

MONITORAMENTO TECNOLÓGICO DAS ENERGIAS RENOVÁVEIS POR MEIO DOS DOCUMENTOS PATENTÁRIOS DEPOSITADOS NO BRASIL

TECHNOLOGICAL MONITORING OF RENEWABLE ENERGY BY PATENT DOCUMENTS DEPOSITED IN BRAZIL

Arthur Aprígio de Melo¹

¹Instituto Federal de Educação, Ciência e Tecnologia da Paraíba – IFPB – João Pessoa/PB – Brasil
arthurmelo92@gmail.com

Resumo

Com a crescente demanda de energia elétrica é notável o investimento dos países na ampliação da utilização das fontes renováveis de energia. Uma vez que estas têm sido amplamente discutidas em virtude das recentes preocupações ambientais. O objetivo deste estudo é realizar um monitoramento tecnológico das energias renováveis por meio dos documentos patentários depositados no Brasil. Para isto, utilizou-se como metodologia a análise dos documentos patentários extraídos da base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial do Brasil, do LATIPAT e do Patentscope. O maior número de depósitos foi registrado no ano de 2007 para base do Instituto Nacional da Propriedade Industrial e do LATIPAT, e em 2011 para o Patentscope. A classificação internacional mais abundante foi F03B. Verificou-se uma distribuição pulverizada entre os depositantes.

Palavras-chave: energia renovável, monitoramento tecnológico, patentes.

Abstract

With the growing demand for electricity are remarkable countries investments in increased use of renewable energy. Once these have been widely discussed in view of recent environmental concerns. The aim of this study is to perform a technological monitoring of renewable energy through patent documents filed in Brazil. For this, we used as a methodology analyze of patent documents extracted of database from the National Institute of Industrial Property of Brazil, of LATIPAT and Patentscope. The highest number of deposits was recorded in 2007 for the base from National Institute of Industrial Property and LATIPAT, and in 2011 for Patentscope. The international classification was most abundant was F03B, There was a widespread distribution among depositor.

Key-words: renewable energy, technological monitoring, patents.

1. Introdução

A energia elétrica alcançou o caráter de indispensabilidade na sociedade usufrutuária atual, mas é a principal causa da emissão de gases do efeito estufa, sendo responsável por 60% do total de emissões, já a produção de energia elétrica representa 25%. Este fenômeno deve-se, sobretudo à forma de produção de energia baseada em combustíveis fósseis (CARDOSO, 2007).

Para suprir a crescente demanda de energia elétrica, existem as fontes não renováveis ou convencionais e as fontes renováveis, as primeiras se fundam nos combustíveis fósseis, já as segundas são oriundas do fluxo contínuo de energia advindo da natureza.

É notável o crescimento nos investimentos dos países objetivando o fomento da utilização das fontes renováveis de energia na matriz energética. Entretanto, sua contribuição à geração de energia é ainda muito incipiente. Hoje em dia, os países industrializados, maiores consumidores, contam fundamentalmente com fontes não renováveis de energia. O esgotamento desses recursos ao longo do tempo implica custos crescentes de produção (EIA, 2002).

O rápido desenvolvimento das tecnologias de geração de energia baseada em fontes renováveis associado à atenuação dos custos destas tecnologias tem estimulado um ciclo virtuoso. Os custos da energia eólica, solar fotovoltaica e algumas tecnologias de biomassa têm sido reduzidos, enquanto que a energia hidrelétrica e geotérmica ainda tem sido muitas vezes a forma mais barata de gerar eletricidade (IRENA, 2013).

Nos países membros da *Organisation for Economic Co-operation and Development* (OECD), a oferta total de energia renovável cresceu 2,5% por ano entre 1971 e 2011, em comparação a 1,1% ao ano para o fornecimento total de energia primária. O crescimento anual da energia hidrelétrica (1,2%) foi menor que outras fontes renováveis, como a geotérmica (5,3%) e de biocombustíveis e resíduos (2,7%). A energia solar e eólica cresceu nos países membros da OECD, principalmente onde o Governo tem políticas para o estímulo e expansão dessas fontes de energia (OECD, 2013).

No Brasil a matriz energética é composta em sua maioria por fontes renováveis de energia, porém pouco se utiliza o potencial da energia solar e eólica (MME, 2013). O governo brasileiro tem defendido em negociações internacionais, a ampliação de novas fontes renováveis nas matrizes energéticas dos países, de modo a mitigar os impactos futuros ao meio ambiente.

A Tabela 1 apresenta a produção de energia elétrica segmentada por fonte, nos períodos de março de 2011 a fevereiro de 2012 e de março de 2012 a fevereiro de 2013. Observa-se o elevado crescimento da energia eólica, bem como a recente participação da energia solar fotovoltaica na matriz energética brasileira. Isto confirma a tendência nacional de exploração das fontes renováveis de energia.

Tabela 1 – Produção de energia elétrica por fonte: sistema interligado

FONTE	Mar/11 – Fev/12	Mar/12 – Fev/13	Comparação
	GWh	GWh	%
Hidráulica	454.991	430.176	-5,5%
Térmica	46.093	87.231	89,2%
Térmica à Gás	13.652	41.374	203,1%
Térmica à Carvão	4.282	7.663	78,9%
Térmica a Óleo Diesel/Combustível	2.702	10.618	293,0%
Térmica Nuclear	14.772	14.573	-1,3%
Térmica à Biomassa	10.685	13.003	21,7%
Eólica	3.102	5.266	69,8%
Solar Fotovoltaica	0	1,85	-
TOTAL	504.187	522.675	3,7%

Fonte: Adaptado de MME (2013)

A Organização Mundial de Propriedade Intelectual criou um inventário verde baseado nas Classificações Internacionais de Patentes (IPC) ou *IPC Green Inventory*, procurando facilitar a procura por informações sobre patentes relacionadas aos chamados ESTs (*Environmentally Sound Technologies*). As invenções voltadas para questões climáticas representam aproximadamente 1% dos depósitos de todo o mundo, dois terços destes depósitos estão no Japão, Alemanha e Estados Unidos (WINTER, 2012).

Neste sentido, o objetivo principal desse trabalho foi realizar um monitoramento tecnológico das energias renováveis a partir de documentos patentários depositados no Brasil, no sentido de verificar as tendências tecnológicas nos últimos anos.

2. Metodologia

O monitoramento foi realizado com base nos documentos patentários extraídos das bases *Patentscope*, LATIPAT e do banco de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial do Brasil (INPI).

A pesquisa foi realizada em abril de 2013 e foram utilizados como palavras-chaves os termos “energia” e “renovável”. Consideraram-se os documentos que apresentaram esses termos no título e/ou no resumo, depositados no escritório brasileiro no período de 2002 a 2011.

3. Resultados e discussão

O monitoramento tecnológico foi utilizado como ferramenta para a verificação das tendências tecnológicas, revelando as potencialidades, evolução e características do setor. Através do monitoramento, ainda é possível traçar um panorama da produção tecnológica no segmento,

evitando dispêndios desnecessários das entidades investidoras bem como apontando os caminhos promissores para a pesquisa (COATES *et al*, 2001).

A priori avaliou-se o número de documentos patentários depositados por base de dados de acordo com a estratégia de busca utilizada. O maior número de documentos foi extraído da base de dados do INPI (40), seguido pela LATIPAT (36) e por fim pelo *Patentscope* (24). Na Tabela 2 é apresentada a relação de número de patentes recuperadas por base de dados.

Tabela 2 – Número de patentes depositadas por base de dados

Palavra-chave	INPI	LATIPAT	PATENTSCOPE
Energia e renovável	40	36	24

Fonte: A autoria própria (2013)

Cabe ressaltar que os valores a partir de 2010 podem não estar completos devido ao período de sigilo, de 18 meses, entre a data de depósito e a data de publicação, pois os pedidos só ficam disponíveis para consulta após o período de sigilo; e também devido ao prazo de 30 meses que os períodos PCT têm para dar entrada na fase nacional (MARTINEZ, 2011).

Conduziram-se as análises no sentido de melhor explorar as informações fornecidas por cada base de dados no tocante à evolução temporal, à Classificação Internacional de Patentes e aos requerentes das patentes.

3.1. Análise dos resultados da base do INPI

Utilizando-se os 40 depósitos de pedidos de patentes recuperados da base de dados do Instituto Nacional da Propriedade Industrial do Brasil realizaram-se análises a fim de verificar as tendências tecnológicas do setor.

A Figura 1 representa a evolução temporal dos pedidos de patentes depositados no Brasil, relacionados às tecnologias de energia renovável. Observa-se um crescimento gradual a partir do ano de 2003, e um pico acentuado no ano de 2007, este crescimento pode ser justificado pela criação do “Programa de Incentivo às Fontes Alternativas de Energia Elétrica” (PROINFA) com a publicação da Lei nº 10.438, de 26 de abril de 2002.

Em 2004, durante a Conferência Internacional sobre Energias Renováveis, o Brasil assinou um acordo com a Alemanha para a cooperação na área das energias renováveis. Também em 2004, foi lançado o “Programa Luz para Todos”, com o objetivo de acabar com a exclusão de energia (VARELLA *et al*, 2007).

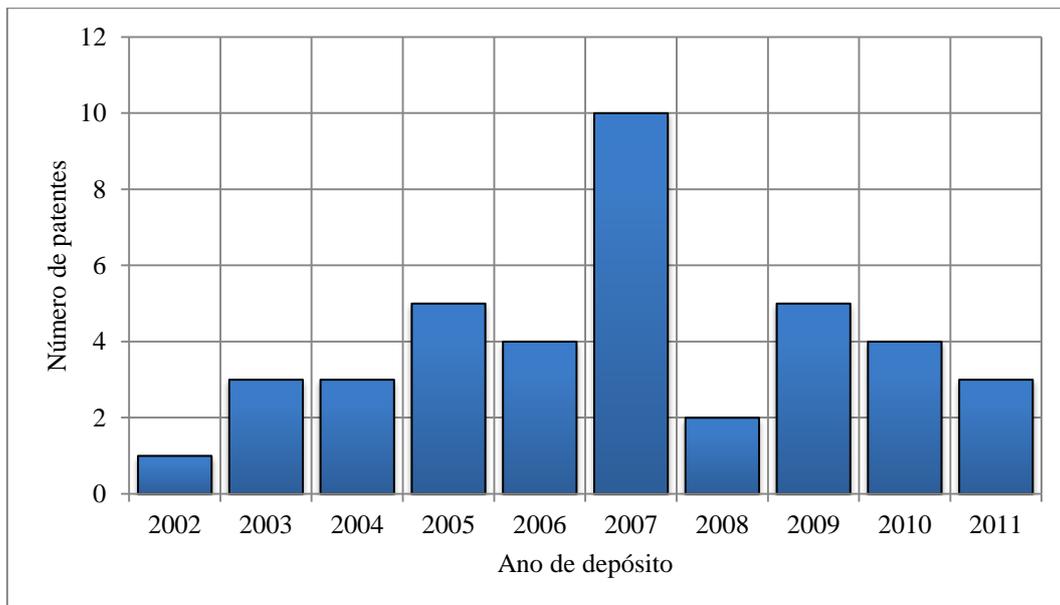


Figura 1 – Evolução temporal do número de patentes extraídos da base do INPI
 Fonte: Autoria própria (2013)

Na Figura 2, são apresentadas as principais IPCs, que estão presentes em mais de um dos documentos patentários analisados. A principal subclasse, com oito depósitos, é a subclasse F03B, que trata de máquinas ou motores para líquidos e fluídos. Com cinco depósitos destacam-se as subclasses C10L e F03D, que correspondem à: combustíveis, gás natural, gás natural sintetizado, uso de aditivos para combustíveis e compostos para início de combustão; e, motores movidos a vento, respectivamente. Três patentes estão alocadas em cada uma das subclasses H02J e H01L, e duas patentes estão alocadas em cada uma das subclasses E02B, F23G, F24J e G05F.

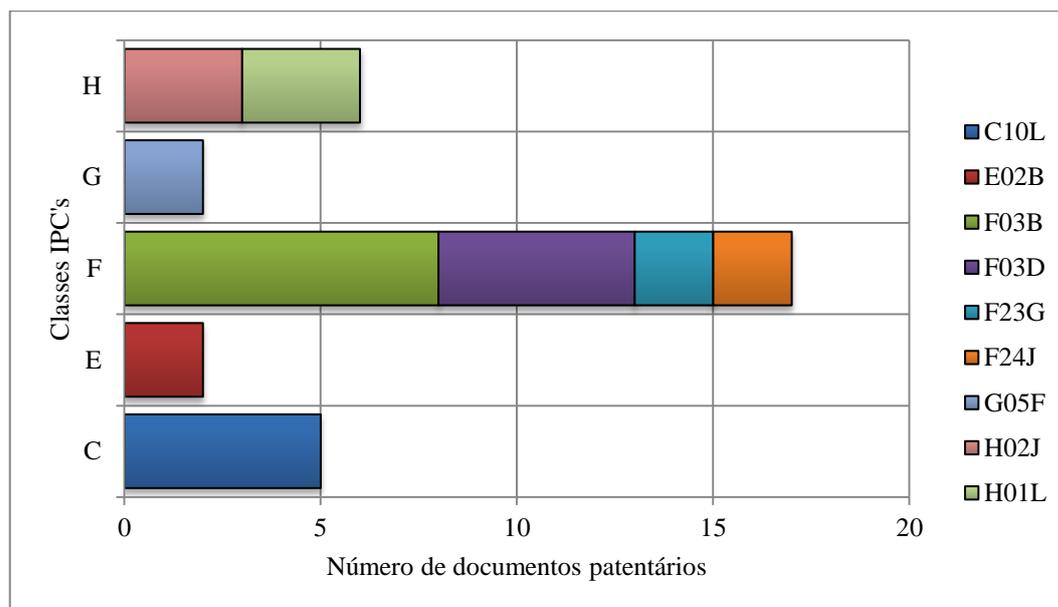


Figura 2 – IPCs dos documentos patentários analisados do banco de dados do INPI
 Fonte: Autoria própria (2013)

Na Figura 3, são apresentados os principais depositantes de patentes relacionadas à energia renovável. Percebe-se que a distribuição dos depositantes é pulverizada, uma vez que os depositantes com mais de uma patente, detêm apenas 17,50% do total de depósitos.

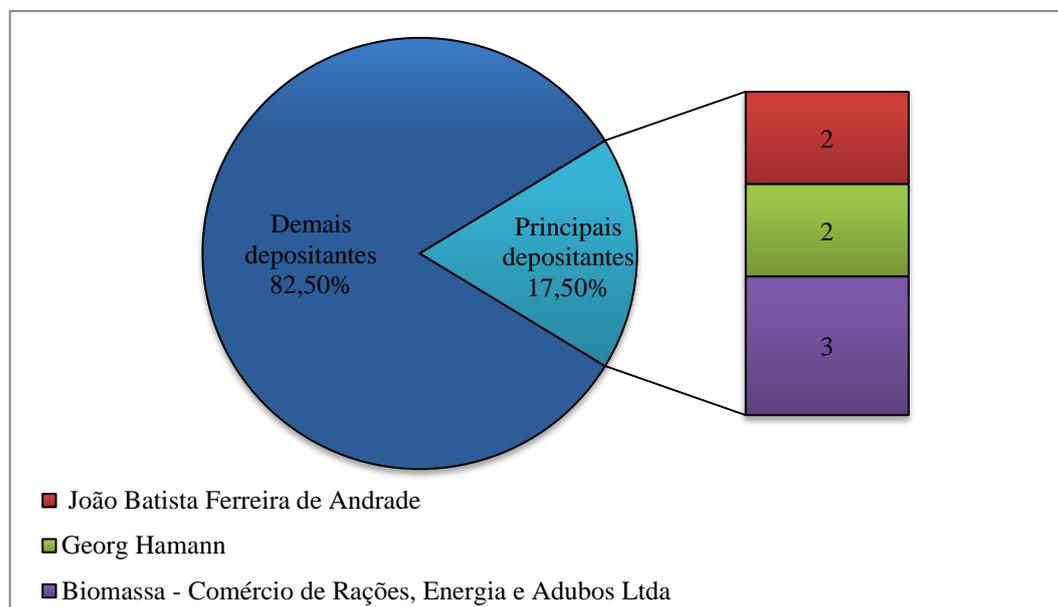


Figura 3 – Depositantes de documentos patentários extraídos da base do INPI
 Fonte: Autoria própria (2013)

3.2. Análise dos resultados do LATIPAT

Na Figura 4, é apresentada a evolução anual das patentes extraídas da base de dados LATIPAT. Verifica-se um crescimento a partir do ano de 2003, com destaque para o pico em 2007, observa-se a ausência de depósitos de patentes no ano de 2011, que pode ser justificada pelo período de sigilo. Os depósitos ocorridos em 2007 correspondem a 27,78% do total de depósitos, corroborando com os dados obtidos por meio da análise dos dados do banco do INPI, onde os depósitos nesse período correspondem a 25% do total.

O aumento no número de documentos patentários indica o desenvolvimento do país para os investimentos em atividades de projeto e desenvolvimento (P&D) e amadurecimento tecnológico na área das energias renováveis. Isto pode dever-se ao fato do PROINFA ter se tornado o principal plano diretor da diversificação da matriz energética nacional. Entre os benefícios estimados pelo Programa, destacam-se a geração de 150 mil postos diretos e indiretos de trabalho; investimento de R\$ 4 bilhões na indústria nacional de equipamentos e materiais; diversificação da matriz energética, reduzindo a dependência de recursos hidrológicos; redução da emissão de gás carbônico; e investimentos privados na ordem de R\$ 8 bilhões. Graças às reformas institucionais foi possibilitada

a inserção do setor privado em empreendimentos relacionados com a geração de energia elétrica a partir de fontes renováveis (GUERRA; YOUSSEF, 2011).

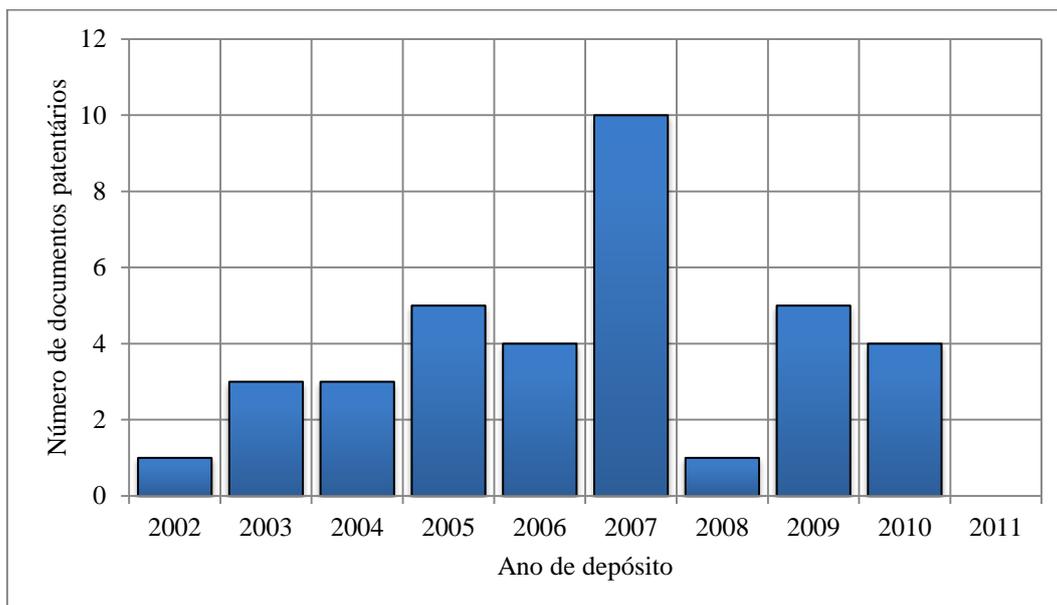


Figura 4 – Evolução anual dos depósitos de patentes encontrados no LATIPAT
 Fonte: Autoria própria (2013)

A Figura 5 é uma representação das Classificações Internacional de Patentes com mais de um depósito. Assim como nos documentos extraídos da base de dados do INPI a subclasse predominante é a F03B, seguida pela subclasse C10L, com cinco patentes. As subclasses F03D, H01L e H02J aparecem com três documentos alocados. Com dois documentos alocados estão as subclasses H02K, F03G, F23G e F24J.

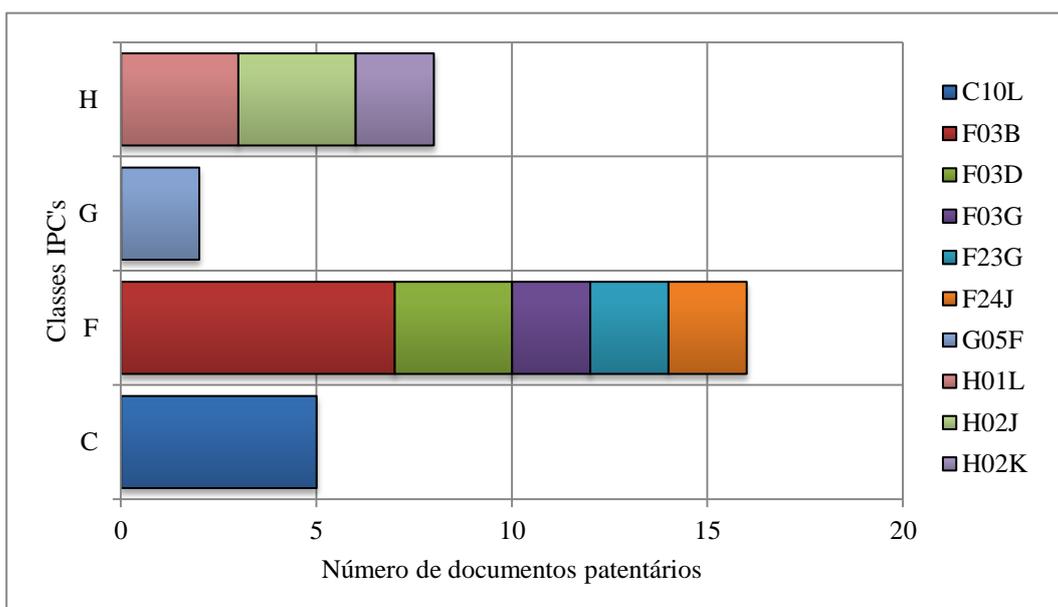


Figura 5 – IPCs dos documentos patentários encontrados no LATIPAT
 Fonte: Autoria própria (2013)

Analisando-se a Figura 6, observa-se que a distribuição dos depositantes dos documentos patentários é pulverizada, uma vez que os três principais depositantes detêm apenas 19,44% do total, enquanto que o restante é dividido entre os 30 demais depositantes.

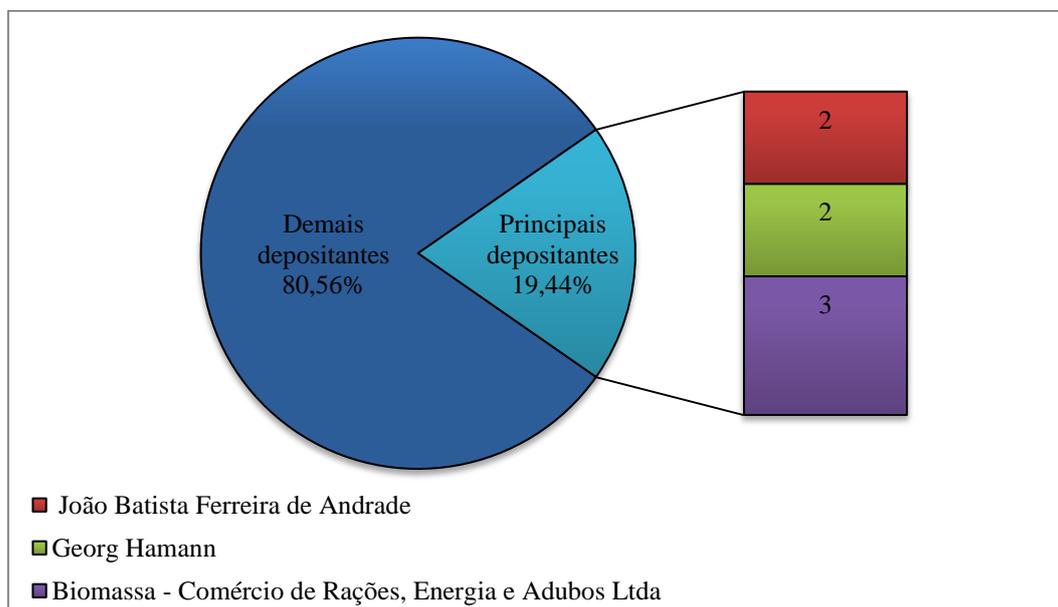


Figura 6 – Depositantes de documentos patentários encontrados no LATIPAT
Fonte: Autoria Própria (2013)

3.3. Análise dos resultados do *Patentscope*

Na Figura 7, é apresentada a evolução temporal dos depósitos de documentos patentários relacionados à energia renovável. Percebe-se um crescimento no número de depósitos no ano de 2004, que como explicado anteriormente, neste ano foi lançado o “Programa Luz para Todos” e o Brasil assinou um acordo com a Alemanha na Conferência Internacional sobre energia Renovável.

Diferentemente das outras bases, verificou-se um pico no número de depósitos em 2011, tal pico pode ser justificado pela publicação da Resolução Normativa 482 da Agência Nacional de Energia Elétrica (ANEEL), que estabelece as condições gerais para o acesso de microgeração e minigeração distribuídas aos sistemas de distribuição de energia elétrica e o sistema de compensação de energia elétrica. Embora só tenha sido publicada em 17 de abril de 2012, a resolução já era aguardada e discutida no âmbito político e acadêmico.

Ressalta-se que das bases analisadas o *Patentscope* foi a que retornou o menor número de documentos depositados, havendo assim o comprometimento do número de depósitos dos outros anos.

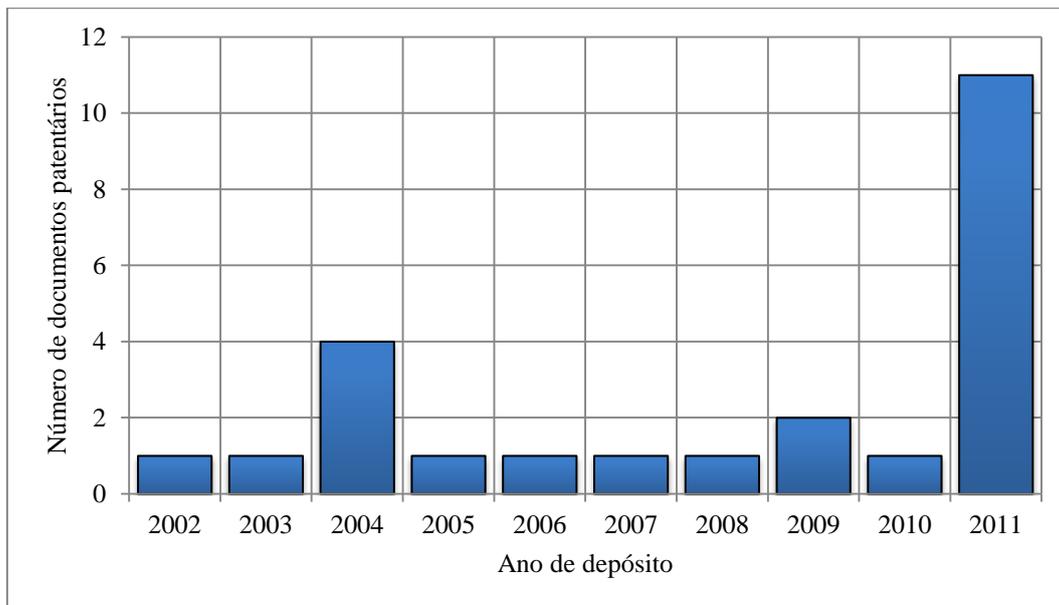


Figura 7 – Evolução temporal do número de depósito de patentes extraídas do *Patentscope*

Fonte: Autoria própria (2013)

A Figura 8 é uma representação das principais Classificações Internacionais de Patentes. Corroborando com os resultados obtidos nas análises das outras bases de dados, a maior quantidade de documentos aparece alocada na subclasse F03B. As subclasses C10L, F03D, F23G e F03G, aparecem com dois documentos cada uma. As classes F03G e F23G tratam respectivamente de motores e mecanismos para produção de energia mecânica por meio de energia potencial de corpos sólidos; e, fornos de cremação, consumo de resíduos ou combustíveis de baixo grau de combustão.

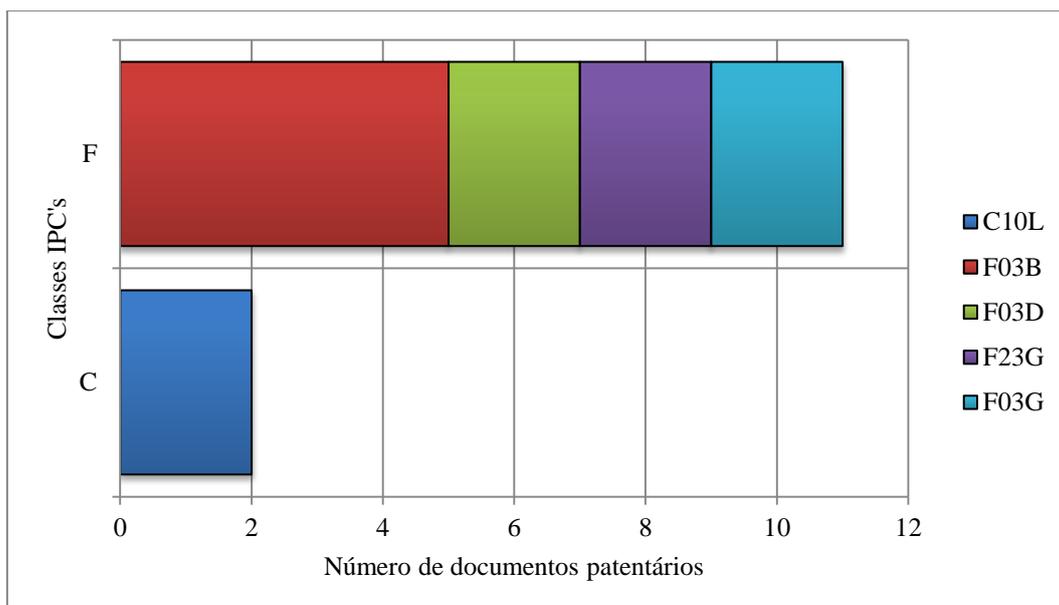


Figura 8 – IPCs dos documentos patentários extraídos do *Patentscope*

Fonte: Autoria própria (2013)

Averiguando-se a Figura 9, observa-se uma distribuição pulverizada dos depositantes de patentes relacionadas à energia renovável, uma vez que há apenas um depositante com mais de uma patente, representando 8,33 % do total. Enquanto que o restante é dividido entre os outros 22 depositantes. Observa-se ainda, que o depositante Georg Hamann, de origem alemã, aparece com duas patentes em ambos os bancos de dados analisados.

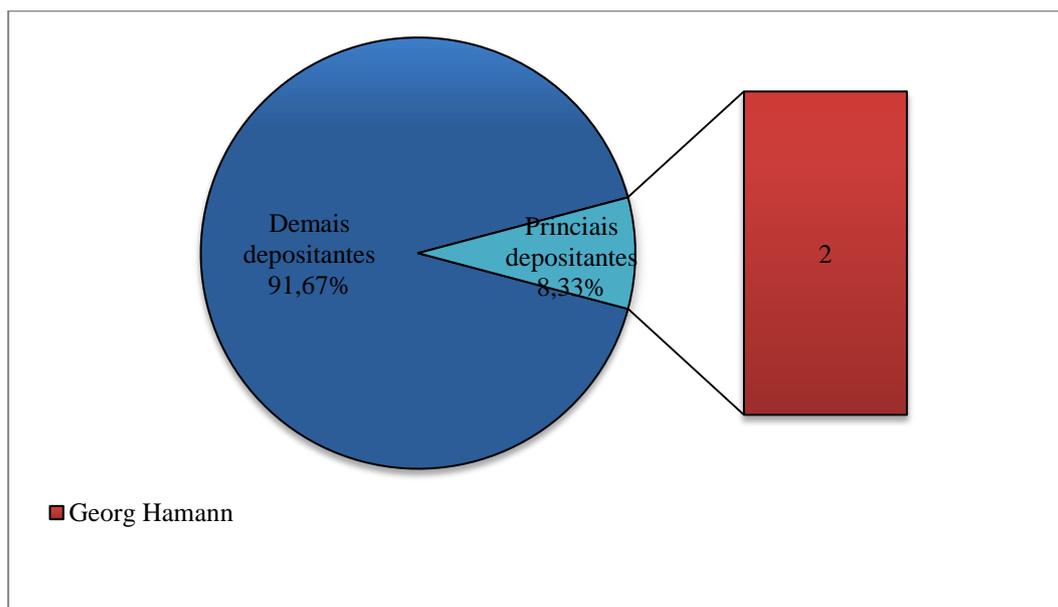


Figura 9 – Depositantes de documentos patentários extraídos do *Patentscope*

Fonte: Autoria própria (2013)

4. Conclusões

Por meio do monitoramento apresentado, neste artigo, foi possível avaliar as tendências tecnológicas do setor das energias renováveis no Brasil. No que concerne aos documentos de pedido de patentes, caracteriza-se o setor por estar em constante desenvolvimento. Os dados revelam uma área promissora com relevante crescimento no número de documentos patentários depositados na última década, com uma maior concentração no ano de 2007, para as bases do INPI e do LATIPAT, e no ano de 2011 para o *Patentscope*.

Quanto à Classificação Internacional de Patentes percebe-se que para as três bases analisadas o maior número de documentos patentários estão alocados na subclasse F03B, que trata de máquinas ou motores para líquidos e fluídos. No tocante aos depositantes verifica-se uma distribuição pulverizada, uma vez que os principais depositantes de documentos extraídos das bases

do INPI, do LATIPAT e do *Patentscope* detêm apenas 17,50%, 19,44% e 8,33% do total existente, respectivamente.

Ressalta-se a necessidade de maiores incentivos para o desenvolvimento de pesquisas de inovação tecnológica, objetivando o desenvolvimento do setor e estimulando a competitividade econômica do país.

Referências

CARDOSO, A. S. **Remuneração de Energias Renováveis em Portugal**. Dissertação (Mestrado), Universidade Técnica de Lisboa, Lisboa, Portugal, 2007.

EIA – Energy International Agency. **Renewable energy into the mainstream**, renewable energy working party. Holanda, 2002;

IRENA – International Renewable Energy Agency. **Doubling the Global Share of Renewable energy a Roadmap to 2030**, IRENA Remap 2030. Abu Dhabi, 2013.

OECD - Organisation for Economic Co-operation and Development. Renewable energy, in OECD. **Factbook 2013: Economic, Environmental and Social Statistics**, OECD Publishing. 2013. p. 114- 117. Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/factbook-2013-45-en>> Acesso em: 01 de abr. 2013.

BRASIL. Ministério De Minas E Energia - MME. Secretária de Energia Elétrica. **Boletim Mensal de Monitoramento do Sistema Elétrico Brasileiro**: Boletim de Março de 2013. Brasília, 2013.

WINTER, E. **INPI e Patentes Verdes**. Academia da Propriedade Intelectual (ACAD), Rio de Janeiro, 2012.

COATES, V; FAROOQUE, M; KLAVANS, R; LAPID, K; LINSTONE, H. A; PISTORIUS, C; PORTER, A. L. On the future of technological foresight. **Journal of Technological Forecasting and Social Change**, New York, v.67, p.1-17, 2001.

MARTINEZ, M. E. M; BRAGA JR., E; ANTUNES, A. **Mapeamento das Tecnologias do Setor Têxtil por Meio de Documentos Patentários Depositados no Brasil**. In: IV Encontro Acadêmico de Propriedade Intelectual, Inovação e Desenvolvimento – ENAPID. Rio de Janeiro, 2011.

VARELLA, F. K. O. M; CAVALIERO, C. K. N; SILVA, E. P. Energia Solar Fotovoltaica no Brasil: Incentivos Regulatórios. **Revista Brasileira de Energia**, v. 1, n. 14, p. 9-22.

GUERRA, J. B. S. O. A; YOUSSEF A. Y. **As Energias Renováveis no Brasil**: entre o mercado e a universidade. Palhoça: Unisul, 2011.