PANORAMA DO BIODIESEL UTILIZANDO PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

PANORAMA OF BIODIESEL USING TECHNOLOGY FORESIGHT

Rafaela Lora Grando ([1])

Adelaide Maria de Souza Antunes ([2])

Cláudia Braga Jacques Foss de Oliveira ([3])

Resumo

O aquecimento global e o aumento da rigidez das legislações e regulamentações ambientais tornaram a procura por energias alternativas ao petróleo o tema central da discussão econômica em todo mundo. O mercado de energia está vivendo uma fase de grande dinamismo, com investimentos crescentes no que concerne ao uso de fontes de energia renováveis e em "inteligência energética" representada pela informação, conhecimento e conservação de energia. Sendo assim, este artigo busca apresentar uma avaliação do biodiesel utilizado como alternativas de energia ao petróleo. Neste estudo, a prospecção tecnológica será utilizada, destacando-se a importância da propriedade intelectual, no que diz respeito às patentes, seu objeto e principais depositantes, de forma a revelar o cenário atual do setor. A prospecção tecnológica, e sua análise, identificaram o compartilhamento de interesses entre os principais países depositantes de documentos de patente no setor de energias renováveis no mundo, a saber: Estados Unidos, Japão, Alemanha e China. A metodologia empregada permitiu a avaliação da distribuição dos depósitos de documentos de patente ao longo do tempo, a identificação dos principais atores atuando no setor e a real situação do Brasil, em termos de atuação no campo das energias renováveis, em relação ao restante do mundo.
Palavras-chave: Biocombustíveis Líquidos. Literatura Patentária. Biodiesel.

Abstract

Global warming and the increased of the environmental regulations have made the search for alternative energy sources to replece oil a big discussion worldwide. The energy market is going through a phase of great dynamism, with increasing investments concerning the use of renewable energy sources and "energy intelligence" represented by information, knowledge and energy conservation. Therefore, this article seeks to present biodiesellike na alternative energy sources to oil. Also, in this study a prospecting technology will be used, highlighting the importance of intellectual property, with respect to patents, its object and main depositors in order to reveal the current situation of the sector. Technology forecasting, and analysis, identified the sharing of interests between the major depositors countries of patent documents in the renewable energy sector in the world, namely the United States, Japan, Germany and

1Doutoranda do Programa de Pós GraduaçãoTenologia em Processos Químicos e Bioquímicos Universidade Federal do Rio de Janeiro- Escola de Química. Rio de Janeiro, Brasil. Endereço eletrônico rafaelalg@hotmail.com Telefone de contato: (021) 997885967

2 Especialista Sênior no Insituto Nacional de Propriedade Industrial. Professora Emêrita Universidade Federal do Rio de Janeiro. Endereço eletrônico: adelaide@eq.ufrj.br Telefone de contato: (021) 3037-3211

3 Pesquisadora. Centro de Desenvolvimento da Petrobras. Endereço eletrônico: cjacques@petrobras.com.br Telefone de contato: (021) 21626108

China. The methodology allowed the evaluation of the distribution of deposits over time patent documents, identification of key players operating in the sector and the real situation in Brazil, in terms of expertise in the renewable energy field, in relation to the rest of the world.
Keywords: *Liquid biofuels. Patent literature. Biodiesel.*

1 Introdução

Na atualidade os biocombustíveis despontam como uma importante ferramenta para alcançar a independência energética principalmente no que concerne ao uso de combustíveis fosseis. 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 (ANP, 2012). Dentre os biocombustíveis um especial destaque deve ser dado ao etanol e o biodiesel. Em 2013, a produção mundial de biocombustíveis líquidos aumentou em 7,7 bilhões de litros chegando a 116,6 bilhões de litros. A produção de etanol cresceu aproximadamente 5% após dois anos de declínio, já o biodiesel cresceu 11%. Esse aumento foi favorecido especialmente pela Europa e América do Norte (REN21, 2014).

Por definição, biodiesel é um combustível renovável, biodegradável e sucedâneo ao óleo diesel mineral, constituído de uma mistura de ésteres metílicos ou etílicos de ácidos graxos, obtido da reação de transesterificação de qualquer triglicerídeo com um álcool de cadeia curta, metanol ou etanol (PEREIRA, 2010).

Atualmente os Estados Unidos continua sendo o líder na produção de biodiesel. O continente asiático também merece desataque uma vez que detêm 12% de todo biodiesel produzido no mundo (REN21, 2015). O lento crescimento da produção de biodiesel na Europa deve-se, principalmente, a competição com a importação de biodiesel de menor preço de países fora da Europa (Canadá, Argentina e Indonésia). Em outros países, porém, o cenário é diferente. Verifica-se que o maior crescimento, em termos de produção de biodiesel foi alcançado pelo Brasil (46% para 2.3 bilhões de litros) e Argentina, que aumentou sua produção em 57% em relação a 2009 para 2.1 bilhões de litros, ¾ destes exportados. Já nos EUA, a produção de biodiesel caiu mais de 40%, pelo segundo ano consecutivo. Atualmente, a Ásia responde por 12% da produção mundial de biodiesel, produzido principalmente a partir do óleo de palma (Indonésia e Tailândia) (REN21, 2014). Ainda de acordo com o relatório publicado pela *Renewable Energy Policy Netwok for the 21st Century,* em 2014, os cinco maiores produtores

de Biodiesel são nesta ordem: Estados Unidos, Alemanha, Brasil, França e Argentina (REN21, 2014).

Dessa forma um estudo do cenário atual do mercado de energias renováveis e das perspectivas futuras das tecnologias envolvidas na geração e distribuição de energia renovável, bem como o que pode ser feito com o auxílio da prospecção tecnológica faz-se necessário. A prospecção tecnológica nada mais é do que uma ferramenta a favor dos pesquisadores, industriais e governantes para a análise e interpretação de dados e informações que sirvam de base para auxiliar a tomada de decisões futuras.

2 Metodologia

A metodologia empregada para a prospecção tecnológica deste artigo foi dividida em quatro grandes etapas, sendo a primeira a seleção da base de dados mais adequada para os propósitos deste trabalho, já que as patentes serão utilizadas como fonte de informação codificada. A etapa posterior consistiu na busca e recuperação de dados, mais especificamente aqueles relacionados a pedidos de patente para Biodiesel, seguida de uma terceira etapa envolvendo o tratamento destes dados e por último, a análise dos dados recuperados. Além disso, à escolha do estudo de biocombustíveis no âmbito da energia gerada por biomassa, se deve ao fato de atualmente 80% do CO_2 emitido no mundo ser proveniente da queima de combustível, mais precisamente no setor de transportes (AIE, 2011), no caso específico justifica-se a escolha pelo Biodiesel pelo seu crescimento acelerado nos últimos anos. Em acréscimo, o etanol juntamente com o biodiesel são os principais combustíveis gerados à partir de biomassa no Brasil e mundialmente são combustíveis de destaque.

Neste sentido para realização da primeira etapa a busca de documentos/pedidos de patentes foi realizada na base de dados *Derwent Innovations Index*. Esta base contempla depósitos de patentes datados a partir de 1963 até os dias de hoje, e indexa documentos de patentes depositados, publicados e eventualmente concedidos em mais de 40 países.

No que concerne à estratégia de recuperação dos documentos relacionados a Biodiesel foram procurados documentos que contivessem no título ou resumo as seguintes Palavras-chave: biodiesel,"*fatty acid alkyl esters","fatty acid methyl Ester"*. Os resultados foram importados para o software Vantage Point® foram analisados utilizando técnicas de prospecção específicas como as adotadas por Oliveira, (2012), diante dessas análises prosseguiu-se com uma avaliação quantitativa dos dados.

2.1 Apresentações dos dados recuperados mundo

a) Panorama:

No intuito de se estabelecer um padrão para os depósitos ao longo do tempo, escolheu-se utilizar o ano de depósito das patentes, conforme já havia sugerido Wilson (1987). Tal escolha deve-se ao fato deste ser o indicador mais preciso para se acompanhar o nível de patenteamento num determinado campo, já que elimina as diferenças existentes do tempo de publicação entre os diversos escritórios de patentes nos mais diferentes países. O acompanhamento do número de depósitos de documentos de patente ao longo do tempo nos permite inferir o interesse ou não no desenvolvimento de determinada tecnologia.

b) Países de prioridade X Ano de Prioridade:

Neste artigo é considerado país de depósito o país em que foi efetuado o primeiro depósito (prioridade). A análise dos principais países de depósito para uma determinada tecnologia envolve questões estratégicas, seja por parte de empresas, governos ou instituições de ensino, envolvendo a identificação de possíveis mercados consumidores de produtos ou processos que fazem parte do arcabouço de tal tecnologia.

c) Principais países de pedido de proteção da tecnologia

A análise do histórico dos depósitos de documentos de patente por países onde há proteção tem como objetivo ilustrar quais são os mercados alvo de proteção patentária e consequentemente por analogia identificar quais são os mercados de maior destaque no setor.

d) Conteúdo das patentes – uso da classificação internacional de patentes:

O Sistema Internacional de Patentes oferece ferramentas para facilitar a localização de documentos de patente, sendo um dos mais importantes desses instrumentos a Classificação Internacional de Patentes (CIP). Esta permite correlacionar documentos e agrupar os de natureza comum.

e) Principais *Players*

Esta análise visa identificar tanto as empresas e/ou instituições que mais depositam documentos de patente ao longo do tempo, e que, portanto, seriam os líderes no desenvolvimento de tal tecnologia.

2.2 Apresentações dos dados recuperados brasil

A análise de dados referentes ao Brasil teve como objetivo identificar o real interesse de outros países em proteger os avanços tecnológicos no setor das energias renováveis no Brasil. Tendo em vista que o país está fortemente inserido na dinâmica mundial no que diz respeito ao

desenvolvimento de novas tecnologias para desenvolvimento de biocombustíveis líquidos como é o caso do Biodiesel, esta análise se torna particularmente pertinente.

a) Panorama:

O objetivo de tal análise foi identificar dentre tais documentos quais são brasileiros, ou seja, quais os depositantes que atuam globalmente e estão inseridos no mercado nacional. Assim espera-se posicionar o país no setor de energias renováveis.

b) Principais depositantes e atores

Tal análise tem como principal foco ilustrar o interesse de empresas atuando globalmente no Brasil ao longo do tempo. Além disso, visa identificar os principais depositantes, com situação junto ao mercado internacional, que veem o Brasil como um mercado de interesse.

3 Resultados e Discussão

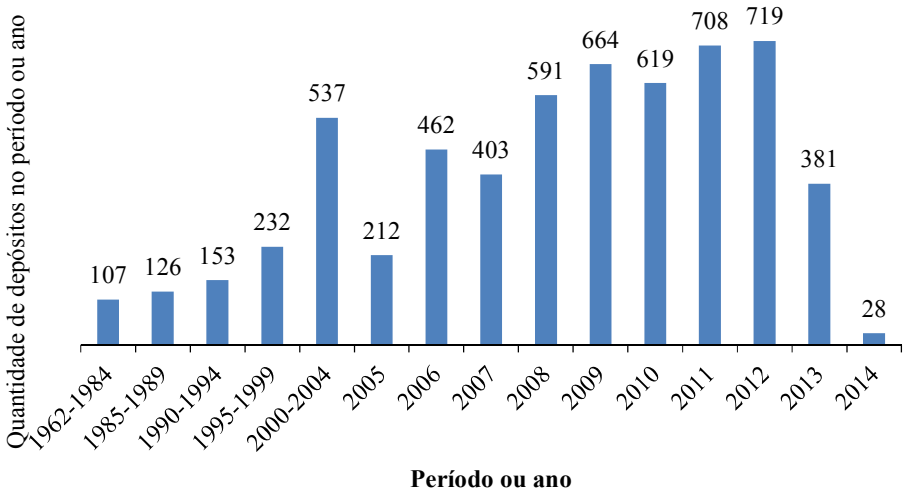
3.1 Análise de dados biodiesel - mundo

3.1.1 Panorama

A história do biodiesel inicia-se em 1853, com o emprego do processo de transesterificação, pela primeira vez, com o uso de óleos vegetais para a obtenção de combustíveis usados em motores do ciclo diesel. Esta iniciativa foi de um cientista da Universidade de Bruxelas (Bélgica), Dr. George Chavanne, que patenteou tal processo em 1937 (KNOTHE, 2001 *apud* PLÁ, 2003).

Utilizando-se a metodologia supracitada, foram recuperados 5.942 documentos de patentes referentes a Biodiesel, porém, tornou-se evidente a partir do ano 2003 e 2004, onde são observados 146 e 118, respectivamente um aumento crescente nas pesquisas referente ao assunto. Isso se deve especialmente a um novo período de alta nos preços do petróleo, além das pressões globais devido às questões ambientais. Esses fatores influenciaram alguns países a criarem subsídios e incentivos que apoiassem o desenvolvimento de tecnologias no setor. Na Figura 1, observa-se a evolução temporal dos depósitos.

Figura 1 – Histórico de depósitos de Biodiesel[2]



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados da *Derwet Innovation*

Uma das formas de se incentivar o desenvolvimento do setor foi forçar o aumento da capacidade produtiva, devido ao acréscimo da demanda, com o estabelecimento de quantidades mínimas obrigatórias de biodiesel misturadas ao óleo diesel. No Brasil atualmente, esta quantidade é de 5% (ANP, 2010). A Comunidade Europeia regulamentou o uso de até 7% de biodiesel em misturas com o diesel (*European Fuel Quality Directive* (2009/30/EC), sendo que a Alemanha já comercializa o B100, isto é, o biodiesel puro.

3.1.2 Países de prioridade versus ano de prioridade

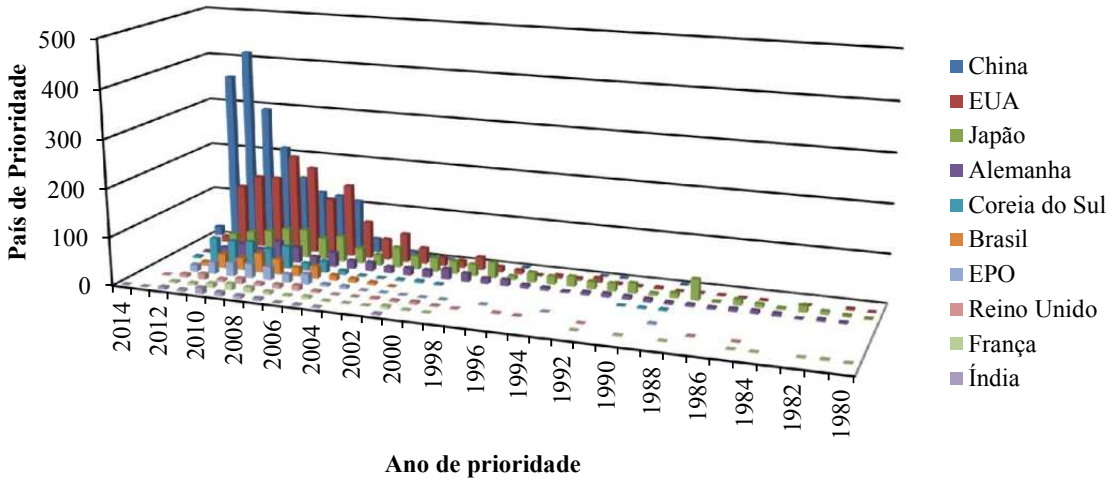
Na

Figura 2 é apresentada uma evolução temporal dos depósitos feitos nos top 10 depositantes. Esta análise tem a intenção de demonstrar e avaliar a trajetória dos países de prioridade ao longo dos anos.

A partir do ano 2003 e 2004, conforme discutido no item anterior renova-se o interesse em pesquisas envolvendo o biodiesel, representado por um aumento significativo dos depósitos de documentos de patente referentes a Biodiesel.

[2]*Devido ao atraso na indexação da base e/ou período de sigilo, o número de documentos com prioridade em 2013/2014 não está completo.

Figura 2 – Histórico de depósitos: Biodiesel top 10 Países de prioridade X Ano de prioridade



Fonte: Elaboração própria

No período de 2000 até 2011, Estados Unidos, Japão, China e Alemanha lideraram os depósitos nesta área. Verifica-se que em 2012 está concentrada a maior quantidade de depósitos (719), sendo que a China possuí 57,4% deste total. O Brasil aparece em 2003 com um número ainda pequeno de depósitos.

No caso dos Estados Unidos, os primeiros depósitos datam de 1944, passando por uma queda entre o final da década de 70 até o inicio dos anos 2000, mesmo com uma lei de 1988 (Alternative Motor Fuels Act) que proporcionava vantagens aos fabricantes de carros que utilizassem combustíveis alternativos (KOPLOW, 2007). Neste caso, o incentivo do governo, aparentemente, não foi capaz de suplantar a barreira exercida pelos baixos preços do petróleo.

A Alemanha, assim como o Japão, tem seus primeiros depósitos no setor a partir da década de 60[3], permanecendo como destaque até os anos 2000, ano a partir do qual a produção, em termos de percentual de documentos de patente em relação aos demais países começou a cair. (HOGAN, 2008).

Além disso, a China, similarmente ao Brasil, é um grande consumidor de diesel (mercado 2 vezes o da gasolina) e vem investindo no aumento do mercado de biodiesel no país. As pesquisas no setor são alavancadas pela necessidade urgente de tornar tal combustível viável

[3]Por questões estéticas são apresentados no gráfico apenas os depósitos realizados a partir da década de 80.

economicamente. Para tanto, o governo Chinês criou, a partir de 2006, um fundo especial para encorajar a pesquisa, desenvolvimento e produção de tal combustível no país (O'KRAY; WU, 2010).

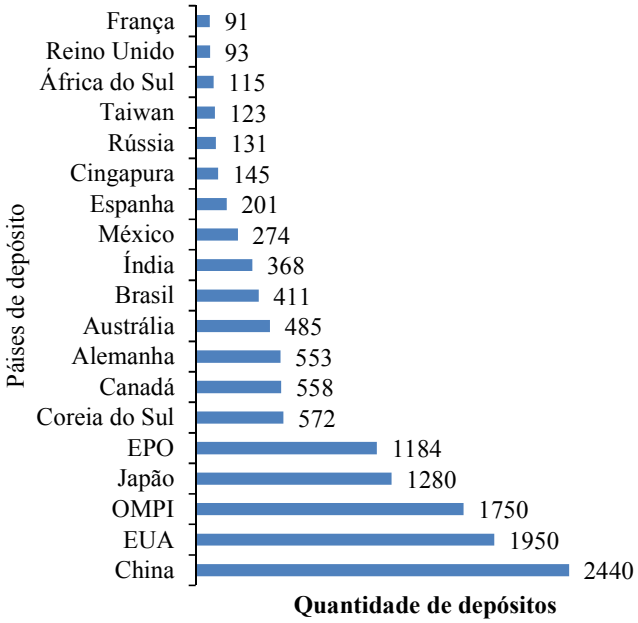
Os pedidos efetuados via Escritório Europeu de Patentes EP podem ser justificados pelo fato de a Europa continuar sendo o centro global da produção de biodiesel, há alguns anos, com mais de 10 bilhões de litros produzidos em 2010, sendo a Alemanha, também em destaque, o país líder em produção no mundo, com 2,9 bilhões de litros, fazendo a França também parte do seleto grupo de maiores produtores de biodiesel no mundo (REN21, 2011).

O Japão, embora com uma pequena produção de biodiesel, em função da não disponibilidade de território para agricultura, é um mercado em expansão no que diz respeito à tecnologia para geração de biodiesel a partir de resíduos ou materiais alternativos, como a produção de biodiesel a partir de algas (KYODO, 2012). Além disso, o Japão tem superado esta barreira territorial através do emprego de tecnologias para geração de biodiesel a partir de rejeitos de óleo vegetal. (KATAYAMA, 2007).

3.1.3 Principais países de depósito - proteção da tecnologia

Dos líderes em depósitos dentro do total de documentos recuperados, merecem destaque os Estados Unidos e a China, sendo que nos Estados Unidos há um – Escritório Europeu de Patentes (EP) - grande apoio do governo ao setor por meio do Departamento Americano de Agricultura e do Instituto Nacional de Alimentos e Agricultura, em conjunto com o Departamento de Energia, na forma do Escritório de Energia de Programas de Biomassa (DOE, 2012). Na Figura 3, são apresentados os principais países em termos de depósitos. Somente locais com mais de 100 depósitos foram apresentados na figura.

Figura 3 – Principais países de pedido de depósito de proteção da tecnologia: Biodiesel Mundo



Fonte: Elaboração própria com base nos dados Derwent Innovations

A China, em face de sua crescente demanda por energia, aparece novamente dentre os principais países de depósitos no que concerne ao Biodiesel. As pesquisas em biocombustíveis na China tem, entretanto, como empecilho a não disponibilidade de matéria-prima, em especial de grãos. Em 2011, no entanto, o governo Chinês criou um centro de pesquisas em biocombustíveis para solucionar este problema (USDA, 2012).

Na Alemanha, atualmente um dos maiores produtores de biodiesel no mundo, assim como nos Estados Unidos, houve apoio do governo para o desenvolvimento do mercado de biodiesel, tal como ocorreu recentemente quando o país lançou o Programa para biocombustíveis e biolubrificantes ("*Market Launch Programme Biogenous Lubricants and Transportation Fuels*") em 2000, que vinha suportando a produção de biodiesel no país, até 2008, ano em que as taxas aplicadas ao combustível aumentaram de tal maneira que apenas 10% da capacidade instalada era utilizada (KOPLOW, 2007).

No caso do Brasil, a definição do termo "biodiesel" em 13 de janeiro de 2005, com a Lei nº 11.097, permitiu o estabelecimento de um mercado específico para o biodiesel no país, sendo a pesquisa e desenvolvimento no país, fomentada pelo Governo Federal, através do Banco Nacional de Desenvolvimento Social e Econômico (BNDES), a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), a Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis (ANP), e outras instituições.

Além desse esforço, a pesquisa no setor tem o amparo da Rede Brasileira de Tecnologia de Biodiesel, que visa tanto à articulação dos diversos atores envolvidos em pesquisa e desenvolvimento (P&D) e na produção de biodiesel quanto à identificação e eliminação de gargalos tecnológicos que venham a surgir durante a evolução do Programa Nacional em questão (INPI, 2008). Tal apoio do governo também ocorre no Canadá, com o estabelecimento de programas e incentivos para o setor (CRFA, 2012), e na Grã-Bretanha, mais especificamente através da redução de impostos.

Incentivos também foram responsáveis pela manutenção do setor de biocombustíveis, mais especificamente o biodiesel, na França. Tais incentivos foram praticados entre 1993 e 2007, o que levou a França a ser um dos maiores produtores de biodiesel da Europa (USDA, 2010).

Outro país em desenvolvimento atuando fortemente em P&D em biodiesel é a Índia, impulsionada pelo crescimento econômico, crescimento do consumo interno e aumento da demanda por energia, em especial no setor de transportes (GONSALVES, 2006).

Os pedidos efetuados via EP podem ser justificados pelo fato de a Europa continuar sendo o centro global da produção de biodiesel, há alguns anos, com mais de 10 bilhões de litros produzidos em 2010, sendo a Alemanha, também em destaque, o país líder em produção no mundo, com 2,9 bilhões de litros, fazendo a França também parte do seleto grupo de maiores produtores de biodiesel no mundo (REN21, 2011).

3.1.4 Conteúdo das patentes

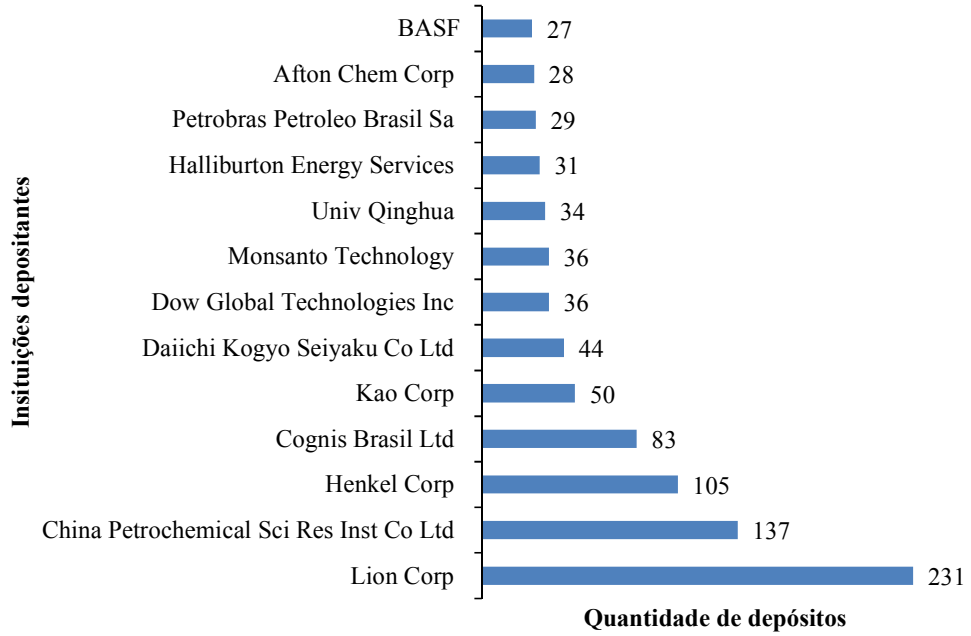
Como mencionado, a Classificação Internacional de Patentes (CIP) é um meio para a obtenção de uma classificação internacional uniforme de documentos de patentes. Os documentos de patente recuperados na busca efetuada podem ser divididos em quatro grandes blocos, se observadas às subclasses da CIP de maior relevância em que estão enquadrados, a saber:

- Aditivos para biodiesel - C10 L; - Misturas do biodiesel a outros combustíveis - C10G;- Processo de esterificação de ácidos graxos – C11C e - Processos bioquímicos (fermentativos ou enzimáticos) para a geração de biodiesel – C12P

3.1.5 principais atores

Percebe-se a presença da Lion Corporation com 231 depósitos, está é uma empresa japonesa especializada na produção de diversos produtos químicos baseado em éster de ácido graxo de palma (LION, 2014).

Figura 4 – Principais depositantes Biodiesel



Fonte: Elaboração própria com base nos dados Derwent Innovations

Já a também de origem chinesa, Universidade de Tsinghua tem a maior parte de seus depósitos recuperados no presente estudo, voltados para a produção de biodiesel por rota bioquímica, em especial com o auxílio de enzimas. Ao contrário da Universidade de Tsinghua, a SK Chemicals tem suas pesquisas concentradas na produção de biodiesel por rota química, pela transesterificação de óleos vegetais com metanol (SK CHEMICALS, 2012). A empresa Cognis tem como foco sistemas para teste da qualidade de biodiesel.

A Henkel, empresa alemã é produtora de metil ésteres de ácidos graxos provenientes de óleo vegetais, sendo a responsável pelos primeiros testes para a produção de biodiesel realizados na Alemanha (PAHL, 2008).

Também, aparece nos topo dos depositantes a empresa Cognis Brasil, está se originou a partir de um desmembramento da Henkel e está localizada no estado de São Paulo. A empresa é muito ativa na conversão de álcoois graxos em tensoativos para vários segmentos de mercado. A Cognis fabrica em Jacareí uma série de ésteres para vários usos. No ano de 2007 a empresa

instalou novo reator em Jacareí para promover esterificações, visando a produção de ingredientes para óleos lubrificantes sintéticos, um mercado ainda em desenvolvimento no País (FAIRBANKS, 2007).

Além disso, como importantes atores (não mencionados na figura) tem-se a SINOPEC, petrolífera chinesa, que vem atuando no mercado de biocombustíveis desde 2006, e em termos de P&D em biodiesel, estabeleceu uma cooperação com a Academia de Ciências Chinesas para a produção de biodiesel a partir de microalgas (SINOPEC, 2012). Por outro lado, a Nalco, atua no ramo de aditivos para biodiesel, assim como a Afton Chemicals e a Nippon Shokubai na produção de catalisadores (NALCO, 2012; SHOKUBAI, 2012; AFTON CHEMICAL, 2012).

O interesse da gigante do setor de petróleo, Exxon Móbil, por biodiesel é recente, datando os primeiros depósitos recuperados na busca do presente estudo de 2010, no âmbito da produção de biodiesel a partir de alquil ésteres de ácidos graxos de óleos vegetais.

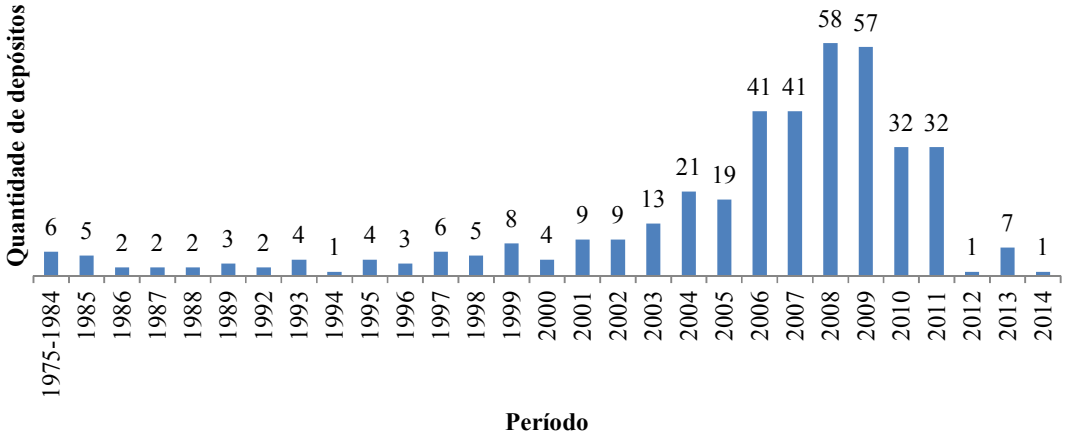
3.2 Análise de dados – biodiesel – Brasil

3.2.1 Panorama

No Brasil, o primeiro depósito de pedido de patente referente ao Biodiesel data de 1980, com o depósito do PI 8004358-5 de Expedito de Sá Parente de Fortaleza, no Ceará (INPI, 2008).

A seguir, mostra a evolução dos depósitos referentes ao Biodiesel no Brasil, sendo observado que o país apresenta uma tendência similar ao restante do mundo, com aumento do número de depósitos a partir do ano 2000, quando o Brasil, assim como o restante do mundo, começa a sentir os efeitos da escalada de preços do petróleo. Com o incentivo a produção de biodiesel no país a partir de 2005, com a introdução da Lei 11.097/0567, as empresas brasileiras começam a apresentar interesse no setor. Dispõe sobre a introdução do biodiesel na matriz energética brasileira. Nota-se que 334 documentos possuem depósito do país e estes são apresentados na Figura 5.

Figura 5 – Evolução temporal dos depósitos: Biodiesel Brasil



Fonte: Elaboração própria com base nos dados Derwent Innovations

Percebe-se que o pico ocorrido no ano de 2004, coincide com o ano de lançamento no Brasil do Programa Nacional de Produção e Uso de Biodiesel, que regulamenta a produção e a distribuição do biodiesel brasileiro, produzido com oleaginosas. O País é o terceiro maior produtor dessa fonte energética do mundo, atrás apenas da Alemanha e dos Estados Unidos (REN21, 2014). Este programa quando concebido, previa o aumento gradual da adição do biocombustível ao diesel tradicional.

É sabido que o Brasil, em 2011, se tornou o principal mercado consumidor de biodiesel no mundo, devido ao crescimento da nossa demanda interna e a uma pequena redução do consumo de biodiesel na Alemanha. Esta posição de destaque do Brasil foi alcançada num curto período de tempo, já que a produção de biodiesel no país começou a ser fomentada efetivamente a partir do ano de 2005, com a introdução da Lei 11.097/05 que define o biodiesel como combustível participante da matriz energética brasileira, e ainda estabelece prazos mínimos para o cumprimento de adição de percentuais mínimos de mistura de biodiesel ao diesel mineral.

Para a efetiva comercialização do biodiesel no mercado brasileiro, também em 2005 iniciaram-se os primeiros leilões de biodiesel pela ANP. Em fevereiro de 2012 (27,28 e 28/02/2012) realizou-se o Vigésimo Quinto Leilão de Biodiesel da ANP, já na modalidade pregão eletrônico, onde foram ofertados 700 milhões de litros do produto, divididos em dez lotes por região do País.

Do volume total ofertado, 560 milhões de litros de biodiesel são de produtores detentores do Registro Especial da Secretaria da Receita Federal e do Selo Combustível Social,

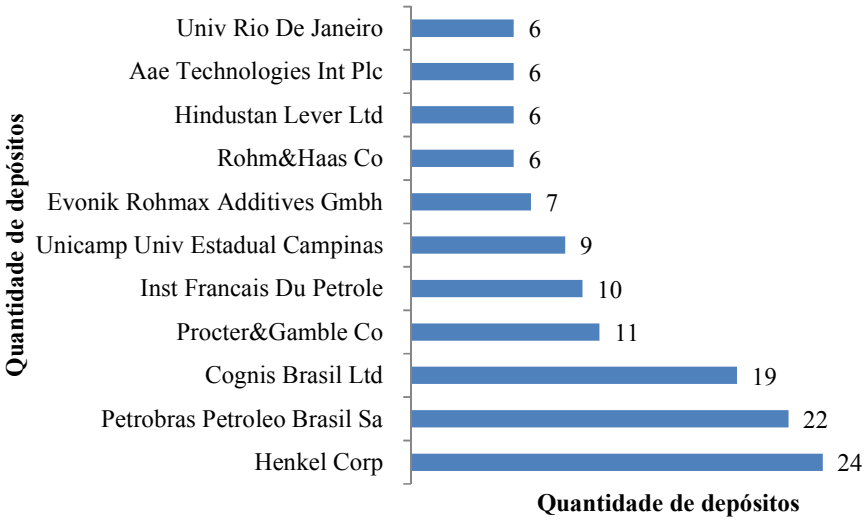
programa do governo federal que concede incentivos aos produtores que adquirem de agricultores familiares percentuais mínimos de matérias primas (PORTAL DO BRASIL, 2012).

3.2.2 Principais depositantes no Brasil

A empresa de petróleo Petrobras surge como uma das líderes em depósitos em biodiesel no Brasil tendo criado, inclusive, uma subsidiária para atendimento ao setor, a Petrobras Biocombustível (PBio) em 2008.

As universidade brasileiras, dentre elas a Universidade Federal do Rio de Janeiro (UFRJ) e a Universidade Estadual de Campinas (UNICAMP), assim como o SENAI, possuem poucos depósitos efetuados no exterior, o que pode ser um reflexo do fato do estabelecimento de uma cultura forte em relação à propriedade intelectual nas universidades brasileiras ter tomado força a partir da implementação da Lei da Inovação 66, e da criação dos NITs (Núcleos de Inovação). A Lei nº 10.973, de 2 de dezembro de 2004 denominada "Lei da Inovação", reflete a necessidade do país contar com dispositivos legais eficientes que contribuam para o delineamento de um cenário favorável ao desenvolvimento científico, tecnológico e ao incentivo à inovação.

Figura 6 – Principais depositantes Biodiesel no Brasil



Fonte: Elaboração Própria com base nos dados da *Derwet Innovation*

Além destes, observa-se novamente a Cognis Brasil já mencionada como importante atores mundial também possuí forte atuação no Brasil e considera o país um importante local para proteção patentearia.

4 Conclusão

Verifica-se que é grande o interesse de pesquisas no setor de biocombustíveis. No caso do biodiesel, a Europa permanece ainda como líder em termos de produção, com destaque para a Alemanha, que também figura entre os dez países de maior número de depósitos de documentos de patentes. Outro ponto a ser destacado é que dentre as empresas líderes do setor, em termos de número de depósitos de documento de patente, se encontra empresa de origem brasileira Petrobras. O estudo realizado mostrou também que o Brasil não vem atuando de forma representativa no mundo no setor de energias renováveis, visto que o número de depósito de documentos efetuados por empresas brasileiras no exterior é extremamente pequeno. Ainda, segundo o presente estudo, as empresas atuantes no setor global e aparentemente não consideram o Brasil, um país de interesse para a proteção das tecnologias em desenvolvimento no setor das energias renováveis, fato evidenciado pelo reduzido número de documentos de patente brasileiros nas famílias de patente recuperadas.

5 Referências

AGÊNCIA INTERNACIONAL DE ENERGIA. **CO_2 Emissions from fuel Combustion High Lights**. Paris, 2011. Disponível em: <http://www.iea.org/co2highlights/co2highlights.pdf.> Acesso agosto de 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). 2012. **Boletim Anual**: Preços do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis 2012. Disponível em: < http://infopetro.files.wordpress.com/2012/03/59757-2.pdf>. Acesso agosto de 2014.

AGÊNCIA NACIONAL DE PETRÓLEO, GÁS E BIOCOMBUSTÍVEIS (ANP). **PORTARIA MAPA Nº 143**, DE 27.6.2007 - DOU 29.6.2007. Disponível em:<http://nxt.anp.gov.br/nxt/gateway.dll/leg/folder_portarias/portarias_mapa/2007/pmapa%20143%20-%202007.xml>. Acesso setembro de 2014.

BARCI, P. **China terá a maior unidade produtora de etanol 2G do mundo**. Novo portal Jornal da cana. Agosto 2014. Disponível em < http://www.jornalcana.com.br/china-tera-a-maior-unidade-produtora-de-etanol-2g-do-mundo/>. Acesso agosto de 2014.

BRASIL. **Desenvolvimento Sustentável Responsabilidade e Compromisso de todos**. Panorama dos Biocombustíveis. COP 15. Copenhagen. Disponível em http://www.cop15.gov.br/pt-BR/indexe6bd.html?page=panorama/biocombustiveis. Acesso em agosto de 2014.

CANADIAN RENEWABLES FUELS ASSOCIATION (CRFA). Federal Programs. Disponível em:<http://www.greenfuels.org/en/public-policy/federal-programs.aspx>. Acesso agosto de 2014.

EUROPEAN COMMISSION. **European Fuel Quality Directive (2209/30/EC)**. 2009. Disponível em: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=CELEX:32009L0030:EN:NOT>. Acesso agosto de 2014.

FAIRBANKS, M. Origem natural garante evolução de negócios. **Revista Química e derivados.** Disponível em < http://www.quimica.com.br/revista/qd419/graxo1.htm>. Acesso novembro de 2014.

GONSALVES, J. B. An assesment of Biofuels Industries in Índia. In: United Nations Conference on Trade and Develpoment, Geneva, 18 October, 2006. Disponível em: <http://unctad.org/en/docs/ditcted20066_en.pdf>. Acesso em: agosto de 2014.

INPI. Diretoria de Articulação e Informação Tecnológica – DART. Centro de Divulgação, Documentação e Informação Tecnológica – CEDIN. Divisão de Estudos e Programas – DIESPRO. Mapeamento Tecnológico do Biodiesel e Tecnologias Correlatas sob o Enfoque dos Pedidos de Patentes. Maio de 2008. Disponível em: <http://www.wipo.int/export/sites/www/patentscope/en/programs/patent_landscapes/

JENSSEN, H. US Ethanol Enters Global Market Place. **Energy Tribune**, Houston,18 October, 2010. Disponível em: <http://www.energytribune.com/articles.cfm/5594/US-Ethanol-Enters-Global-Market-Place>. Acesso agosto de 2014.

KATAYAMA, SHUSAKU. Research & Development of Bio-fuel in Japan. In: International Federation of Agricultural Journalists (IFAJ) Congress, 2007. Disponível em: <http:// jaef.la.coocan.jp/ifaj/eng/document/tua/slide/5-1.pdf>. Acesso agosto de 2014.

KOPLOW, D. BIOFUELS - AT WHAT COST ?. Government support for ethanol and biodiesel in the United States. International Institute for Sustainable Development (IISD), October 2007, Geneva, Switzerland. Disponível em: <http://www.iisd.org/gsi/sites/default/files/brochure_-_us_update.pdf>. Acesso agosto 2014.

KYODO. Oil-yielding algae show promise as domestic, export energy trove. **The Japan Times**, Jan. 7, 2012. Disponível em: <http://www.japantimes.co.jp/text/nn20120107f2.html>. Acesso em: maio de 2012.

LION CORPORATION. Procurement Principles. Disponível em http://www.lion.co.jp/en/company/html/com0102f.htm.>. Acesso Setembro de 2014.

LORA, E. E. S.; VENTURINI, O. J. **Biocombustíveis**. 1ª ed. Ed. Interciência: Rio de Janeiro, 2010. Cap. 6.

NOVA CANA. Automative Bussines. Raízen já ergue usina de etanol de 2ª geração. Jornal online ed. Jan/2014. Disponível em ¸ http://www.novacana.com/n/etanol/2-geracao-celulose/raizen-usina-etanol-geracao-070113/>. Acesso em: set. 2014.

O'KRAY, C., WU, K.. Biofuels in China: Development Dynamics, Policy Imperatives, and Future Growth. In: **Energy Forum - International Association for Energy Economics** (IAEE), Rio de Janeiro, 6-9 June,2010. Disponível em: <www.iaee.org/ cn/publications>. Acesso em: ago. 2014.

OLIVEIRA, CLÁUDIA BRAGA JACQUES FOSS. **Análise do Setor de Energias Renováveis utilizando a Prospecção Tecnológica**. 2012.220 f. Dissertação (Mestrado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL (OMPI). **Classificação Internacional de Patentes**. Guia. 8a Ed., Vol. 5, 2006.

ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL (OMPI). Final Report on National Experiences with the Legal Protection of Expressions of Folklore. Intergovernmental Committe on Intellectual Property and Genetic Resources, Traditional Knowledgeand Folklore. Third Session. Geneva, June 13 to 21, 2012. Disponível em < http://www.wipo.int/export/sites/www/pct/pt/basic_facts/faqs_about_the_pct.pdf>. Acesso agosto de 2014.

PAHL, GREG. "Biodiesel– Growing a New Energy Economy". 2nd edition, Chelsea Green Publishing Company White River Junction, Vermont, 2008, pp. 136, 142
PEREIRA, ALESSANDO TEMPERINI. 2010. Disponível em: http://coisaslegaisdesaber.com.br/2010/09/20/o-que-e-e-como-funciona-o-biodiesel-de-algas/> Acesso em: março 2013

PLÁ, J. A. Histórico do biodiesel e suas perspectivas. Julho de 2003. Disponível em<http://www.ufrgs.br/decon/hp/publionline/textosprofessores/pla/biodiesel.pdf>Acesso agosto 2014.

PROENÇA, E.R..O processo de internacionalização no Brasil – Um estudo exploratório na Dedini. In: VII SemeAD- Seminários em Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo, 2004, São Paulo. **Anais eletrônicos ...**São Paulo: 2004, USP. Disponível em: <http:// www.ead.fea.usp.br/semead/7semead/paginas/artigos%20recebidos/Adm%20Geral/ADM19-_O_processo_de_internacionaliza%E7%E3o_no_Brasil.PDF>. Acesso agosto de 2014.

REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century). **Renewables 2011**: global status report. Paris, julho 2011. Disponível em <http://www.ren21.net/Portals/97/documents/GSR/REN21_GSR2011.pdf>. Acesso agosto de 2014.

REN21 (Renewable Energy Policy Network for the 21st Century). Renewables 2014:global status report. Paris, julho 2014. Disponível em: < http://www.ren21.net/Portals/0/documents/Resources/GSR/2014/GSR2014_KeyFindings_low%20res.pdf>. Acesso em agosto de 2014.

SCHLITTLER, Luiz André Felizardo Silva. **Mapeamento do conhecimento tecnológico da cadeia produtiva do etanol de segunda geração por rota bioquímica**. 2012.239 f. Tese (Doutorado em Tecnologia de Processos Químicos e Bioquímicos) - Escola de Química, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2012

SINOPEC (China Petrochemical Corporation). Energy Supply. Disponível em: <http:/ /www.sinopecgroup.com/english/Pages/Energysupply.aspx>. Acesso setembro de 2014.
SISSEL, K.. Du Pont, Genencor Form JV to Produce Cellulosic Ethanol. HIS Chemical Week, Vol. 170, Issue 15, dez. 2008. Disponível em:

<http://www.chemweek.com/sections/top_of_the_week/DuPont-Genencor-Form-JV-to-Produce-Cellulosic- Ethanol_11899.html>. Acesso em: junho de 2012.

SK Chemicals. Disponível em: <http://www.sk.com/happychannel/news/news_view.asp?id=557>. Acesso em: junho de 2012.

TWIDELL, J., WEIR, T..**Renewable Energy Resources**. 2 Ed. New York: Taylor & Francis, 2006.

ÚNICA. União da Indústria de Cana-de-açúcar. 25% de Etanol na Gasolina Melhora Planejamento da Produção, Estabiliza Mercado, Garante Abastecimento e traz Ganhos Ambientais. Notícia disponível em ¸ http://www.unica.com.br/noticia/19404741920328579439/25-por-cento-de-etanol-na-gasolina-melhora-planejamento-da-producao-por-cento2C-por-cento0D-por-cento0Aestabiliza-mercado-por-cento2C-garante-abastecimento-e-traz-ganhos-ambientais/>. Acesso agosto de 2014.

UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE (USDA). Foreign Agriculture Service. Japan to Focus on Next Generation Biofuels. Global Agriculture Information Network, Number JA9044, Tokyo, 1 june, 2009. Disponível em: <http://gain.fas.usda.gov/Recent%20GAIN%20Publications/General%20Report_Tokyo_Japan_6-1-2009.pdf> Acesso agosto de 2014.

US DEPARTMENT OF ENERGY (DOE). Federal Incentives and Laws for Biodiesel . 2012,.Disponível em: <http://www.afdc.energy.gov/fuels/laws/3251/US>. Acesso agosto de 2014.

WILSON, R. M. Patent analysis using online databases – I. technological trend analysis. World Patent Information, v. 9, n. 1. p. 18-26, 1987.

WOODYARD, C. End of ethanol subsidy will raise the price of gas. USA TODAY, Atlanta, 3 de Janeiro de 2012. Disponível em: <http://www.usatoday.com/money/industries/energy/story/2012-01-03/ethanol-subsidy-gas-prices/52355056/1>. Acesso agosto de 2014