Innovation dialogues to accelerate industry application
SEPTEMBER 19th TO 21th, 2018
ARACAJU, SERGIPE, BRAZIL
9th ISTI INTERNATIONAL SYMPOSIUM ON TECHNOLOGICAL INNOVATION

MAPEAMENTO TECNOLÓGICO DE PATENTES COM FOCO NA TECNOLOGIA DE CONVERSÃO DE ENERGIA TÉRMICA DOS OCEANOS

Laudelino Silva da Fonseca – fonseca20@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
Ricardo Santana Caldas de Oliveira – ricardo-se@live.com
Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual –Universidade Federal de Sergipe
Mário Jorge Campos dos Santos – mjkampos@gmail.com
Programa de Pós-graduação em Ciência da Propriedade Intelectual –Universidade Federal de Sergipe
Armoni da Cruz Santos – armo.cruz@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 crise que se instaurou no início da década de 70 no século XX, contribuiu para que se ampliassem as discussões em torno do aproveitamento de fontes de energias renováveis que pudessem ser encaradas como a saída para uma eventual crise energética. Neste estudo, buscou-se realizar um mapeamento tecnológico acerca das tecnologias utilizadas na geração de energia a partir da conversão de energia térmica dos oceanos. A pesquisa foi efetuada na base *Espacenet*, utilizou-se a sigla de *Ocean Thermal Energy Conversion* "OTEC" como argumento de pesquisa. O levantamento foi realizado no durante o mês de julho de 2018. Foram encontrados 96 pedidos de depósitos de patentes entre os anos de 1976 e 2017. Os Estados Unidos foi o país com o maior número de depósitos de patentes, seguido pelo Canadá, que também apresentou o pesquisador individual com o maior número de pedidos de depósitos de patentes. Ambos os países estão localizados na América do Norte e possuem grandes áreas banhadas pelos Oceanos Pacífico e o Atlântico, portanto com grandes possibilidades de aproveitamento da conversão da energia térmica dos oceanos.
Palavras-chaves - Mapeamento Tecnológico; Patentes; Energia; Térmica; Oceanos.

Abstract - The crisis that began in the early 1970s in the twentieth century helped to broaden the discussions about the use of renewable energy sources that could be seen as the way out of an eventual energy crisis. In this study, we attempted to carry out a technological mapping on the technologies used in the generation of energy from the thermal energy conversion of the oceans. The research was carried

out in the Espacenet database, the acronym for Ocean Thermal Energy Conversion "OTEC" was used as a research argument. The survey was conducted in the month of July 2018. There were 96 applications for patent deposits between 1976 and 2017. The United States was the country with the largest number of patent deposits, followed by Canada, which also presented the individual researcher with the largest number of patent filing applications. Both countries are located in North America and have large areas bathed by the Pacific and Atlantic Oceans, so they have great possibilities of exploiting the thermal energy conversion of the oceans.

Keywords - Technological Mapping; Patents; Energy; Thermal; Oceans.

1 INTRODUÇÃO

A crise do petróleo, importante recurso energético não renovável, portanto, finito, que se instaurou no início da década de 70 do século passado, propiciou uma maior atenção às energias renováveis que, naquele instante, objetivava apenas a substituição do petróleo e uma diversificação das opções energéticas disponíveis na natureza (PEREIRA, 2008). Levando-se em consideração os problemas ambientais causados pela utilização de energias não renováveis, como também, o aumento do preço do barril do petróleo, sempre sensível às instabilidades políticas e econômicas dos principais países produtores, criou-se um cenário para que as fontes de energias alternativas fossem encaradas como uma solução e pudessem suprir a demanda energética. (PEREIRA, 2008). Segundo Fernandes (2016), a oferta de energia primária disponível mundialmente é composta de 13% de recursos renováveis e 87% de recursos não renováveis. Sua distribuição relativa nos mostra um predomínio do petróleo com 32,8% seguido do carvão mineral com 27,2%. Na sequência temos o gás natural e energia nuclear com 20,9% e 5,8%, respectivamente. Essas são as principais fontes energéticas utilizadas no mundo, no entanto, com o avanço de uma conscientização ambiental, verifica-se uma opção pelos recursos energéticos renováveis.

De acordo com Guerra e Youssef (2011), temos que os recursos energéticos renováveis são originados de fontes naturais com capacidade de regeneração, sendo considerados inesgotáveis. Como exemplo temos a energia solar, a energia eólica, energia geotérmica, a energia proveniente dos oceanos, dentre outras. A energia dos oceanos tem motivado uma grande gama de estudos nos últimos anos, destacando-se pelo seu elevado aproveitamento e sua interação equilibrada com o ecossistema marinho. Silva *et al*. (2014) nos mostra que a energia dos oceanos pode ser basicamente dividida em: energia das marés, energia das ondas, energia das correntes, energia do gradiente de salinidade e energia do gradiente de temperatura.

Como explica Silva *et al.* (2014), a energia do gradiente de temperatura se dá através da exploração do diferencial de temperatura entre a água quente da superfície e a água fria das profundezas do oceano. Este processo recebe o nome em inglês de Ocean Thermal Energy Conversion (Conversão de Energia Térmica dos Oceanos) que é uma tecnologia responsável por converter a radiação solar em energia elétrica.

Conforme o Ministério das Minas e Energia (2016), as fontes renováveis de energia exercerão um papel importantíssimo na matriz energética global nas próximas décadas. A energia térmica dos oceanos consta da lista das tecnologias verdes segundo o inventário da Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI), já que há uma tendência mundial de se priorizar a análise dos pedidos de patentes dessas tecnologias (RICHTER, 2014).

A prospecção tecnológica é uma ferramenta utilizada para mapear inovações tecnológicas por meio da análise dos documentos de patentes (DEMUNER *et al*., 2011). Neste sentido, a investigação dos documentos pode auxiliar na preparação de estratégias e objetivos de uma empresa, e na fundamentação de tomadas de decisão referentes à pesquisa, desenvolvimento e inovação, além de conter 71% de todas

as informações disponíveis em publicações sobre tecnologias (PIRES *et al*., 2012).

O objetivo deste trabalho foi realizar um mapeamento tecnológico na Base de Patentes Espacenet do Escritório Europeu de Patentes – EPO acerca das tecnologias utilizadas na geração de energia a partir da conversão de energia térmica dos oceanos.

2 REFERENCIAL TEÓRICO

O 5º Relatório de Avaliação sobre Mudanças Climáticas do Painel Intergovernamental sobre Mudanças Climáticas publicado em 2013, expôs que o efeito das mudanças climáticas continua crescendo em todo o planeta, com mudanças evidentes na temperatura, ciclos da água, nível do mar, entre outros. Tais mudanças ocorrem devido às emissões de gases de efeito estufa (GEE) antrópicos, que aumentaram em mais de 80% desde 1970, motivado pela combustão de combustíveis fósseis para produção de energia. Os efeitos das alterações climáticas nas pequenas ilhas são muito fortes e expõe a necessidade de medidas de mitigação dos danos. Temos que a ampliação da utilização de fontes energéticas renováveis como uma das principais ações de mitigação das mudanças climáticas (OSORIO *et al*, 2016).

O conceito de OTEC foi proposto pela primeira vez no início dos anos 1880 pelo engenheiro francês Jacques-Arsène d'Arsonval e muito trabalho de pesquisa foi realizado acerca da OTEC desde sua descoberta. A primeira planta da OTEC que foi construída com sucesso foi no Havaí em 1979. Uma planta de demonstração flutuante de ciclo fechado de 50 kW foi construída no mar. A água fria a uma temperatura de 4,4º C foi extraída de uma profundidade de 670m. Durante a operação real da fábrica, verificou-se que a incrustação biológica, os efeitos da mistura da água fria profunda com a água da superfície quente e o entupimento dos detritos não tiveram quaisquer efeitos negativos no funcionamento da instalação (FAIZAL; AHMED, 2013). As usinas de OTEC podem ajudar o desenvolvimento sustentável, particularmente os pequenos estados insulares em desenvolvimento, prendendo o branqueamento de corais, contribuindo na diminuição das chuvas ácidas, gerando emprego, reduzir o aquecimento global, além de minimizar a emissão de CO_2 em comparação com os geradores de energia de combustíveis fósseis convencionais (BANERJEE; DUCKERS; BLANCHARD, 2015).

O oceano é o maior depósito de energia do planeta e oferece diferentes alternativas de geração, como marés, gradiente térmico, gradiente salino, vento offshore e energia das ondas. No entanto, as tecnologias de energias renováveis oceânicas (ou marítimas) têm contribuído em menor escala no mix de energia global, com apenas 530MW instalados de uma capacidade global total girando em torno de 5600TW. De particular interesse, a Ocean Thermal Energy Conversion (OTEC) está surgindo como uma opção para o fornecimento de energia em regiões tropicais. As ilhas fornecem um ponto de partida devido ao seu grande potencial térmico oceânico. A OTEC, juntamente com diferentes usos das águas profundas dos oceanos (APC), poderia fornecer outras necessidades básicas. As propriedades da APC podem não apenas fornecer eletricidade, mas também baixas temperaturas para refrigeração e ar-condicionado e nutrientes para a produção de alimentos. Além disso, as pequenas ilhas precisam garantir o fornecimento de energia e segurança alimentar e promover o desenvolvimento sustentável. Desta forma, se a OTEC e outras tecnologias APC atingirem uma maturidade técnica e custos competitivos, elas poderão emergir como uma solução integral para problemas atuais em geração de energia. A literatura afirma que 98 países e territórios podem fornecer locais promissores para instalações OTEC (OSORIO *et. al*, 2016).

Muitas são as vantagens da OTEC, tais como produção de água doce, geração de energia livre de combustível e, mais importante, não-intermitência. As plantas da OTEC têm uma capacidade de geração entre 80% e 90% do seu potencial, mais do que outras tecnologias de energia, como parques

eólicos (20-40%) ou painéis solares (10-35%). No entanto, a eficiência de Carnot para todos os ciclos é de 5 a 7%, o que é baixo em comparação com os ciclos térmicos convencionais (40 a 50%), devido ao pequeno gradiente de temperatura. Esta baixa eficiência não é uma preocupação, uma vez que a tecnologia não utiliza nenhum tipo de combustível, resultando em pequenos custos variáveis. Além disso, para superar este desafio, estudos recentes propuseram uma integração da energia solar para superaquecer a água quente da superfície ou o fluido de trabalho diretamente no caso do CC-OTEC (OSORIO *et al*, 2016).

As perspectivas de aplicação comercial da tecnologia OTEC parecem brilhantes, particularmente nas ilhas e nos países em desenvolvimento nas regiões tropicais, onde as condições são mais favoráveis para a operação da usina de OTEC. Estima-se que as águas oceânicas tropicais absorvam a radiação solar equivalente em calor a cerca de 250 bilhões de barris de petróleo por dia. A remoção desse calor do oceano não alteraria significativamente sua temperatura, mas permitiria a geração de dezenas de milhões de megawatts de eletricidade de forma contínua (MERO; RAFFERTY, 2012).

3 METODOLOGIA

A metodologia utilizada neste estudo foi análise exploratória, com abordagem quantitativa, precedida de uma pesquisa bibliográfica. A pesquisa exploratória é realizada através da investigação de algum assunto ou estudo do qual se tem poucas informações, buscando-se encontrar padrões, ideias ou hipóteses (BOENTE; BRAGA, 2004) e a pesquisa quantitativa é a abordagem que tem como característica a quantificação dos dados através da coleta de informações ou no tratamento com a aplicação de técnicas estatísticas (RICHARDSON, 1999).

Segundo Alves-Mazzotti e Gewandsznadjer (2004), a pesquisa bibliográfica é feita através de buscas das publicações existentes acerca do tema estudado. Devendo-se realizar um levantamento através das mídias disponíveis, digitais ou impressas, tais como artigos científicos, teses, dissertações, livros e etc., fazendo-se necessário por parte do pesquisador prestar a informação das fontes encontradas, como também dos documentos e os bancos de dados utilizados.

Inicialmente foi realizado um levantamento bibliográfico acerca da literatura relacionada à OTEC, propriedade intelectual, metodologia científica e prospecção tecnológica através do Portal de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), livros, revistas científicas e artigos científicos de diversas áreas objetivando dar o embasamento teórico necessário ao estudo.

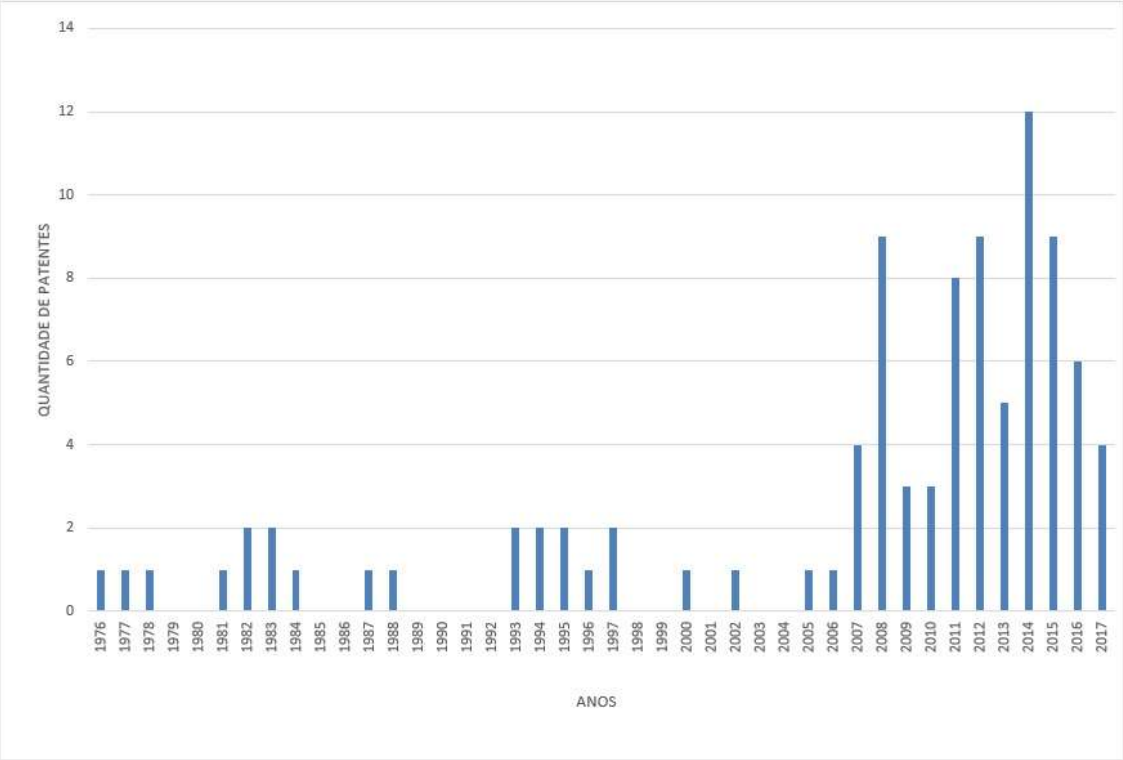
Optou-se, neste trabalho, em realizar a coleta de dados na base de dados do Escritório Europeu de Patentes (*Espacenet*) que tem abrangência internacional. As variáveis utilizadas neste estudo foram a data de depósito, os países depositantes, os principais depositantes e a classificação internacional de patentes. Como estratégia de pesquisa, foram utilizados e combinados os termos *"ocean", "termal", "energy" e "conversion"* no campo *Title or abstract* (título ou resumo). Posteriormente, utilizou-se a sigla OTEC (Ocean Thermal Energy Conversion) e, sobre esse argumento de pesquisa é que foram feitas as análises dos resultados. Na sequência, elaborou-se uma planilha eletrônica com os resultados dispostos por ano de depósito, país de origem, inventores e Classificação Internacional de Patentes (CIP). O levantamento foi realizado no mês de julho de 2018, portanto, pedidos de patente deste ano não são contabilizados devido ao período de sigilo e existe a possibilidade de outros pedidos referentes ao ano de 2017 não estarem inclusos nos resultados da busca por não possuírem transcorridos os 18 meses de sigilo.

4 RESULTADOS E DISCUSSÃO

Foram encontrados 96 documentos de depósitos de patentes relacionados à tecnologia prospectada na base de dados *Espacenet* durante os anos de 1976 a 2017. Com relação a esses documentos, a Figura 1 mostra a evolução temporal dos pedidos na referida base.

Percebemos que não se tratava de uma tecnologia nova, pois já havia depósito de pedido de patente no ano de 1976. Os depósitos de pedidos de patentes ocorreram de forma irregular durante os anos de 1976 a 2006, não ultrapassando dois pedidos por ano. O primeiro depósito foi realizado nos Estados Unidos em 1976 por Russel Pearson. Vimos que, a partir do ano de 2007, passou a ocorrer uma regularidade, bem como um aumento do número de pedidos de depósitos com algumas oscilações até o ano de 2017. Deve-se registrar que, até o momento, o ano de 2014 foi o que obteve a maior quantidade de pedidos de depósitos de patentes, totalizando 12 pedidos.

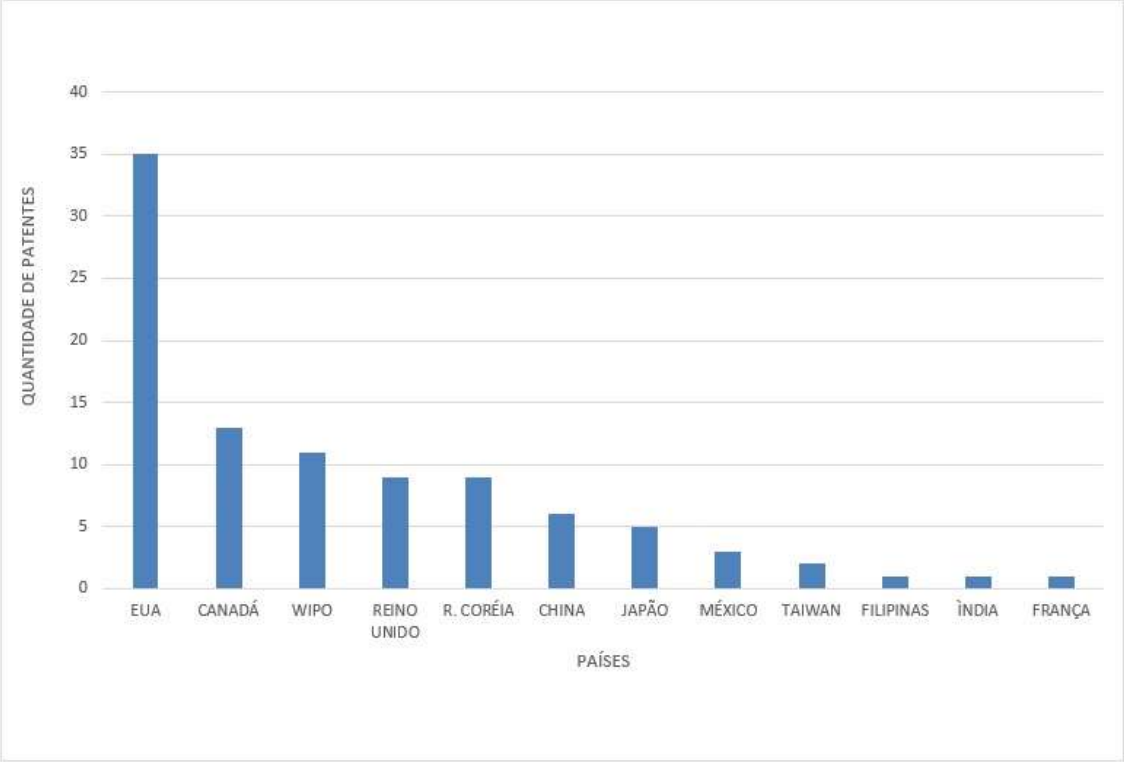
Figura 1 – Evolução de patentes – 1976 a 2017



Fonte: Autoria própria, 2018

Prosseguindo com a análise dos documentos de patentes prospectados, observamos na Figura 2 que os Estados Unidos se destacaram nas tecnologias ligadas à OTEC, sendo responsável por 35 pedidos de patentes. Mereceram destaque os depósitos feitos junto à Organização Mundial de Patentes (WIPO) e Canadá, 13 e 11 pedidos, respectivamente. Os outros países citados na Figura 2 apresentaram um número inferior a 10 pedidos de depósitos. A presença dos Estados Unidos e Canadá pôde ser justificada por serem países desenvolvidos e com vastos territórios banhados por águas oceânicas, bem como, com grandes investimentos em fontes de energias renováveis.

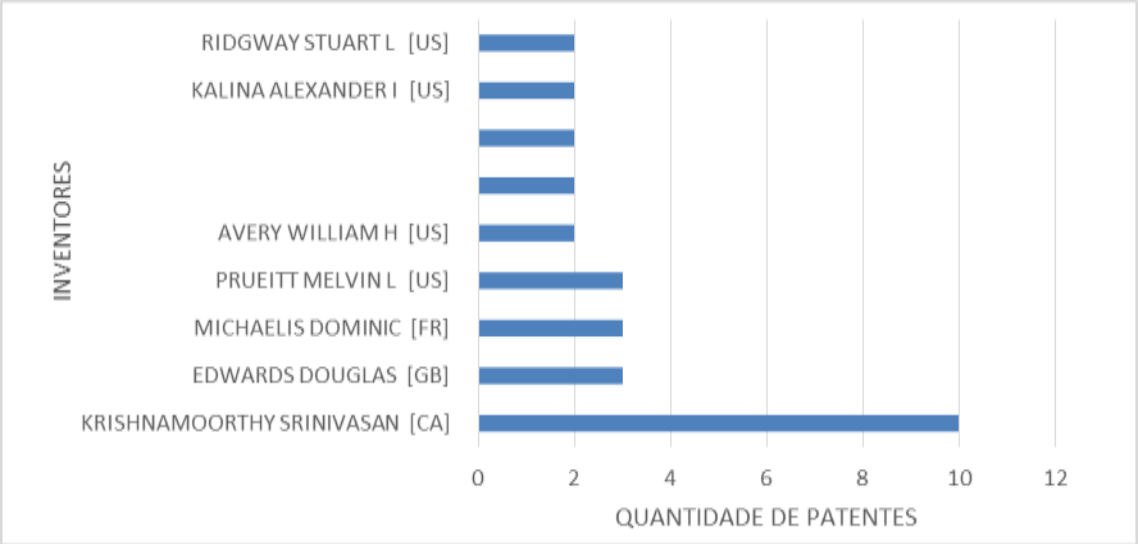
Figura 2 – Quantidade de patentes por países – 1976 a 2017



Fonte: Autoria própria, 2018

Na Figura 3, observam-se os principais depositantes de patentes. Para esse critério foram relacionados inventores que apresentaram um mínimo de dois pedidos de patente no período prospectado. O destaque individual fica por conta do inventor canadense Srinivasan Krishnamoorthy, com 10 (dez) pedido. Coletivamente, destacam-se os Estados Unidos com um total de seis inventores entre os principais depositantes para o período analisado.

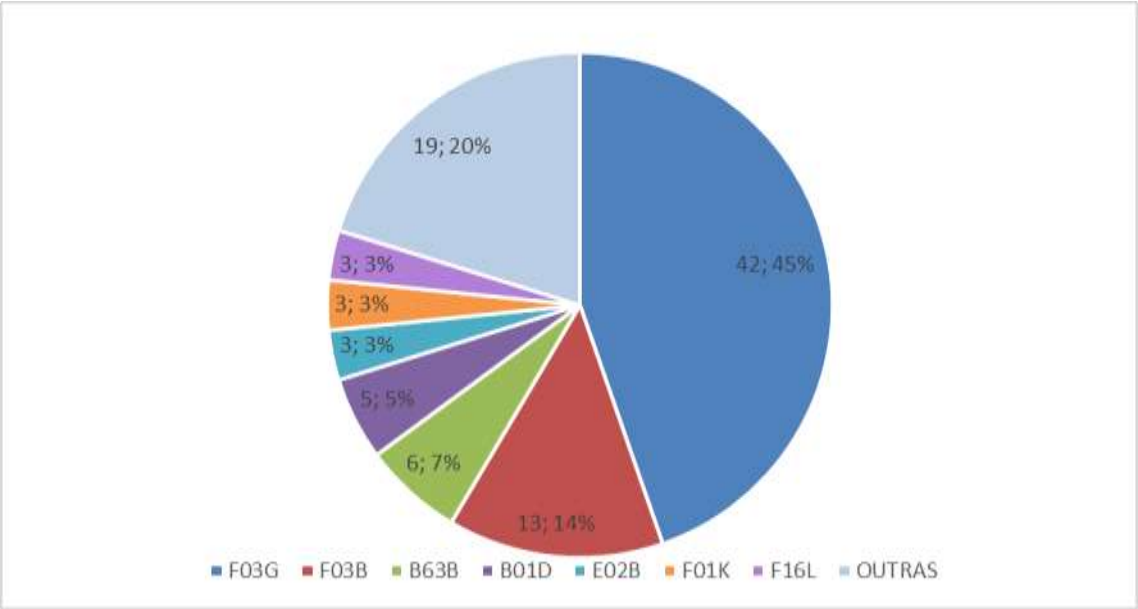
Figura 3 – Principais inventores– 1976 a 2017



Fonte: Autoria própria, 2018

A Figura 4 mostra os principais códigos IPC, nos quais estão enquadrados os pedidos depositados.

Figura 4 – Principais códigos IPC – 1976 a 2017



Fonte: Autoria própria, 2018

O Quadro 1 apresenta os códigos e as descrições de algumas subclasses da Classificação Internacional de Patentes encontrados nos pedidos de depósitos analisados.

QUADRO 1.
SUBCLASSES DA CLASSIFICAÇÃO INTERNACIONAL

CÓDIGO	DESCRIÇÃO
F03G	motores movidos à mola, peso, inércia ou similares; dispositivos ou mecanismos produtores de força mecânica, não incluídos em outro local ou que utilizam fontes de energia não incluídas em outro local (disposições relativas ao fornecimento de energia aos veículos extraída da força da natureza B60K 16/00; propulsão elétrica com fornecimento de energia aos veículos extraída das forças da natureza B60L 8/00)
F03B	máquinas ou motores para líquidos (máquinas ou motores para líquidos e fluidos elásticos F01; motores de deslocamento positivo para líquidos F03C; máquinas de deslocamento positivo para líquidos F04)
B63B	navios ou outras embarcações; equipamento para a navegação (disposições para ventilação, aquecimento, resfriamento ou condicionamento de ar em embarcações B63J 2/00; infraestruturas flutuantes como elementos de apoio de dragas ou de máquinas de terraplenagem E02F 9/06) [2]
B01D	separação (separação de sólidos de outros sólidos por via úmida B03B, B03D, por meio de peneiras ou mesas pneumáticas B03B, por outros métodos a seco B07; separação magnética ou eletrostática de materiais sólidos dos materiais sólidos ou de fluidos, separação por meio de campos elétricos de alta-tensão B03C; centrífugas B04B; aparelhos de vórtice B04C; prensas per se para espremer o líquido de materiais que o contenham B30B 9/02) [5]
E02B	engenharia hidráulica (içamento de navios E02C; dragagem E02F)
F01K	instalações de máquinas a vapor; acumuladores de vapor; instalações de motores não incluídos em outro local; motores que utilizam fluidos circulantes ou ciclos especiais (instalações de turbinas a gás ou de propulsão a jato F02; geração de vapor F22; usinas de energia nuclear, disposições dos motores nas mesmas G21D)
F16L	tubos; juntas ou acessórios para tubos; suportes para tubos, cabos ou tubulação de proteção; meios para isolamento térmico em geral

De acordo com os documentos analisados, as principais invenções estão enquadradas na subárea F03G, que corresponde a: “motores movidos à mola, peso, inércia ou similares; dispositivos ou mecanismos produtores de força mecânica, não incluídos em outro local ou que utilizam fontes de energia não incluídas em outro local” e que, possivelmente, estejam relacionadas com o processo de conversão de energia térmica dos oceanos. Outra subárea que se destacou foi a F03B, que diz respeito a: “máquinas ou motores para líquidos (máquinas ou motores para líquidos e fluidos elásticos F01; motores de deslocamento positivo para líquidos F03C; máquinas de deslocamento positivo para líquidos F04)” que aparentemente apresentam alguma relação com produção de energia. Deve-se registrar a ocorrência, nos pedidos de depósitos de patentes, de outras classificações nas seguintes grandes áreas: “Operações de Processamento; transporte; Química; Metalurgia; Construções Fixas; Engenharia Mecânica; Iluminação; Aquecimento; Armas; Explosão”.

Destacamos que dentre os 96 depósitos de patentes analisados houve a utilização de mais de uma subclasse para caracterizá-los.

Não foram localizados estudos similares ao realizado que possibilitasse o enriquecimento da discussão.

5 CONCLUSÕES

A partir da pesquisa realizada nesse estudo, constatamos que, durante os anos de 1976 a 2017, houve uma tendência de crescimento no número de depósitos de pedidos de patentes relacionadas à OTEC, muito provavelmente pelo interesse na tecnologia prospectada que está ligada à geração de energia através de fontes energéticas renováveis.

O primeiro depósito foi realizado nos Estados Unidos em 1976 por Russel O. Pearson, sendo este o país com maior destaque em relação à tecnologia prospectada e, como consequência, detentor do maior número de depositantes de pedidos de patentes. Outro país que se destacou foi o Canadá, que também possui grandes áreas banhadas pelos Oceanos Pacífico e Atlântico, portanto com grandes possibilidades de aproveitamento da conversão da energia térmica dos oceanos.

O trabalho realizado não teve a pretensão de esgotar o estudo sobre o referido assunto. Deixamos como sugestão que se façam prospecções ou mapeamentos de pesquisas e/ou grupos de pesquisas, que desenvolvam trabalhos nesta linha de pesquisa em outras bases de dados.

REFERÊNCIAS

ALVES -MAZZOTTI, Alda Judith. O método nas ciências sociais. In: ALVES -MAZZOTTI, Alda Judith; GEWANDSZNAJDER, Fernando. **O método nas ciências naturais e sociais**: pesquisa quantitativa e qualitativa. São Paulo: Pioneira Thomson Learning, 2002. p. 109-187.

BANERJEE, Subhashish; DUCKERS, Les; BLANCHARD, Richard. A case study of a hypothetical 100 MW OTEC plant analyzing the prospects of OTEC technology. **OTEC Matters**, v. 29, p. 98 – 129, 2015.

BOENTE, Alfredo; BRAGA, Gláucia. **Metodologia científica contemporânea para universitários e pesquisadores**. Rio de Janeiro: Brasport, 2004.

DEMUNER, Braz José; JUNIOR, Nei Pereira; ANTUNES, Adelaide M.S. Technology Prospecting on Enzymes for the Pulpand Paper Industry. **Journal of Technology Management & Innovation**, v.6, p.148–158, 2011.

FAIZAL, Mohammed; AHMED, M. Rafiuddin. Experimental studies on a closed cycle demonstration OTEC plant working on small temperature difference**. Renewable Energy,** v 51, p. 234-240, 2013.

GUERRA, José Baltazar Salgueirinho Osório de Andrade; YOUSSEF, Ahmad Youssef (Orgs.). **As energias renováveis no Brasil**: entre o mercado e a universidade. Palhoça: Ed. Unisul, p. 102-108, 2011.

MERO, John Lawrence; RAFFERTY, John P. Ocean thermal energy conversion (OTEC). Britannica Academic, **Encyclopedia Britannica**, 2012.

MINISTÉRIO DE MINAS E ENERGIA (MME). Energias renováveis no Brasil. Disponível em: < http://www.mme.gov.br/web/guest/acesso-a-informacao/acoes-e-programas/programas/proinfa/o-programa/energias-renovaveis>. Acessado em: 15 de nov. 2016.

Organização Mundial da Propriedade Intelectual (OMPI). Publicação Oficial Classificação Internacional de Patentes (IPC). Disponível em: <http://ipc.inpi.gov.br/ipcpub/#&refresh=page&lang=br>. Acesso em 10 dez. 2017.

OSORIO, Andrés F.; ARIAS-GAVIRIA, Jessica; DEVIS-MORALES, Andrea; ACEVEDO, Diego; VELASQUEZ, Héctor Iván; ARANGO-ARAMBURO, Santiago. Beyond electricity: The potential of ocean thermal energy and ocean technology ecoparks in small tropical islands. **Energy Policy**, v. 98, p. 713-724, 2016.

PEREIRA, Elenita Malta. Ouro Negro**:** petróleo e suas crises políticas, econômicas, sociais e ambientais na 2ª metade do século XX. **Outros Tempos**, v. 5, n. 6, p. 54-72, 2008.

PIRES, Edilson Araújo; CONCEIÇÃO, Elisângela de Jesus; REIS JÚNIOR, Esequiel Oliveira; SILVA,Camilla Fernanda Godinho da; BARBOSA, Carla Alves; SANTOS, Ferlando Lima Mapeamento tecnológico da soja em documentos de patentes e artigos brasileiros entre 1975-2012. **Cadernos de Prospecção**, v.8, p.281–290, 2012.

RICHARDSON, Roberto Jarry. **Pesquisa Social: métodos e técnicas**. 3 ed. São Paulo: Atlas, 2007.

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

SILVA, Erick Fernandes Dias e; GUIMARÃES JUNIOR, Sebastião Camargo; RODRIGUES, Kleiber David; PAULA, Aidson Antônio de. **Um estudo sobre o aproveitamento da energia dos oceanos – energia das ondas**: renovável, economicamente viável e limpa. Disponível em: < http://www.ceel.eletrica.ufu.br/artigos2014/ceel2014_artigo041_r01.pdf>. Acesso em 25 nov. 2017.