. Por ter me concedido nesses últimos dois anos situações e experiências que me forneceram muito aprendizado.

Ao professor Paulo Rogério, pela oportunidade e orientação. Por acreditar no meu potencial. Obrigada mesmo!

À minha família, em especial a minha mãe Terezinha e as minhas irmãs Rose e Jussiléia, obrigada pelo incentivo, amor e carinho que sempre tiveram por mim.

Ao meu esposo Guilherme, pela compreensão, ajuda e paciência que teve comigo todo esse tempo e por estar sempre ao meu lado.

A Cláudia Crisostimo pela ajuda em que me deu durante o desenvolvimento deste trabalho, pela paciência e carinho todos esses anos.

Ao professor Everson pelas orientações e ajuda.

A INTEG/NOVATEC por ceder o espaço físico para a realização de parte desse trabalho.

À CAPES pelo apoio financeiro.

A todos que de alguma forma contribuíram para a conclusão deste trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>i</b>
<b>RESUMO .....</b>	<b>ii</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>iii</b>
<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>6</b>
<b>2 OBJETIVOS.....</b>	<b>9</b>
<b>2.1 Objetivo geral.....</b>	<b>9</b>
<b>2.2 Objetivos específicos.....</b>	<b>9</b>
<b>3 REVISÃO DA LITERATURA .....</b>	<b>10</b>
<b>3.1 Bioenergia.....</b>	<b>10</b>
3.1.1 Etanol .....	12
<b>3.2 Prospecção Tecnológica .....</b>	<b>15</b>
<b>3.3 Propriedade Intelectual (PI) como ferramenta prospectiva.....</b>	<b>18</b>
3.3.1 PATENTE .....	19
3.3.1.1 Patente de Invenção (PI) .....	20
3.3.1.2 Modelo de Utilidade (MU).....	21
<b>3.4 Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT) .....</b>	<b>21</b>
<b>4 MATERIAIS E MÉTODOS.....</b>	<b>23</b>
<b>4.1 Artigos - CAPES .....</b>	<b>23</b>
<b>4.2 Patentes – INPI/USPTO.....</b>	<b>24</b>
<b>4.3 Prospecção Tecnológica .....</b>	<b>25</b>
<b>5 RESULTADOS E DISCUSSÃO .....</b>	<b>26</b>
<b>5.1 Indicador 1: Pesquisa de Artigos Científicos .....</b>	<b>26</b>
<b>5.2 Indicador 2: Pesquisas de Patentes .....</b>	<b>29</b>
<b>5.3 Pedidos de Patente em Etanol Depositados no Brasil .....</b>	<b>30</b>
<b>5.4 Pedidos de Patente em Etanol Depositados nos Estados Unidos.....</b>	<b>36</b>
<b>5.5 Análise de Patentamento referente à Produção de Etanol na base de dados INPI e USPTO .....</b>	<b>41</b>
<b>6 CONCLUSÕES .....</b>	<b>44</b>
<b>7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>45</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>51</b>

## LISTA DE FIGURAS

Figura 1. Matriz energética mundial e brasileira (IEA, 2015). .....	10
Figura 2. Fluxograma da busca de periódicos CAPES.....	23
Figura 3. Fluxograma da Base de patentes da Plataforma do INPI.....	24
Figura 4. Fluxograma da Base de patentes da Plataforma do USPTO.....	25
Figura 5. Artigos publicados base de dados CAPES para as palavras-chave relacionadas com a produção de etanol, período de 1955-2015.....	26
Figura 6. Ano de publicação dos artigos com as palavras-chave em português na base de dados CAPES. ....	27
Figura 7. Ano de publicação dos artigos com as palavras-chave em Inglês na base de dados CAPES.....	28
Figura 8. Patentes na base de dados Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI, período 1971 a 2016. ....	29
Figura 9. Patentes na base de dados USPTO, no período de 1976 a 2016.....	30
Figura 10. Ano de Publicação de Pedidos Patentes na base de dados INPI.....	31
Figura 11. Países depositantes na base de dados INPI.....	32
Figura 12. Número de pedidos de patentes relacionados a Etanol por setor.....	35
Figura 13. Distribuição percentual por setor dos pedidos de patentes relacionados a etanol no Brasil.....	36
Figura 14. Ano de pedido de patentes na base de dados USPTO.....	37
Figura 15. Países depositantes na base de dados USPTO.....	38
Figura 16. Patentes relacionadas a etanol por setor.....	40
Figura 17. Distribuição percentual por setor dos pedidos de patentes relacionados a etanol nos EUA.....	41
Figura 18. Número de depósitos de patentes na base de dados INPI e USPTO.....	42

## RESUMO

PEREIRA, Jaqueline Ap. Alves. **Uso de ferramentas de prospecção tecnológica para análises de tecnologias de produção de etanol combustível**. 2017. Dissertação (Mestrado em Bioenergia) - Universidade Estadual do Centro Oeste, UNICENTRO. Guarapuava – PR, 2017.

Os problemas relacionados com os combustíveis fósseis incentivam o uso de biocombustíveis e o etanol é uma das alternativas de energia com maior escala de produção. Na área de biocombustíveis ocorre uma competição de inovação tecnológica/científica e assim é importante destacar os avanços sobre as tecnologias em uso, como também o aumento de ganhos com o advento de algumas tecnologias em desenvolvimento. Os Estados Unidos ultrapassaram o Brasil desde 2006, tornando-se o maior produtor mundial de etanol, posição anteriormente ocupada pelo Brasil. Os documentos de patentes e publicações científicas em forma de artigos sobre os processos de produção de etanol contêm resultados de pesquisas importantes sobre esses avanços no setor de produção de etanol. Nesse contexto as pesquisas divulgadas e pedidos de patentes relacionados a etanol indicam possíveis possibilidades para avanços no setor. Assim este trabalho parte do princípio de que novos horizontes podem ser explorados a partir do cruzamento dos dados de pesquisas publicadas e patentes indicando visando orientar perspectivas futuras sobre o etanol biocombustível no Brasil e nos Estados Unidos. A metodologia empregada foi centrada na pesquisa bibliográfica para fundamentação teórica e em bases de patentes como ferramenta de prospecção, a fim de fazer um levantamento dos trabalhos científicos e pedidos de patentes relacionados a etanol usando plataformas disponíveis do Brasil e Estados Unidos. A pesquisa tanto para artigos publicados ou patentes depositadas indicaram um aumento na pesquisa relacionada à produção de etanol com o passar dos anos e as tecnologias referentes ao setor são diversas, porém alguns pontos ainda permitem a possibilidade de novos desenvolvimentos como na área de matérias-primas e de tipos de leveduras usadas no processo de produção. Foi possível observar que os Estados Unidos investem mais na pesquisa e desenvolvimento de tecnologias na produção de etanol em relação ao Brasil, chegando a apresentar no ápice um valor 30% maior de pedidos de patentes.

**Palavras-Chave:** Patentes, biocombustível, sustentabilidade, propriedade intelectual.

## ABSTRACT

PEREIRA, Jaqueline Ap. Alves. **Use of technological prospection tools to analyze fuel ethanol production technologies.** 2017. Dissertation (Master's Degree in Bioenergy) - Midwest State University. Guarapuava – PR, 2017.

Problems related to fossil fuels encourage the use of biofuels and ethanol is one of the energy alternatives with a larger scale of production. In the field of biofuels there is competition for technological/scientific innovation, and so it is important to highlight the advances in the technologies in use, as well as the increase of gains with the advent of some technologies in development. The United States has overtaken Brazil since 2006 becoming the world's largest producer of ethanol, a proposal previously occupied by Brazil. Patent documents and scientific publications in the form of articles on ethanol production processes contain results of important research on these advances in the ethanol production sector. In this context, the published research and patent applications related to ethanol indicate possible possibilities for advances in the sector. This work assumes that new horizons can be explored from the cross-referencing of published research data and patents indicating to guide future perspectives on biofuel ethanol in Brazil and the United States. The methodology used was centered on bibliographical research for theoretical foundation and patent bases as a prospecting tool, in order to survey scientific papers and patent applications related to ethanol using available platforms from Brazil and the United States. The research for either published articles or deposited patents indicated an increase in research related to the production of ethanol over the years and technologies related to the sector are diverse, but some points still allow the possibility of new developments such as in the area of raw materials And types of yeast used in the production process. It was possible to observe that the United States invests more in the research and development of technologies in the production of ethanol in relation to Brazil, reaching the apex a 30% higher value of patent applications.

**Keywords:** Patents; biofuel; sustainability; intellectual property.

## 1 INTRODUÇÃO

No setor de energia, os biocombustíveis formam um ramo de grande classe de competição em que a inovação tecnológica é indispensável para o avanço na área. Em relação aos biocombustíveis, principalmente, tendo-se em vista a necessidade de ampliação desse nicho tecnológico, analisa-se o desenvolvimento de diversos trabalhos científicos nessa área. Tal fato alerta para a importância da aprovação de proteção para os produtos ou processos resultantes dessas pesquisas (BARBOSA, 2011).

No Brasil, o Programa Nacional do Álcool (Proálcool), lançado em 14 de novembro de 1975, foi favorecido por incentivos financeiros, possibilitando melhorias tecnológicas em usinas e destilarias e desenvolvimentos na indústria automobilística. A partir da trajetória virtuosa de trinta anos do etanol combustível, as atenções também se voltam para o etanol químico e a álcoolquímica, como caminhos para a ampliação da produção química do país (CARVALHO, 2006; MME, 2005).

As alternativas para a produção de etanol não são excludentes e será possível não só continuar com os avanços graduais sobre as tecnologias em uso, como também atingir grandes ganhos com o advento de algumas tecnologias em desenvolvimento. Nesse contexto é importante destacar que os documentos de patentes e publicações científicas em forma de artigos sobre os processos de produção de etanol contêm resultados de pesquisas importantes. No entanto, são longos e ricos em terminologia técnica, tais que é preciso uma série de esforços humanos para análises. Ferramentas automáticas para auxiliar os engenheiros de patentes ou tomadores de decisão na estão em grande demanda. (YUENHSIEN, 2007).

Ocorreu principalmente nos países desenvolvidos um aumento substancial da produção de etanol e, nesse sentido, houveram estímulos à pesquisa e o desenvolvimento de novas matérias-primas para o etanol, como a biomassa lignocelulósica e a construção de biorrefinarias integradas. Esses dois temas constam dos planos dos governos da União Europeia e dos Estados Unidos, em meio a preocupações de natureza ambiental e de segurança energética (CARVALHO, 2006; MME, 2005).

Os métodos de prospecção tecnológica são usados há várias décadas em diversos países, como uma ferramenta para orientar os esforços empreendidos para a pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). Os primeiros registros de utilização sistematizada das informações como ferramenta estratégica são datados da década de 50, cujo objetivo principal

era a redução do tempo entre a invenção e a disposição dos produtos novos no mercado e, a essa atividade, deu-se o nome de prospecção tecnológica (BIAGGI, 2015).

O termo prospecção tecnológica se refere a atividades de prospecção focada nas mudanças tecnológicas, em mudanças na capacidade funcional ou no tempo e significado de uma inovação. Tem como objetivo incorporar informação ao processo de gestão tecnológica, e buscar prever possíveis estados futuros da tecnologia ou condições que afetam sua contribuição para as metas estabelecidas (COELHO, 2003).

Os exercícios de prospecção tem como objetivo preparar a indústria com relação às oportunidades ou ameaças do futuro e iniciar o processo de construção do futuro almejado (KUPFER, 2004).

Na sociedade atual é indiscutível a importância de patentes de propriedade intelectual e a sua direta ligação com o desenvolvimento da tecnologia e da sociedade de forma global. O sistema de patentes de proteção às invenções, às marcas e aos direitos autorais evoluiu desde tempos remotos (CANALLI, 2011).

A Propriedade Intelectual é considerada um dos principais motores na economia globalizada do século XXI. Caracteriza e reconhece as formas legais da apropriação do conhecimento humano e os resultados de pesquisa e conhecimento técnico que se desenvolvem e se concretizam como produto novo ou técnica modificada ou inédita (BARBOSA, 2010).

O Direito de Propriedade Intelectual protege as criações intelectuais que podem ser resultado das necessidades de exploração comercial ou vantagem econômica para o criador ou titular e na satisfação de interesses morais dos autores, ou seja, o que a lei protege não é a ideia inventiva, mas a materialidade do que se pode fazer com esta ideia inventiva. Os direitos patrimoniais que decorrem desta propriedade intelectual são temporais e devem respeitar ao princípio de territorialidade. Sendo assim, assegurar Direitos de Propriedade Intelectual torna-se determinante para que ideias criativas e inventivas estejam bem protegidas, a fim de garantir sua exploração comercial e venda somente pelo titular da patente (DANNEMANN, 2001).

A partir de 1967, constituiu-se como órgão autônomo dentro do sistema das Nações Unidas a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, ou, na versão inglesa, WIPO), englobando as Convenções de Paris e de Berna, que tem como objetivo manter e aprimorar o respeito pela propriedade intelectual. No Brasil foi constituído INPI (Instituto Nacional de Propriedade Industrial), que é uma autarquia federal vinculada ao Ministério de

Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (BOGSCH, 1983, 1986, LADAS, 1938).

Dentre as vantagens oferecidas pelas patentes pode-se citar, além dos incentivos ao desenvolvimento tecnológico, o encorajamento à pesquisa científica, a disseminação do conhecimento prático e econômico, a criação de novos mercados e à satisfação das necessidades latentes dos consumidores (FERREIRA, 2009).

## **2 OBJETIVOS**

### **2.1 Objetivo geral**

Identificar patentes e artigos científicos existentes na área de etanol, no âmbito do Brasil e EUA.

### **2.2 Objetivos específicos**

1. Averiguar a quantidade, o tipo e a especificidades das patentes de etanol depositadas no Brasil e EUA;
2. Identificar artigos publicados na base de dados da CAPES, no período de 1955 a 2016;
3. Apresentar os principais avanços no setor de etanol.

### 3 REVISÃO DA LITERATURA

#### 3.1 Bioenergia

O padrão atual de produção e consumo de energia é baseado nas fontes fósseis, o que gera emissão de poluentes locais, gases de efeito estufa e põem em risco o suprimento de longo prazo no planeta. Faz-se necessária a mudança deste padrão, estimulando as energias renováveis, e, nesse sentido, o Brasil apresenta uma condição bastante favorável em relação ao resto do mundo.

A matriz energética mundial se concentra basicamente em energia não renovável onde aproximadamente 87%, no caso de países industrializados, de toda essa energia produzida são destas fontes não renováveis, caindo para 6% entre as nações em desenvolvimento.

No Brasil esses números são bem diferentes, o país tem a matriz energética mais renovável do mundo industrializado com 45% de sua produção proveniente de fontes como recursos hídricos, biomassa e etanol, além das energias eólica e solar (Figura 1). As usinas hidrelétricas são responsáveis pela geração de mais de 75% da eletricidade do país (BRASIL, 2015).

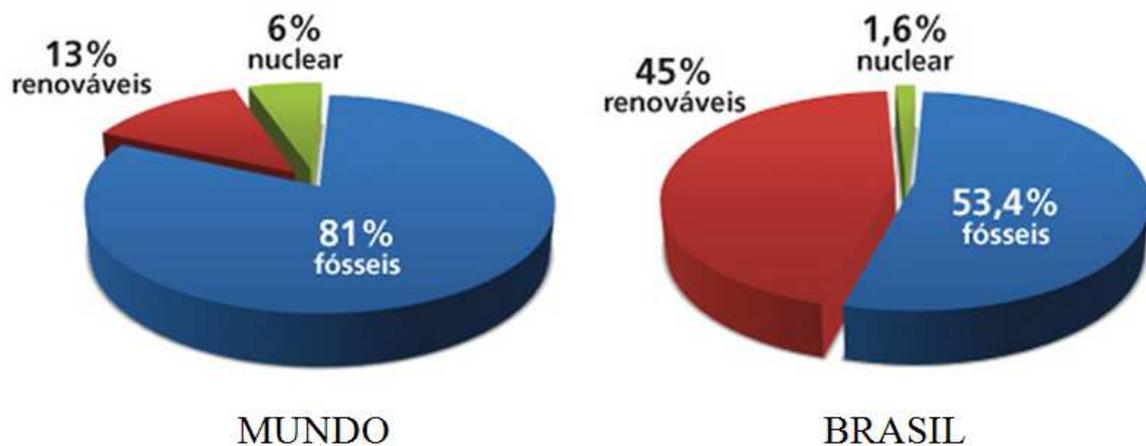


Figura 1. Matriz energética mundial e brasileira (IEA, 2015).

Conforme Hoekman (2012), as fontes de energia renováveis já demonstraram que podem sustentar a economia mundial de várias maneiras. No entanto, é fato que os combustíveis fósseis e a eletricidade se constituem a base para operar o atual modelo tecnológico e manter o estilo de vida rural e urbano.

Ao longo da história, constata-se que várias formas de energia têm provido as necessidades humanas, onde o aumento no consumo de energia ocorre à medida que a humanidade se utiliza de novas tecnologias (MARÇON, 2010).

A exploração intensiva das reservas de combustíveis fósseis, a limitação das reservas petrolíferas e os prejuízos ambientais trazidos pelo uso desses recursos energéticos pressupõem um cenário preocupante. Nesse contexto, assume crucial importância a busca de fontes de energia que contribuam ecologicamente para um mundo sustentável e menos poluído, em especial as que são renováveis (AGNALDO, 2006; SAMPAIO, 2008).

Entre as energias renováveis estão:

- Eólica: energia dos ventos que pode ser convertida em eletricidade através de turbinas eólicas ou aerogeradores (ANP, 2013);
- Hidráulica (Hidroelétrica): energia da água dos rios, das marés e das ondas que podem ser convertidas em energia elétrica, como por exemplo, as barragens (ANP, 2013);
- Geotérmica: energia da terra que pode ser convertida em calor para aquecimento do ambiente ou da água (ANP, 2013);
- Hidrogênio: a energia do hidrogênio é a energia que se obtém da combinação do hidrogênio com o oxigênio produzindo vapor de água e libertando energia que é convertida em eletricidade. Existem alguns veículos que são movidos a hidrogênio (ANP, 2013);
- Energia Solar, energia do sol pode ser convertida em eletricidade ou em calor, como por exemplo, os painéis térmicos para aquecimento do ambiente ou de água ou painéis solares fotovoltaicos (ANP, 2013);
- Biomassa: a energia da biomassa é a energia que se obtém durante a transformação de produtos de origem animal e vegetal para a produção de energia calorífica e elétrica. Na transformação de resíduos orgânicos é possível obter biocombustíveis, como o biogás, o biodiesel e etanol (ANP, 2013);

No que diz respeito, especificamente, ao setor de energia, os biocombustíveis constituem um ramo de grande grau de competição em que a inovação tecnológica é pré-requisito para avanço no setor. Em relação aos biocombustíveis, especialmente, tendo-se em vista a necessidade de expansão desse nicho tecnológico, observa-se a propagação de diversos trabalhos científicos nessa área.

Tendo em vista a crescente demanda energética global e a preocupação com a conservação do meio ambiente degradado pelo uso excessivo dos combustíveis fósseis, a busca por uma energia limpa, de menor custo e de fácil obtenção e manuseio tornou-se objetivo de todo o mundo (COELHO, 2005; MELO, 2010).

O biocombustível é um imprescindível instrumento para obter metas globais de utilização de fontes renováveis na matriz energética. De acordo com a legislação brasileira, biocombustível é todo derivado de biomassa renovável para uso em motores a combustão interna com ignição por compressão ou, conforme regulamento para geração de outro tipo de energia, que possa substituir parcial ou totalmente combustível de origem fóssil (GRANDO, 2015).

### *3.1.1 Etanol*

De acordo com BNDES (2008) o etanol, no início da produção, era utilizado fundamentalmente na fabricação de bebidas e, numa fase posterior, como insumo em algumas indústrias, como a farmacêutica e a de perfumes. Esse padrão de utilização, muito semelhante ao que vigorava no resto do mundo, era perfeitamente compatível com a produção com base em subprodutos da fabricação do açúcar. O uso do etanol como carburante era inexpressivo e restringia-se a experiências isoladas.

A produção de cana de açúcar no Brasil é datada em meados século XIV. Em meados do século XVII o Brasil tornou-se o maior produtor de açúcar de cana do mundo, na época destinado ao abastecimento da Europa, num ciclo que durou 150 anos. Um novo ciclo surgiu na crise do petróleo da década de 1970 (LACHEFSKY, 2006).

A produção de etanol para ser utilizado como biocombustível tem atraído à atenção devido às pressões de preços e perspectivas de esgotamento das fontes não renováveis de combustíveis fósseis, assim como de preocupações de natureza ambiental, relacionadas à emissão de substâncias que comprometem o meio ambiente (BASTOS, 2007). Além dos aspectos socioeconômicos, a sua obtenção tem importância reconhecida, sendo o álcool uma fonte renovável de energia menos poluente, que integra a matriz energética nacional e é um dos produtos mais importantes do mercado internacional (FERNANDES, 2003; SILVA, 2006).

O etanol, também denominado álcool etílico ( $C_2H_5OH$ ) é produzido desde os tempos antigos pela fermentação dos açúcares encontrados em produtos vegetais. Ainda hoje, grande parte do etanol industrial é obtida pelo mesmo processo, embora também possa ser produzido

a partir de eteno, derivado do petróleo (BASTOS, 2007).

O Programa Nacional do Álcool (Proálcool), lançado em 14 de novembro de 1975, foi beneficiado por incentivos financeiros, possibilitando melhorias tecnológicas em usinas e destilarias, e desenvolvimentos na indústria automobilística (BIODIESELBR, 2015).

O ciclo do Proálcool teve fim no final da década de 80 com uma crise do setor sucroalcooleiro, gerada pelo desabastecimento do mercado nacional que havia sido criado (RODRIGUES, 2006). Pouco mais de dez anos depois do lançamento do programa, entre 1986 e 1989, mais de 90% dos automóveis fabricados no Brasil eram movidos a etanol hidratado. A produção de etanol atingiu um pico de 12,3 bilhões de litros na safra 1986-87 (BIODIESELBR, 2015).

O financiamento público ao programa diminuiu a partir de 1987 enquanto o mercado internacional de açúcar teve preços em ascensão. Como resultado ocorreu um forte desabastecimento do biocombustível no final de 1989 (RODRIGUES, 2006). E o etanol hidratado perdeu competitividade perante a gasolina, mas a obrigatoriedade do uso do anidro na mistura com a gasolina e a velha frota de carros a etanol manteve o programa vivo (LEITE, 2007).

No final do Programa Proálcool, entretanto, foi mantida a mistura de etanol à gasolina de 20 a 25%, a fim de reduzir as emissões de CO<sub>2</sub>, especialmente nos centros urbanos. Com base na discussão mundial sobre a substituição das energias fósseis por energias renováveis, em razão da queda do preço do açúcar no mercado mundial, o Brasil considerou a necessidade da retomada do Programa Proálcool (KOHLHEPP, 2010).

Em 2002 começou uma nova elevação nos preços internacionais do petróleo, e o consequente aumento de preço da gasolina, que trouxe de volta o interesse do consumidor pelo carro movido a etanol (LEITE E LEAL, 2007). Em março de 2003, foi lançado no mercado brasileiro os veículos bicombustível, movido tanto à álcool como à gasolina, tecnologia conhecida como *flexfuel*, que chegou para estimular a demanda doméstica de álcool (CRUZ, 2012).

Posto lado a lado com o consumo dos derivados de petróleo, o etanol tem a vantagem de poluir menos e assim colaborar para a redução da emissão dos gases de efeito estufa, entre o dióxido de carbono (CO<sub>2</sub>). Nos primeiros 30 anos, com a substituição de 778 milhões de barris de petróleo, o Proálcool evitou a descarga de 644 milhões de toneladas de CO<sub>2</sub> na atmosfera, de acordo com números da Petrobras (NOEL, 2007).

O etanol da cana de açúcar representa um caso de sucesso tecnológico para o país. A

indústria da cana mantém o maior sistema de energia comercial de biomassa no mundo através da produção de etanol e do uso quase total de bagaço para geração de eletricidade. As necessidades de desenvolvimento tecnológico estão mapeadas pelo setor e compreendem as áreas: melhoramento genético da cana, produção, processamento industrial e ampliação do mercado de usos de etanol no país. Existem oportunidades de desenvolvimentos para a produção de etanol por hidrólise de material lignocelulósicos no país, utilizando a hidrólise ácida e a enzimática (JANNUZZI, 2003).

As iniciativas nacionais contemplam o desenvolvimento de novas tecnologias de etanol com base na biomassa lignocelulósica proveniente de resíduos da produção do etanol da cana-de-açúcar e a instalação de biorrefinarias, mas dentro de um enfoque e de uma estratégia própria decorrente da especificidade da cana em termos de custos e balanço energético positivo (GOLDEMBERG, 2004).

A produção e o uso do etanol no Brasil são hoje o melhor exemplo (no mundo) da introdução de energia renovável em uma grande escala de produção. Partindo da produção estabelecida de cana-de-açúcar, um processo completo de integração das produções foi obtido nas usinas: com grande flexibilidade nas unidades anexas (e com operação de autônomas, por algum tempo), as perdas de processo foram reduzidas e houve melhoria na qualidade do açúcar. Esse processo exigiu extenso desenvolvimento tecnológico na produção como: geração, importação, adaptação, transferência de tecnologias agrícola e industrial, na logística e nos usos finais, nos últimos trinta anos (MACEDO, 2007).

O Brasil é o país mais avançado, do ponto de vista tecnológico, na produção e no uso do etanol como combustível, seguido pelos Estados Unidos e, em menor escala, pela Argentina, Quênia, Malawi e outros. O etanol é utilizado em mistura com gasolina no Brasil, Estados Unidos, União Europeia, México, Índia, Argentina, Colômbia e Japão. O etanol é extraído no Brasil da cana-de-açúcar, nos Estados Unidos, do milho. Em outras regiões, como na Europa, é extraído também da beterraba, e da mandioca na Ásia (BIODIESELBR, 2015).

A produção de etanol pela via celulósica (etanol de segunda geração) tem sido muito debatida. Toda a produção nacional de etanol de cana-de-açúcar é realizada pela via tradicional, que ocorre pela fermentação alcoólica da sacarose do caldo e sua destilação, processo tradicionalmente empregado em todo o mundo (BIAGGI, 2015)

Segundo Marques (2009) o interesse brasileiro pelo etanol de celulose permite tornar ainda mais competitivo o etanol de cana, ampliando sua produção sem a necessidade de expandir na mesma proporção a área plantada de cana-de-açúcar.

O etanol celulósico de cana-de-açúcar é produzido a partir dos polissacarídeos da parede celular vegetal e é denominado etanol de segunda geração (HAMELINCK, 2011).

Na produção de etanol um estudo prospectivo permite desenvolver um futuro idealizado, juntamente com apoio de pesquisadores envolvidos. O estudo prospectivo permite analisar as tendências, os riscos e oportunidades que os avanços tecnológicos podem oferecer na área de etanol aos pesquisadores nos próximos anos.

### **3.2 Prospecção Tecnológica**

Os métodos de prospecção tecnológica são usados há várias décadas em diversos países, como uma ferramenta para orientar os esforços empreendidos para a pesquisa, desenvolvimento e inovação (PD&I). Os primeiros registros de utilização sistematizada das informações como ferramenta estratégica são datados da década de 50, cujo objetivo principal era a redução do tempo entre a invenção e a disposição dos produtos novos no mercado e, a essa atividade, deu-se o nome de prospecção tecnológica (BIAGGI, 2015).

No desenvolvimento de um país, de acordo com Winter e Mendes (2008), a informação tecnológica é considerada uma ferramenta importante para auxiliar nas áreas que são prioritárias e no Brasil pode se citar a área do biocombustível.

Para aproveitar as oportunidades futuras em uma economia globalizada é essencial um estudo prospectivo, podendo fornecer auxílio na elaboração de diversos projetos e invenções que envolvam o uso desta tecnologia. Na análise científica e tecnológica brasileira da produção de etanol biocombustível o estudo prospectivo pode se tornar um apoio na tomada de decisão e ser utilizado para definir políticas de ciência e tecnologia (WINTER, 2008).

Conforme Antunes (2002), desde a década de 50, o termo Prospecção Tecnológica, deu-se a partir de registros iniciais de utilização sistematizada das informações como ferramenta estratégica, sendo o objetivo principal a redução do tempo entre a invenção e a disposição dos novos produtos no mercado. Sendo que a partir da década de 80 a prospecção passou a ganhar mais força na utilização dos métodos e acelerando o desenvolvimento tecnológico da atualidade.

Prospecção tecnológica refere-se a atividades de prospecção concentrado nas transformações tecnológicas, em modificação na orientação viável ou no período e definição de uma inovação. Tendo como propósito incluir informação ao sistema de gestão tecnológica e prever possíveis estados futuros da tecnologia ou situações que atingem sua contribuição

para as metas estabelecidas (COELHO, 2003).

De acordo com Kupfer e Tigre (2004), prospecção tecnológica pode ser definida como um meio sistemático de mapear desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de influenciar de forma significativa uma indústria, a economia ou a sociedade como um todo.

Para examinar o conjunto dos elementos envolvidos no processo de inovação, a prospecção tecnológica envolve esforços sistemáticos, pretendendo adiantar e compreender as capacidades, evolução, características e efeitos das mudanças tecnológicas. É uma tentativa de visionar possíveis estados futuros da invenção, inovação, adoção e uso de determinada tecnologia. Nessa expectativa, é parte integrante do processo de gestão tecnológica, visando agregar a previsão de possíveis impactos (sociais, econômicos, ambientais, institucionais) de uma determinada tecnologia. (TIGRE, 2006; TEIXEIRA, 2013).

As análises prospectivas procuram reunir valores às informações do presente, convertendo-as em conhecimento de modo a auxiliar na construção de estratégias e identificação de definição e oportunidades futuras para ajudar a tomada de decisão (SANTOS, 2004).

O estudo de prospecção envolve o uso de múltiplos métodos e técnicas, quantitativos e qualitativos, dado que nenhum deles é capaz de atender sozinho às necessidades em questão. A seleção das técnicas e métodos a serem empregados em um estudo de prospecção dependerá da área de conhecimento em questão, aplicação da tecnologia no contexto regional ou local, governamental ou empresarial, abrangência do estudo, tempo disponível, custo, objetivos e condições subjacentes (SANTOS, 2004).

O método de prospecção é uma ferramenta utilizada para as fundamentações nos processos de tomadas de decisões, que tem como objetivo delinear e testar visões possíveis e desejáveis para serem realizadas escolhas e decisões que contribuem na construção do futuro (MAYERHOFF, 2008).

Pelaez (2006), afirma que os métodos utilizados na prospecção tecnológica compreendem uma variação de circunstâncias que vão desde a elaboração de um projeto específico até a construção, discussão e execução de cenários macroeconômicos de longo prazo.

Kupfer e Tigre (2004) descrevem que os métodos de Prospecção Tecnológica podem ser classificados em três grupos: 1) monitoramento (*Assessment*), que consiste no acompanhamento sistemático e contínuo da evolução dos fatos e na identificação de fatores portadores de mudança; 2) previsão (*Forecasting*), que consiste na realização de projeções

baseadas em informações históricas e modelagem de tendências; e 3) visão (*Foresight*), que consiste na antecipação de possibilidades futuras, com base em interação não estruturada entre especialistas.

O termo *forecast(ing)* é o processo de descrever a emergência, desempenho, características ou os impactos de uma tecnologia em algum momento no futuro (PORTER, 2004; SANTOS, 2004). Caracteriza as atividades de prospecção que têm foco nas mudanças tecnológicas, normalmente centradas nas mudanças na capacidade funcional, no tempo e no significado de uma inovação (COELHO, 2003; SANTOS, 2004).

*Foresighting* pode ser definido como o esforço de avaliar as condições futuras baseado nas condições atuais e tendências. Está implícita no termo a noção de que o futuro é incerto e não diretamente previsível, portanto o foco deve ser mais relacionado às condições gerais do que em eventos específicos (COELHO, 2003).

A interpretação sobre *foresight* deve considerar o pensamento de que a previsão do futuro precisa ser fundamentada em uma percepção detalhada das tendências dos estilos de vida, da tecnologia, da demografia e geopolítica, mas que se baseia igualmente na imaginação e no prognóstico (HAMEL, 1995; SANTOS, 2004),

Os estudos prospectivos apontam algumas situações nas quais se aplicam com mais frequência, como: apoio ao planejamento de programas de pesquisa na direção de propor investimentos e instituir a capacitação científica necessários; ajuda no programa de desenvolvimento tecnológico pretendendo aceitação de uma nova tecnologia ou adaptação a novas demandas tecnológicas; reconhecimento de áreas de atividade tecnológica nas quais serão importantes ao aprimoramento ou ao início de novos produtos; instituição de modelo de produtividade e qualidade de novos produtos, novos processos ou novos materiais; avaliação do período de introdução de nova tecnologia no mercado; reconhecimento do potencial econômico de uma nova tecnologia; planejamento tecnológico de longo prazo; identificação de novas oportunidades tecnológicas; identificação de impactos sociais de uma nova tecnologia; reconhecimento de novas formas políticas consequente da incorporação de novas tecnologias pela sociedade (PELAEZ, 2006).

Os métodos de prospecção necessitam de algumas informações históricas, que podem ser encontradas no sistema de Propriedade Intelectual, especificamente em Patentes. Esta fonte de informação fornece algumas vantagens, pois há uma grande quantidade de patentes depositadas na base de dados da propriedade intelectual e uma relevância dos mesmos em relação ao mercado tecnológico, dentre essas vantagens essa busca de informações para os

estudos de prospecção tem um acesso à base de dados gratuitamente.

### **3.3 Propriedade Intelectual (PI) como ferramenta prospectiva**

A partir da Revolução Industrial, a aplicação bem-sucedida de conhecimentos científicos para produção de tecnologias passou a ocorrer em larga escala. Desde então o conhecimento científico deixou de ser um bem permanente cultural e tornou-se um insumo para o sucesso econômico. Surgiu então o conceito de "propriedade intelectual" (OLIVEIRA, 2005).

Com a aceleração do processo informacional e o desenvolvimento da economia industrial passou a exigir a criação de uma nova categoria de direitos de propriedade. Tal se deu, essencialmente, a partir do momento em que a tecnologia passou a permitir a reprodução em série de produtos a serem comercializados: além da propriedade sobre o produto, a economia passou reconhecer direitos exclusivos sobre a ideia de produção, ou mais precisamente, sobre a ideia que permite a reprodução de um produto (BARBOSA, 2002).

No ano de 1967, constitui-se a Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI, ou, na versão inglesa, WIPO), uma agência especializada do sistema de organizações das Nações Unidas. Sendo as principais funções: estimular a proteção da Propriedade Intelectual em todo o mundo mediante a cooperação entre os Estados; estabelecer e estimular medidas apropriadas para promover a atividade intelectual criadora e facilitar a transmissão de tecnologia relativa à propriedade industrial para os países em desenvolvimento, com o objetivo de acelerar os desenvolvimentos econômicos, sociais e culturais; incentivar a negociação de novos tratados internacionais e a modernização das legislações nacionais (ONUBR,2015).

Em 1970, foi criado no Brasil o Instituto Nacional da Propriedade Intelectual (INPI), uma autarquia federal vinculada ao Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC). De acordo com a Lei de criação do INPI (Lei 5.648/70), esse tem por finalidade principal executar, no âmbito nacional, as normas que regulam a Propriedade Industrial, tendo em vista sua função social, econômica, jurídica e técnica, bem como se pronunciar quanto à conveniência de assinatura, ratificação e denuncia de convenções, tratados, convênios e acordos sobre a PI.

A convenção da Organização Mundial de Propriedade Intelectual define a propriedade intelectual como criações da mente, tais como invenções; obras literárias e artísticas; projetos;

e símbolos, nomes e imagens usadas no comércio. A propriedade Intelectual está dividida em três categorias de direito como: Direito Autoral, Propriedade Industrial e Proteção *Sui Generis*.

O Direito de Propriedade Intelectual trata-se de bens imateriais, resultante do intelecto humano. De acordo com o Código da Propriedade Industrial em vigor, Lei 9. 279 de 15 de maio de 1996, diz o seguinte:

*“Art. 2º - A proteção dos direitos relativos à propriedade industrial, considerado o interesse social e o desenvolvimento tecnológico e econômico do País, se efetua mediante:*

*I - concessão de patentes de invenção e de modelo de utilidade;*

*II - concessão de registro de desenho industrial;*

*III- concessão de registro de marca;*

*IV - repressão às falsas indicações geográficas;*

### 3.3.1 PATENTE

Patente é uma das mais antigas formas de proteção da propriedade intelectual, que tem por objetivo incentivar o desenvolvimento econômico e tecnológico. É um documento de propriedade temporária que descreve uma invenção ou modelo de utilidade. Por um período de tempo limitado garante ao titular direitos exclusivos no uso da sua invenção (DL 101P BR, 2014).

De acordo com a Organização Mundial de Propriedade Intelectual (WIPO-DL) patente é um direito exclusivo concedido a uma invenção, que é um produto ou um processo que fornece, em geral, uma nova maneira de fazer alguma coisa, ou oferece uma nova solução técnica para um problema. Para obter uma patente, informações técnicas sobre a invenção devem ser divulgadas ao público em um pedido de patente.

O art. 40 da Lei de Propriedade Intelectual (Lei nº 9.279) estabelece que "a patente de invenção vigorará pelo prazo de 20 (vinte) anos e a de modelo de utilidade pelo prazo de 15 (quinze) anos contados da data de depósito". Ela é concedida mediante a uma solicitação enviada geralmente ao escritório de patentes (PLANALTO, 2015).

Em 1421, as primeiras patentes começaram a ser registradas em Florença, Itália, Filippo Brunelleschi que registrou seu dispositivo para transportar mármore. Os documentos de patentes contem resultados de pesquisas importantes. No entanto, são longos e ricos em terminologia técnica, tais que é preciso uma série de esforços humanos para análises. Ferramentas automáticas para auxiliar os engenheiros de patentes ou tomadores de decisão na

patente análise estão em grande demanda (YUEN-HSIEN TSENG, 2007).

O sistema de patentes de proteção às invenções, às marcas e aos direitos autorais evolui desde tempos remotos. Além “de incentivar a criação de novos produtos, gerar emprego de forma direta e indireta” (CANALLI, 2011).

### 3.3.1.1 Patente de Invenção (PI)

Existem duas espécies de Patentes: Patente de Invenção e Modelo de Utilidade.

As patentes de invenção são consideradas os produtos ou processos que atendam aos requisitos de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial. (INPI, 2015).

Estão prevista no art. 10 da Lei 9279/96 – Lei de Propriedade Intelectual, algumas criações que não são consideradas uma invenção, como:

- a) as descobertas e teorias científicas;
- b) métodos matemáticos;
- c) concepções puramente abstratas;
- d) esquemas, planos, princípios ou métodos comerciais, contábeis, financeiros, educativos, publicitários, de sorteio e de fiscalização;
- e) obras literárias, arquitetônicas, artísticas e científicas ou qualquer criação estética e programas de computador;
- f) apresentação de informações, regras de jogo, técnicas e métodos operatórios ou cirúrgicos, terapêuticos ou de diagnósticos e os seres vivos naturais.

No art. 18 a legislação menciona as invenções que não são patenteáveis:

- a) o que for contrário à moral, aos bons costumes e à segurança, à ordem e à saúde públicas;
- b) as substâncias, matérias, misturas, elementos ou produtos de qualquer espécie, bem como a modificação de suas propriedades físico-químicas e os respectivos processos de obtenção ou modificação, quanto resultantes de transformação de núcleo atômico;
- c) o todo ou parte dos seres vivos, exceto os microrganismos transgênicos que atendam aos três requisitos de patenteabilidade que são: novidade, atividade inventiva e aplicação industrial.

### 3.3.1.2 Modelo de Utilidade (MU)

É objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação. Sua validade é de 15 anos a partir da data do depósito (INPI, 2015).

Não são considerados como modelo de utilidade os processos, sistemas, procedimentos ou métodos para a aquisição de algum produto. Para ser considerado uma MU, a invenção pode acontecer através de uma formação de um conjunto de elementos conhecidos. (RUSSO, 2012).

## 3.4 Tratado de Cooperação em matéria de Patentes (PCT)

Para a proteção de uma invenção em outro país o Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes é considerado uma das formas de proteção em outros países. O PCT é um tratado internacional administrado pela Organização Mundial da Propriedade Intelectual, constituído por 148 países, entre eles o Brasil. É considerado um tratado multilateral que permite solicitar a proteção de uma patente inventiva em um grande número de países, através do depósito único de pedido internacional de patente. O objetivo principal do PCT é simplificar e reduzir os custos na proteção das patentes quando a solicitação for requerida em vários países (INPI, 2016).

Os tratados internacionais são considerados fundamentais na propriedade industrial, principalmente em relação às patentes. A proteção jurídica representada através das patentes, não existiria se não houvesse normas internacionalmente reconhecidas e aplicadas pelos países produtores e consumidores de tecnologia. O sistema internacional de patentes tem um vínculo com a compreensão dos institutos e mecanismos que estão enquadrados nos quatro tratados que o compõem atualmente, dentre eles são: Convenção da União de Paris – CUP; Acordo Trips; Tratado sobre o Direito de Patentes – PLT e o Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes – PCT (OTHON, 2007).

Conforme Othon (2007), o tratado de cooperação em Matéria de Patentes foi constituído como parte do sistema pela Convenção da União de Paris no ano de 1970, tendo entrado em vigor em 1978 com 18 países membros, o PCT fundou a União Internacional de Cooperação em Matérias de Patentes, que tem por finalidade ajudar nos depósitos, buscas e

exames de pedidos de proteção de invenções, prestações de serviços e técnicos.

A Secretaria Internacional conhecida como OMPI, é responsável pela organização e administração internacional do sistema do PCT. Incluindo a análise, a informação, o processamento e a publicação dos pedidos PCT e dos documentos com eles relacionados recebidos pela OMPI. Além destas responsabilidades, a OMPI dispensa também, regularmente, conselhos e assistência aos Estados contratantes do PCT, aos requerentes e a outras partes interessadas nas vantagens e no funcionamento do sistema do PCT (WIPO, 2016).

O processo do PCT se divide em duas etapas, a primeira fase é a internacional iniciada em um dos estados receptores e a segunda fase é a nacional ou regional perante os estados designados. A fase internacional compreende um depósito do pedido internacional, uma busca internacional, uma publicação internacional e um exame preliminar internacional. Na fase nacional, compreende-se um depósito com a tradução do pedido internacional para o idioma exigido pelos estados designados no prazo de 20 ou 30 meses. (SARMENTO, 2009)

O PCT propicia o depósito em apenas um pedido de patente, em autoridade nacional o processo é gerido pelo Instituto Nacional da Propriedade Industrial do Brasil, em uma organização internacional definida pelos países membros do PCT o Escritório de Patente Europeu, o depósito terá um efeito ordenado em países membros selecionados pelo depositante. O depósito via PCT consente ao inventor que evite no começo o depósito em cada país, reduzindo-se em curto prazo os gastos e despesas de trabalho e de recursos financeiros (MACEDO, BARBOSA, 2000).

O Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes (PCT) ajuda os candidatos na busca de potencial proteção internacional de patentes para seus inventos, auxilia os escritórios de patentes com decisões à concessão de patentes, e facilita o acesso do público à uma grande quantidade de informações técnicas relativas a essas invenções. Mediante a apresentação de um pedido de patente internacional sob o PCT, os candidatos podem procurar simultaneamente a proteção de uma invenção na maioria dos países do mundo (WIPO, 2017).

## 4 MATERIAIS E MÉTODOS

Com a obtenção dos resultados desejados pelo trabalho, o método foi centrado na pesquisa bibliográfica para fundamentação teórica e em bases de patentes como ferramenta de prospecção, a fim de fazer um levantamento (monitoramento) dos pedidos de patentes relacionados a etanol usando plataformas disponíveis do Brasil e Estados Unidos. O presente trabalho explorou apenas dois indicadores do ciclo de vida da tecnologia.

### 4.1 Artigos - CAPES

O primeiro indicador foi à coleta de dados no estágio da pesquisa, utilizando a base de dados da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior - CAPES no período de 1955 até 2015, separado por ano e verificar as ferramentas da pesquisa.

Na pesquisa realizada neste trabalho foram utilizadas as seguintes palavra-chave: álcool etílico, etanol, bioetanol, etanol segunda geração e as palavras-chave em inglês: *ethyl alcohol, ethanol, bioethanol, ethanol second generation*.

Esta pesquisa foi feita eletronicamente no site: <http://www.capes.gov.br>, conforme o fluxograma da Figura 2.

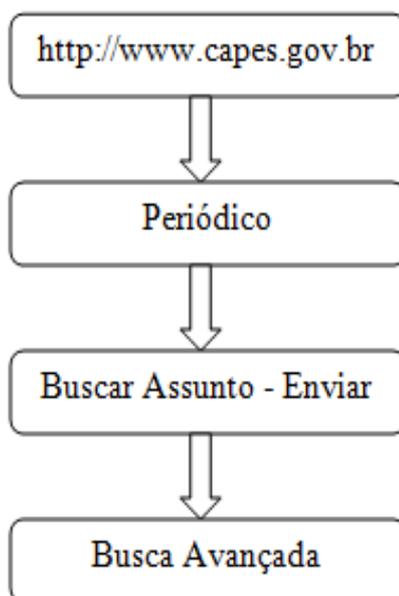


Figura 2. Fluxograma da busca de periódicos CAPES.

## 4.2 Patentes – INPI/USPTO

O segundo indicador foi o desenvolvimento com números de patentes na produção de etanol. A busca foi realizada em duas etapas, a primeira foi à escolha das bases de dados a ser empregada como fonte de pesquisa de documento de patente e a segunda foi formada pela estratégia de busca da patente.

Em um primeiro momento foi escolhido à base de dados de patentes disponível no Instituto Nacional de Propriedade Industrial – INPI, que apresentou todos os documentos depositados no Brasil, outra base de dados foi do Escritório Americano *United States Patent and Trademark Office* - USPTO. As bases de dados utilizadas são gratuitas e que disponibilizam dados bibliográficos dos pedidos de patentes depositados no Brasil e Estados Unidos.

Após a escolha da base de dados de patentes, a segunda etapa realizada a busca de patentes na base de dados, foi feito um levantamento do número total de depósitos de patentes no período de 1976 a 2016. Em primeiro momento foi feito a busca no INPI apenas com o termo “etanol” no título. No segundo momento, repetiu-se a mesma estratégia de busca de patentes na base de dados USPTO.

A pesquisa foi feita eletronicamente no sitio: <http://www.inpi.gov.br/>, conforme o fluxograma da Figura 3.

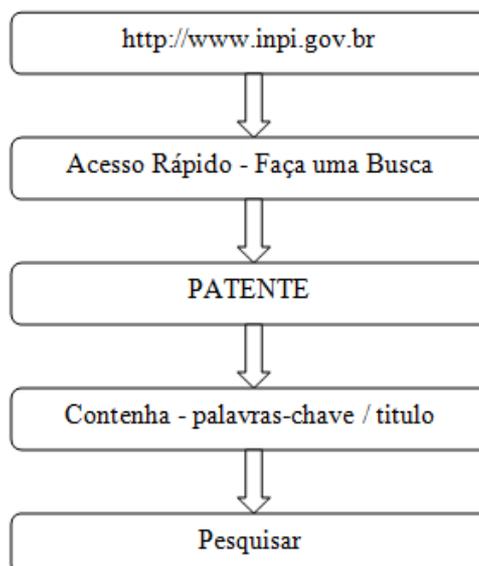


Figura 3. Fluxograma da Base de patentes da Plataforma do INPI.

Esta pesquisa foi realizada eletronicamente no sitio: <https://www.uspto.gov/>, conforme o fluxograma da Figura 4.

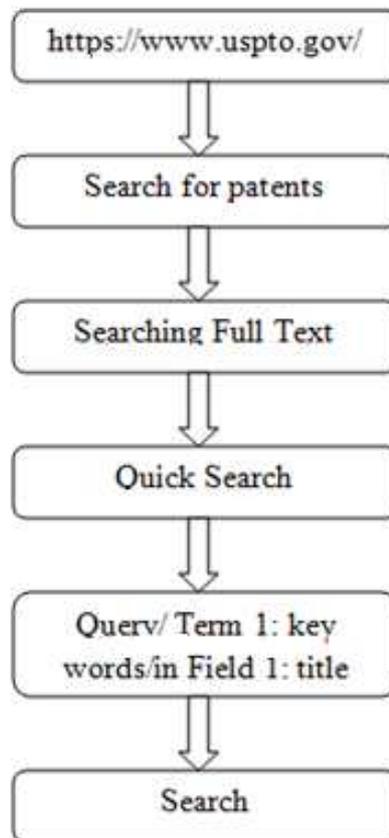


Figura 4. Fluxograma da Base de patentes da Plataforma do USPTO

### 4.3 Prospecção Tecnológica

Foi utilizada a prospecção tecnológica como ferramenta, com objetivo traçar e testar possíveis visões futuras. Utilizando alguns métodos de prospecção como: monitoramento (*Assessment*); previsão (*Forecasting*) e a visão (*Foresight*).

## 5 RESULTADOS E DISCUSSÃO

### 5.1 Indicador 1: Pesquisa de Artigos Científicos

Na Figura 5 são apresentados o número de artigos encontrados na base de dados da CAPES.

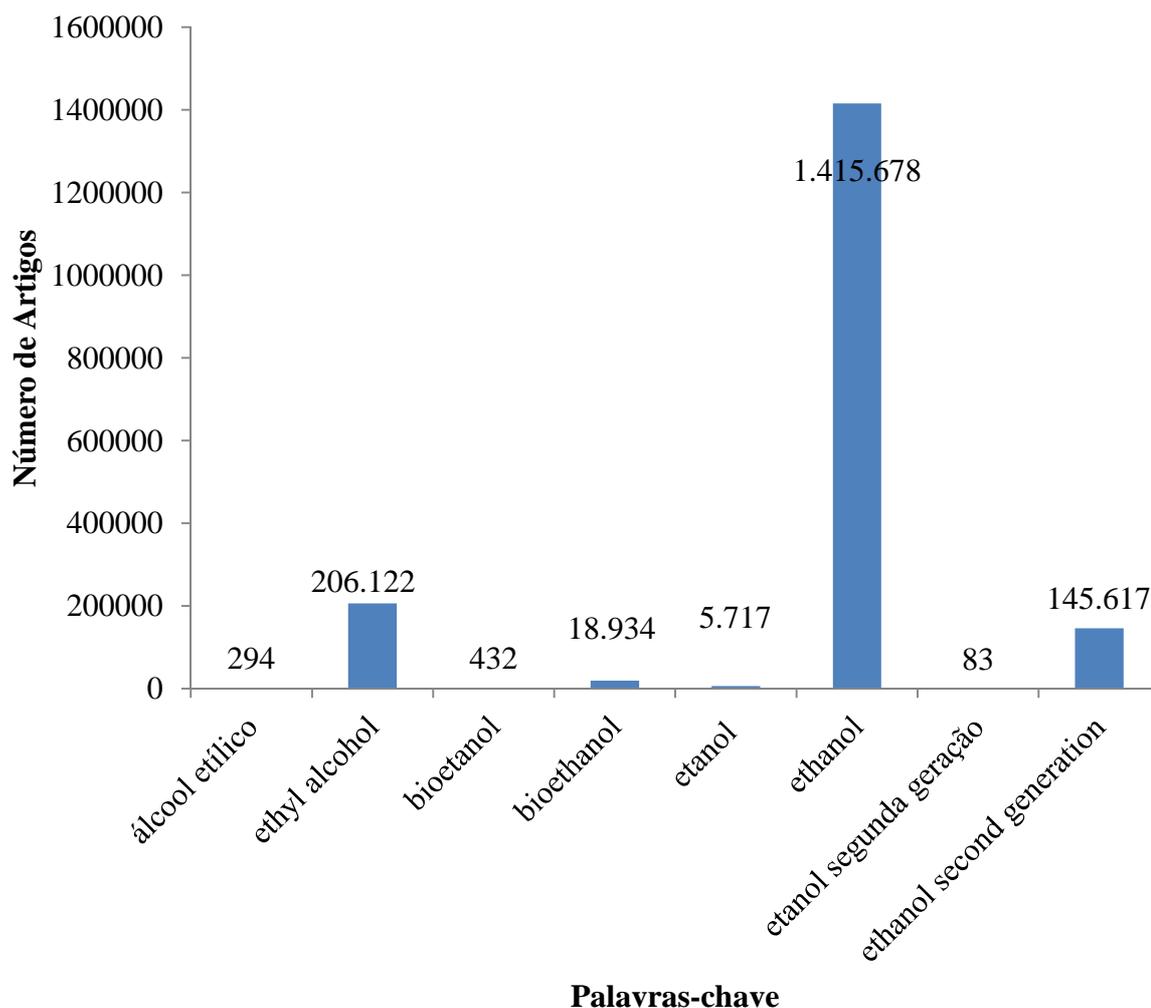


Figura 5. Artigos publicados base de dados CAPES para as palavras-chave relacionadas com a produção de etanol, período de 1955-2015.

Para as palavras-chave em português na Figura 5, foram encontrados, 294 - álcool etílico, 5.717 - artigos de etanol, 432 - artigos de bioetanol e etanol de segunda geração apenas 83 artigos. Com as palavras-chave em inglês encontradas são: 206.122 de *ethyl alcohol*, 1.415.678 - *ethanol*, 18.934 - *bioethanol* e 145.617 - *ethanol second generation*. De

acordo com a Figura 5, foi possível verificar um número de artigos em inglês superior em comparação com os artigos com as palavras-chave em português, isto é explicado pelo fato de que as maiores partes dos países publicam nesta língua. A palavra-chave em inglês *ethanol* demonstra uma numeração de artigos bem mais elevados, devido que a maioria das palavras-chave usadas na pesquisa podem estar inclusas na busca relacionada ethanol.

Na Figura 6 são apresentados os anos de publicação de artigos disponíveis na base de dados da CAPES com as palavras-chave em português.

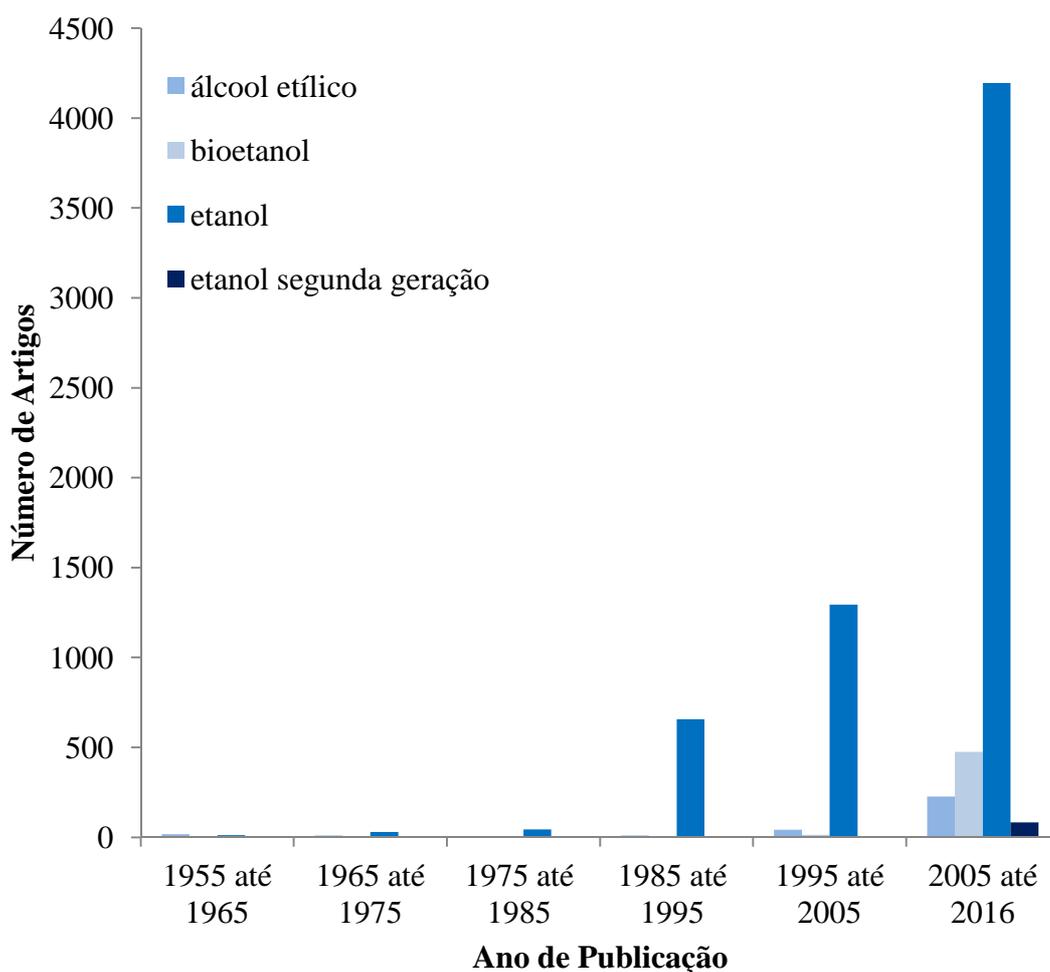


Figura 6. Ano de publicação dos artigos com as palavras-chave em português na base de dados CAPES.

Verificou-se que os anos mais produtivos em matéria de publicação de artigos científicos foram de 2005 até 2015 para a busca dos artigos publicados com palavras-chave em português, sendo 226 – artigos álcool etílico, 4.195 – de etanol, 476 –de bioetanol e 83 -

de etanol de segunda geração. Foi analisada que a pesquisa relacionada com a produção de etanol foi a mais elevada em quantidade de artigos disponíveis e que entre os anos de 1955 a 2005 na busca com as palavras-chave relacionadas a etanol de segunda geração não havia nenhuma publicação.

Pode-se verificar que se deu início as pesquisas com as palavras-chave de etanol de segunda geração a partir do ano de 2005. A partir do ano de 2005 houve o início as pesquisa de etanol de segunda geração através do convênio firmado entre FAPESP (Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de São Paulo) e empresas privadas de bens de capital e produtoras de etanol do setor. O valor total do projeto, que faz parte do programa Parceria para a Inovação Tecnológica (PITE), foi de R\$ 3,58 milhões. O desenvolvimento do processo demandou grande esforço por parte dos pesquisadores, que iniciaram seus estudos ainda no início da década de 1990 (BIAGGI, 2015).

A Figura 7 apresenta a busca dos artigos com palavras-chave em inglês.

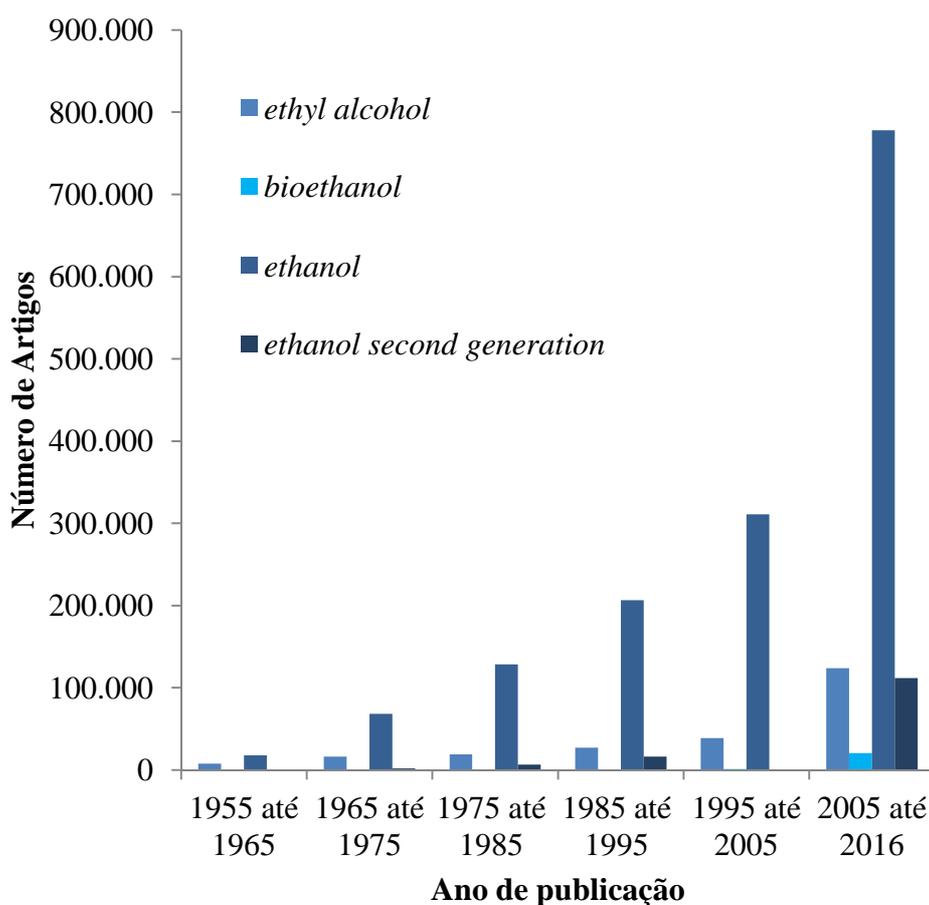


Figura 7. Ano de publicação dos artigos com as palavras-chave em Inglês na base de dados CAPES.

Foi possível verificar na Figura 7 que as palavras-chave: *ethyl alcohol* e *ethanol* aparecem em maior quantidade em artigos relacionados à produção de etanol, sendo 123.650 – artigos *ethyl alcohol* e 778.169 – artigos de *ethanol* nos últimos anos. Nos anos 2005 a 2015, a publicação de artigos científicos indicou um maior desenvolvimento nas pesquisas relacionadas ao biocombustível, devido a novas buscas por fontes de energias renováveis.

## 5.2 Indicador 2: Pesquisas de Patentes

A busca de patentes depositadas com relação à produção de etanol, com a coleta de dados do indicador de desenvolvimento de números de patentes foi realizada nas bases: INPI (BR) e *USPTO* (EUA), onde estão disponíveis os resultados.

Na Figura 8 são apresentados os resultados de patentes depositadas no Brasil, com dados disponíveis no Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI.

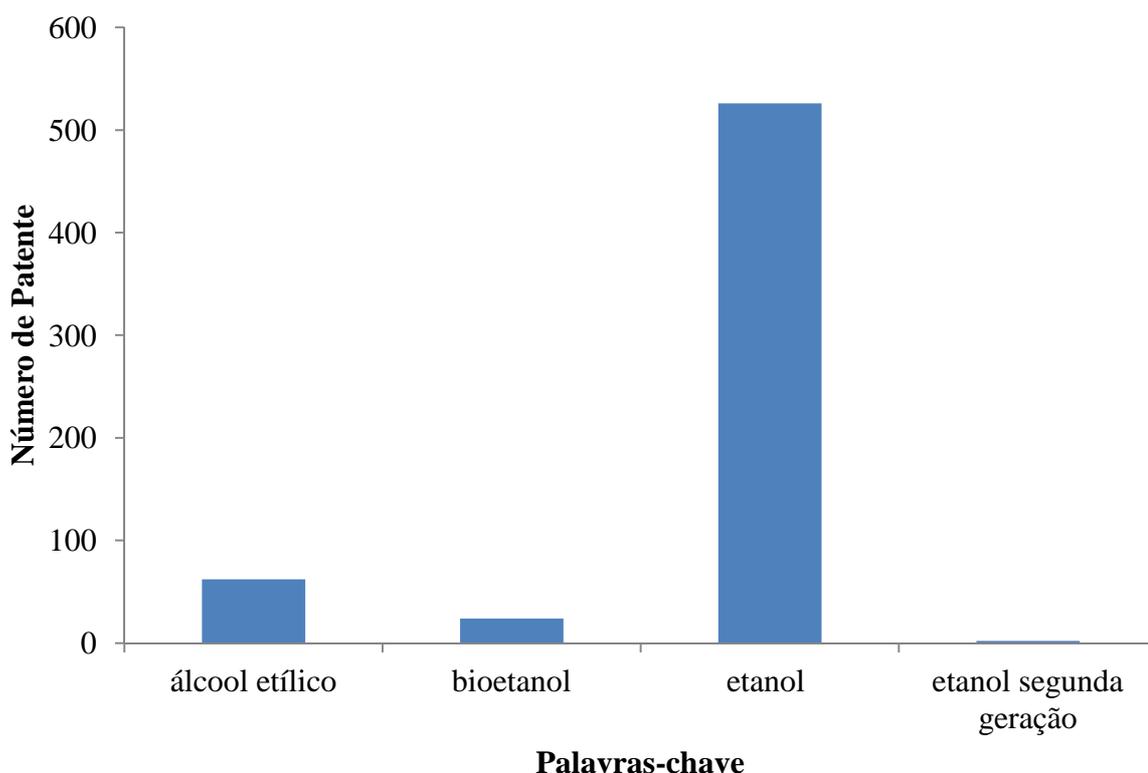


Figura 8. Patentes na base de dados Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI, período 1971 a 2016.

Com os dados coletados na base de dados do INPI, foi possível analisar uma quantidade maior de resultados da busca referentes a palavra-chave *etanol* (526), em comparação com os termos: álcool etílico (62), bioetanol (24) e etanol segunda geração (2), que apresentam uma menor quantidade de patentes depositadas (Figura 8).

Os dados apresentados na Figura 9 são patentes depositadas e protegidas nos EUA, encontradas no banco de dados da USPTO.

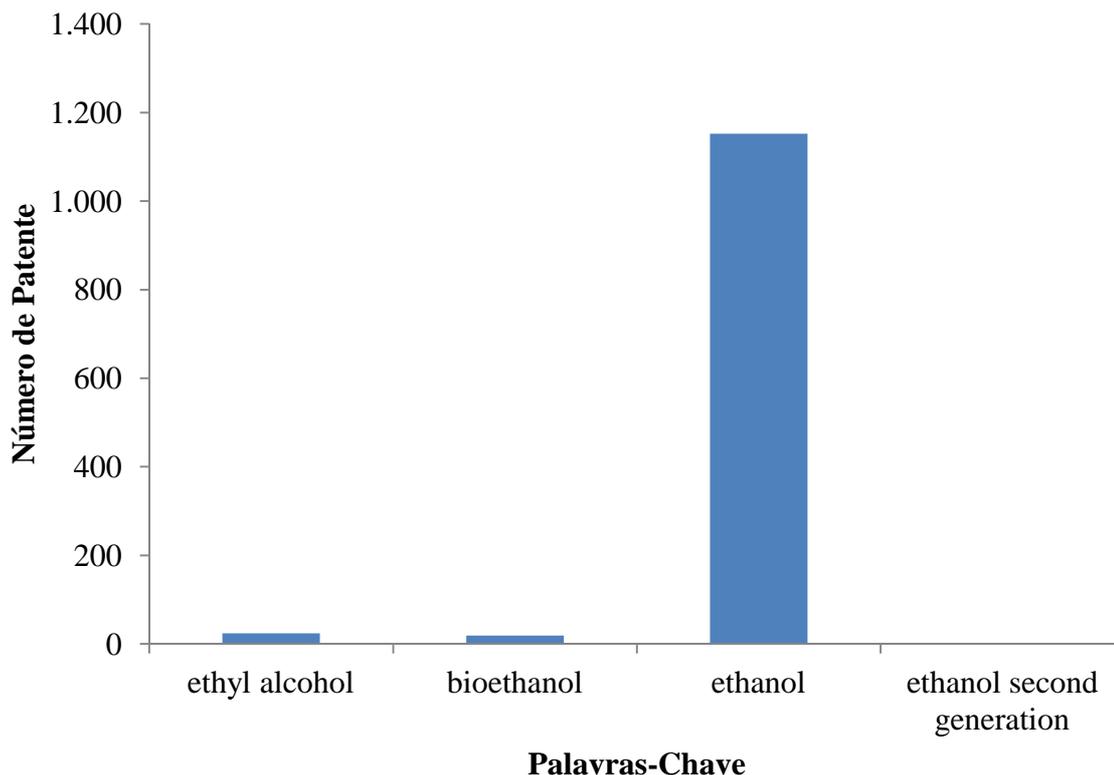


Figura 9. Patentes na base de dados USPTO, no período de 1976 a 2016.

Verificou-se na Figura 9, que referente à busca com a palavra-chave *ethanol*, foi possível observar uma maior quantidade de patentes depositadas com 756 patentes, em comparação com os termos: *ethyl alcohol* são 26 - patentes, *bioethanol* – 19 patentes e nenhum registro de patente de *ethanol second generation*.

### 5.3 Pedidos de Patente em Etanol Depositados no Brasil

A Figura 10 demonstra o desenvolvimento do patenteamento em Etanol no Brasil, a partir da primeira patente, depositada por Jurgen Gransted no ano de 1919 até 2016.

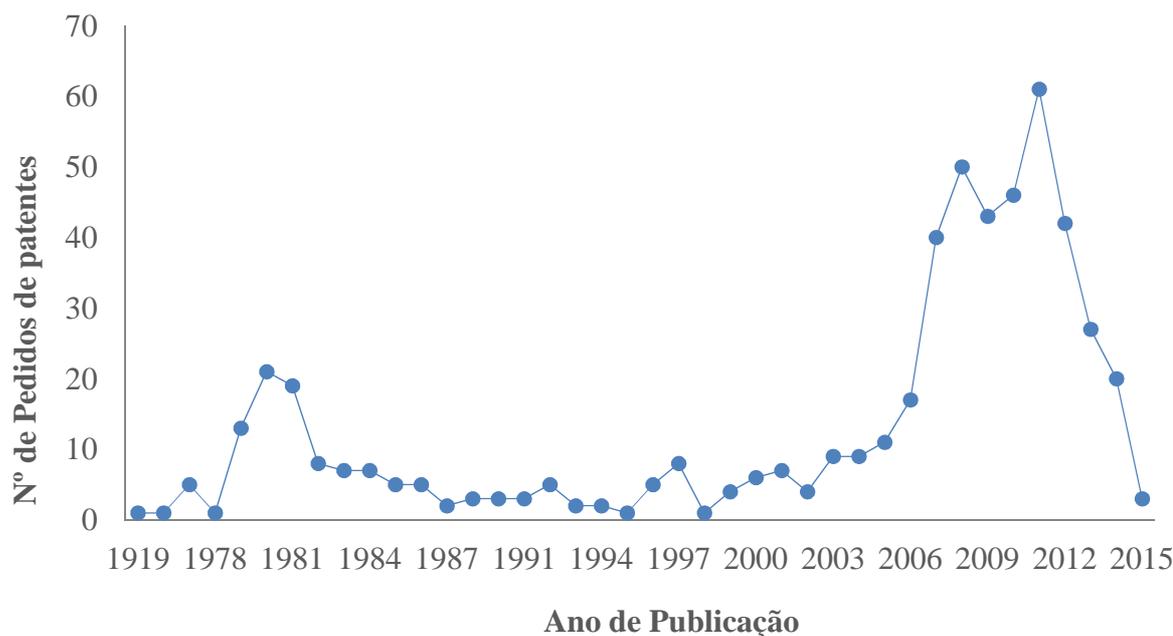


Figura 10. Ano de Publicação de Pedidos Patentes na base de dados INPI

A pesquisa realizada através do banco de dados do Instituto Nacional de Propriedade Intelectual – INPI apresentou 526 pedidos relacionados a Etanol depositados no Brasil, com a finalidade de combustível. No período de 2006 a 2015 foram publicados 357 pedidos de patente e apresentou destacada elevação de patenteamento em etanol (Figura 10).

Observa-se na Figura 10, que o país na da década de 1980 teve um crescimento de pedido de patenteamento no Brasil relacionado a etanol, provavelmente impulsionado através do programa Proálcool. Em 1986 a 1995 a curva obtém um declínio, período que compreende a queda nos preços do barril de petróleo, fazendo com que a produção interna de etanol diminuísse. Neste período o governo suspendeu os subsídios e os financiamentos para o Programa Nacional do Álcool (CRUZ, 2012).

Desde a década de 2000, a curva obtém uma inflexão positiva. Nessa fase ocorreu um aumento no preço do petróleo e foi um período em que se iniciaram as primeiras pesquisas e buscas relacionadas a fontes de energia renováveis (CRUZ, 2012). A curva torna-se acentuada a partir do ano de 2005, evidenciando que o crescimento das tecnologias pertencente ao etanol lignocelulósica apresentando um excelente progresso, conduzido pelo interesse de proteger tais tecnologias (GRANDO, 2015).

Verifica-se uma maior concentração de depósito de patentes entre 2006 a 2011, período em que concilia ao intervalo de ampliação da produção sucroenergética canavieira no

país. Com o fortalecimento da busca do etanol e dos biocombustíveis o Ministério da Ciência e Tecnologia – MCT e o Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico – CNPq tornaram público no ano de 2009 o EDITAL MCT/CNPq/FNDCT N° 046/2009 para Formação de Recursos Humanos em Etanol e Biodiesel, tendo por objetivo selecionar propostas para apoio financeiro a projetos que visem contribuir significativamente para o desenvolvimento científico e tecnológico do país, apoiando a formação de recursos humanos nas áreas de desenvolvimento e inovação na cadeia produtiva do etanol e biodiesel, o projeto deu-se início a partir de Março/2010 com as contratações (CNPq, 2017) e assim em 2011 foram realizados 61 pedidos de depósito de patentes.

Em 2015, foram apenas 3 patenteamentos até outubro, verificando um número decrescente em 2016, pois devido ao período de sigilo (18 meses) ainda não há publicações de 2016.

Na Figura 11 foram apresentados os países de origem dos depositantes, no Brasil, de pedidos de patente referente à Etanol publicado no período de 1919-2015.

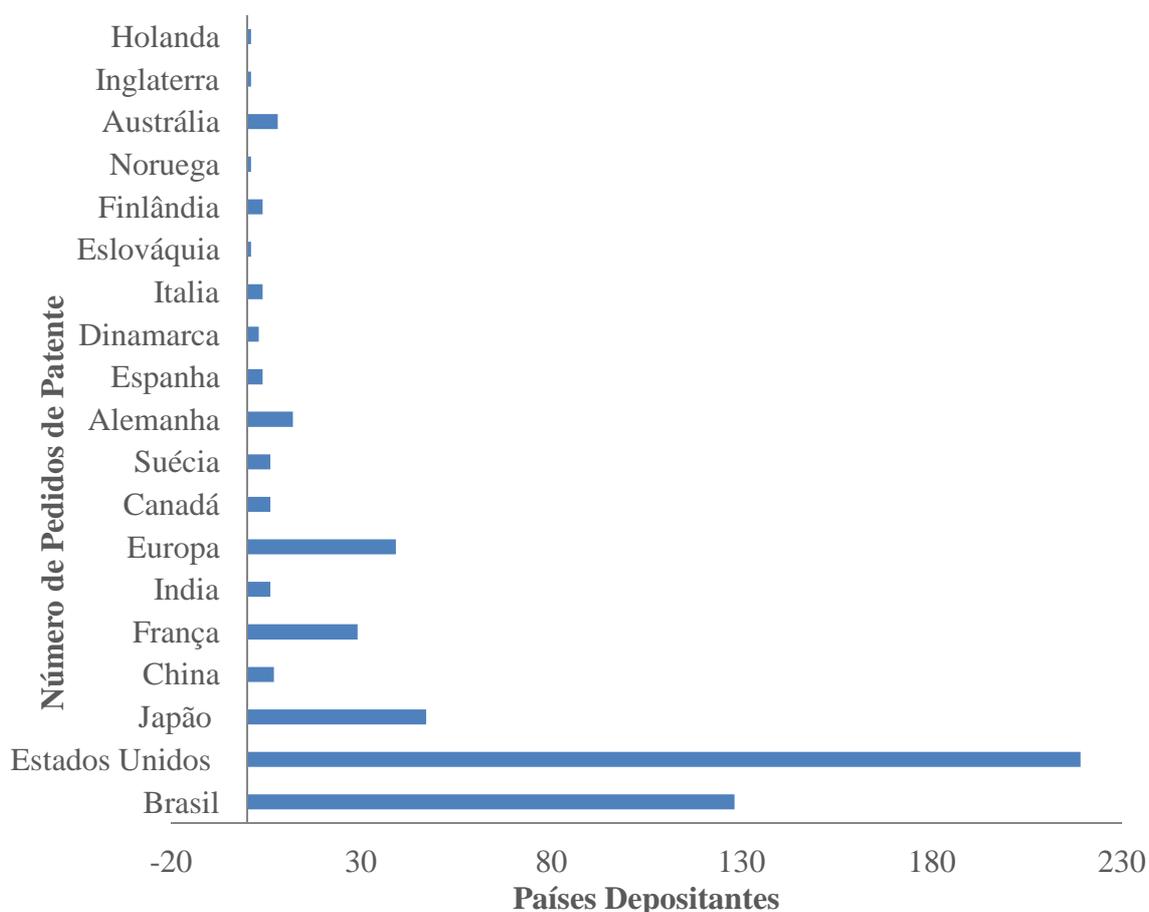


Figura 11. Países depositantes na base de dados INPI

Na Figura 11 foi possível identificar 20 países depositantes entre os 526 pedidos de patentes publicados no período estudado. Analisou-se que o patenteamento de outros países no âmbito nacional foram realizados via PCT e alguns pedidos de patentes constam com até dois países no mesmo registro.

O depósito de uma invenção através de pedido de patente em vários países concomitantemente é realizado pelo escritório local e este encaminha o pedido PCT (*Patent Cooperation Treaty*) para o WIPO (*World International Patent Organization*). A Convenção de Paris, da qual o Brasil é signatário, estabeleceu o princípio do Território da Patente, ou seja, a proteção que o Estado confere através da patente (e outros direitos de propriedade industrial) tem validade somente dentro dos limites territoriais do país que concede a proteção. Isso significa que não existe uma “patente mundial”, o depósito tem que ser feito em cada país em que o detentor tem interesse em proteger sua invenção (BIAGGI, 2015), no âmbito do PCT.

Observa-se (Figura 11) que os Estados Unidos apresentaram o maior número de pedido de patentes, com 219 registros. O Brasil apresentou 128 pedidos de patentes nesse período estudado. Os demais países apresentaram pedidos de patenteamento com menor número de registros como o Japão (47), China (7), França (29), Índia (6), outros Europa (39), Canadá (6), Suécia (6), Alemanha (12), Espanha (4), Dinamarca (3), Itália (4), Eslováquia (1), Finlândia (4), Noruega (1), Austrália (8), Inglaterra (1) e Holanda (1), algumas patentes disponíveis no anexo I.

O Brasil por ser o maior país tropical do mundo é considerado um diferencial positivo para a produção de energia de biomassa. Portanto, considera que a grande quantidade de bagaço de cana-de-açúcar gerado pelos processos de produção de etanol venha a se tornar matéria-prima para outros processos produtivos, incluindo a produção de mais etanol através de tecnologias portadoras de futuro, gerando emprego e desenvolvimento. Este é um cenário tão promissor que para cada 10 milhões de toneladas de biomassa seca é possível produzir 600 milhões de galões de etanol, considerando apenas o seu componente celulósico (PEREIRA, 2008; SANTOS, 2012).

O fato de existir no território brasileiro matéria-prima disponível e suficiente para produzir etanol, é de grande interesse que as patentes de etanol sejam depositadas no Brasil. Dessa forma, empresas multinacionais podem livremente produzir etanol no território brasileiro, visando atender tanto o mercado local e regional (América do Sul), como exportar para o mercado mundial. Por outro lado, podem ainda explorar os direitos da patente

concedida no Brasil, por meio de licenças e cobrança de royalties dos produtores que tiverem interesse em utilizar as tecnologias protegidas nas patentes.

Além das patentes brasileiras, outros países utilizam-se do Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes - PCT para depositar patentes no território brasileiro. Ressalta-se que os aspectos socioeconômicos representam um grande atrativo para que outros países encaminhem pedidos de patente no Brasil.

Após a realização de leituras de títulos de 526 processos de pedidos de patentes encontrados na base de dados do INPI, foram retirados aqueles pedidos que não se referiam à etanol combustível, a seguir foram classificados em 6 setores:

- ✓ **Matéria prima:** pedidos relacionados a matérias primas utilizados na produção de etanol.
- ✓ **Tipos de levedura:** refere-se a tipos de leveduras e/ou bactérias utilizadas no processo de fermentação alcoólica.
- ✓ **Processo de Produção:** Pedidos de patente que se citam diferentes processos de produção de etanol em geral;
- ✓ **Uso do etanol para a produção de outro produto:** Pedidos de patente que se referem a produção de catalisadores, ácidos, purificação de correntes de hidrogênio e outros processos onde o etanol é utilizado com reagente principal.
- ✓ **Purificação do etanol:** Referem-se a pedidos de patentes que descrevem o processo de purificação do etanol.
- ✓ **Outros:** se referem àqueles pedidos que citam o uso de etanol para outros fins, relacionados a motores para veículos que usam etanol. Estão inclusos também nesse grupo o aproveitamento de resíduos.

A Figura 12 apresenta o número de pedidos de patentes para cada setor. Os dados foram encontrados na base de dados do INPI.

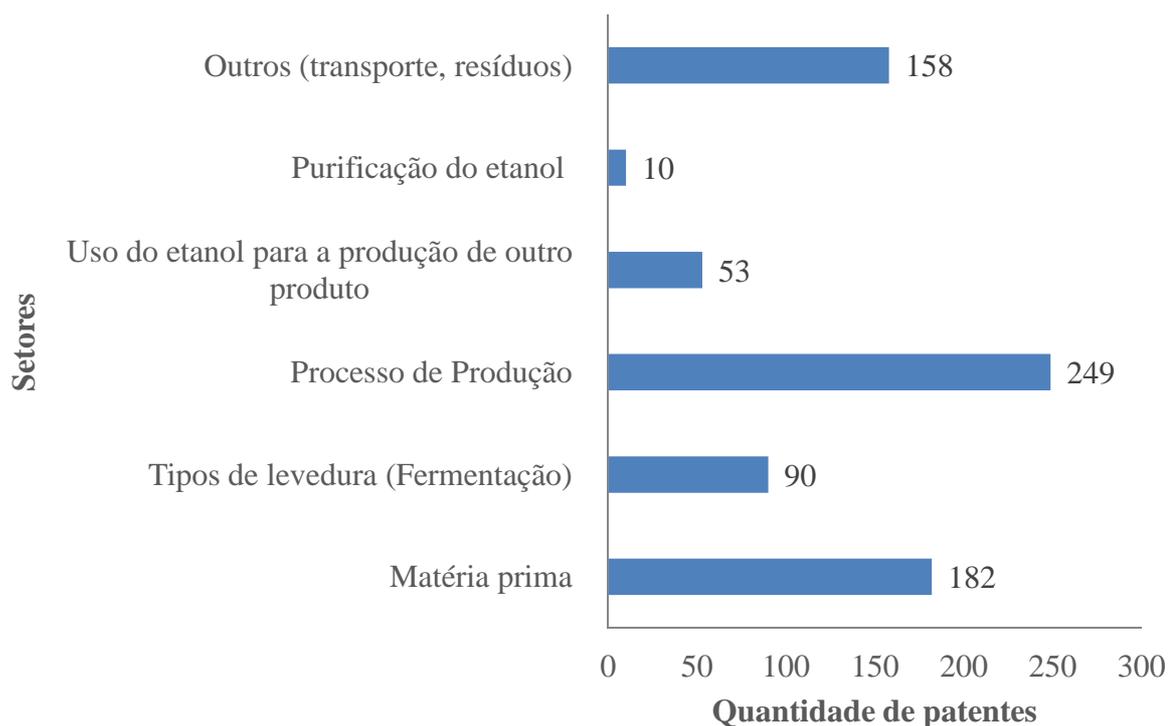


Figura 12. Número de pedidos de patentes relacionados a Etanol por setor

De acordo com a pesquisa (Figura 12), o setor relacionado a novos Processos de Produção de Etanol apresentou um maior número de patente depositada, 249 registros. Algumas patentes separadas por setores estão disponíveis no anexo II.

A Figura 13 apresenta a distribuição percentual dos seis setores referente aos pedidos de patente relacionados a etanol publicados no Brasil.

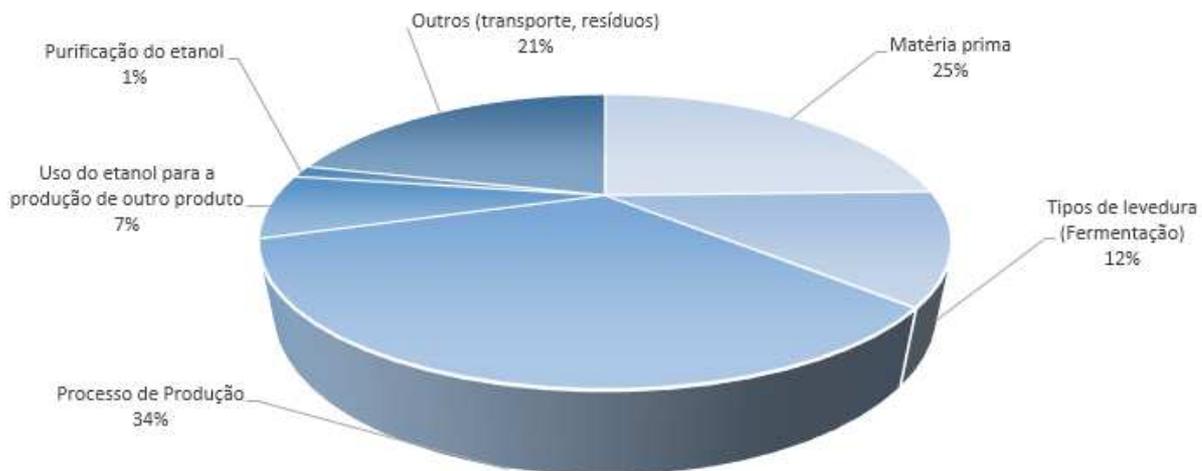


Figura 13. Distribuição percentual por setor dos pedidos de patentes relacionados a etanol no Brasil

Observando-se a Figura 13, foi possível verificar que entre os seis setores, o que se destaca com pedidos de patentes é o de novos Processos de Produção do Etanol com 34%. O segundo setor apresentou maior concentração em relação a Matéria Prima, com 25% do total de pedidos de patentes encontrados na base de dados. O terceiro setor em termos percentuais mostrado na pesquisa diz respeito à Outros, que se referem àqueles pedidos que citam o uso de etanol para outros fins, transporte e resíduos, respondendo com 25% do total de pedidos de patente. Os três setores com menor resultado em percentual de pedidos de patentes respondem em conjunto com 20% do total dos pedidos de patentes, sendo assim distribuídos: 12% relacionados aos tipos de levedura, 7% dos pedidos que se referem ao uso do etanol para a produção de outro produto, por fim, 1% referem-se a purificação do etanol.

#### 5.4 Pedidos de Patente em Etanol Depositados nos Estados Unidos

O levantamento realizado na base de dados USPTO, possibilitou como resultado 756 pedidos de patente relacionado a etanol nos Estados Unidos. No período entre 2006 e 2016, foram publicados 478 pedidos de patente.

A Figura 14 demonstra o desenvolvimento dos pedidos de patenteamento referentes ao etanol nos Estados Unidos.

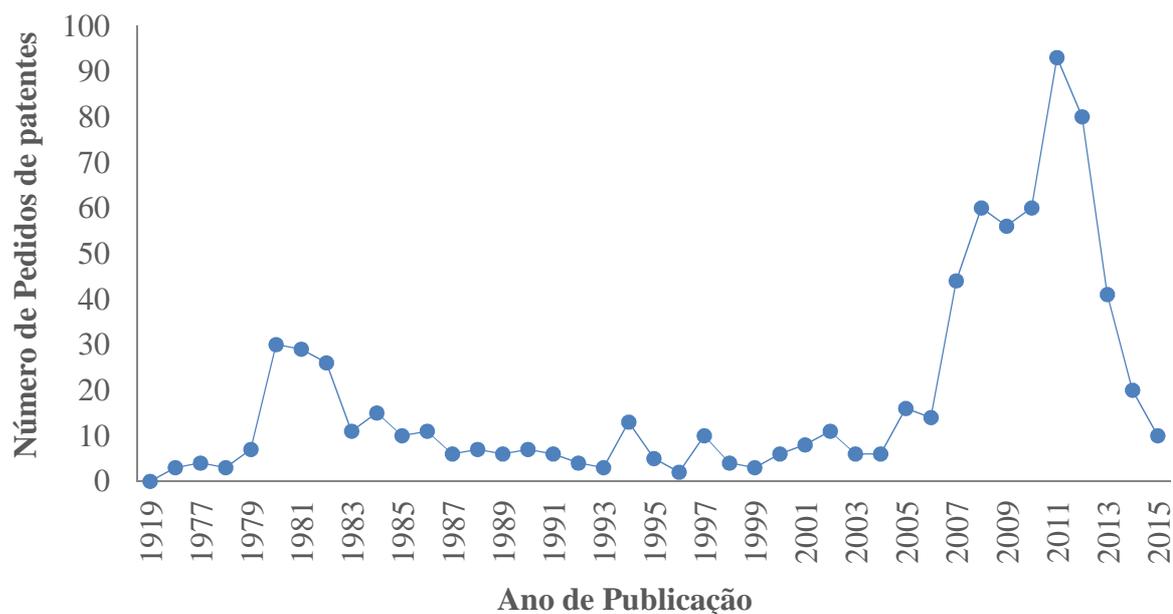


Figura 14. Ano de pedido de patentes na base de dados USPTO

Analisando a Figura 14, foi possível verificar que no início da década 1980 o patenteamento é principiante. Nesta fase as pesquisas permaneciam voltadas para o etanol primeira geração, as buscas e pesquisas permaneceram estáveis entre 1980 e 1993.

Na década de 80, a P&D foi influenciada através do subsídio criado pelo governo norte americano para apoio à produção do etanol de milho, subsídio este que durou 30 anos e teve seu fim no início do ano de 2012 (WOODYARD, 2012).

A partir do ano de 2005, a curva adquire uma flexão positiva, acentuada a partir do ano de 2006, atingindo 454 pedidos de patentes depositadas até o ano de 2014. Neste período de 2005 a 2014 verificou-se um aumento de depósitos de patentes referentes ao crescimento das tecnologias relacionadas ao etanol de segunda geração.

Em dezembro de 2007, foi aprovada a Lei *Energy Independence and Security Act of 2007* – EISA, tendo como objetivo principal motivar a independência e estabilidade energética dos Estados Unidos seja pelo uso de fontes renováveis de energia, melhoria do rendimento de produtos, edificações e veículos e pela proteção dos consumidores, dentre outros. A lei mostra alguns programas de incentivo à acessão do uso de energias renováveis, desde o fomento à produção de biocombustíveis ao estabelecimento da infraestrutura necessária ao mercado. (MME, 2010). Em 2015, foram registrados 10 pedidos de patentes até o mês de setembro. Foi possível verificar um número decrescente em 2016, devido ao período de sigilo (18 meses) ainda não há publicação de 2016.

Na Figura 15, são apresentados os países de origem dos pedidos de patente sobre Etanol nos Estados Unidos, publicados no período de 1976-2015. Foi possível identificar 26 países depositantes para os 756 pedidos de patentes publicados no período estudado. Verificou-se 9 pedidos de patentes sobre etanol com origem brasileira publicados nos Estados Unidos.

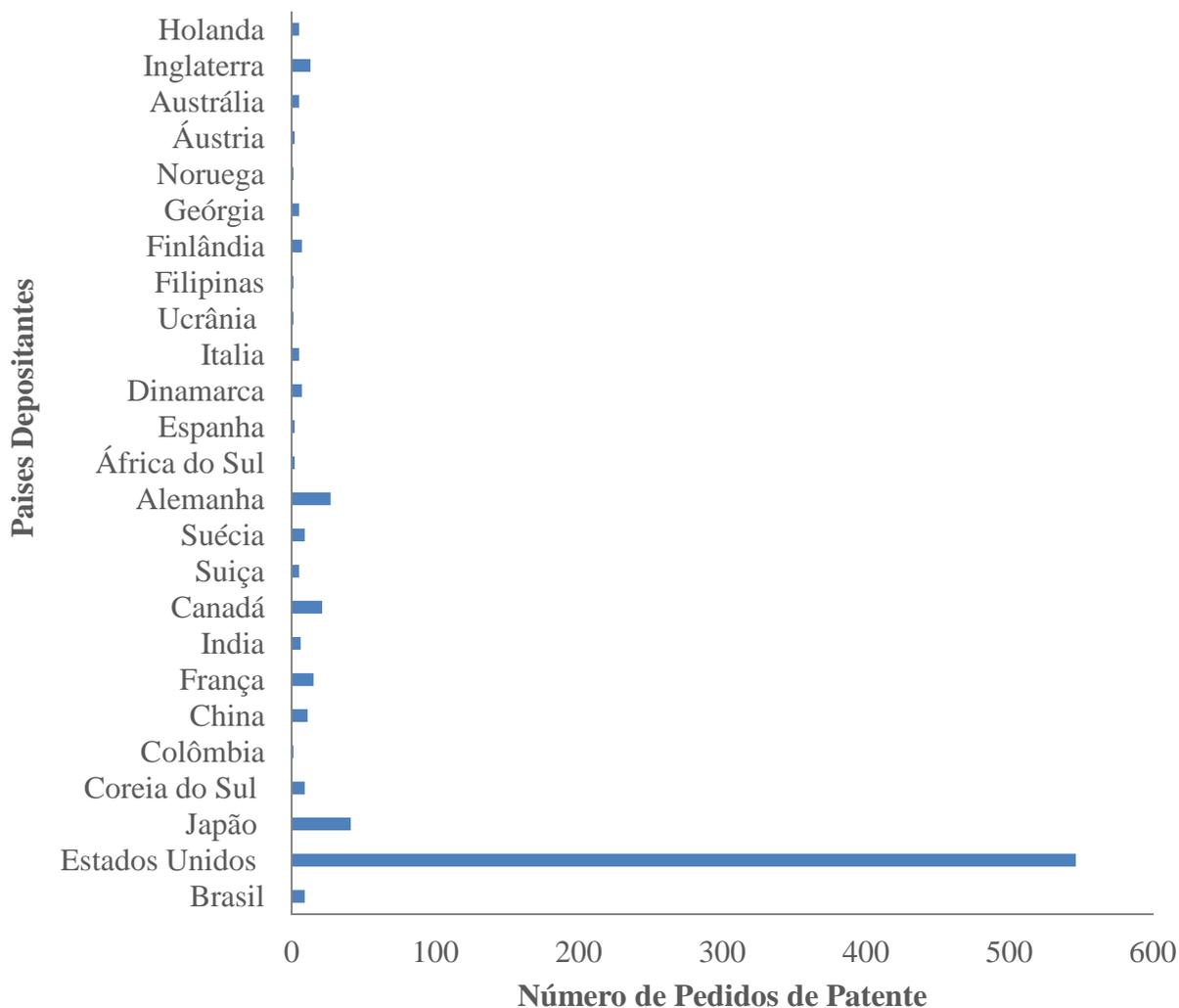


Figura 15. Países depositantes na base de dados USPTO

Observa-se na Figura 15, que os Estados Unidos apresentaram o maior número de patenteamento, com 546 registros. Os demais países apresentaram pedidos de patenteamento com menor número de registros como o Brasil (9), Japão (41), Coreia do Sul (9), Colômbia (1), China (11), França (15), Índia (6), Canadá (21), Suíça (5), Suécia (9), Alemanha (27), África do Sul (2), Espanha (2), Dinamarca (7), Itália (5), Ucrânia (1), Filipinas (1), Finlândia (7), Geórgia (5), Noruega (1), Áustria (2), Austrália (5), Inglaterra (15) e Holanda (5). No

anexo III destacam-se algumas patentes relacionadas a etanol.

A produção norte-americana de etanol é oriunda basicamente do milho e o incentivo para a sua produção é essencialmente para eliminação de aditivos na gasolina e a redução das emissões de gases responsáveis pelo aquecimento global. O milho é a matéria-prima responsável por 98% da produção de etanol. O país lidera a produção mundial de milho com praticamente a metade do volume de milho produzido (PASSANEZI, 2009).

Foi possível identificar alguns pedidos de patente com temas diferentes do interesse (etanol) em razão das palavras-chave usado para desenvolver a busca. Então, realizou-se leituras dos pedidos de patentes envolvidos na realização deste trabalho, pretendendo eliminar aqueles pedidos que não se referiam a produção de etanol e separar os pedidos de patentes restantes por setores conforme a relação da cadeia produtiva de etanol a que se incluíam.

Após concluir a leitura dos títulos e resumos de 1102 processos de pedidos de patentes, 346 pedidos de patentes foram retirados por não fazerem parte ao assunto relacionado à etanol combustível, os que interessam ao estudo foram separados em 6 setores:

- ✓ **Matéria prima:** pedidos relacionados a matérias primas utilizados na produção de etanol.
- ✓ **Tipos de levedura:** refere-se a tipos de leveduras e/ou bactérias utilizadas no processo de fermentação alcoólica.
- ✓ **Processo de Produção:** Pedidos de patente que se citam diferentes processos de produção de etanol em geral;
- ✓ **Uso do etanol para a produção de outro produto:** Pedidos de patente que se referem a produção de catalisadores, ácidos, purificação de correntes de hidrogênio e outros processos onde o etanol é utilizado com reagente principal.
- ✓ **Purificação do etanol:** Referem-se a pedidos de patentes que descrevem o processo de purificação do etanol.
- ✓ **Outros:** se referem àqueles pedidos que citam o uso de etanol para outros fins, relacionados a motores para veículos que usam etanol. Estão inclusos também nesse grupo o aproveitamento de resíduos.

A Figura 16 apresenta o número de pedidos de patentes em cada um destes setores.

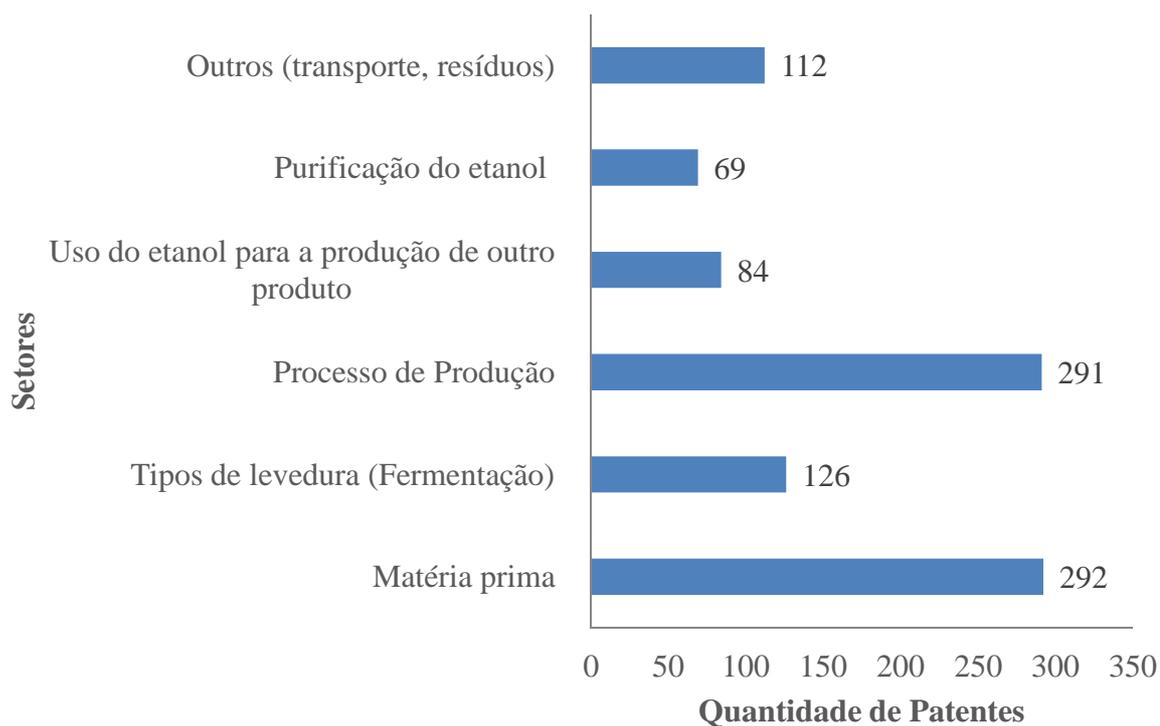


Figura 16. Patentes relacionadas a etanol por setor.

Na Figura 16, observa-se que o setor relacionado à Matéria Prima apresentou um maior número de patente depositadas, 292 registros. Algumas patentes relacionadas a cada setor estão disponíveis no anexo IV.

A Figura 17 apresenta a distribuição percentual por setor dos pedidos de patentes relacionados a produção de etanol publicadas nos Estados Unidos.

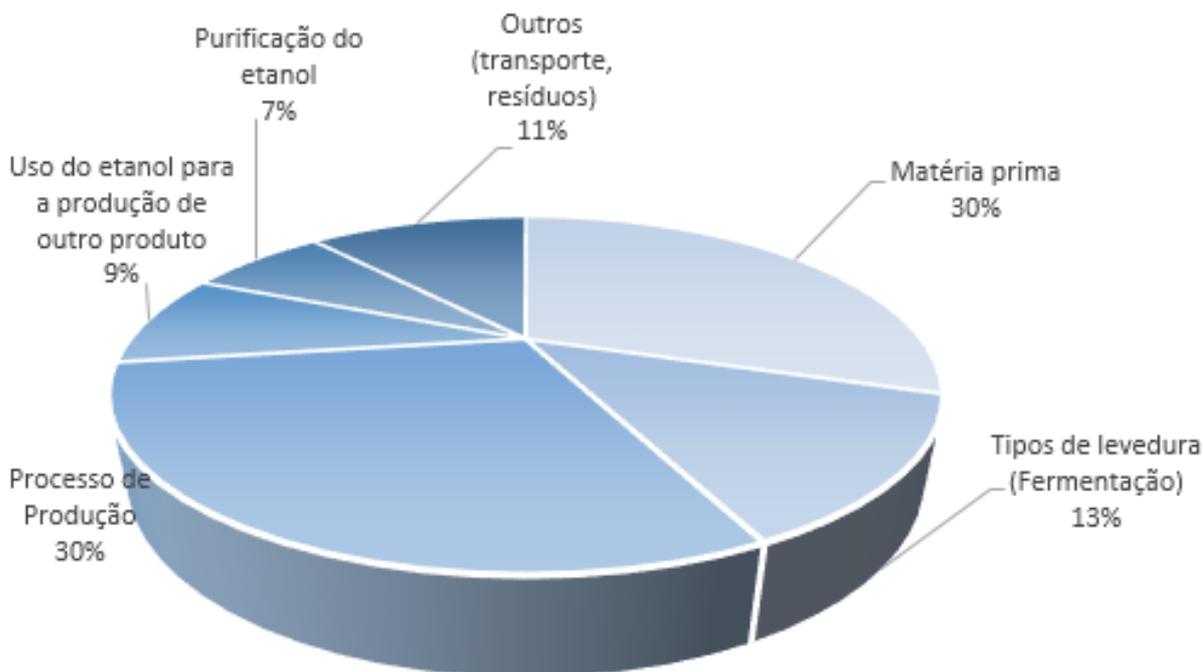


Figura 17. Distribuição percentual por setor dos pedidos de patentes relacionados a etanol nos EUA

Verificou-se na Figura 17 que todos os pedidos de patente foram divididos em seis setores, sendo a maioria (30%) referente à Matéria Prima e a Processo de Produção. O setor que apresentou a segunda maior concentração de pedidos de patentes diz respeito a Tipos de Leveduras, com 13%. O terceiro grupo refere-se a Outros (11%), relacionado ao setor automotivo como transportes, resíduo.

Os dois últimos setores de menor concentração percentual de pedidos de patentes respondem ao conjunto por 16% ao total, sendo distribuídos: 9% Uso do etanol para a produção de outro produto, 7% são referentes a Purificação do Etanol.

### 5.5 Análise de Patenteamento referente à Produção de Etanol na base de dados INPI e USPTO

A Figura 18 demonstra o desenvolvimento do patenteamento em Etanol no INPI e USPTO.

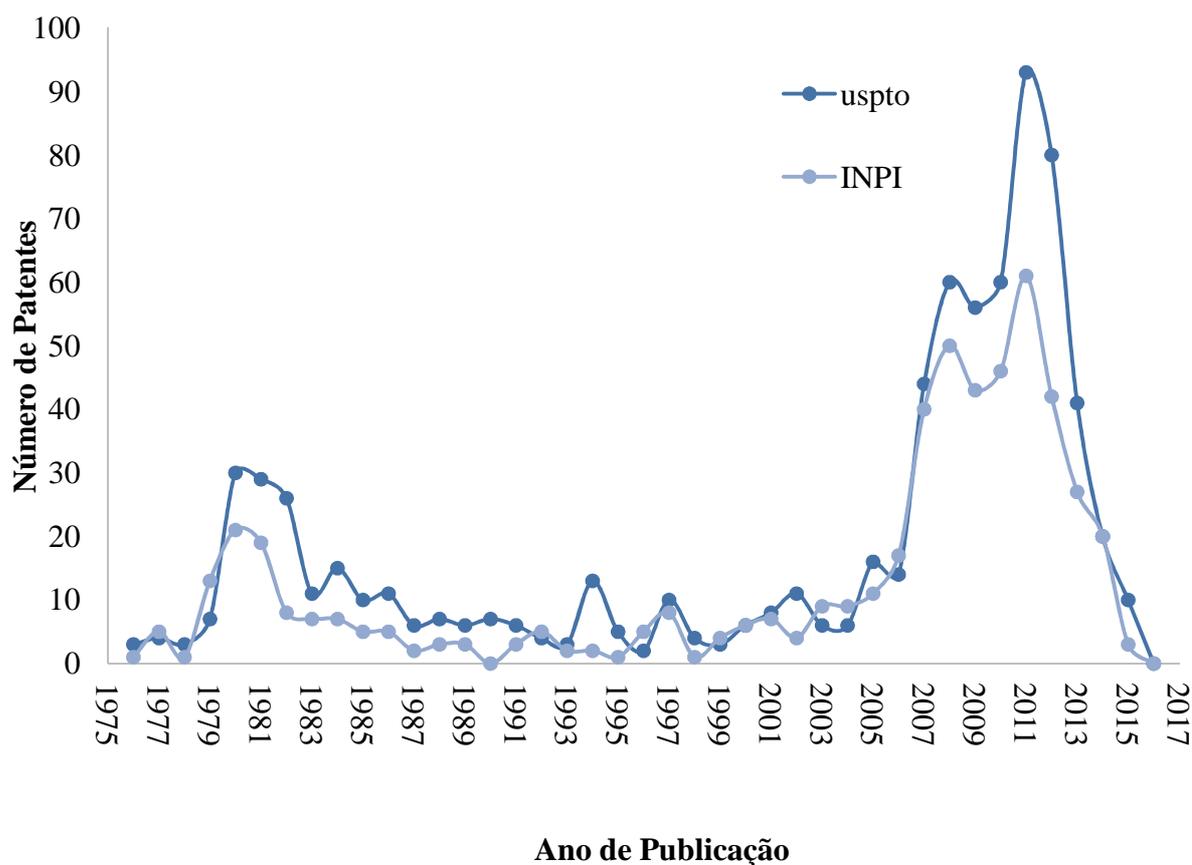


Figura 18. Número de depósitos de patentes na base de dados INPI e USPTO

Na figura 18 verifica-se a diferença entre o crescimento de patenteamento relacionado a Etanol no Brasil e Estados Unidos, INPI e USPTO respectivamente. A partir do ano de 2003, a curva obtém uma flexão positiva, acentuada a partir de 2005. Entre 2007 e 2015, foram publicados 464 pedidos de patentes na base de dados da USPTO e 332 no INPI, destacando que o Estados Unidos apresentou um maior número de pedidos de patentes publicados em relação ao Brasil, chegando a apresentar aproximadamente 30% a mais de pedidos. Em 2016, a curva obtém um declínio, período em que as publicações de pedidos patentes não foram disponibilizadas na base de dados, os pedidos ficam em sigilo (18 meses).

Os Estados Unidos tem por característica um maior incentivo em pesquisas e desenvolvimento. O país apresenta uma política industrial muito ativa, que representa um papel central nas metas de desenvolvimento do país. O governo americano prioriza o crescimento com base em combustíveis fósseis, o fato de ele apreciar, em uma política industrial, o desenvolvimento com base em fontes de energia limpa assume uma relevância que não pode ser desprezada. Um acompanhamento político para um maior uso de energias

renováveis tem um potencial de grande impacto, tanto em âmbito nacional quanto extrafronteiras. Esse é o caso do etanol, que, nos EUA, é produzido principalmente do milho (MAFIOLETTI, 2011).

A possibilidade de o Brasil ampliar sua produção de etanol tem sido muito discutido. A perspectiva de crescimento do mercado internacional desse biocombustível tem estimulado a expansão do setor sucroenergético no país. No Brasil, pode-se perceber que o maior desafio nos próximos anos será consolidar-se como um grande produtor e fornecedor internacional de etanol, o que requer investimentos em melhorias tecnológicas, que se adequem às exigências internacionais de produção sustentáveis, tanto em termos ambientais como sociais. Isto envolve desde a descoberta de novas variedades de cana de açúcar, inovações administrativas e na linha de produção das usinas, até na simples expansão da área agrícola (BIAGGI, 2015).

No Brasil nos últimos anos não ocorreu nenhum incentivo na pesquisa e desenvolvimento do país, apesar do etanol ser um combustível limpo e renovável, falta o reconhecimento na Matriz Energética do Brasil e uma regulação que leve a sociedade a reconhecer as vantagens do uso do etanol (NASTARI; 2016).

O governo federal do Brasil lançou em dezembro de 2016 o programa RenovaBio – Biocombustíveis 2030. O RenovaBio é um plano nacional para promover o desenvolvimento do setor de biocombustíveis. Com esse programa, o governo espera dobrar a produção de etanol no país, aumentando em 20 bilhões de litros por safra passando para 50 bilhões de litros, até 2030 (ÚNICA, 2016).

## 6 CONCLUSÕES

A pesquisa desenvolvida neste trabalho permitiu encontrar 5.717 artigos sobre etanol no banco de dados da CAPES. No INPI foram 526 pedidos de patentes no período de 1971 a 2016. No USPTO no mesmo período 756 pedidos. Nota-se claramente que o número de artigos é superior ao número de registros de patentes. Com a quantidade elevada de artigos publicados, pode-se notar que existe muitas pesquisas e inovações tecnológicas que ainda não foram patenteadas.

Analisando-se os países depositantes no âmbito nacional referente a etanol, foi possível analisar o Brasil tem 128 pedidos e os Estados Unidos, 219 pedidos. Pode-se observar que os Estados Unidos investem muito mais na pesquisa de investimentos tecnológicos na produção de etanol.

O estudo realizado mostrou que as pesquisas de etanol de segunda geração são recentes, seu desenvolvimento se tornou significativo a partir do ano de 2005. De acordo com o levantamento dos documentos de artigos e patentes relacionados a etanol de segunda geração, tanto no Brasil e EUA, foi possível verificar uma quantidade muito mais elevada de artigos. Observa-se que muitas pesquisas na área de etanol de segunda geração não foram patenteadas.

A busca de patentes separadas por setores mostraram que há possibilidade de uso de outras matérias primas e desenvolvimentos de novos processos de produção, em que o setor Tipos de Levedura apresenta o menor número de processos indicando uma possível tendência futura para novas pesquisas.

## 7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGNALDO J. S.; BASTOS J. B. V.; CRESSONI J. C. VISWANATHAN G. M. Células solares de TiO<sub>2</sub> sensibilizado por corante, Revista Brasileira de Ensino de Física, 28, 1, p. 77–84, 2006.

AMARA, R.; SALANIK, G. Forecasting: from conjectural art toward science. Technological Forecasting and Social Change, New York, v.3 n.3 p.415-426, 1972.

ANP. Dados estatísticos. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. 2013. Disponível em: <[www.anp.gov.br](http://www.anp.gov.br)>. Acesso em: 24 fev.2015

ANTUNES, A. M. S.; Metodologia do Estudo da trajetória de Patenteamento da Indústria de elastômeros através da Elaboração de uma Bases de Dados. In: KM Brasil 2002, 2002, SP. 3º Workshop Brasileiro de Inteligência Competitiva e Gestão de Conhecimento. SP: Editora e Serviços Graficos Gamathi Ltda, 2002.

BARBOSA, D. B. O conceito de Propriedade Intelectual, 4 p., 2002.

BARBOSA, D. B. Uma introdução a propriedade intelectual, 951 p., 2010.

BARBOSA, D. B. Direito da Inovação: comentários à Lei Federal de Inovação, Incentivos Fiscais à Inovação, Legislação estadual e local, Poder de Compra do estado (modificações à Lei de Licitações). 2. ed. rev. e aum. Rio de Janeiro: Lumen Juris, 2011.

BASTOS, V. D. ETANOL, ALCOOLQUÍMICA E BIORREFINARIAS, BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 25, p. 5-38, mar. 2007.

BIAGGI, D. E.; PIACENTE, F. J.; SILVA, V. C.; Produção de etanol de segunda geração a partir da cana-de-açúcar: estudo de prospecção de patentes. São Paulo, 6 – 8 de outubro de 2015  
ISSN: 2175-1897.

BIODIESELBR (Org.). MATÉRIA PRIMA PARA BIODIESEL. Disponível em:<<http://www.biodieselbr.com/plantas/oleaginosas.htm>>. Acesso em: 01 Fev, 2015.

BOGSCH, A.; The First Hundred Years of the Paris Convention for the Protection of Industrial Property, Industrial Property, p.191, 1983.

BOGSCH, A.;The First Hundred Years of the Berne, Convention for the Protection of Literary and Artistic Works, Copyright (W.I.P.O.) p. 29, 1986.

BNDES Setorial, Rio de Janeiro, n. 27, p. 21-38, mar. 2008.

CARVALHO, E. P. Formulação de uma estratégia para garantir o aumento da produção. In: Seminário “Uma estratégia para o etanol brasileiro”. Rio de Janeiro: Casa do Brasil, 2006.

CANALLI, W. M.; SILVA, R. P: Uma breve história das patentes: analogias entre ciência x tecnologia e trabalho intelectual x trabalho operacional. In: Congresso ScientiarumhistorialV. Rio de Janeiro: UFRJ, p. 742-748, 2011.

COELHO, G. M. Prospecção tecnológica: metodologias e experiências nacionais e internacionais. Rio de Janeiro: INT, 2003.

COELHO, S. T.; VELÁZQUEZ, S. M. S. G.; SILVA, O. C.; PECORA, V.; ABREU, F. C. de. Relatório de Acompanhamento – Relatório Final de Atividades do Projeto Programa de Uso Racional de Energia e Fontes Alternativas (PUREFA). São Paulo. CENBIO – Centro Nacional de Referência em Biomassa, 2005.

CRUZ, M.; GUERREIRO, E.; RAIHER, A. P. A Evolução da Produção de Etanol no Brasil, no Período de 1975 a 2009. Documentos Técnico-Científicos, V. 43, n. 04, 2012.

CNPq, Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico, CNPq. Disponível em: < <http://cnpq.br/> >. Acesso em: 16 Janeiro 2017.

DANNEMANN, S., MOREIRA, B. I. Comentários à Lei de Propriedade Intelectual e Correlatos. Renovar, 2001.

ESPINDOLA, A.A.; Processo de Certificação do Etanol Brasileiro. Revista de Ciências Gerenciais. Vol. XIII, n. 17, 2009.

FERNANDES, A. C.; Cálculos na agroindústria de cana-de-açúcar, STAB, v.2, p. 237, 2003.

FERREIRA, A. A.; GUIMARÃES, E. R. CONTADOR, J. C. Patente como instrumento competitivo e fonte de informação tecnológica, Revista Gestão & Produção. v.16, n. 2, p. 209-221, 2009.

GAVIGAN, J. P.; SCAPOLO, F. Matching methods to the mission: a comparison of national foresighting exercises. Foresighting, Cambridge, v. 1, n. 6, p.491-513, 1999.

GODET, M. et al. A “Caixa de Ferramentas” da prospectiva estratégica . Caderno do CEPES. Lisboa: CEPES, 2000.

GOLDEMBERG, J. Ethanol learning curve – the Brazilian experience. Biomass and Bioenergy, v.26, 2004.

GOLDEMBERG, J.; COELHO, S.T.; GUARDABASSI, P. The sustainability of ethanol production from sugarcane. Energy Policy, v. 36, p. 2086-2097, 2008.

GLAUBER, Silveira. Qual o futuro do etanol de milho dos EUA, 2014. Disponível em: < <https://www.noticiasagricolas.com.br/artigos/artigos-geral/138552-qual-o-futuro-do-etanol-de-milho-dos-eua-por-glauber-silveira.html#.WlInzdIrLIU> > Acesso em: 25 de Jan. 2017.

GRANDO, R. L.; OLIVEIRA, C. B. J. F.; ANTUNES, A. M.; Panorama do etanol utilizando prospecção tecnológica. Revista GEINTEC, vol. 5, n. 4, p.2604-2618, 2015.

- HAMEL, G.; PRAHALAD, C. K. Competindo pelo futuro: estratégias inovadoras para obter o controle do seu setor e criar os mercados de amanhã. (trad. Outras Palavras) Rio de Janeiro: Campus, 1995.
- HAMELINCK, C. N.; HOOIJDONK, G. V.; FAAIJ, A. P. C. Ethanol from lignocellulosic biomass: techno-economic performance in short-, middle and long-term. *Biomass and Bioenergy*, n. 28 p. 384-410, 2005.
- HOEKMAN, S.K.; Review of biodiesel composition, properties, and specifications. *Renewable and Sustainable Energy Reviews*, v.16, p.143–169, 2012.
- HORTON, A. Foresight: how to do simply and successfully. *Foresight*, v. 1, n. 1, 1999.
- IEA, World Energy Outlook 2015. International Energy Agency-IEA. Paris, France, 2013.
- INPI, Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, INPI. Disponível em: <[www.inpi.gov.br](http://www.inpi.gov.br)>. Acesso em: 01 Dez. 2015.
- INPI, Instituto Nacional de Propriedade Intelectual, INPI. Disponível em: <[www.inpi.gov.br](http://www.inpi.gov.br)>. Acesso em: 12 Abril 2016.
- JANNUZZI, G. M.; Uma Avaliação das Atividades Recentes de P&D em Energia Renovável no Brasil e Reflexões para o Futuro. *Energy Discussion Paper*, n. 2.64-01/03, 2003.
- KOHLHEPP, G., Análise da situação da produção de etanol e biodiesel no Brasil estudos avançados, n.24, v. 68, 2010.
- KOHLHEPP, G. Conflitos de interesse na produção agrícola da América Latina. Produção de alimentos básicos versus produção de exportação e cultivo das culturas energéticas. Lançamentos da Sociedade de Geografia, em Munique, München, n.68, p.141-73, 1983.
- KUPFER, D. & TIGRE, P., 2004. Capítulo 2: Prospecção Tecnológica. Em: Modelo SENAI de prospecção: Documento Metodológico. s.l.:Montevideo.
- KREIBICH, R.; OERTEL, B.; WÖLK, M.; Futures Studies and Future-oriented Technology Analysis Principles, Methodology and Research Questions, 2011.
- LACHEFSKY, K. & TEIXIERA, W, GT Energia AGRONEGÓCIO + AGROENERGIA: Impactos Cumulativos e Tendências Territoriais da Expansão das Monoculturas para a Produção de Bioenergia, 2006.
- LADAS, S. P. The International Protection of Literary and Artistic Property, Industrial Property, p. 9-10, 1938
- LEITE, R. C. C.; LEAL, M. R. L.V.; O biocombustível no Brasil, Novos estudos, CEBRAP v. 78, p.15-2, julho, 2007.
- MACEDO, I. C. Feasibility of Biomass-Derived Ethanol as a Fuel for Transportation. (Project ME-T1007 - ATN/DO-9375-ME), Activity 6: Potentials in Relation to Sustainability Criteria,

SENER/BID, México, 2006.

MACEDO, MFG. and BARBOSA, ALF. Patentes, pesquisa & desenvolvimento: um manual de propriedade intelectual [online]. Rio de Janeiro: Editora FIOCRUZ, 2000. 164 p. ISBN 85-85676-78- 7. Available from SciELO Books

MAFIOLETTI, R.; MARTINS, G.; TURRA, F. Produção de etanol nos Estados Unidos da América. Revista de Política Agrícola, V. XX, n 3, p. 96-107, 2011.

MARÇON, R. O. Pré-tratamento da glicerina bruta gerada na produção de biodiesel por transesterificação de óleos vegetais e gordura animal. 2010. 122 f. Dissertação (Mestrado em Agroenergia). Universidade Federal do Tocantins, Palmas, 2010.

MARQUES, F. (2009). O bagaço é o alvo. Revista Pesquisa FAPESP, nº 163, setembro de 2009.

MAYERHOFF, Z.D.V.L. Uma análise sobre os Estudos de Prospecção Tecnológica. In: Cadernos de Prospecção, V.1, n 1, p. 7-9, 2008.

MELO, L. C. P.; POPPE, M. K. Desafios da Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação em biocombustíveis no Brasil. In: CORTEZ, Luis Augusto Barbosa (Coord.). Bioetanol de cana-de-açúcar: P&D para produtividade e sustentabilidade. São Paulo: Blucher, 2010.

MEYER, M.; Estudo de viabilidade de produção de biocombustíveis na UEMOA (União Econômica e Monetária do Oeste Africano), Sumário Executivo, Bain&Company; Rio de Janeiro, 2014.

MME – Política Nacional de Biocombustíveis, por Souto, J. J. N. OLIVERIO, L. Processo DHR – Dedini Hidrólise Rápida. Piracicba: Dedini Indústrias de Base, 2005.

Ministério de Minas e Energia – Cenários para exportação de Etanol para os EUA. EPE-DPG/2010, 14 p., 2010.

NASTARI, P. Renovabio tem meta de dobrar produção de etanol até 2030, 2016. Disponível em: < <http://www.unica.com.br/na-midia/7073337920328608058/renovabio-tem-meta-de-dobrar-producao-de-etanol-ate-2030/>> Acesso em 31 Jan. 2017.

NOEL, F. L, Etanol: o desafio do combustível verde, Problemas Brasileiros, n. 382, jul/ago, 2007.

OLIVEIRA, L. G.; SUSTER, R.; PINTO, A. C.; RIBEIRO, N. M.; SILVA, R. B. Informação de patentes: ferramenta indispensável para a pesquisa e o desenvolvimento tecnológico. Química Nova, v. 28, n. 0, 1678-7064, 2005.

OLIVEIRA, M. M.; QUENTAL, C.M. A prospecção tecnológica como ferramenta de planejamento estratégico para a construção do futuro do Instituto Oswaldo Cruz, v.6, n.1, p.50-61, 1981-6278, Mar., 2012.

OTHON, A. O. O sistema internacional de patentes e sua instrumentalização internacional

patent system and its instrumentalizat. Revista da Direito e Liberdade – Mossoró – v. 7, n. 3, p. 15 – 44, 2007.

OMPI; INPI; DL 101P BR; Direitos Autorais, Módulo 3, p. 2, 2014.

OMPI, Organização Mundial da Propriedade Intelectual, OMPI. Disponível em: <[www.nacoesunidas.org](http://www.nacoesunidas.org)>. Acesso em: 24 Jun. 2015.

OMPI, Organização Mundial da Propriedade Intelectual, OMPI. Disponível em: <<http://www.wipo.int/about-ip/en/>>. Acesso em: 29 Mar. 2016.

PASSANEZI, P. M. S.; PANEQUE, F.; SANTOS, C. C.; As políticas brasileiras para o etanol: um estudo sobre seus impactos na produção e p&d xiii inic / ix epg - univap 2009.

PELAEZ, V; SEMRECSABYI, T. (Orgs). Economia da Inovação Tecnológica. São Paulo: Hucitec, 2006.

PEREIRA JR., N. Biomass of lignocellulosic composition for fuel ethanol production within the context of biorefinery. In. series on biotechnology. Ed. Nei Pereira Jr. Amiga Digital. Escola de Química/UFRJ. ISBN 978-85-903967-3-4. 2008.

PORTER, A. et al. Forecasting and management of technology. New York: J.Wiley, 1991.

PORTER, A. et al. Technology futures analysis: toward integration of the field and new methods. Technological Forecasting & Social Change, v. 71, n. 3, p. 287-303, mar. 2004.

PLANALTO, lei nº 9.279, de 14 de maio de 1996. Disponível em: <[www.planalto.gov.br](http://www.planalto.gov.br)>. Acesso em: 24 Jun. 2015.

QUINTELLA, C. M.; MEIRA, M.; GUIMARÃES, A. K.; Tanajura, A. S.; da Silva, H. R. G. Prospecção Tecnológica como uma Ferramenta Aplicada em Ciência e Tecnologia para se Chegar à Inovação. Virtual Quim, 1984-6835, 2011.

RODRIGUES, D. ORTIZ, L. Em direção a sustentabilidade da produção de etanol de cana de açúcar no brasil, p. 1-37, 2006.

RUSSO, S. L.; SILVA, G. F.; NUNES, M. A. S. N. Capacitação em Inovação Tecnológica para Empresários. Editora UFS, 978-85-7822-271-0, 2012.

SAMPAIO, M. J. F. Produção de biodiesel por catalise heterogênea. 2008, 70 p. Dissertação (Mestrado em Engenharia Química) Instituto Politécnico de Bragança, Bragança.

SANTOS, M.M.; COELHO, G.M.; SANTOS, D.M.; FILHO, L.F.; Prospecção de tecnologias de futuro: métodos, técnicas e abordagens. Parcerias Estratégicas, número19, 2004.

SANTOS, D. S.; produção de etanol de segunda geração por zymomonas mobilis naturalmente ocorrente e recombinante, empregando biomassa lignocelulósica. 2012.

SARMENTO, I. M. F. Curso Intermediário de Capacitação em Propriedade Industrial.

Disponível em: <[http://unesp.br/nit/mostra\\_arq\\_multi.php?arquivo=5492](http://unesp.br/nit/mostra_arq_multi.php?arquivo=5492)>. Acesso em 19 Abril 2016.

SILVA, J.A.; DAMASCENO, B.P.G.L.; SILVA, F.L.H.; MADRUGA, M.S.; SANTANA, D.P. Aplicação da metodologia de planejamento fatorial e análise de superfícies de resposta para otimização da fermentação alcoólica. *Química Nova*, v. 31, n. 5, 1073-1077, 2008.

TEIXEIRA, L. P. Prospecção Tecnológica: importância, métodos e experiências da Embrapa Cerrado. Embrapa Cerrados, 1517□5111, 2013.

TIGRE, P. *Gestão da Inovação*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2006.

UNICA. União da indústria de Cana-de-Açúcar. *Agroindústria Balanço de Atividades de 2014*. São Paulo: Unica, 2014.

UNICA. Renovabio tem meta de dobrar produção de etanol até 2030, 2016. Disponível em: <<http://www.unica.com.br/na-midia/7073337920328608058/renovabio-tem-meta-de-dobrar-producao-de-etanol-ate-2030/>> Acesso em 31 Jan. 2017.

United States Department of Agriculture (USDA). Foreign Agriculture Service. Japan to Focus on Next Generation Biofuels. Global Agriculture Information Network, JA9044, Tokyo, 1 june, 2009. Disponível em: <[http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/General%20Report\\_Tokyo\\_Japan\\_6-1-2009.pdf](http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/General%20Report_Tokyo_Japan_6-1-2009.pdf)> Acesso janeiro de 2017.

USPTO, United States Patent and Trademark Office. Disponível em: <[patft.uspto.gov](http://patft.uspto.gov)>. Acesso em: 02 Dez. 2015.

USPTO, United States Patent and Trademark Office. Disponível em: <[patft.uspto.gov](http://patft.uspto.gov)>. Acesso em: 08 Ago. 2016.

WATTS, R.; PORTER, A. Innovation forecasting. *Journal of Technological Forecasting and Social Change*, v.56, p.25-47, 1997.

WINTER, E.; MENDES, L.M.S.S.; SANTOS, E.V.; FERREIRA, C.B.T; Bases de dados como ferramenta de monitoramento e prospecção tecnológica sobre o bioetanol no Brasil, 2008.

WIPO, World Intellectual Property Organization. Disponível em: <<http://www.wipo.int>> Acesso em: 17 Jan. 2017.

Woodyard, C..End of ethanol subsidy will raise the price of gas. *USA TODAY*, Atlanta, 3 de Janeiro de 2012. Disponível em:. Acesso outubro de 2016.

YUEN-HSIEN T., LIN, C, LIN, Y. Text mining techniques for patent analysis. *Information Processing and Management*; v. 43, p. 1216–1247, 2007.

## **ANEXOS**

## Anexo I – Algumas patentes relacionadas a etanol disponível na base de dados INPI.

**Tabela 1.** Patentes do Brasil – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 10 2012 029839	Utilização de biocida natural no processo de produção de etanol de diversas fontes.	Utilização de uma mistura de biocidas a base de ingredientes naturais biológicos no controle microbiano no processo de fermentação alcóolica de fontes amiláceas e/ou outros açúcares fermentescíveis de cana de açúcar, milho, sorgo, trigo, cevada, batata, mandioca, arroz, malte, uvas, sucos e de frutas diversas, podendo ainda ser utilizadas fontes lignocelulósicas, tais como folhas, madeiras, bagaços, farelos, capim, cascas, sementes, após tratamento químico e/ou enzimático, para obtenção de etanol combustível de 1 e 2 gerações.
PI 0802089-2	Processo fermentativo para produção de etanol a partir da cana de açúcar com a substituição de ácido sulfúrico por uma solução iônica ácida bactericida de dióxido estabilizado.	Tem por objetivo um processo fermentativo para produção de etanol a partir da cana de açúcar com a substituição de ácido sulfúrico por uma solução iônica ácida bactericida de dióxido estabilizado, composta de ácido clorídrico ou outros ácidos e sais sódicos para controle de ph em faixa estrieta e controle bacteriológico e melhoria de eficiência do processo produtivo na obtenção do etanol.
PI 0501816-1	Processo de obtenção de etanol a partir de matéria prima amilácea; cepa recombinante de <i>S. Cerevisiae</i> inoculante e sua utilização.	A invenção trata de um processo de obtenção de etanol a partir de matéria prima amilácea bem como da cepa recombinante de <i>S. cerevisiae</i> inoculante e sua utilização na obtenção de álcool etílico a partir de substratos amiláceos. A invenção pode ser empregada em usinas de uma maneira geral, particularmente àquelas que utilizam mandioca, como matéria prima, ou aquelas de natureza mista ou seja, que utilizam cana de açúcar como matéria prima durante safra da cana de açúcar e matéria prima amilácea durante a intersafra.
PI 0500321-0	Processo fermentativo extrativo a vácuo para produção de etanol.	É um processo de obtenção de solução de etanol através da extração a vácuo do sistema fermentativo. O microrganismo utilizado no processo fermentativo é a levedura <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> sendo usado como substrato, melaço de cana de açúcar diluído em água. A utilização de meios fermentativos com alta concentração de substrato é de grande

---

PI 0805560-2	Processo de produção de um preparado enzimático para hidrólise de celulose de resíduos lignocelulósicos e sua aplicação na produção de etanol.	interesse para a indústria, pois diminuem de forma significativa o volume das dornas e o volume de vinhaça quando comparado com as condições atuais. O processo da presente invenção baseia-se na produção microbiana de enzimas realizada a partir do crescimento do fungo <i>Penicillium funiculosum</i> em meio de cultivo adaptado com substrato celulósico. O processo da invenção compreende especialmente o tratamento fermentativo de um substrato lignocelulósico por meio de um fungo especialmente adaptado, visando à obtenção de um preparado enzimático capaz de hidrolisar a celulose e a hemicelulose para a produção de etanol.
BR 10 2013 003168 2	Processo de produção de etanol a partir da biomassa do gênero pinus.	É descrito um processo de produção de etanol a partir da biomassa do gênero pinus que compreende a obtenção de hidrolisados a partir da ação de celulases sobre a fração celulósica da biomassa de pinus, concomitantemente com a fermentação do hidrolisado obtido, utilizando a levedura de panificação prensada ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) - processo de sacarificação e fermentação simultâneas (SSF).
BR 10 2013 003170 4	Processo de produção de etanol a partir da biomassa de coníferas.	É descrito um processo de produção de etanol a partir da biomassa de coníferas que compreende a obtenção de hidrolisados a partir da ação de celulases sobre a fração celulósica da biomassa de coníferas, concomitantemente com a fermentação do hidrolisado obtido, utilizando a levedura de panificação prensada ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) processo de sacarificação e fermentação simultâneas (SSF)
BR 10 2012 020798	Método otimizado para produção de etanol de segunda geração através de linhagem modificada de <i>saccharomyces cerevisiae</i> .	A produção fermentativa de etanol gera uma fração significativa de desvio de carbono do substrato para subprodutos como glicerol e acetato, que acabam prejudicando o rendimento da fermentação. Dessa forma, a presente invenção descreve um método que permite alterar a proporção do carbono que é perdido na forma desses subprodutos utilizando reações eletroquímicas durante a fermentação, o que direciona o metabolismo do microorganismo fermentador, otimizando assim a produção do composto de interesse. Uma linhagem modificada de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> , que apresenta alterações na capacidade de troca de elétrons entre a célula e o meio pode ser utilizada no presente processo,

---

BR 10 2012 019468 6	Processo de produção de etanol a partir de subprodutos do processamento de eucalipto.	promovendo sua otimização e aumento de produtividade de etanol, sem alterar o rendimento final, e com alteração na razão dos É descrito um processo de produção de etanol a partir de subprodutos de processamento de eucalipto que provê a obtenção de hidrolisados a partir da ação de celulares sobre a fração celulósica de subprodutos do processamento do eucalipto para produção de celulose e papel, concomitantemente com a fermentação do hidrolisado obtido utilizando a levedura de panificação prensada ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) - processo de saccharificação e fermentação simultâneas (SSF).
PI 1106666-0	Processo enzimático a frio para produção de etanol.	É descrito um processo enzimático a frio para produção de etanol com fermentação e sacarificação a frio de forma simultânea utilizando enzimas hidrolisadoras de amido e leveduras, em condições específicas de temperatura, de agitação e de pH, de acordo com a biomassa utilizada.

**Tabela 1.** Patentes dos Estados Unidos – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
PI 0822281-9	Produção de etanol a partir de metanol.	Documento não publicado
BR 11 2012 019035 0	Processo para vaporização de ácido acético para processos de hidrogenação para produzir etanol.	A presente invenção refere-se a vaporização de ácido acético na presença de hidrogênio para fornecer um fluxo de alimentação de vapor para um processo de hidrogenação que produz etanol.
BR 11 2012 009770 9	Catalisador para a produção de etanol através da hidrogenação de ácido acético que compreende platina-estanho sobre suporte de silício hidrogenação de ácidos carbixílicos em fase gasosa com catalisador ajustável.	O Processo para formação seletiva de etanol portindo de ácido acético inclui o contato de uma corrente de alimentação contendo ácido acético e hidrogênio a uma temperatura elevada com catalisador que compreende platina e estanho sobre uma sílica com área de superfície alta promovido com metassilicato de cálcio.
PI 1013041-1	Método para o tratamento de biomassa lignocelulósica fermentado a ser fornecida a um sistema de destilação para a produção de etanol.	Documento não publicado
BR 11 2014 015080 0	Catalisador de cobalto e	Documento não publicado

PI 0909143-2	estanho para produzir etanol. Métodos de produzir um álcool, de reduzir ácido fítico durante a fermentação de etanol, e de reduzir ácido fítico em grãos secos destilados com materiais solúveis.	Documento não publicado
PI 8001309-0	Processo de produção de etanol a partir de celulose.	A presente invenção visa proporcionar um novo processo de produção de etanol a partir da celulose. Para o efeito, recorre-se a uma espécie biológica, sob condições termofílicas anaeróbicas.
PI 0819418-1	Levedura para a produção de etanol isolada da espécie <i>hansenula polymorpha</i> , método para a produção de etanol e cepa de <i>h. Polymorpha</i> .	Documento não publicado
PI 0819246-4	Processo para integração de cargas de celulose e amido na produção de etanol.	Documento não publicado
PI 0820498-5	Processo de produzir etanol usando amido com enzimas geradas através de cultura no estado líquido.	Documento não publicado

**Tabela 3.** Patentes do Japão – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 11 2015 023146 2	Levedura recombinante e método para produzir etanol com uso da mesma.	Documento não publicado
BR 11 2015 023657 0	Método para produção de etanol a partir de biomassa celulósica.	Documento não publicado
BR 11 2015 007234 8	Levedura capaz de produzir etanol a partir de xilose.	Documento não publicado
BR 11 2013 030814 1	Método para a produção de etanol usando basidiomicetos.	A presente invenção tem como objetivo proporcionar um meio para produzir convenientemente etanol com alta eficiência a partir de uma fonte de carbono derivada de uma fonte de biomassa vegetal ou similares. Como fontes de carbono, podem ser usados celulose,

---

BR 11 2012 004665 9	Método para produção de etanol a partir de biomassa lignocelulósica.	hemicelulose, glicose, xilose e similares, ou recursos de biomassa vegetal que contenham os mesmos. Documento não publicado
PI 0403175-0	Microorganismo transformado fermentativo de celooligossacarídeo, dna recombinante, processos para produzir etanol, veículo de imobilização, e, biorreator.	Esta invenção provê microorganismos transformados que podem produzir etanol a partir de celooligossacarídeo, por introdução de um gene de <225>-glucosidase por método de DNA recombinante em microorganismos pertencendo ao gênero Zymobacter que nao podem utilizar celooligossacarídeo
PI 0901379-2	Processo para a produção de uma solução sacarídea usando sementes de açaí e processo para a produção de etanol pelo uso da solução sacarídea.	É um objetivo da presente invenção prover um processo para a produção de uma solução sacarídea pelo uso de sementes de Açaí que tenham sido convencionalmente dispostas como desperdício e para desenvolver e prover um processo para a produção de etanol pela fermentação da solução sacarídea para a produção de etanol.
PI 0818432-1	Bactéria fermentativa capaz de fermentar glicose, manose e xilose simultaneamente, e, processo para produzir etanol.	Documento não publicado
PI 0812834-0	Método para produzir monossacarídeo e etanol a partir de substância à base de celulose.	Documento não publicado
PI 0719317-3	Levedura produzindo etanol termotolerante e método de produção de etanol utilizando a mesma.	A presente invenção refere-se a uma nova cepa de levedura capaz de produzir etanol através de fermentação com um grau elevado de eficiência a uma temperatura de 37°C ou maior, preferivelmente uma temperatura na faixa 40 a 49°C ou maior, e também a um método para produzir etanol por utilização da cepa de levedura

---

**Tabela 4.** Patentes da China – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
PI 0900700-8	Método para produção de etanol a partir de batata doce estilhaçada a vapor através de fermentação.	A invenção fornece um método para a produção de etanol a partir de batata doce estilhaçada a vapor através de fermentação o qual inclui as etapas de: 1) sujeitando a batata doce a um tratamento de explosão a vapor; 2) sujeitando a batata doce, após a explosão a vapor, à sacarificação e fermentação; e 3) coleta do etanol produzido pela fermentação.
PI 0615421-2	Método de produção de etanol anidro usando circulação interna por alternância de torres múltiplas.	A presente invenção se refere a um método de produção de etanol anidro usando circulação interna por alternância de torres múltiplas, o procedimento inclui as etapas de aquecer, absorver, circulação interna, sucção a vácuo, lavagem, separação e etc.

**Tabela 2.** Patentes da França – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 11 2013 026228 1	Biomassa lignocelulósica com reciclagem de um vinho butílico obtido por fermentação das pentoses.	A presente invenção refere-se a um processo de produção de álcoois e/ou de solventes a partir da biomassa celulósica ou lignocelulósica.
BR 11 2013 013696 0	Método para preparar uma levedura industrial, levedura industrial e uso na produção de etanol a partir de pelo menos uma pentose.	Documento não publicado
PI 1101818-6	Processo flexível de transformação do etanol em destilados médios utilizando um sistema catalítico homogêneo e um sistema catalítico heterogêneo.	A presente invenção refere-se a um processo de produção de bases hidrocarbonadas de destilados médios a partir de uma carga etanol reduzida a partir de fonte renovável oriunda da biomassa.
PI 1101819-4	Processo flexível de transformação do etanol em destilados médios.	A presente invenção refere-se a um processo de produção de bases hidrocarbonadas destilados médios, a partir de uma carga etanol produzidos a partir de fonte renovável oriunda da biomassa.
BR 11 2012 026370 6	Levedura industrial capaz de produzir etanol a partir de pelo menos uma pentose.	A presente invenção se refere ao campo de métodos para obtenção de cepas de levedura produtoras de

PI 0917070-7	Processo de produção de um produto intermediário a partir de uma matéria-prima lignocelulósica, produto intermediário destinado à produção de etanol e uso do produto intermediário.	etanol, ao campo das então produzidas cepas, e ao campo da produção industrial de etanol a partir de ditas cepas. Documento não publicado
PI 0708800-0	Complemento nutricional para meio de fermentação alcoólica, processo de fabricação de etanol, leveduras provenientes de um processo de fabricação do etanol, utilização de um complemento nutricional e processo de fabricação de fermento em aerobiose em um pré-fermentador.	Complemento nutricional para meio de fermentação alcoólica a partir de matérias-primas glicídicas, notadamente amidadas, comportando, e de preferência sendo constituídas, por um princípio ativo proveniente de uma fermentação com um bolor. Pode ser sob forma líquida ou sólida.

**Tabela 6.** Patentes da Índia – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 11 2016 002565 2	Preparação de etanol a partir de materiais lignocelulósicos.	Documento não publicado
PI 0004481-4	Processo para a preparação de cristais estáveis de levedura para uma produção intensificada de etanol.	A invenção provê um processo para a preparação de cristais estáveis de levedura para produção intensificada de etanol.

**Tabela 3.** Patente da Organização Europeia – INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 11 2014 019578 1	Proteína, molécula de DNA, células eucarióticas e de levedura geneticamente modificada, usos de proteína, de molécula de DNA e de células eucarióticas e processos de produção de etanol e de geração de produto de fermentação.	Documento não publicado
BR 11 2014 015391 4	<i>Deinococcus</i> ou bactéria relacionada; composição; extrato enzimático de um <i>Deinococcus</i> ou bactéria relacionada; biocatalisador; processo para a	Documento não publicado

---

	transformação de biomassa; processo para a produção de um álcool, preferencialmente etanol; e uso de um <i>Deinococcus</i> ou bactéria relacionada.	
BR 11 2014 012963 0	Cepas de leveduras modificadas para produzir etanol a partir de ácido acético e glicerol.	Documento não publicado
BR 11 2014 014365 0	Catalisadores de ródio para reformação de etanol.	Documento não publicado
BR 11 2012 013917 7	Método para obtenção de etanol a partir de um substrato bruto contendo carboidrato em que o etanol que é produzido é separado durante a fermentação usando um gás de arraste, a invenção se refere ainda á adsorção do etanol da fase gasosa para um adsorvente, a dessorção do etanol durante uma etapa subsequente do processo, e a posterior concentração do etanol.	A invenção se refere a um método para obtenção de etanol a partir de um substrato bruto contendo carboidrato em que o etanol que é produzido é separado durante a fermentação usando um gás de arraste. A invenção se refere ainda á adsorção do etanol da fase gasosa para um adsorvente, á dessorção do etanol durante uma etapa subsequente do processo, e á posterior concentração do etanol.
BR 11 2012 001642 3	Célula de levedura recombinante, uso de uma célula, vetor, e, método para preparar etanol.	Documento não publicado
BR 11 2012 000599 5	Produção fermentativa de etanol a partir de glicose, galactose e arabinose com emprego de uma cepa de levedura recombinante.	Documento não publicado
PI 1010810-6	Bactéria recombinante e seus usos para produção de etanol.	Documento não publicado
PI 0817154-8	Método de modificar uma célula de levedura para a produção de etanol, célula de levedura modificada, uso de uma célula de levedura modificada e método para a produção de etanol.	Documento não publicado
PI 0613681-8	Método e aparelho para conversão de material celulósico para etanol.	A presente invenção fornece um aparelho e um método para conversão de material celulósico, tal como palha e forragem de milho talhadas, e despejo doméstico, para etanol e outros produtos.

---

**Tabela 4.** Patentes do Canadá – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
PI 1005368-9	Aparelho de tanque de armazenamento para uma matéria prima celulósica e método para preparação e reparação de uma matéria prima celulósica para a produção de etanol.	Documento não publicado
PI 0803058-8	Processamento de etanol com membranas de separação de vapor.	A presente invenção refere-se a um processo para separar vapores, por exemplo, para separar a água do etanol, que utiliza uma unidade de membrana de separação de gás.

**Tabela 5.** Patentes da Suécia – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
PI 0908472-0	Método para produção de etanol a partir de dois diferentes materiais iniciais.	Documento não publicado
PI 8607244-7	Processo para a produção de etanol pela fermentação de melão.	Documento não publicado
PI 8001126-8	Processo para produzir etanol pela fermentação de um substrato.	Um processo é exposto para produzir etanol pela fermentação de um substrato, contendo carboidrato em um ou mais fermentadores, um fluxo de licor fermentador sendo separado em pelo menos uma corrente de concentrado de fermento e uma corrente isenta de fermento, a corrente de concentrado de fermento sendo recirculada para o fermentador, ao passo que a corrente ou fluxo residual, parte da qual é recirculada para o fermento.
PI 7900321-4	Processo para a produção de etanol por fermentação contínua.	Processo para a produção de etanol por fermentação contínua de um substrato contendo carboidrato compreendendo substanciais fermentáveis e também não fermentáveis em um fermentador compreendido em um circuito de processamento contínuo enquanto se manter no fermentador, através de

---

recirculação contínua do fermento, uma certa quantidade de células de fermento ativas para se conseguir uma certa produtividade de etanol.

---

**Tabela 6.** Patentes da Alemanha – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 11 2013 016542 1	Dispositivo injetor para dois combustíveis com etanol, motor de combustão e método para operar um dispositivo injetor.	A presente invenção refere-se a dispositivo injetor para um motor de combustão, apresentando um primeiro conjunto injetor para injeção de combustível de uma primeira composição de combustível, e um segundo conjunto injetor para injeção de combustível de uma segunda composição de combustível apresentado parcela de etanol menor do que a primeira composição de combustível.
PI 0804230-6	Motor de combustão interna operável com etanol.	A presente invenção refere-se a um motor de combustão interna que pode pelo menos parcialmente ser operado com etanol como combustível.
PI 0700118-5	Processo para a desidratação de etanol.	A presente invenção refere-se a um processo para a produção de um etanol pobre em água a partir de pelo menos duas correntes de etanol mais rico em água, que apresentam um diferente teor de água, através de desidratação em membranas, bem como o uso do etanol pobre em água para a produção de éter etil-terc-butílico (ETBE).
PI 8804378-9	Processo para a preparação de etanol em mistura com propanol e butanol.	A invenção refere-se a um processo para a preparação de etanol, propanol e butanol a partir de metanol, monóxido de carbono e hidrogênio.

---

**Tabela 7.** Patentes da Espanha – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 11 2013 028893 0	Cepa de levedura <i>Kluyveromyces lactis</i> e métodos para a produção de açúcares, etanol, beta-galactosidase e biomassa.	Documento não publicado
PI 0100762-9	Procedimento para a produção de etanol a partir de biomassa lignocelulósica.	Ele inclui os estágios de triturar a biomassa lignocelulósica a um tamanho de 15-30 mm.

**Tabela 8.** Patentes da Dinamarca – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 11 2013 000301 4	Processo para a preparação de etanol e álcoois superiores.	A presente invenção refere-se a um processo para a preparação de etanol e / ou álcoois superiores.
BR 11 2012 018694 9	Métodos para a produção e a colheita de etanol e aparelho para a produção e a colheita do mesmo.	A presente invenção refere-se aos métodos para produção e a colheita de etanol a partir de açúcares fermentáveis derivados de culturas de açúcar, aos materiais que contêm amido e que contêm lignocelulose, e aos aparelhos para a produção e a colheita do mesmo.

**Tabela 9.** Patentes da Itália – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
PI 7902668-0	Os processos são aparelho e método de operação pertinente para a fermentação e destilação aceleradas e contínuas de substratos concentrados de açúcar para a produção de etanol.	Compreendendo um aparelho para a fermentação contínua rápida substratos açucarados altamente concentrados.
PI 0620054-0	Extrato obtenível por extração de <i>Phaseolus so</i> , com misturas de etanol e água, processo para a preparação deste, uso e composições dos mesmos.	A presente invenção refere-se a extratos obteníveis por extração de <i>Phaseolus sp.</i> com misturas de etanol e água, distinguidos por um teor de inibidores de <244>-amilase entre 1.000 e 1.600 USP/mg e um teor de fitoemaglutininas.

**Tabela 10.** Patente da Eslováquia – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
PI 0906201-7	Processo de produção de combustível para motores	Refere-se a produção de combustível para motores a

gasolina, com teor de álcool fermentado-etanol.	gasolina com um teor de álcool fermentado. O método de produção inclui a aquisição de álcool fermentado e a criação do combustível para motores a gasolina, o que contém gasolina e álcool fermentado.
---	--

**Tabela 11.** Patente da Finlândia – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
PI 1100566-1	Processos para a produção simultânea de xilitol e etanol à partir de um material hidrolisado contendo lignocelulose em que o material de partida é fermentado com uma raça de levedura, o etanol produzido é recuperado, é realizada uma separação cromatográfica na solução restante de xilitol, e xilitol puro é cristalizado.	A invenção refere-se a um processo para a produção simultânea de xilitol e etanol a partir de um material hidrolisado contendo lignocelulose em que o material de partida é fermentado com uma raça de levedura, o etanol produzido é recuperado, é realizada uma separação cromatográfica na solução restante de xilitol, e xilitol puro é cristalizado.

**Tabela 12.** Patente da Noruega – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
PI 0817555-1	Método para remover água de uma mistura de principalmente etanol e água.	Documento não publicado

**Tabela 13.** Patente da Austrália – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Vantagem</b>
PI 0806416-4	Para a produção são métodos de fracionamento de um material lignocelulótico, celulose recuperada, método para obtenção de glicose, lignina recuperada, hemicelulose recuperada, método para regenerar celulose e método para produção de etanol.	Um método de fracionamento de um material lignocelulótico, que abrange: o contato de material lignocelulótico com um líquido iônico e a consequente dissolução de tal material para formar um segundo líquido que não se mistura com o líquido iônico
PI 0616668-7	Processo e produtos de fermentação de etanol, que a presente invenção fornece um novo processo para fermentação de etanol o qual usa uma alta concentração de levedura fresca para coproduzir etanol e levedura de boa qualidade.	A presente invenção fornece um novo processo para fermentação de etanol o qual usa uma alta concentração de levedura fresca para co-produzir etanol e levedura de boa qualidade.

PI 8707684-5	Conversão de amido, pré-tratado e liquefeito, em etanol utilizando <i>amiloglucosidase</i> e <i>Zymomonas mobilis</i> .	Um processo para a fermentação de amido pré-tratado e liquefeito a etanol, onde o material de amido é sacarificado a glucose pela enzima amiloglucosidade, e a glucose é fermentada a etanol pelo micro-organismo <i>zymomonas mobilis</i> em um único vaso de fermentação.
--------------	---	---

**Tabela 14.** Patentes na Inglaterra – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
PI 0215982-1	O método convencional de produção de etanol é básica e principalmente desempenhado pela fermentação por lotes, algo que requer a adição de levedura fresca para todos os lotes como uma cultura de sementes e necessita a manutenção de culturas de levedura, assim sendo o processo é caro e requer uma perícia especial em micro biologia	A inovação na qual a presente invenção repousa e tem como base é o uso de um reator de lote convencional modificado para a fermentação com cristais de levedura ativados algo que reduz o tempo de fermentação drasticamente e realça a taxa de produção de etanol.

**Tabela 15.** Patente na Holanda – base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
PI 8003061-0	Processo para operação de um motor diesel que usa um combustível que consiste completa ou grandemente de metanol e/ou etanol, e motor diesel equipado para tal operação	Esta invenção refere a operação de um motor diesel usando metanol e/ou etanol como o combustível principal. De acordo com a invenção, um composto que tem uma temperatura de auto-ignição ou uma maior taxa de combustão do que o combustível principal é vaporizado no ar suprido à câmara de combustão.

**Anexo II** – Algumas patentes separadas por setores disponíveis na base de dados INPI.

**Tabela 16.** Processos de Produção de Etanol – Base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 10 2015 027170 0	Método para produzir etanol utilizando cultura contínua e aparelho de cultura contínua.	A presente invenção refere-se a um método para produzir etanol que inclui: medir uma concentração de xilose em um fluido de cultura que contém micro-organismos que tem capacidade de utilização de xilose, o fluido de cultura incluindo um meio de cultura que contém sacarídeos derivados de lignocelulose.
BR 11 2016 013463 0	Produção eficiente e intensificada de etanol e processos para conversão de açúcar	Documento não publicado
BR 11 2015 007234 8	Levedura capaz de produzir etanol a partir de xilose.	Documento não publicado
BR 11 2016 013033 2	Processo para a produção de etanol e coprodução de metanol.	Documento não publicado
BR 11 2015 000403 2	Método para a produção de açúcar e etanol.	Documento não publicado
BR 11 2014 028043 6	Processo de etanol de alta eficiência e coproduto de alimentação de alta proteína.	Documento não publicado
BR 11 2014 011719 5	Processo para a produção de etanol.	Documento não publicado
BR 11 2014 011419 6	Controle de biofilmes bacterianos na produção de etanol.	Documento não publicado
BR 11 2014 000210 0	Processo de desidratação do etanol em etileno com baixo consumo energético.	Documento não publicado
BR 10 2012 007299 8	Arranjo energético e reaproveitamento de efluentes para a produção conjunta e eficiente de etanol de primeira e segunda geração.	A presente invenção se refere a um arranjo energeticamente eficiente com reaproveitamento de efluentes para a produção de etanol e

produtos afins a partir de biomassas lignocelulósicas (etanol de segunda geração - 2G).

**Tabela 17.** Matérias Primas – Base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 11 2016 002565 2	Preparação de etanol a partir de materiais lignocelulósicos.	Documento não publicado
BR 11 2015 023433 0	Métodos para regular o metabolismo de nitrogênio durante a produção de etanol a partir de milho.	Documento não publicado
BR 11 2015 023657 0	Método para produção de etanol a partir de biomassa celulósica.	Documento não publicado
BR 10 2013 003170 4	Processo de produção de etanol a partir da biomassa de coníferas.	É descrito um processo de produção de etanol a partir da biomassa de coníferas que compreende a obtenção de hidrolisados a partir da ação de celulasas sobre a fração celulósica da biomassa de coníferas.
BR 10 2012 029839	Utilização de biocida natural no processo de produção de etanol de diversas fontes.	Utilização de uma mistura de biocidas a base de ingredientes naturais biológicos no controle microbiano no processo de fermentação alcoólica de fontes amiláceas e/ou outros açúcares fermentescíveis de cana de açúcar, milho, sorgo, trigo, cevada, batata, mandioca, arroz, malte, uvas, sucos e de frutas diversas, podendo ainda ser utilizadas fontes lignocelulósicas, tais como folhas, madeiras, bagaços, farelos, capim, cascas, sementes, após tratamento químico e/ou enzimático, para obtenção de etanol combustível de 1 e 2

---

		gerações.
BR 11 2014 004204 7	Método e aparelho para produção de etanol a partir de gás de síntese.	Documento não publicado
BR 10 2012 019468 6	Produção de etanol a partir de subprodutos do processamento de eucalipto.	É descrito um processo de produção de etanol a partir de subprodutos de processamento de eucalipto que provê a obtenção de hidrolisados a partir da ação de celulares sobre a fração celulósica de subprodutos do processamento do eucalipto para produção de celulose e papel, concomitantemente com a fermentação do hidrolisado obtido utilizando a levedura de panificação prensada ( <i>Saccharomyces cerevisiae</i> ) - processo de sacificação e fermentação simultâneas (SSF).
BR 11 2013 026228 1	Biomassa lignocelulósica com reciclagem de um vinho butílico obtido por fermentação das pentoses.	A presente invenção refere-se a um processo de produção de álcoois e/ou de solventes a partir da biomassa celulósica ou lignocelulósica.
BR 11 2013 030814 1	Produção de etanol usando basidiomicetos.	A presente invenção tem como objetivo proporcionar um meio para produzir convenientemente etanol com alta eficiência a partir de uma fonte de carbono derivada de uma fonte de biomassa vegetal ou similares.
PI 0900700-8	Método para produção de etanol a partir de batata doce estilhaçada a vapor através de fermentação.	A invenção fornece um método para a produção de etanol a partir de batata doce estilhaçada a vapor através de fermentação o qual inclui as etapas de: 1) sujeitando a batata doce a um tratamento de explosão a vapor; 2) sujeitando a batata doce, após

---

---

a explosão a vapor, à sacarificação e fermentação; e 3) coleta do etanol produzido pela fermentação.

---

**Tabela 18.** Tipos de Levedura – Base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 11 2015 023146 2	Método para produzir etanol com uso da levedura recombinante.	Documento não publicado
BR 11 2015 026835 8	Cepa de levedura e método para produzir açúcar e etanol.	Documento não publicado
BR 11 2015 007234 8	Levedura capaz de produzir etanol a partir de xilose.	Documento não publicado
BR 11 2014 026885 1	Produção de etanol mediante fermentação de um produto de grãos integrais.	Documento não publicado
BR 11 2014 016848 2	Ácido nucleico isolado; levedura; método para produzir etanol; cepa de <i>h. Polymorpha</i> .	Documento não publicado
BR 11 2014 012963 0	Cepas de leveduras modificadas para produzir etanol a partir de ácido acético e glicerol.	Documento não publicado
BR 11 2013 002302 3	Levedura de fermentação alcoólica e método de produção de etanol.	Documento não publicado
BR 11 2013 028893 0	Cepa de levedura <i>Kluyveromyces lactis</i> .	Documento não publicado
BR 11 2012 026370 6	Levedura industrial capaz de produzir etanol a partir de pelo menos uma pentose.	A presente invenção se refere ao campo de métodos para obtenção de cepas de levedura produtoras de etanol, ao campo das então produzidas cepas, e ao campo da produção industrial de etanol a partir de ditas cepas.
BR 11 2012 000599 5	Produção fermentativa de etanol a partir de glicose, galactose e arabinose com emprego de uma	Documento não publicado

---

cepa de levedura recombinante.

---

**Tabela 19.** Uso do etanol para a produção de outro produto – Base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 11 2015 019140 1	Processo de produção de óxido de etileno a partir de um fluxo de etanol termomecanicamente integrado.	Documento não publicado
BR 11 2015 016615 6	Processo de purificação do CO <sub>2</sub> compreendido em um fluxo de etileno oriundo da desidratação do etanol.	Documento não publicado
BR 11 2015 011834 8	Processo de desidratação de etanol em etileno, utilizando um pré-tratamento da carga.	Documento não publicado
BR 11 2015 019068 5	Processo de produção de olefinas a partir de etanol combustível.	Documento não publicado
BR 11 2012 005843 6	Cápsula sólidas compreendendo etanol, um hidrato de carbono, um sal e um revestimento fornecido por um agente de pulverização e processo para a preparação das referidas cápsula por secagem por pulverização.	Documento não publicado

**Tabela 20.** Purificação do Etanol – Base de dados INPI.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
BR 11 2015 032054 6	Processo de purificação de etanol e uso de uma parede divisória.	Documento não publicado
BR 11 2012 019367 8	Processo para integração de calor para produção de etanol e processo de purificação.	Documento não publicado
PI 0919317-0	Processos para secar etanol e para identificar um adsorvente útil para a purificação de uma corrente de alimentação.	Documento não publicado
PI 0802631-9	Processo para recuperação de água e energia do processamento de cana-de-açúcar em usinas de produção de	É proposto um processo para recuperação de água no processamento da cana-

---

açúcar e etanol.

de-açúcar, em usinas de produção de açúcar e álcool ou apenas de álcool (etanol).

---

**Anexo III** – Algumas patentes relacionadas a etanol disponível na base de dados USPTO.

**Tabela 21.** Patente dos Estados Unidos – Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 9,399,776	Produção do etanol através de utilização de <i>Chlorogloeopsis sp.</i> célula hospedeira e um método para a produção de etanol, utilizando a mesma.	Uma concretização da invenção proporciona uma <i>Chlorogloeopsis sp.</i> Compreendendo pelo menos um primeiro gene recombinante que codifica uma primeira proteína para a produção de etanol sob o controlo transicional de um primeiro promotor indutível.
US 9,386,770	Uso de tipo pristinamicina e poliéter do tipo ionóforo agentes antimicrobianos pré-dissolvidos na produção de etano.	Um método para controlar micro-organismos tais como o metabolismo de lactobacilos em puré numa instalação de produção de etanol inclui a adição à massa de uma quantidade eficaz para controlar tais micro-organismos.
US 9,335,043	Método para a produção de etanol e coprodutos da biomassa celulósica.	A presente invenção refere-se geralmente a processos para produção de etanol a partir de biomassa celulósica. A presente invenção também se refere à produção de vários coprodutos de preparação de etanol a partir de biomassa celulósica.
US 9,334,516	Método para a adição de enzimas para obter alto rendimento de etanol a partir de mosto de cereais.	A presente invenção refere-se geralmente a processos para a produção de monossacarídeos e etanol a partir de culturas energéticas.
US 9,328,044	Processos para maximizar a formação de etanol na hidrogenação de ácido acético.	A invenção é um processo para purificar um produto de etanol em bruto. O processo compreende o passo de hidrogenação de ácido acético num reator na presença de um catalisador para formar o produto de etanol em bruto.
US 9,327,989	Composições, sistemas e métodos para a separação do etanol a partir	Partículas de silicalite, métodos de produção de partículas de

---

de água e métodos de preparação de silicalite, sistemas composições para a separação de compreendendo partículas de água a partir de etanol. silicalite e métodos para utilizar partículas de silicalite para separar o etanol da água.

---

Tradução livre da autora.

**Tabela 22.** Patentes do Brasil – Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 8,642,289	Composição do etanol a partir de um hidrolisado da fração hemicelulose do bagaço de cana em um reator de imprensa.	A invenção é um processo para produzir etanol a partir de bagaço de cana-de-açúcar, cujos passos principais são a hidrólise suave de ácido sulfúrico da fração de hemicelulose do bagaço de cana-de-açúcar, seguido da extração do hidrolisado e sua fermentação com a levedura <i>Pichia stipitis</i> .
US 7,867,378	Processo para a conversão de hidrocarbonetos em etanol e uma unidade de craqueamento catalítico de leito fluidizado.	É descrito um método para co-processamento de etanol e hidrocarbonetos a partir de refinação de petróleo, que são introduzidos separadamente em duas zonas de reação de um reator de uma unidade de craqueamento catalítico fluidizado.
US 4,487,785	Processo contínuo para a fermentação do mosto para produção de vinho ou etanol.	Um processo contínuo para a fermentação de mosto para produzir vinho numa pluralidade de cubas de fermentação ligadas em série compreende a fermentação do meio contendo mosto numa zona de fermentação inicial utilizando uma ou mais cubas grandes de fermentação.

---

Tradução livre da autora.

**Tabela 23.** Patentes do Japão – Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 9,273,328	Levedura mutante de <i>Kluyveromyces</i> e método para a produção de etanol a partir da mesma.	Uma levedura do gênero <i>Kluyveromyces</i> é modificada para melhorar o rendimento de etanol a partir da xilose por atenuação de pelo menos um gene selecionado do grupo constituído pelo gene ADH1 derivado de <i>Kluyveromyces marxianus</i> , um gene funcionalmente equivalente ao gene ADH1, o gene ADH4 derivado de <i>Kluyveromyces marxianus</i> , e um gene funcionalmente equivalente ao gene ADH4.
US 9,145,568	Método para a produção de etanol utilizando basidiomiceto.	O objetivo da presente invenção é proporcionar um meio para produzir convenientemente etanol com elevada eficiência a partir de uma fonte de carbono derivada de um recurso de biomassa vegetal ou semelhante.
US 8,765,427	Produção de etanol a partir de manitol utilizando leveduras.	Esta invenção proporciona um método para produzir etanol a partir de manitol utilizando levedura e uma estirpe de levedura que produz etanol a partir de manitol. O método para produzir etanol a partir de manitol compreende a cultura de estirpes de levedura capazes de assimilação de manitol e produção de etanol a partir de manitol num meio contendo manitol.
US 7,323,322	Produção de etanol a partir de micro-organismos bactérias transformada.	Esta invenção proporciona micro-organismos transformados que podem produzir etanol a partir de cello-oligossacáridos, introduzindo o gene da beta-glucosidase pelo método do

---

US 8,859,248	Método para a produção de etanol a partir de estirpe de levedura recombinante.	<p>ADN recombinante, em microorganismos pertencentes ao gênero <i>Zymobacter</i> que não podem utilizar cello-oligossacárido.</p> <p>Esta invenção proporciona um método para melhorar a capacidade de metabolização da xilose de uma estirpe de levedura com capacidade de metabolização da xilose. O método compreende passos de: imersão da estirpe de levedura com capacidade de metabolização da xilose numa solução contendo ácido acético; E depois, cultivar a estirpe de levedura num meio contendo xilose para realizar a fermentação com etanol.</p>
--------------	--	---

---

Tradução livre da autora.

**Tabela 24.** Patentes da Coreia do Sul - Base de dados USPTO.

Número Pedido	Título	Resumo
US 8,569,039	Utilização de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> de resistência etanol GP-01 por fusão de protoplastos, método para a fabricação de levedura contendo alto teor de germânio orgânico bio utilizando <i>Saccharomyces cerevisiae</i> GP-01 e água alta metagermanate solúvel de sódio como fonte de germânio.	Uma cultura biologicamente pura de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> GP-01 e um método para a produção de <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> GP-01 que é resistente ao etanol e obtido por fusão de protoplastos <i>Saccharomyces Cerevisiae</i> (KCTC 7904) e <i>Candida Ethanolica</i> (KCTC 7181). Além disso, a presente invenção proporciona levedura contendo o elevado teor de bio-germânio orgânico (a levedura Ge-32K) e um método para produzir a levedura Ge-32K, compreendendo a adição da levedura GP-01 numa solução de metagermanato de sódio (Na. 2GeO3) na proporção em volume de 1:

---

---

		0,5 ~ 2;
US 5,414,161	Processo para a preparação de etanol a partir de metanol.	O etanol é produzido economicamente por uma carbonização em fase gasosa de metanol com monóxido de carbono seguida de uma hidrogenação.
US 8,628,944	Método para a produção de etanol a partir de xilose.	É divulgado um método para produzir etanol a partir de xilose utilizando uma estirpe recombinante de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> transformada para expressar uma xilose redutase que utiliza NADH como um cofactor e um xilitol desidrogenase que utiliza NAD + como um cofator, que são acoplados um com o outro.
US 8,772,000	Transformante para aumentar a produção de etanol, e o método para a produção de etanol, utilizando a referida estirpe.	O presente invento refere-se a um transformante para inibir a produção de glicerol através da deleção de genes produtores de glicerol de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> modificados de modo a utilizar glicerol como fonte de fermentação, ou a aumentar a produção de bioetanol através da sobre expressão de proteínas de ligação a TATA, SPT3 e SPT15 e um método Para produzir etanol utilizando o transformante.

---

Tradução livre da autora.

**Tabela 25.** Patente da Colômbia - Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 8,236,271	Processo para a produção de gás e nano tubos de carbono de hidrogênio a partir da decomposição catalítica de etanol	A presente invenção refere-se a um processo para a produção de gás hidrogênio e nano tubos de carbono a

---

---

partir da decomposição catalítica de etanol.

---

**Tabela 26.** Patente da China - Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 8,172,987	O processo de destilação extrativa de baixa energia para a desidratação de etanol aquoso.	Um processo de destilação extrativa eficiente em termos de energia para a produção de etanol anidro a partir de alimentos aquosos / etanol contendo qualquer gama de etanol emprega uma coluna de destilação extrativa (EDC) que opera sob condições de refluxo líquido não reduzido ou muito reduzido.
US 8,080,13	Método de produção de etanol anidro usando circulação por múltiplas torres alternância.	O presente invento refere-se a um método de produção de etanol anidro utilizando circulação por alternância de torres múltiplas, o procedimento inclui os passos de aquecimento, adsorção, circulação interna, sucção por vácuo, lavagem e resolução etc.
US 8,002,95	Processo de destilação extrativa de baixa energia para a desidratação de etanol aquoso	Um processo de destilação extrativa eficiente em termos de energia para a produção de etanol anidro a partir de alimentos aquosos / etanol contendo qualquer gama de etanol emprega uma coluna de destilação extrativa (EDC) que opera sob condições de refluxo líquido não reduzidas ou muito reduzidas.
US 7,682,821	Sistema de foto biorreator fechado para continuar diariamente na produção <i>in situ</i> , a separação, recolha e remoção de etanol a partir de organismos fotossintéticos geneticamente melhorados.	A invenção proporciona um dispositivo para o crescimento de organismos foto autotrófico aquático geneticamente melhorado numa cultura estável, fazendo com que os referidos organismos produzam etanol, e em seguida separando, recolhendo e removendo o etanol <i>in situ</i> .
US 9,127,323	Cepa de levedura isolada tendo a taxa	A invenção utiliza técnicas de

de consumo de alta xilose e processo para a produção de etanol utilizando a estirpe clonagem e transformação em combinação com técnicas de mutação e de amaciamento de estirpes para obter leveduras com elevada taxa de consumo de xilose e rendimento de etanol.

Tradução livre da autora.

**Tabela 27.** Patente da França - Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 9,034,61	Processo de bactérias recombinantes e as suas utilizações para a produção de etanol.	A presente invenção refere-se a bactérias recombinantes e suas utilizações, particularmente para a produção de etanol. A invenção também se refere a métodos para a produção de tais bactérias, bem como a construções de ácido nucleico adequado para tal produção.
US 8,552,241	Método de conversão de etanol para estoque de base para o combustível diesel.	Um método de conversão de etanol para uma base de combustível diesel compreende: uma fase de reação (a) de contato do etanol com um catalisador ácido, amorfo ou estruturado, predominantemente mesoporoso, por exemplo, a uma temperatura de 300 ° C. C. a 500 ° C. C., a uma pressão de 2 a 10 MPa e a uma WHSV de 0,2 a 4 h <sup>-1</sup> , produzindo uma fase gasosa, uma fase líquida orgânica e uma fase líquida aquosa, e uma fase (b) de separação da referida fase gasosa, a referida fase líquida orgânica e a referida fase líquida aquosa a uma pressão próxima da pressão de reação.
US 6,569,653	Método para a produção de etanol com a entrada frequente de levedura.	Neste processo de produção de etanol por tratamento enzimático de um mosto de um material vegetal amiláceo com leveduras do género <i>Saccharomyces</i> , todas as leveduras antigas são substituídas por leveduras frescas para manter o

		tempo de fermentação entre 20 e 24 horas.
US 4,810,647	Processo de produção de etanol e vários outros subprodutos de cereais.	A presente invenção está relacionada com um processo de produção de etanol e glúten a partir de cereais, especialmente de trigo.
US 9,309,524	Método para a preparação de uma levedura industrial e a aplicação para a produção de etanol a partir de, pelo menos, uma pentose	O presente invento refere-se a métodos para a obtenção de estirpes de levedura produtoras de etanol, estirpes de levedura assim produzidas e à produção industrial de etanol a partir das referidas estirpes.

Tradução livre da autora.

**Tabela 28.** Patente da Índia - Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 8,227,220	Processo para a preparação de etanol a partir de amido.	A presente invenção proporciona um processo para a preparação de etanol a partir de amido. Especificamente, a presente invenção proporciona um processo para a preparação de etanol a partir de amido tal como tapioca, batata, sorgo doce, arroz por liquefação e salacarificação de amido e subsequente fermentação de mono saccherídeos em etanol na presença de micro-organismos termofílicos.
US 7,473,283	Composição de aditivo para combustível para a estabilização de misturas de etanol e um hidrocarboneto.	A presente invenção proporciona uma composição de aditivo para combustível para estabilizar misturas de etanol e um hidrocarboneto fervendo na gama de gasolina ou diesel, compreendendo: a) 0,1-10% de derivado (s) de líquido de concha de castanha de caju (CNSL) ou suas misturas de fórmula I) em que $m = 0-12$ , $n = 0, 2, 4$ e $6$ e b) 0,1-10% de um co-solvente orgânico dependendo da composição percentual da mistura de diesel e etanol.

Tradução livre da autora.

**Tabela 29.** Patente do Canadá - Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 9,255,189	Produção de etanol com dois estágios de pré-tratamento a vapor contínuo de biomassa lignocelulósica.	É divulgado um método de produção de etanol a partir de biomassa lignocelulósica, incluindo um processo de pré-tratamento a vapor em duas fases.
US 9,187,862	Bagaço de fracionamento para o etanol celulósico e produção química	Um processo é definido para o pré-tratamento contínuo com vapor e o fracionamento do bagaço para produzir uma corrente sólida concentrada de celulose que é sensível à hidrólise enzimática. Valiosos produtos químicos são recuperados por fracionamento da corrente de líquido e vapor composta por hidrólise e produtos de degradação da hemicelulose.
US 8,710,107	Sistema e método para a conversão de biomassa em etanol por meio de gás de síntese.	É descrito um método e um aparelho para sintetizar etanol utilizando rotas sintéticas através de gás de síntese.
US 8,026,086	Os métodos para a coprodução de etanol e de sílica a partir de Equisetum.	Um método para a coprodução de sílica e pelo menos um outro produto químico industrial útil, tal como etanol, compreende os passos de: pré-tratamento de matéria vegetal silícea derivada de plantas, tal como ervas daninhas de rabo de cavalo do gênero Equisetum, para criar uma matéria prima tendo Celulose exposta.
US 6,699,696	Geneticamente modificada ciano bactérias para a produção de etanol, método e as construções dos mesmos.	A invenção proporciona uma Cyanobacteria geneticamente modificada possuindo uma construção compreendendo fragmentos de ADN codificando enzimas piruvato descarboxilase (pdc) e álcool desidrogenase (adh) obtidas a partir do

plasmídeo pLOI295 de *Zymomonas mobilis*. As Cianobactérias são capazes de produzir etanol em quantidades recuperáveis de pelo menos 1,7 µmol de etanol por mg de clorofila por hora.

Tradução livre da autora.

**Tabela 30.** Patentes pelos demais países nos Estados Unidos - Base de dados USPTO.

<b>Pais</b>	<b>Número Pedido</b>	<b>Descrição</b>	<b>Resumo</b>
<b>Suíça</b>	US 8,669,064	Processo para a produção de etanol a partir de material vegetal.	O assunto presentemente divulgado refere-se a processos que compreendem a extrusão a vácuo de materiais vegetais. Em algumas concretizações, os materiais vegetais são sujeitos a uma mudança na pressão de -3 kPa ou mais.
<b>Suécia</b>	US 4,886,751	Processo para a produção de etanol por meio de fermentação do melaço.	O etanol é produzido por fermentação de beterraba ou melaço de açúcar de cana em um fermentador. O etanol formado no fermentador é recuperado operando um passo de destilação primária (PD) em circuito de circulação com o fermentador (FI).
<b>Alemanha</b>	US 7,544,495	Métodos utilizados para a produção de etanol e de metano a partir da biomassa.	A presente invenção refere-se a métodos para produzir etanol e metano a partir de biomassa.
<b>África do Sul</b>	US 4,769,324	Produção de etanol por fermentação de melaço na presença de leveduras de <i>S. cerevisiae</i> e <i>Schwanniomyces castellii</i> (R69), que é capaz de crescer e produzir amilase num médium melaço contendo.	A invenção refere-se à produção de etanol pela fermentação de melaços na presença das leveduras <i>S. cerevisiae</i> e <i>Schwanniomyces castellii</i> (R69), que é capaz de crescer e produzir amilase num meio contendo melaço. A amilase converte amido e açúcares superiores no componente não fermentável do meio a um açúcar de hexose que é convertido em etanol

---

			por <i>S. cerevisiae</i> .
<b>Espanha</b>	US 9,279,135	Uma estirpe de levedura <i>kluveromyces lactis</i> e métodos para a produção de açúcares, etanol, beta-galactosidase e biomassa.	É proporcionada uma estirpe de levedura de <i>Kluveromyces lactis</i> compreendendo a sequência identificada pela SEQ ID NO: 1 e métodos para a produção de açúcares (glucose e galactose), etanol, beta-galactosidase e biomassa, em que a estirpe de levedura de <i>Kluveromyces lactis</i> é cultivada Na presença de um meio contendo lactose.
<b>Dinamarca</b>	US 8,460,473	Método e aparelho para a conversão de material celulósico em etanol.	A presente invenção proporciona um aparelho e um método para a conversão de material celulósico, tal como palha cortada e palha de milho, e lixo doméstico, para etanol e outros produtos. O material celulósico é submetido a um pré-tratamento hidrotermal contínuo sem adição de produtos químicos e é produzido um líquido e uma fracção de fibra. A fracção de fibra é submetida a liquefacção enzimática e sacarificação.
<b>Itália</b>	US 7,138,257	Método para a produção de etanol, usando farinha de milho.	Um método para a produção de etanol a partir de farinhas de milho, que prevê a moagem do milho, a separação das fracções leves (farelo), um primeiro refinamento das fracções moídas, uma primeira peneiração com separação de germes, uma segunda refinação do trigo moído Frações, e uma segunda peneiração com separação de germes.
<b>Ucrânia</b>	US 8,507,217	Produção de etanol e redução do acúmulo de biomassa na cepa recombinante de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> super expressão atpase.	É descrita uma nova abordagem para o aumento do rendimento de etanol durante a fermentação alcoólica através da diminuição da acumulação de biomassa utilizando enzimas degradantes de ATP. A parte do gene SSB1 de <i>Saccharomyces cerevisiae</i> que codifica o domínio ATPase

---

---

			<p>citossólico de chaperon associado a ribossoma clonado em cassete de expressão sob o controlo do promotor do gene de glicerol-3-fosfato desidrogenase (GPD1) foi introduzida na estirpe BY4742 de <i>S. cerevisiae</i>.</p>
<b>Filipinas</b>	US 4,419,967	Método e aparelho para a utilização de etanol de qualquer grau de pureza como combustível em motores de combustão interna a 4 tempos.	Um método e aparelho para misturar completamente etanol e ar na proporção certa para a combustão eficiente no motor consistindo nos passos ativos de aspiração do ar por meio da pressão de vácuo desenvolvida pelo deslocamento do pistão do motor no curso de admissão; Borbulhar o referido ar para o etanol líquido, evaporando desse modo o referido etanol; Misturando-os numa mistura homogénea de combustível ar-combustível; E introduzir a mistura no coletor de admissão do motor.
<b>Finlândia</b>	US 7,754,456	Processo para a produção de etanol a partir de uma matéria-prima lignocelulósica fibroso.	Processo para a produção de etanol a partir de uma matéria-prima lignocelulósica fibrosa. Após o pré-tratamento da matéria-prima, a fracção fibrosa é primeiramente hidrolisada com elevada consistência e depois o material modificado é submetido simultaneamente a hidrólise contínua com uma celulase e à fermentação com etanol numa mistura de fermentação.
<b>Geórgia</b>	US 4,517,298	Processo para a produção de etanol de qualidade combustível por fermentação contínua, extração com solventes e separação de álcool.	O álcool substancialmente livre de água é preparado fermentando continuamente uma matéria-prima de biomassa fermentável numa unidade de fermentação, formando assim um licor de fermentação aquoso contendo álcool e microorganismos.
<b>Noruega</b>	US 8,425,733	Descreve método para a remoção de água de uma mistura de etanol e	Método para desidratar uma mistura de principalmente etanol e água que é dividida num primeiro fluxo de

---

---

		água principalmente.	alimentação parcial que é dirigido para uma coluna de destilação como um fluxo de refluxo enquanto um segundo fluxo de alimentação parcial é dirigido para um evaporador Unidade como um fluxo de entrada do evaporador e deixa o topo da unidade de evaporador como um fluxo de saída do evaporador.
<b>Áustria</b>	US 4,876,196	Método de etanol produzindo continuamente a partir de substratos contendo açúcar.	Num método de produção contínua de etanol a partir de substratos contendo açúcar por fermentação de açúcares por meio de uma estirpe floculada a de <i>Zymomonas mobiles</i> sob condições anaeróbicas e a um pH de 4,5 a 7, é conduzido um substrato comumente com células de <i>Zymomonas mobiles</i> através de pelo menos três Fermentação sem esterilização prévia.
<b>Austrália</b>	US 4,443,544	Produção de etanol em um processo contínuo com reciclo de células.	Um método melhorado para a produção de etanol a partir de hidratos de carbono fermentescíveis tais como glucose, frutose ou sacarose utilizando a bactéria <i>Zymomonas mobilis</i> , método que consiste em cultivar continuamente a bactéria num meio de cultura contendo o hidrato de carbono fermentável, retirar continuamente uma porção do meio de cultura e Substituindo essa porção com meio de cultura fresco, separando da porção removida das células de meio de cultura de <i>Zymomonas mobilis</i> nela contidas e devolvendo essas células ao meio de cultura e recuperando o etanol contido na porção do meio de cultura a partir do qual as células foram removidas .
<b>Inglaterra</b>	US 8,097,460	Produção de etanol em bacilo	A presente invenção refere-se à produção de etanol como um produto da fermentação bacteriana. Em particular, esta invenção refere-se a um novo método de inativação

---

---

			de genes e expressão de genes com base na recombinação homóloga.
<b>Holanda</b>	US 4,701,414	Método para a produção de etanol a partir da substância que contém xilose.	Um método para fermentar substância contendo xilose, tal como um produto de degradação lenho celulósico em etanol. Os fermentos da espécie <i>Pichia stipitis</i> e / ou <i>Pichia segobiensis</i> e / ou <i>Candida shehatae</i> são utilizados para a fermentação.

---

Tradução livre da autora.

**Anexo IV** – Algumas patentes separadas por setores disponíveis na base de dados USPTO.

**Tabela 31.** Matéria Prima - Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 9,168,277	Composições nutracêuticos produzido a partir de coprodutos de milho ou etanol milho fermentação e métodos de produção e utilização dos mesmos.	Descreve-se aqui um processo para a produção de composições nutracêuticas que inclui a fermentação de uma espécie de <i>Monascus</i> na presença de um ou mais coprodutos produzidos durante a fermentação com etanol de milho, a fermentação com milho etanol ou uma combinação destes.
US 9,108,907	Produção de etanol a partir de taurina.	A presente invenção descreve um processo para a preparação de taurina a partir de ácido etílico e etanol por meio de ácido etílico derivado de etanol pela amonólise de ácido etiônico e pela amonólise de isetonato de sódio e vinil sulfonato de sódio, intermediária chave preparada a partir de ácido etiônico.
US 9,102,931	Cepas de leveduras e método para lignocelulósica à produção de etanol.	É divulgado um método para incorporar genes relacionados com o transporte de xilose numa estirpe de levedura para lenhoceluloses para produção de etanol.
US 9,068,205	Processos e sistemas para o etanol de milho seco moído e produção de óleo de milho com maior pegada de carbono.	A presente invenção melhora a moagem seca de milho de várias maneiras. São revelados processos de biorefinaria de milho integrados que podem produzir etanol, óleo de milho comestível, DDGS, farinha extraída com solvente, energia e opcionalmente óleo de milho bruto, partindo de milho.
US 9,062,327	Método para o emprego de material de planta de milho, compreendendo espigas no fabrico de etanol.	O milho de espiga é colhido dos campos de milho por colhedoras de milho e transportado para uma estação central de bombardeamento associada a uma unidade de fabricação de etanol.
US 8,969,056	Processo para a produção integrada de etanol e algas seiva <i>Kappaphycus alvarezii</i> .	A presente invenção refere-se a um processo para a produção integrada de biofertilizante de etanol e algas marinhas a partir de algas vermelhas frescas,

---

		Kappaphycus alvarezii. Especificamente, a presente invenção descreve um processo para a produção de etanol, como um subproduto, de Kappaphycus alvarezii.
US 8,835,139	Métodos de produção de etanol a partir de misturas de enzimas hidrolíticas para a sacarificação de polissacáridos lignocelulósicos.	A presente invenção refere-se a sistemas degradativos de parede celular, em particular a sistemas contendo enzimas que se ligam e / ou despolimerizam celulose. Estes sistemas têm uma série de aplicações. Algumas formas de realização referem-se a um método de produção de etanol utilizando os sistemas de gradativos da parede celular da presente invenção.
US 8,748,141	Métodos e sistemas para a produção de etanol a partir de amido cru e fracionamento.	A presente invenção refere-se a métodos para produzir níveis elevados de álcool durante a fermentação de material vegetal e à cerveja de alto teor de álcool produzida. O método pode incluir o fracionamento do material vegetal.
US 8,679,793	Método para a produção de etanol a partir de amido em bruto.	A presente invenção refere-se a métodos para produzir níveis elevados de álcool durante a fermentação de material vegetal e à cerveja de alto teor de álcool produzida.

---

Tradução livre da autora.

**Tabela 32.** Processo de Produção - Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 9,260,676	Processo de extração de óleo a partir de uma composição de água e sólidos, o método para a produção de etanol, e a produção de etanol facilidade.	A presente divulgação inclui um método para processar uma corrente de cerveja para a recuperação de óleo. O método inclui uma fase de extração de óleo de uma corrente de cerveja para uma fase orgânica compreendendo um solvente orgânico para proporcionar na fase orgânica pelo menos uma porção do óleo.
US 9,150,475	Processo para a produção de etanol por meio de hidrogenação de monóxido de	É descrito um processo para produzir etanol por hidrogenação de ácido acético e / ou seus ésteres. O processo envolve a reação da corrente de alimentação de

---

---

	carbono com controlos.	hidrogénio com uma corrente de alimentação de ácido acético num reator operado na presença de um catalisador para formar uma mistura de etanol e monitorizar a concentração de monóxido de carbono da corrente de alimentação de hidrogénio fresco e ajustar a temperatura no reator em resposta ao carbono. Concentração de monóxido da corrente de alimentação de hidrogénio fresco.
US 9,073,815	Os catalisadores de hidrogenação que compreende um óxido misto e processos para a produção de etanol.	É revelado um processo para produzir etanol, compreendendo o contacto de ácido acético e hidrogénio num reator na presença de um catalisador compreendendo um ligante e um óxido misturado compreendendo cobalto e preferencialmente estanho, em que o óxido misto está presente numa quantidade de 60 a 90% em peso%, com base no peso total do catalisador.
US 9,068,204	Antimicrobianos hidrolises peptidoglicano para erradicar lactobacilos que contaminam e reduzir a produção de álcool na fermentação de biocombustíveis	As perdas de etanol devido à contaminação bacteriana em culturas de fermentação enfraquecem a economia da produção de biocombustíveis. As espécies de Lactobacilos são o contaminante predominante. As enzimas líticas de bacteriófagos são hidrolises de peptidoglicano que degradam paredes de células Gram positivas quando expostas externamente e são uma fonte nova de antimicrobianos.
US 9,062,333	Método e aparelhos para a transformação de resíduos em etanol combustível.	A presente invenção descreve substratos (matérias-primas) utilizados na produção de etanol combustível e descreve o processo pelo qual o álcool é produzido.

**Tabela 33.** Tipos de Levedura - Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 9,365,857	Isomerase e xilitol desidrogenase combinação xilose para a fermentação a xilose em etanol e <i>B. fragilis</i> xilose isomerase.	Descreve-se aqui um problema e uma solução recentemente descobertos para a engenharia de <i>S. cerevisiae</i> para fermentar xilose para produzir etanol utilizando xilose isômeras para converter xilose em xilose para entrada, via xilulocinase, na via de fosfato de pentose.
US 9,309,524	Método para a preparação de uma levedura industrial, de levedura industrial, e a aplicação para a produção de etanol a partir de, pelo menos, uma pentose.	O presente invento refere-se a métodos para a obtenção de estirpes de levedura produtoras de etanol, estirpes de levedura assim produzidas e à produção industrial de etanol a partir das referidas estirpes.
US 9,284,538	Os genes que codificam os principais mecanismos catalisar para a produção de etanol a partir da fermentação <i>Syngas</i> .	As sequências de genes de espécies clostridiais acetogénicas chave foram sequenciadas e isoladas. Os genes de interesse foram identificados, e a funcionalidade foi estabelecida.
US 9,279,135	<i>Kluyveromyces lactis</i> estirpe de levedura e métodos para a produção de açúcares, etanol, beta-galactosidase e biomassa.	É proporcionada uma estirpe de levedura de <i>Kluyveromyces lactis</i> compreendendo a sequência identificada pela SEQ ID NO: 1 e métodos para a produção de açúcares (glucose e galactose), etanol, beta-galactosidase e biomassa, em que a estirpe de levedura de <i>Kluyveromyces lactis</i> é cultivada na presença de um meio contendo lactose.
US 9,029,126	Processo e método para melhorar a reutilização da água, eficiência energética, fermentação e produtos de uma planta de fermentação do etanol.	Um método de tratamento hidrotérmico de alvenaria por meio de aquecimento de alvenaria a 200 graus F. a 350 graus F., alterando as propriedades físico-químicas da alvenaria, permitindo fácil separação da vinhaça e criando frações de produto único.

Tradução livre da autora.

**Tabela 34.** Outros (transportes, resíduos) - Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 9,309,845	Dispositivo de injeção para dois combustíveis contendo etanol, um motor de combustão interna, e um método para operar um dispositivo de injeção.	Dispositivo de injeção para um motor de combustão interna que tem um primeiro sistema de injeção para injetar combustível tendo uma primeira composição de combustível e um segundo sistema de injeção para a injeção de combustível tendo uma segunda composição de combustível que tem um componente de etanol inferior à primeira composição de combustível.
US 9,309,539	Sistema de reciclagem de água para facilitar a produção de etanol.	É descrito um sistema para a produção de etanol. O sistema compreende um sistema para a reciclagem de água num processo de produção de etanol. O sistema pode compreender: um suprimento de água que fornece água para o processo de produção de etanol, um sistema de torre de resfriamento que fornece água para o processo de produção de etanol e um sistema de tratamento que fornece água para o processo de produção de etanol.
US 9,296,665	Síntese de combustíveis líquidos drop-in e produtos químicos a partir de metanol, etanol ou gás de síntese, utilizando catalisadores mistos.	A presente invenção descreve um sistema para converter metanol ou gás de síntese em hidrocarbonetos líquidos com um conteúdo energético comparável à gasolina dentro de um sistema de reator simples ou de duplo reator de leito misto. Composição de catalisador variável e perfis de temperatura permitem uma adaptação significativa das condições de reação às matérias-primas específicas ou aos produtos desejados.
US 9,255,519	Sistema de gestão de combustível para o realce do etanol octanas	Sistema de gestão de combustível para o funcionamento eficiente de

	variável de motores a gasolina.	um motor a gasolina de ignição com faísca. Injetores injetar um agente anti-knock, como etanol diretamente em um cilindro do motor.
US 9,024,085	Processo para reduzir o etanol reciclado para reator de hidrogenação	A presente invenção refere-se a processos para a recuperação de etanol obtido a partir da hidrogenação de ácido acético. O ácido acético é hidrogenado na presença de um catalisador num reator de hidrogenação para formar um produto de etanol em bruto. O produto de etanol em bruto é separado numa ou mais colunas para recuperar etanol. Em algumas concretizações, menos de 10% % De etanol é reciclado para o reator de hidrogenação.

Tradução livre da autora.

**Tabela 35.** Uso do etanol para a produção de outro produto - Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 8,997,711	Sistema de gestão de combustível para o realce do etanol octanas variável de motores a gasolina.	Sistema de gestão de combustível para o funcionamento eficiente de um motor a gasolina de ignição com faísca. Injetores injetar um agente anti-knock, como etanol diretamente em um cilindro do motor. A injeção de etanol suprime a batida de modo que uma maior taxa de compressão e / ou redução do motor do aumento da sobrealimentação ou da sobrealimentação pode ser usada para aumentar a eficiência ou o motor.
US 8,962,896	Conversão de etanol para um produto de reacção que compreende 1-butanol utilizando catalisadores de hidroxiapatite.	São proporcionados processos catalíticos para produzir um produto de reação compreendendo 1-butanol por contacto de um reagente compreendendo etanol com uma composição de catalisador sob

---

		condições de reação adequadas.
US 8,962,309	Aparelho e processo para a conversão em biogás de vinhaça de fermentação que surgem como um produto residual da produção de etanol.	A invenção refere-se a um aparelho para a conversão em biogás de vinagre de fermentação que surge como um resíduo da produção de etanol. Este aparelho compreende uma unidade de separação para a separação da pastilha de fermentação numa fracção fina e uma fracção espessa, pelo menos um reator de biogás para fermentar a fracção fina e / ou a fracção espessa e um tanque de armazenamento.
US 8,629,255	As moléculas de ácido nucleico que conferem tolerância ao etanol aumentado e microrganismos tendo a tolerância ao etanol reforçada.	A presente invenção proporciona moléculas de ácido nucleico isoladas que codificam um mutante acetaldeído-CoA / álcool desidrogenase ou álcool desidrogenase mutante e conferem uma tolerância aumentada ao etanol.

---

Tradução livre da autora.

**Tabela 36.** Purificação do Etanol - Base de dados USPTO.

<b>Número Pedido</b>	<b>Título</b>	<b>Resumo</b>
US 9,260,730	Método e sistema para a recolha de etanol a partir de plantas aquáticas.	São proporcionados métodos e sistemas para recolher, purificar e/ou extrair etanol produzido durante o metabolismo anaeróbio por plantas aquáticas. O sistema inclui uma célula contendo água e uma planta aquática, um conjunto de extração de etanol em comunicação fluida com a célula para remover o etanol da água.
US 8,846,987	Processo de separação de etanol tendo secção de separação para reduzir acetais.	Para reduzir as concentrações de acetal quando se separa o etanol de um produto em bruto numa ou mais colunas de destilação, pelo menos uma das colunas tem uma secção de separação que compreende pelo menos 40 fases para favorecer a hidrólise do acetal.
US 8,759,048	Método e sistema para a recolha de etanol a partir de plantas aquáticas.	São proporcionados métodos e sistemas para recolher, purificar e/ou extrair etanol produzido durante o metabolismo anaeróbio por plantas aquáticas. O sistema inclui uma célula contendo água e uma planta aquática, um conjunto de extração de etanol em comunicação fluida com a célula para remover o etanol da água.
US 8,754,267	Processo para a separação de acetaldeído a partir de misturas contendo etanol.	Purificação e/ou recuperação de etanol a partir de um produto de etanol bruto obtido a partir da hidrogenação de ácido acético. Os processos de separação e purificação da mistura de etanol em bruto são utilizados para permitir a recuperação de etanol e remover impurezas.

Tradução livre da autora.