

MAPEAMENTO TECNOLÓGICO DE PATENTES VOLTADAS À GERAÇÃO DE ENERGIA A PARTIR DE BIOGÁS DE ATERROS SANITÁRIOS

Laudelino Silva da Fonseca – fonseca20@gmail.com

Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – Universidade Federal de Sergipe

Maria Tatiely Cruz Liao dos Santos - tatiely_loira@msn.com

Departamento de Ciências Atuariais e Estatística - Universidade Federal de Sergipe

Adonis Reis de Medeiros Filho – adonisrmf@gmail.com

Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – Universidade Federal de Sergipe

Ana Eleonora Almeida Paixão – aepaixao@gmail.com

Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – Universidade Federal de Sergipe

Suzana Leitão Russo – suzana.ufs@hotmail.com

Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual – Universidade Federal de Sergipe

Resumo—A preocupação com a sustentabilidade tem sido um tema bastante abordado por pesquisadores em todo mundo, buscam-se meios que possibilitem uma convivência menos agressiva ao nosso planeta. A emissão de gases que contribuem para o agravamento do efeito estufa é um fator que inquieta pesquisadores mundialmente. Os aterros sanitários são responsáveis por uma parcela desses gases através da emissão do metano (CH₄). Neste estudo, buscou-se realizar uma prospecção tecnológica acerca de tecnologias que minimizem a emissão desses gases através do seu aproveitamento para a geração de energia. A consulta foi realizada na base Espacenet, utilizou-se como estratégia de busca a combinação dos termos *clean energy generation and biogas* encontrando um total de 61 depósitos de patentes entre 2008 e 2015. Constatou-se que a China é o grande destaque, com o maior número de depositantes relacionada à tecnologia prospectada.

Palavras-chave— Mapeamento Tecnológico; Patentes; Energia; Biogás; Aterros Sanitários.

Abstract - The concern with sustainability has been a very studied theme by researchers worldwide, looking for ways to allow a less aggressive coexistence to our planet. The emission of gases contributing to the greenhouse effect is a factor that troubles researchers worldwide. Landfills are responsible for a portion of these gases throughout the emission of methane (CH₄). In this study, we intended to accomplish a technological foresight about technologies that minimize greenhouse gas emission through its use for power generation. The researching data base was held in Espacenet, was used as a search strategy the combination of the terms *clean energy generation and biogas* finding a total of 61 patent applications between 2008 and 2015. It found that China stands out with the most number of filling patent application related to the prospected technology .

Key- words - Technological mapping; patent; Energy; biogas; Landfills.

I. INTRODUÇÃO

Segundo Nascimento (2012), a ideia de sustentabilidade tem duas origens: biológica e econômica. A biológica, através da ecologia, trata da capacidade de recuperação e reprodução dos ecossistemas em face das agressões sofridas, sejam elas antrópicas ou naturais. A econômica, através da percepção que o padrão de produção e consumo exagerados, não prosperarão por muito tempo em nosso planeta.

A preocupação com a sustentabilidade já ocorre há algum tempo. Registros de suas origens mais recentes datam da década de 50 no século passado, quando pela primeira vez a humanidade constatou a possibilidade de existência de um risco ambiental no planeta através da poluição nuclear. Serviu de alerta aos seres humanos, algo precisaria ser feito para que se pudesse promover medidas que estimulassem uma menor agressividade ao planeta, tendo em vista a finitude dos recursos naturais e sua persistente destruição (NASCIMENTO, 2012).

De acordo com Gonçalves e Duarte (2006), o desenvolvimento sustentável é um desafio a ser superado pelos diversos segmentos da economia, está atrelado à elevação dos investimentos em tecnologias limpas e alternativas. Trata-se de uma questão cada vez mais recorrente em diversas discussões contextualizadas em âmbito nacional e internacional. Há uma evolução nas pesquisas que abordam a tecnologia e meio ambiente, dando embasamento às discussões das políticas públicas em diversos países.

Há em nosso planeta vários tipos de fontes de energia, que podem ser renováveis ou não renováveis. Exemplos de energia renovável, dentre outras, a energia solar e a eólica, são consideradas energias limpas. Como exemplo de energia não renovável temos os combustíveis fósseis (derivados do petróleo e do carvão mineral); esse tipo de energia possui uma quantidade teoricamente limitada em nosso planeta. Sabidamente, há uma prevalência e uma dependência das fontes energéticas não renováveis.

De acordo com Silva *et al* (2003), ocorre que esta grande dependência das fontes energéticas não renováveis implica, além do temor com a finitude dessas fontes, na emissão de grandes quantidades de gases que fazem mal à atmosfera, tal como o dióxido de carbono (CO₂). Outro gás que agride bastante nossa atmosfera é o metano CH₄, constantemente liberado através dos aterros sanitários e lixões a céu aberto. A liberação desses e outros gases é considerada por diversos especialistas como o responsável pela elevação da temperatura média da biosfera terrestre, provocando o chamado efeito estufa. Esses e outros gases são denominados genericamente de gases de efeito estufa (GEE) (GOLDEMBERG e LUCON, 2007).

Segundo a norma NBR 15849:2010, o aterro sanitário é uma:

“Técnica de disposição de resíduos sólidos urbanos no solo, sem causar danos à saúde pública e à sua segurança, minimizando os impactos ambientais, método este que utiliza princípios de engenharia para confinar os resíduos sólidos à menor área possível e reduzi-los ao menor volume permissível, cobrindo-os com uma camada de terra na conclusão de cada jornada de trabalho, ou a intervalos menores, se necessário”. (ABNT, 2010)

Conforme o Ministério do Meio Ambiente (2012), o aterro de resíduo sólidos pode ser considerado como um reator biológico onde as principais entradas são os resíduos e a água e as principais saídas são os gases e o chorume. A drenagem e tratamento desses gases podem ser aproveitados para geração de energia e, inclusive, foram contempladas dentre as tecnologias adotadas para efeito do Programa Piloto de Patentes Verdes instituído pelo Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI) entre os anos de 2014 e 2016 (INPI 2014, INPI 2015) o que reforça ainda mais sua relevância.

Tal programa segue uma tendência internacional (RICHTER, 2014) e disciplina a antecipação das análises de patentes com foco em tecnologias verdes, introduzindo os assuntos do meio ambiente e mudanças climáticas à propriedade intelectual, visando dar maior efetividade aos processos de obtenção de patentes das tecnologias que possam vir a retardar o esgotamento dos recursos naturais do planeta.

O objetivo deste trabalho é realizar um mapeamento tecnológico em bases de patentes acerca das tecnologias utilizadas na geração de energia a partir dos gases produzidos pelos aterros sanitários.

II. METODOLOGIA

O termo prospecção tecnológica designa atividades de prospecção centradas nas mudanças tecnológicas, em mudanças na capacidade funcional ou no tempo e significado de uma inovação, visando incorporar ao processo de gestão tecnológica, tentando prever possíveis estados futuros da tecnologia ou condições que afetam sua contribuição para as metas estabelecidas (AMPARO *et al*, 2012). Os estudos de prospecção constituem a ferramenta básica para a fundamentação nos processos de decisão em diversos níveis da sociedade moderna. Não é o propósito dos estudos de prospecção o desvendamento do futuro, mas sim delinear e testar visões possíveis e desejáveis para que sejam feitas hoje, escolhas benéficas à construção do futuro (MAYERHOFF, 2008).

No presente trabalho, a coleta de dados foi realizada na base de dados do Escritório Europeu de Patentes (*Espacenet*). Como estratégia de pesquisa, foram utilizados e combinados os termos *clean energy generation and biogas* no campo *Title or abstract* (título ou resumo), encontrando um total de 61 depósitos de patentes entre 2008 e 2015.

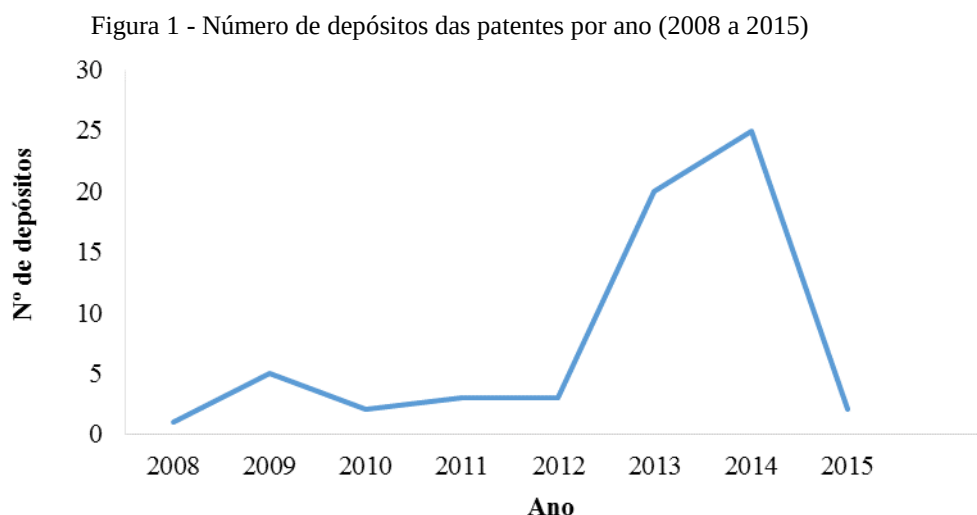
Faz-se necessário ressaltar que, devido aos dezoito meses de sigilo garantidos aos depositantes de patentes, existe a possibilidade de a pesquisa omitir patentes depositadas entre os anos de 2014 a 2016, uma vez que a pesquisa foi realizada durante o mês de abril de 2016.

Os dados dos documentos de patentes foram exportados para o Microsoft Excel® para se realizar uma análise mais detalhada. Realizou-se uma classificação e organização das informações, tais como o número de patentes depositadas por ano, número de registradores, número de registros por país, principais inventores e quantidades de patentes de acordo a classificação IPC (*International Patent Classification*). Tais informações foram transformadas em gráficos para melhor apresentar e interpretar os resultados.

III. RESULTADOS

O número de documentos de patentes encontrados na base de dados *Espacenet* relacionados aos argumentos de pesquisas utilizados neste trabalho foi 61.

Na Figura 1 é apresentada a evolução anual de depósitos de patentes relacionadas à tecnologia prospectada e tecnologias correlatas nas diversas áreas tecnológicas, entre os anos de 2008 e 2015. A primeira patente relacionada à tecnologia prospectada, utilizando-se os argumentos de pesquisa, foi depositada na China em 2008, cuja titularidade é de Jiandong Ding.



Fonte: Autoria própria, 2016.

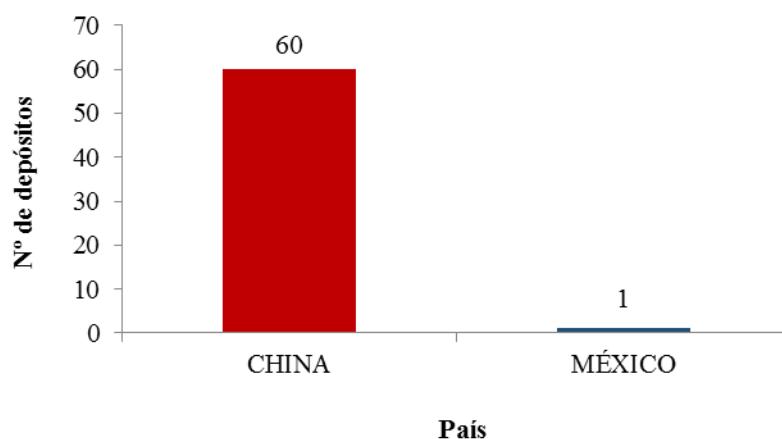
Entre 2008 e 2012 houve um baixo número de depósitos; porém, em 2013 e 2014 ocorreu a maior quantidade

de depósitos e o baixo número de depósitos realizados em 2015 está relacionado ao fato de pertencerem ao período de sigilo.

Mediante análise dos documentos de patentes selecionados, a Figura 2 ilustra que apenas China e México efetuaram depósitos de patentes relacionadas à tecnologia pesquisada.

A China encontra-se em posição destacada como a maior depositante de patentes relacionadas à tecnologia pesquisada, possuindo quase a totalidade dos depósitos de patentes protegidos no país (60). Esse elevado número indica que as referidas tecnologias estão passíveis de uso em outros países onde elas não estejam protegidas, ficando livres de quaisquer sanções quem as utilizar.

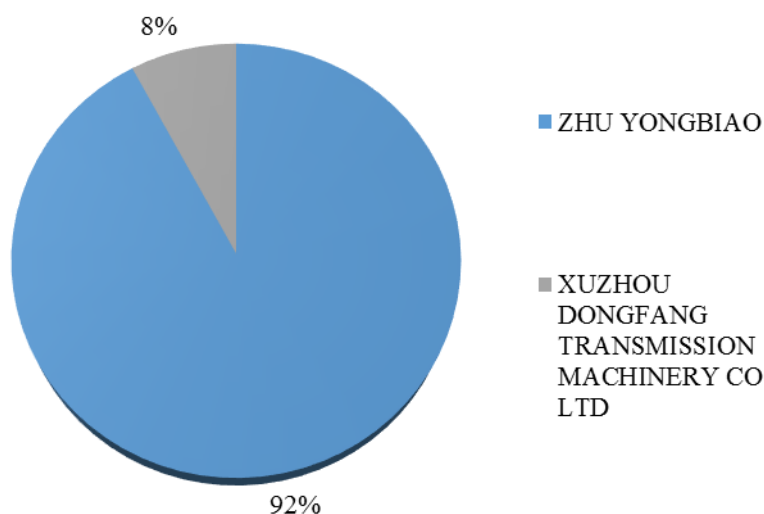
Figura 2 - Número de patentes por Países/Escritórios onde foram depositadas



Fonte: Autoria própria, 2016.

A Figura 3, que ilustra os maiores depositantes de patentes, mostra que a maioria das patentes foi depositada por um inventor independente e uma empresa. O inventor independente é Zhu Yongbiao, responsável por 92% dos depósitos de patentes e os outros 8% ficam a cargo da empresa Xuzhou Dongfang Transmission Machinery Co Ltd.

Figura 3 - Maiores solicitantes de patentes



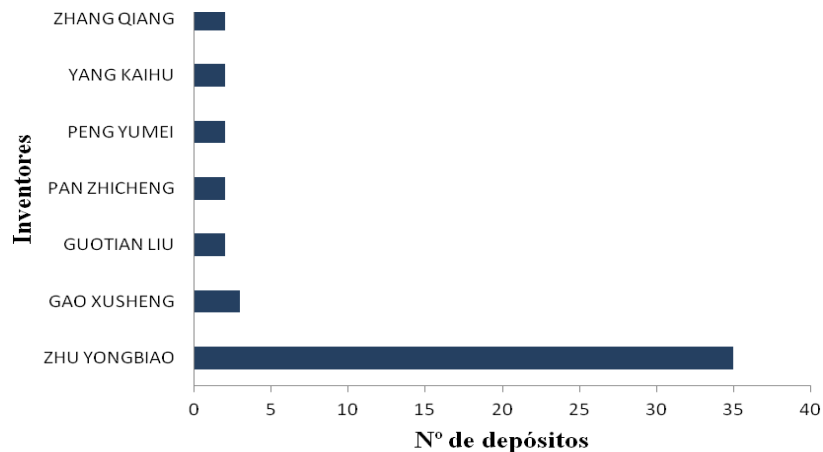
Fonte: Autoria própria, 2016.

Em relação aos nomes dos inventores com maior destaque na proteção às tecnologias pesquisadas e o número de patentes relacionadas a cada um deles estão ilustrados na Figura 4.

Mais uma vez, o destaque foi o chinês Zhu Yongbiao, que detém o maior número de depósitos realizados. Os

demais inventores melhores ranqueados, também são de nacionalidade chinesa; tal informação indica o desenvolvimento tecnológico da China a respeito de tecnologias utilizadas na geração de energia a partir dos gases produzidos pelos aterros sanitários, que vede ser uma preocupação natural, uma vez que é um dos países que mais polui o planeta.

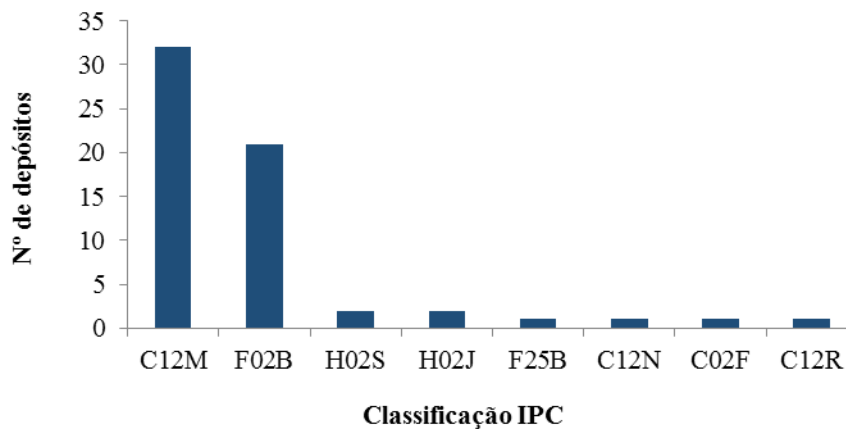
Figura 4 - Inventores com maior destaque na proteção da tecnologia



Fonte: Autoria própria, 2016.

A Figura 5 mostra os principais códigos IPC, nos quais estão inseridas as tecnologias depositadas.

Figura 5 - Principais códigos IPC



Fonte: Autoria própria, 2016.

Quadro 1. Classificação Internacional

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
C12M	Aparelhos para enzimologia ou microbiologia
F02B	Motores de combustão interna de pistões; motores de combustão em geral
H02S	Geração de energia elétrica pela conversão da radiação infravermelha, luz visível ou luz ultravioleta, p. ex. usando módulos fotovoltaicos
H02J	Disposições de circuitos ou sistemas para o fornecimento ou distribuição de energia elétrica; sistemas para armazenamento de energia elétrica
F25B	Máquinas, instalações ou sistemas de refrigeração; sistemas combinados de aquecimento e refrigeração; sistemas de bombas de calefação
C12N	Micro-organismos ou enzimas; suas composições
C02F	Tratamento de água, de águas residuais, de esgotos ou de lamas e lodos
C12R	Esquema de indexação associado às subclasses C12C-C12Q, relativo a micro-organismos

As principais invenções estão enquadradas na subárea C12M, que corresponde a aparelhos para enzimologia ou microbiologia, o que provavelmente tem relação com o processo de digestão anaeróbia, que é um conjunto de processos em que os micro-organismos degradam a matéria orgânica biodegradável na ausência de gás oxigênio. Outra subárea que se destacou foi a F02B, que diz respeito a motores de combustão interna de pistões; motores de combustão em geral, vinculados à transformação de energia. Por fim, após uma análise mais abrangente acerca das grandes áreas em que foram registrados os inventos destacam-se: química; metalurgia, engenharia mecânica; iluminação; aquecimento; armas; explosão e eletricidade.

IV. CONCLUSÕES

A partir da pesquisa realizada nesse estudo, constatou-se que a China é o grande destaque, com o maior número de depositantes relacionada à tecnologia prospectada. A primeira patente depositada foi realizada em 2008 na China.

A maior parte dos depositantes é de um único inventor independente, que deteve 92% dos depósitos de patentes: trata-se do chinês Zhu Yongbiao. Constatou-se que há um pequeno número de empresas envolvidas no desenvolvimento dessa tecnologia.

Esses resultados representam a necessidade de um maior envolvimento, tanto de empresas quanto de Instituições Científicas e Tecnológicas (ICTs), no engajamento em processos de desenvolvimento de tecnologias voltadas à geração de energia proveniente da utilização de biogás de aterros sanitários, visando à conservação dos recursos naturais, e, consequentemente, do planeta que habitamos.

REFERÊNCIAS

ABNT – ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE NORMAS TÉCNICAS, 2010. NBR15849: Resíduos sólidos urbanos – Aterros sanitários de pequeno porte – Diretrizes para localização, projeto, implantação, operação e encerramento.

AMPARO, Keize Katiane dos Santos; RIBEIRO, Maria do Carmo Oliveira; GUARIEIRO, Lilian Lefol Nani. Estudo de caso utilizando mapeamento de prospecção tecnológica como principal ferramenta de busca científica. **Perspectivas em Ciência da Informação**, v. 17, n. 4, p. 195-209, 2012.

BRASIL. Lei n. 12.305, de 2 de agosto de 2010. Institui a Política Nacional de Resíduos Sólidos; altera a Lei no 9.605, de 12 de fevereiro de 1998; e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/_ato2007-2010/2010/lei/l12305.htm>. Acessado em: 26 de mai. 2016.

GOLDEMBERG, José; LUCON, Oswaldo. Energia e meio ambiente no Brasil. **Estudos avançados**, v. 21, n. 59, p. 7-20, 2007.

GONÇALVES, Joana Carla Soares; DUARTE, Denise Helena Silva. Arquitetura sustentável: uma integração entre ambiente, projeto e tecnologia em experiências de pesquisa, prática e ensino. **Ambiente construído**, v. 6, n. 4, p. 51-81, 2006.

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Expande e disciplina exame prioritário de pedidos de Patentes Verdes, no âmbito do INPI, os procedimentos relativos ao Programa Piloto relacionado ao tema e dá outras providências. Resolução PR nº 131/2014, de 15 de abril de 2014. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/arquivos/resol131_3a_fase_pv_rpi2260.pdf>. Acessado em: 15 de mai. 2016.

INPI - Instituto Nacional da Propriedade Industrial. Altera o prazo concedido pelo artigo 13, da Resolução INPI/PR nº 131 de 15 de abril de 2014, que expande e disciplina exame prioritário de pedidos de Patentes Verdes, bem como os procedimentos relativos ao Programa Piloto relacionado ao tema. Resolução PR nº 145/2015, de 17 de abril de 2015. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/patente/resolucaoprorrogacaopv_resol145_2015.pdf>. Acessado em: 15 de mai. 2016.

MAYERHOFF, Zea Duque Vieira Luna. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de prospecção**, v. 1, n. 1, p. 7-9, 2008.

MINISTÉRIO DO MEIO AMBIENTE (MMA). Aproveitamento energético do biogás de aterro sanitário. Disponível em: <<http://www.mma.gov.br/cidades-sustentaveis/residuos-solidos/politica-nacional-de-residuos-solidos/aproveitamento-energetico-do-biogas-de-aterro-sanitario>>. Acessado em: 26 de fev. 2016.

NASCIMENTO, Elimar Pinheiro do. Trajetória da sustentabilidade: do ambiental ao social, do social ao econômico. **Estudos avançados**, v. 26, n. 74, p. 51-64, 2012.

RICHTER, Fernanda Altvater. As patentes verdes e o desenvolvimento sustentável. **Revista Meio Ambiente e Sustentabilidade**, v. 7, n. 3, p. 383-398, 2014.

SILVA, E.P.; CAMARGO, J. C; SORDI, A.; SANTOS, A. M. R. Recursos energéticos, meio ambiente e desenvolvimento. Multiciência: #1 2003. Disponível em: <https://www.multiciencia.unicamp.br/artigos_01/A4_SilvaCamargo_port.PDF>. Acessado em: 17 mai 2016.