

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM RELAÇÕES INTERNACIONAIS

HELENA COSTA ZANETTE

**PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: UMA DISCUSSÃO DA TRAJETÓRIA DOS
DEPÓSITOS DE PATENTES DO SETOR MUNDIAL DE PETRÓLEO E GÁS
NO PERÍODO 2008–2016**

Florianópolis

2017

HELENA COSTA ZANETTE

**PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA: UMA DISCUSSÃO DA TRAJETÓRIA DOS
DEPÓSITOS DE PATENTES DO SETOR MUNDIAL DE PETRÓLEO E GÁS
NO PERÍODO 2008–2016**

Monografia submetida ao curso de graduação em
Relações Internacionais da Universidade Federal
de Santa Catarina como requisito obrigatório
para obtenção do grau de Bacharela em Relações
Internacionais.

**Orientador: Prof. Dr. Fred Leite Siqueira
Campos**

Florianópolis

2017

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA
CENTRO SOCIOECONÔMICO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA E RELAÇÕES INTERNACIONAIS
CURSO DE GRADUAÇÃO EM RELAÇÕES INTERNACIONAIS

A Banca Examinadora resolveu atribuir nota 9,0 à aluna Helena Costa Zanette, na disciplina CNM7280 – Monografia, pela apresentação deste trabalho.

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Fred Leite Siqueira Campos
Orientador

Prof. Dr. Hoyêdo Nunes Lins
Universidade Federal de Santa Catarina

Prof^a. Dra. Patrícia Fonseca Ferreira Arienti
Universidade Federal de Santa Catarina

AGRADECIMENTOS

Ao meu pai, meu grande exemplo, por me instigar a buscar conhecimento, por lutar diariamente durante todos esses anos contra um câncer resistente, por me ensinar a nunca desistir e a perseguir meus sonhos com toda força e esforço possíveis.

À minha mãe, meu exemplo de mulher, por acreditar em mim e nos meus sonhos, por apoiar todas as minhas decisões e por me ensinar o que é o amor incondicional.

À minha irmã, minha primeira e eterna amiga, pela cumplicidade, pelo amor e por todo o apoio que me dá.

Aos amigos, por todos os momentos felizes e por todas as palavras de incentivo, nessa fase tão bela e também tão intensa da minha vida. Não haveria espaço suficiente para citá-los todos, mas assim lhes digo: cada um de vocês tem um significado especial na minha vida e foram essenciais para a conclusão de mais esta etapa.

Aos meus professores, por todo o carinho, pelo apoio e pelo esforço em transmitir seus conhecimentos durante meus anos no curso de Relações Internacionais.

Ao meu orientador, Prof. Dr. Fred Leite Siqueira Campos, por todo o aprendizado que tive, pela sua dedicação, pela paciência e pelo auxílio ao longo desta pesquisa.

“Alguém que vive dentro de suas possibilidades sofre de falta de imaginação.”

(Oscar Wilde)

RESUMO

ZANETTE, Helena Costa. **Prospecção tecnológica: uma discussão da trajetória dos depósitos de patentes do setor mundial de petróleo e gás no período 2008–2016.** 2017. 61 f. TCC (Graduação) – Curso de Relações Internacionais. Departamento de Economia e Relações Internacionais. Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

Este TCC trata do estudo e discussão da trajetória “inovativa” (via depósito de patentes) do setor mundial de petróleo e gás. Para o intento deste trabalho, o setor mundial de petróleo e gás é representado pelas *Supermajors* (a lista das sete mundialmente maiores empresas de petróleo e gás) e mais a maior empresa brasileira (a PETROBRAS). A base teórica e empírica desta pesquisa se deu por meio do estudo de prospecção tecnológica, tendo como enfoque o desempenho (no depósito de patentes) das empresas selecionadas, durante o período de 2008 a 2016 (período escolhido por ser representativo de queda e início de recuperação na produção econômica mundial). Inicialmente, comparou o número de depósitos de patentes das empresas selecionadas (durante o período de estudo). Foi utilizado o *Patentscope* da World Intellectual Property Organization (WIPO) para buscar dados sobre as patentes das empresas, as quais foram contabilizadas: por ano, por área e por país de origem do pedido de depósito. Os resultados indicaram que a PETROBRAS possui o menor número de patentes concedidas (por área, por região e em número absoluto) quando comparada com as principais empresas do setor no mundo. Os dados indicam, também, que a trajetória do setor de petróleo e gás, como um todo, apresenta um número declinante de depósitos de patentes ao longo dos anos de 2008 até 2016. De forma comparativa, verificou, também, os depósitos mundiais de patentes na área de nanotecnologia. Essa área demonstrou, ao contrário dos pedidos relacionados ao setor (tradicional e maduro tecnologicamente) de petróleo e gás, a tendência crescente de depósitos de patentes, no período analisado. Por fim, chegou à conclusão de que está ocorrendo um declínio “inovativo” (ao menos no que se refere ao número de patentes concedidas) específico no setor mundial de petróleo e gás.

Palavras-chave: Prospecção Tecnológica. Patentes. Petróleo e Gás.

ABSTRACT

ZANETTE, Helena Costa. **Technological prospection: a discussion of the trajectory in patent applications filed of the global oil and gas sector during the period of 2008-2016.** 2017. 61 p. Course Paper (Undergraduate) – International Relations Program, Department of Economics and International Relations, Federal University of Santa Catarina, Florianópolis, 2017.

This course paper deals with the study and discussion of the innovative trajectory (in patent applications filed) of the world oil and gas sector. For the purpose of this work, the world oil and gas sector is represented by the Supermajors (the list of the seven world largest oil and gas companies) and the largest Brazilian company (PETROBRAS). The theoretical and empirical basis of this research was the study of technological prospection, focused on the performance (in the patent applications filed) of the selected companies during the period from 2008 to 2016 (period chosen for being representative of the fall and beginning of recovery in the world economic production). Initially, the number of patent applications filed of the selected companies (during the study period) was compared. The Patentscope of the World Intellectual Property Organization (WIPO) was used to search for data of the company patents, which were accounted: by year, by area and by country of origin of the deposits. The results indicated that PETROBRAS has the lowest number of patent applications filed (by area, by region and in absolute number) when compared to the main companies of the sector in the world. The data also indicate that the whole oil and gas industry has a declining number of deposits over the years 2008 to 2016. In a comparative way, it was also studied the worldwide patent applications filled in the nanotechnology field. This sector demonstrated, unlike the requests related to the (traditional and technologically mature) sector of oil and gas, the growing tendency of patent applications filled, during the analyzed period. Finally, the conclusion is that an specific innovative decline in the world oil and gas sector is occurring (at least with regard to patents).

Keywords: Technological Prospection. Patents. Oil and Gas.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

GRÁFICOS

Gráfico 1 – Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por ano (2008 a 2016)	38
Gráfico 2 – Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por área	38
Gráfico 3 – Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por país	39
Gráfico 4 – Depósitos de Patentes da British Petroleum (BP): por ano (2008 a 2016)	40
Gráfico 5 – Depósitos de Patentes da Chevron: por ano (2008 a 2016)	41
Gráfico 6 – Depósitos de Patentes da ExxonMobil: por ano (2008 a 2016)	41
Gráfico 7 – Depósitos de Patentes da Royal Dutch Shell: por ano (2008 a 2016)	42
Gráfico 8 – Depósitos de Patentes da Total: por ano (2008 a 2016)	42
Gráfico 9 – Depósitos de Patentes da ConocoPhillips: por ano (2008 a 2016)	43
Gráfico 10 – Depósitos de Patentes da ENI: por ano (2008 a 2016)	43
Gráfico 11 – Depósitos de Patentes das <i>Supermajors</i> e da PETROBRAS: por ano (2008 a 2016)	44
Gráfico 12 – Total de Depósitos de Patentes de cada uma das <i>Supermajors</i> e da PETROBRAS (2008 a 2016)	45
Gráfico 13 – Total de Depósitos de Patentes das <i>Supermajors</i> e da PETROBRAS: por ano (2008 a 2016)	46
Gráfico 14 – Depósitos de Patentes das <i>Supermajors</i> e da PETROBRAS: por área	47
Gráfico 15 – Depósitos de Patentes das <i>Supermajors</i> mais a PETROBRAS por país	48
Gráfico 16 – Depósitos de Patentes na Área de Nanotecnologia: por ano (2008 a 2016)	49
Gráfico 17 – Depósitos de Patentes na Área de Nanotecnologia: por país (em valores absolutos)	50
Gráfico 18 – Depósitos de Patentes na Área de Nanotecnologia: por país	51

QUADROS

Quadro 1 – Classificação Internacional de Patentes (IPC)	35
--	----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Maiores Produtores de Petróleo e Gás do Mundo em 2014	26
Tabela 2 – As <i>Supermajors</i> no <i>ranking</i> global de empresas mais valiosas do mundo em 2015	30

LISTA DE SIGLAS

EAPO – Escritório de Patentes da Eurásia

EPO – Escritório de Patentes Europeu

INI – Iniciativa Nacional de Inovação

INPI – Instituto Nacional de Propriedade Intelectual

IPC – Classificação Internacional de Patentes

LPI – Lei de Propriedade Industrial

MCT – Ministério da Ciência e Tecnologia

MDIC – Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior

ONU – Organização das Nações Unidas

PCT – Tratado de Cooperação de Patentes

PITCE – Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior

UNIDO – Organização das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial

WIPO – *World Intellectual Property Organization*

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	11
1.1 TEMA	11
1.2 HIPÓTESE	11
1.3 OBJETIVOS	11
1.4 JUSTIFICATIVA	12
1.5 METODOLOGIA	14
1.6 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA	15
2 ASPECTOS DA DISCUSSÃO	16
2.1 ESTUDOS DO FUTURO E PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA	16
2.2 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL	18
2.3 PATENTES	19
3 OS SETORES E AS EMPRESAS-ALVO DE ESTUDO	25
3.1 O SETOR DE PETRÓLEO E GÁS	25
3.2 A PETROBRAS	27
3.3 AS <i>SUPERMAJORS</i>	28
3.4 A ÁREA DE NANOTECNOLOGIA	31
4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE	33
4.1 A ESCOLHA DA ORGANIZAÇÃO MUNDIAL DA PROPRIEDADE INTELECTUAL (WIPO)	33
5 AS TRAJETÓRIAS DE DEPÓSITOS DE PATENTES	37
5.1 DEPÓSITOS DE PATENTES DA PETROBRAS	37
5.1.1 Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por ano (2008 a 2016)	37
5.1.2 Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por área	38
5.1.3 Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por país	39
5.2 DEPÓSITOS DE PATENTES DAS <i>SUPERMAJORS</i>	40
5.2.1 Depósito de Patentes das <i>Supermajors</i> e da PETROBRAS: por ano (2008 a 2016)	40
5.2.2 Depósitos de Patentes das <i>Supermajors</i> e da PETROBRAS: por área	46
5.2.3 Depósitos de Patentes das <i>Supermajors</i> e da PETROBRAS: por país	47
5.3 DEPÓSITOS DE PATENTES NA ÁREA DE NANOTECNOLOGIA	49
5.3.1 Depósitos de Patentes na Área de Nanotecnologia por ano	49
5.3.2 Depósitos de Patentes na Área de nanotecnologia: por país	50
6 CONCLUSÃO	53
REFERÊNCIAS	55

1 INTRODUÇÃO

Esta introdução apresenta a definição do tema, hipótese, objetivos, justificativa e a estrutura do trabalho em questão.

1.1 TEMA

O presente trabalho tem como tema o estudo e discussão da trajetória “inovativa” do setor de petróleo e gás no mundo. A discussão que se segue, baseia-se em dados quantitativos relacionados à prospecção tecnológica. Será realizada, assim, uma apresentação quantitativa dos depósitos de patentes das sete maiores empresas mundiais do setor, (as *Supermajors*), e da empresa brasileira PETROBRAS, no período de 2008–2016, buscando-se apresentar a trajetória “inovativa” do setor. O período escolhido para o estudo deveu-se, sobretudo, por ser representativo de queda e início de recuperação na produção econômica mundial.

1.2 HIPÓTESE

Espera-se que a tendência “inovativa” (via números absolutos de depósitos de patentes) do setor mundial de petróleo e gás (tecnologicamente tradicional e maduro) seja declinante. Também, espera-se que esse comportamento “declinante” do setor de petróleo e gás (do mundo) contraste com comportamentos ascendentes de trajetórias tecnológicas de outros setores. Para isso, foi também verificada a trajetória absoluta de depósitos de patentes da área de nanotecnologia (setor que vem crescendo rapidamente, buscando desenvolver, entre outras tecnologias, fontes de energia “mais limpas”), a qual espera-se que seja ascendente.

1.3 OBJETIVOS

O objetivo geral, desta pesquisa, é, portanto, discutir a trajetória dos números de depósitos de patentes das sete maiores empresas de petróleo e gás do mundo, (as *Supermajors*), e da PETROBRAS, durante o período 2008–2016, buscando-se compreender a trajetória “inovativa” (via número absoluto de pedidos de depósitos de patentes) do setor de petróleo e gás.

A fim de complementar a pesquisa e seu objetivo geral, e assim confirmar ou refutar a hipótese apresentada, algumas especificações são necessárias. Sendo assim, os objetivos específicos deste trabalho são:

- Apresentar, quantitativamente, os números absolutos de depósitos de patentes das sete maiores empresas de petróleo e gás do mundo, as *Supermajors*, mais a PETROBRAS, em dados separados: por ano, por áreas em que as empresas mais patenteiam e nos países onde mais patenteiam.

- Apresentar, quantitativamente, os depósitos de patentes na área de nanotecnologia, em números absolutos, por ano e por país de depósito.

- Comparar os dados apresentados de depósitos de patentes das *Supermajors* com os da PETROBRAS.

- Comparar a trajetória de depósitos de patentes do setor mundial de petróleo e gás com a trajetória de depósitos de patentes da área de nanotecnologia.

- Comparar os números de patentes depositadas na área de nanotecnologia no Brasil em relação a outros países.

1.4 JUSTIFICATIVA

Desde o século XX, o setor de petróleo e gás desempenha um papel fundamental em termos globais, impulsionando e garantindo o crescimento industrial e econômico. O interesse pelo petróleo teve início no começo do século XIX, ao ser utilizado como fonte de energia, substituindo o gás proveniente da destilação do carvão vegetal como forma de iluminação pública. A partir das décadas de 1870–1880, com o desenvolvimento do conhecimento em energia elétrica, o interesse comercial pelo combustível fóssil reduziu-se drasticamente e apenas a partir do final do século XIX e, principalmente no século XX, com a invenção dos motores movidos à gasolina e a diesel que a demanda por petróleo elevou-se novamente, agora de forma crescente e ilimitada, tanto como forma de energia, como insumo em diversos setores de diferentes indústrias (DEBEIR, 1993; NETO; COSTA, 2007 *apud* CAMPOS *et al.*, 2015).

Essa nova demanda pelo petróleo fez surgir, além de uma das mais ricas indústrias do planeta, uma nova e importante metodologia de crescimento, que utiliza a ciência nas atividades fabris, conforme Campos *et al.* (2015):

A indústria do petróleo, conjuntamente com a indústria química, foram as pioneiras a utilizar a ciência, por meio de programas de P&D, como instrumento de crescimento econômico. A partir de então, o emprego de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) nas mais diversas indústrias, tem sido uma ocorrência bastante ostensiva, devido a sua essencialidade no desenvolvimento dos novos produtos e processos tecnológicos nas organizações.

Pode-se dizer, então, que o setor de petróleo passou a ser pioneiro no desenvolvimento de inovações e, por isso foi escolhido como tema para essa pesquisa, que trata de inovação e prospecção tecnológica.

Visando discutir a trajetória “inovativa” do setor de petróleo e gás, a pesquisa ressaltou também a importância dos estudos do futuro, e da prospecção tecnológica, como forma de contribuir para a formulação de diretrizes estratégicas, em especial no caso do Brasil, pois:

O Brasil, assim como os demais países em desenvolvimento, deve ter especial interesse na construção e no aperfeiçoamento de Estudos do Futuro e de metodologias de prospecção tecnológica. Tais estudos podem contribuir para a adequada compreensão e o efetivo acompanhamento e avaliação dos processos que são determinantes das limitações de suas competitividades e de seus processos de desenvolvimento (ALENCAR, 2008).

Uma primeira abordagem para os estudos do futuro assume que o conhecimento do que pode vir a acontecer contribui para a formulação de diretrizes estratégicas, objetivos e metas no planejamento da organização e na tomada de decisões de agentes econômicos (YOSHIDA, 2011). Assim, os objetivos dos estudos do futuro são de criar e aplicar métodos explícitos, sistemáticos e racionais, baseados em observações empíricas da realidade e testar a razoabilidade de sua lógica em discussões abertas e debates intelectuais; desmitificando o futuro (BELL, 1997; ALENCAR, 2008). Dessa forma, o estudo proposto, embora não tenha pretensão de ser exaustivo, torna-se relevante, no sentido de tentar delinear o futuro endógeno das inovações propostas e postas em prática pelo setor de petróleo e gás no mundo, discutindo sua trajetória por meio da prospecção tecnológica, por meio do estudo de patentes depositadas. Além disso, dado que a PETROBRAS é a empresa que mais patenteia no Brasil, o estudo também se torna relevante no sentido de observar o grau “inovativo” do País no atual cenário mundial. Em outras palavras,

O futuro é incerto, mas há evidências de que tentativas sistemáticas de antever possíveis condições futuras podem ajudar a criar no presente perspectivas bem direcionadas, de modo que as prospecções tecnológicas de curto e médio prazos podem ser bastante acertadas (COELHO, 2003).

Uma boa gestão tecnológica passa pelo entendimento da evolução do mercado de tecnologias, visando antecipar possíveis novas tecnologias ou necessidades emergentes. Estudos prospectivos são de grande valia para qualquer organização e de particular importância para as empresas de pesquisa, desenvolvimento e inovação (TEIXEIRA, 2013).

No âmbito das Relações Internacionais, observa-se a relevância do estudo dada a importância do setor de petróleo e gás mundial (internacional), tanto em relação ao tamanho e poder do seu mercado global quanto em relação a outras questões que giram em torno dele, como: geopolíticas e ambientais, por exemplo.

Além de estudar empresas presentes em diferentes países do mundo, e efetuar a pesquisa com base em patentes depositadas mundialmente, o estudo em questão também contribui para demonstrar as tendências atuais de inovação no mundo, analisando o setor de petróleo e gás (além de compará-lo com o setor de nanotecnologia, que está se destacando, entre outras questões, no desenvolvimento de energias “mais limpas”). Em um cenário globalizado e com constantes transformações, os estudos prospectivos são ferramentas de análise que visam diminuir as incertezas e os riscos em face do futuro.

1.5 METODOLOGIA

Definiu-se a amostra desta pesquisa como sendo as *Supermajors*, e a maior empresa do Brasil, a PETROBRAS, pois “[...] quando, porém, o universo é numeroso e esparso, é recomendável a seleção de uma amostra.” (GIL, 1999, p. 145).

Ainda, deve-se salientar que tem, aqui, uma pesquisa descritiva e documental.

Descritiva porque

[...] tem como objetivo primordial a descrição das características de determinada população **ou fenômeno** ou, então, **o estabelecimento de relações entre variáveis**. São inúmeros os estudos que podem ser classificados sob este título e **uma de suas características mais significativas está na utilização de técnicas padronizadas de coleta de dados** (GIL, 1999, p. 42, grifos nossos).

A fim de se alcançar os objetivos propostos pela pesquisa, foi utilizado, como base de dados, os índices da World Intellectual Property Organization (WIPO), organismo das

Nações Unidas (ONU), com sede em Genebra, que visa manter e aprimorar o respeito pela propriedade intelectual (marcas, patentes, registro geográfico, etc.), defendendo o conhecimento em sua utilização global (venda, transferência, cessão, etc.) (CAMPOS *et al.*, 2015). A partir dos dados disponíveis no *site* da WIPO, com uso da *Patentscope*, ferramenta computacional que dá acesso a milhões de documentos de patentes internacionais, regionais e nacionais, foi realizada a busca por patentes das sete maiores empresas mundiais do setor de petróleo e gás, e da PETROBRAS e, também, das patentes depositadas na área de nanotecnologia. Como as patentes são utilizadas como fonte de informação para esta pesquisa, a WIPO foi selecionada como a mais adequada base de dados aos objetivos deste estudo.

Pesquisa documental porque também foi utilizada a revisão bibliográfica, de acordo com a temática estipulada, a fim de auxiliar no desenvolvimento da pesquisa e alcançar os objetivos propostos. Elaborou-se a revisão bibliográfica, utilizando-se as fontes disponíveis que abordam a temática, como artigos acadêmicos, monografias, teses, livros e notícias.

1.6 ESTRUTURA DA MONOGRAFIA

O trabalho é composto por seis seções, sendo a primeira, a introdução que inclui os elementos fixos para trabalhos acadêmicos.

Na segunda seção procura-se fazer uma revisão bibliográfica de acordo com as fontes pesquisadas, abordando aspectos da discussão como estudos do futuro, prospecção tecnológica, propriedade intelectual e patentes.

Na terceira parte são apresentadas as empresas-alvo do estudo (*Supermajors* e PETROBRAS) e os setores estudados (petróleo e gás e nanotecnologia).

Na quarta seção relatam-se os procedimentos de análise.

Na quinta seção são apresentados os resultados, com os dados ilustrados através de gráficos, demonstrando as trajetórias de depósitos de patentes.

Por fim, na sexta seção, apresentam-se as considerações finais.

2 ASPECTOS DA DISCUSSÃO

A fim de estipular melhor o escopo de análise e tornar a compreensão do estudo mais clara, a seguir apresenta-se, a definição de elementos caros à discussão: estudos de futuro, prospecção tecnológica, propriedade intelectual e patentes.

2.1 ESTUDOS DO FUTURO E PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA

Buscar e analisar as informações, suas influências e as variáveis relevantes para avaliar alternativas, é atividade necessária para dar suporte ao planejamento e à tomada de decisões de agentes econômicos. Assim, é importante destacar a importância dos estudos de futuro, a fim de compreender o que possa vir a ocorrer em um longo prazo e, dessa forma, planejar e tomar decisões para mobilizar organizações e agentes econômicos na busca de seus objetivos (CAMPOS *et al.*, 2015).

A abordagem de estudos do futuro assume a ideia de que o conhecimento do que pode vir a acontecer contribui para a formulação de diretrizes estratégicas, objetivos e metas no planejamento de organizações. Pois

A formulação de diretrizes estratégicas possibilita orientar as decisões de forma a manter o foco da organização em linha com a estratégia definida. O plano estratégico, traçado considerando essas diretrizes, é composto, em parte pela priorização de projetos que possibilitem à organização atingir objetivos e as metas (YOSHIDA, 2011).

Quando se trata de estudos de futuro, há diversos termos, aplicados em diferentes países, e suas traduções muitas vezes causam problemas de interpretação. A terminologia comumente utilizada inclui as expressões “*Future Research*”, “*Future Studies*”, “*Prospective Studies*”, “*Prospectiva Estratégica*”, “*Futuribles*”, “*Forecasting*”, “*Foresight*”, entre outras (VÁSQUEZ; TORRES, 2008 *apud* CAMPOS *et al.*, 2015).

No Brasil, os primeiros programas governamentais demonstram a diversidade da terminologia no País. Em 2000, foram lançados dois programas voltados para a área: o Programa ProspeCTar – Desenvolvimento de Atividades de Prospecção em Ciência e Tecnologia, do Ministério da Ciência e Tecnologia (MCT) e o Programa Brasileiro de Prospectiva Tecnológica e Industrial do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), com o apoio das Organizações das Nações Unidas para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO). Atualmente, no Brasil, utiliza-se tanto o termo na

língua nativa, *foresight*, como prospectiva ou prospecção, sendo esse último mais usual (ALENCAR, 2008 *apud* CAMPOS *et al.*, 2015).

Em uma abordagem geral, os estudos de futuro, ou estudos de prospecção podem ser definidos como qualquer exploração que deva acontecer somada ao que se quer que aconteça, ou ainda como o estudo do futuro que possibilite o desenvolvimento de uma atitude estratégica para recriá-lo de forma desejável (ALENCAR, 2008). Mais especificamente, “A Prospecção Tecnológica pode ser definida como uma ferramenta utilizada para o mapeamento de desenvolvimentos científicos e tecnológicos futuros capazes de alterar positivamente a indústria, a economia e até mesmo a sociedade como um todo”. (ALENCAR, 2008).

O uso dos estudos prospectivos ainda é algo relativamente recente e não muito difundido, mas já há um acúmulo de experiências considerado significativo, e importantes organizações e empresas brasileiras já a utilizam, como: a Marinha, a PETROBRAS, o Banco do Brasil e a Embrapa (CARDOSO *et al.*, 2005); a Organização das Nações para o Desenvolvimento Industrial (UNIDO) vem apoiando programas de prospecção tecnológica em todo o mundo, com destaque para países em desenvolvimento, inclusive o Brasil (CAMPOS *et al.*, 2015).

As chamadas “tecnologias portadoras de futuro” são reconhecidas como aquelas capazes de gerar oportunidades para a indústria, em um longo prazo, com base na competência científica acumulada pelo país em áreas correlatas. No Brasil, essa expressão ganhou destaque ao ser incluída na Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior (PITCE).¹ (ALENCAR, 2008 *apud* CAMPOS *et al.*, 2015)

Uma das características das tecnologias portadoras de futuro é o profundo impacto que podem promover em amplos setores da sociedade, trazendo a necessidade de se olhar para o futuro. A eletrônica, a Internet, a biotecnologia e a nanotecnologia (a qual será utilizada como exemplo de estudo nesta pesquisa) são alguns exemplos desse tipo de tecnologia (ALENCAR, 2008 *apud* CAMPOS, *et al.* 2015).

Em relação aos estudos de futuro no Brasil, para fins de conhecimento, em termos nacionais, dentro da Iniciativa Nacional de Inovação (INI), articulada por instituições governamentais do País, foram desenvolvidos três estudos prospectivos, abrangendo o

¹ A Política Industrial, Tecnológica e de Comércio Exterior foi lançada em 2003, pelo Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior (MDIC), sendo seu objetivo o aumento a eficiência da estrutura produtiva, aumento da capacidade de inovação das empresas brasileiras e expansão das exportações (MDIC, 2003 *apud* ALENCAR, 2008).

horizonte temporal de 2008 a 2025, os quais serviram de base à formulação das agendas que comporão as INI focalizadas nas áreas estratégicas portadoras de futuro (ALMEIDA; MORAES, 2010). Os *portfolios* tecnológicos estratégicos desenvolvidos para o tema nanotecnologia, setores da biotecnologia e aplicações mobilizadoras (TIC), permitiram identificar os desenvolvimentos mais promissores, pela classificação dos tópicos segundo dois critérios: 1) sustentabilidade, calculada em relação ao impacto econômico e socioambiental das aplicações futuras; 2) grau de esforço para atingir o posicionamento desenhado no mapa tecnológico do Brasil, que reflete a existência de barreiras, incertezas e riscos tecnológicos comerciais (ALMEIDA; MORAES, 2010 *apud* CAMPOS *et al.*, 2015).

Em um cenário globalizado, com constantes transformações, os estudos prospectivos são ferramentas de análise importantes que visam diminuir as incertezas e os riscos em face do futuro. Durante esta pesquisa foi efetuada uma prospecção tecnológica por intermédio do levantamento da propriedade intelectual do setor de petróleo e gás, por meio do estudo de depósitos de patentes, e também do setor de nanotecnologia, considerada uma “tecnologia portadora de futuro”, a fim de discutir a trajetória “inovativa” em setores mais ou menos atrativos em termos de futuro, no mundo e no Brasil.

2.2 PROSPECÇÃO TECNOLÓGICA E PROPRIEDADE INTELECTUAL

Considerando-se, então, as constantes do conhecimento, os estudos prospectivos são ferramentas analíticas que ajudam a diminuir as incertezas e os riscos a respeito do futuro. Assim, as informações históricas empregadas nos métodos de prospecção devem ser obtidas por séries contínuas e confiáveis. Os estudos de prospecção tecnológica que necessitam dessas informações encontram, no Sistema de Propriedade Intelectual, especificamente no Sistema de Patentes, um recurso valioso, uma vez que este sistema alimenta uma base de dados que vem crescendo significativamente nas últimas décadas, por causa da crescente importância das patentes na economia (MAYERHOFF, 2008). De acordo com Quintella *et al.* (2011):

Através da Prospecção Tecnológica são levantadas todas as tecnologias existentes, identificando o estágio de maturidade da tecnologia em questão e como ela se insere na sociedade. São identificados também aspectos de tecnologias concorrentes e lacunas a serem preenchidas,

onde é possível que determinada tecnologia ou suas variações sejam competitivas. As tecnologias afins também são buscadas e podem ser incorporadas à tecnologia que está sendo mapeada, formando parcerias com alto potencial de sucesso, podendo aumentar seu impacto sinérgico. Também podem ser levantados os inventores que pesquisam o mesmo tema, países de origem das patentes, países onde ocorreram os depósitos, principais empresas depositantes e a classificação dos depositantes das patentes, entre outros dados.

Assim, os estudos de prospecção, que necessitam da informação tecnológica, podem ser encontrados nos bancos de dados de patentes, um recurso valioso e confiável (OLIVEIRA; ANGELI, 2014). Um exemplo prático de uma atividade de prospecção é a busca por patentes, efetuada antes de se realizar um pedido de depósito de patente, para saber se não há nada igual ou semelhante já patentado no país de origem, ou no mundo, dado que a invenção não pode ser idêntica e nem similar a outra invenção já patenteada. (INPI, 2016c).

Dada, então, a importância dos estudos prospectivos, desmistificar a prospecção tecnológica é o caminho para torná-la uma ferramenta rotineira, influenciando os processos de tomada de decisão, e assim, facilitando a apropriação com qualidade da Propriedade Intelectual, melhorando a gestão da inovação, aumentando o senso crítico e ampliando a visão dos gargalos tecnológicos e das oportunidades associadas a eles (QUINTELLA *et al.*, 2011).

2.3 PATENTES

Esta pesquisa utiliza documentos de patentes como fonte de informação primária e fundamental ao monitoramento e prospecção tecnológicos, dada sua vasta diversidade de conteúdo e o excesso de detalhes disponibilizados a respeito da tecnologia descrita, algo só disponibilizado nesse tipo de documento (TEIXEIRA, 2013). O foco da pesquisa está direcionado para a propriedade intelectual protegida por empresas da indústria de petróleo e gás em nível mundial, e também na área de nanotecnologia, por meio do estudo de documentos de patentes depositados no banco de dados *online* da WIPO, disponibilizado por meio da ferramenta *Patentoscope*, entre os anos de 2008 e 2016.

De acordo com o INPI ([2017]), “[...] patente é um título de propriedade temporária sobre uma invenção ou modelo de utilidade, outorgado pelo Estado aos inventores, autores, pessoas físicas ou jurídicas detentoras de direitos sobre a criação”. Em troca da propriedade temporária, o inventor revela o conteúdo técnico da matéria

protegida. A validade de uma patente é territorial e temporal (INOVA UNICAMP, 2016). Assim,

Com este direito, o inventor ou o detentor da patente tem o direito de impedir terceiros, sem o seu consentimento, de produzir, usar, colocar à venda, vender ou importar produto objeto de sua patente e/ ou processo ou produto obtido diretamente por processo por ele patenteado. Em contrapartida, o inventor se obriga a revelar detalhadamente todo o conteúdo técnico da matéria protegida pela patente (INPI, 2016c)².

As atividades de patenteamento e licenciamento são conduzidas em conjunto com ações voltadas à difusão da cultura da inovação, gerando consequências para diversos setores da sociedade. Por serem utilizadas como incentivo à contínua renovação tecnológica, a utilização de patentes está sendo cada vez mais reconhecida como indicador da atividade inventiva e de fluxos de tecnologia. As patentes são uma fonte de informação única, pois contêm informações públicas e detalhadas sobre invenções que podem ser comparadas a outros indicadores e prover *insights* sobre a evolução da tecnologia (WIPO, 2006 *apud* OLIVEIRA; ANGELI, 2014). Segundo Federman (2006 *apud* CAMPOS *et al.*, 2015):

[...] não existe fonte de informação mais atual e completa que aquela descrita em um documento de patente, pois, esta deve apresentar uma descrição do estado da técnica até a data do depósito. Isso pode ser afirmado com segurança, pois, um pedido de patente deve ser descrito de tal forma que um técnico da área possa reproduzir o invento, o que faz com que esse documento contenha informações com excesso de detalhes da tecnologia nele descrita.

O termo “patente” surgiu no século XIV, na Inglaterra, com o nome de “*Letters Patent*” (literalmente cartas abertas) e seu intuito inicialmente era garantir ao inventor ou importador de uma nova tecnologia o direito exclusivo de uso por um período suficientemente longo para estabelecer seu negócio. Assim, o inventor ou importador era beneficiado no início, e o Estado ganhava progresso tecnológico, maior independência

² “Patente de Invenção (PI) – Produtos ou processos que atendam aos requisitos de atividade inventiva, novidade e aplicação industrial. Sua validade é de 20 anos a partir da data do depósito. Patente de Modelo de Utilidade (MU) - Objeto de uso prático, ou parte deste, suscetível de aplicação industrial, que apresente nova forma ou disposição, envolvendo ato inventivo, que resulte em melhoria funcional no seu uso ou em sua fabricação. Sua validade é de 15 anos a partir da data do depósito. Certificado de Adição de Invenção (C) - Aperfeiçoamento ou desenvolvimento introduzido no objeto da invenção, mesmo que destituído de atividade inventiva, porém ainda dentro do mesmo conceito inventivo. O certificado será acessório à patente e com mesma data final de vigência desta.” (INPI, 2016c).

industrial e aumento de sua capacidade exportadora (OECD, 1997 *apud* OLIVEIRA; ANGELI, 2014).

Segundo a Lei de Propriedade Industrial (LPI), nem tudo pode ser patenteado (INPI, 2013). Uma série de ações, criações, ideias abstratas, atividades intelectuais, descobertas científicas, métodos ou inventos que não podem ser industrializados, não podem ser patenteados. Obras de arte, músicas, livros e filmes, por exemplo, podem ser protegidos por Direitos Autorais, mas não podem ser patenteados. Técnicas cirúrgicas aplicadas sobre seres humanos, planos de saúde, planos financeiros e ideias abstratas são outros exemplos não patenteáveis. Patente é o instrumento utilizado para proteger especificamente uma invenção ou criação industrializável (INPI, 2016c).

Os benefícios do sistema de patentes para a sociedade estão em promover o progresso da técnica por dois motivos: primeiro, incentivar o inventor a continuar sua pesquisa estando ela protegida e, segundo, incentivar seus concorrentes a buscarem outras alternativas tecnológicas. Assim com a divulgação da invenção por meio da patente, a sociedade se beneficia com o conhecimento de uma tecnologia que poderia permanecer em segredo por questões comerciais (INPI, 2016a).

No Brasil, o órgão responsável pelo depósito de patentes é o Instituto Nacional de Propriedade Industrial (INPI). Para efetuar um registro, inicialmente é necessário efetuar o depósito de um pedido para o órgão, o qual, depois de analisado, poderá se tornar-se uma patente, com validade no território brasileiro. Desde 2013, esse pedido pode ser efetuado *online* na plataforma *e-Patentes*. Também é possível realizar o pedido via correio, na sede do INPI, no Rio de Janeiro, ou em representações do órgão no País (INPI, 2016c).

Uma patente depositada no Brasil é válida, apenas, em território brasileiro, porém o inventor pode requerer o depósito de uma patente equivalente em outro país ou região. Assim, o pedido deve ser traduzido para o idioma referente ao país de depósito e há necessidade de nomear alguém para representar a empresa no país. Esse procedimento é realizado por meio do Tratado de Cooperação de Patentes (PCT)³; e o INPI serve como escritório receptor no Brasil, realizando exame preliminar (INPI, 2016c).

³“O Tratado de Cooperação em Matéria de Patentes – PCT (Patent Cooperation Treaty) foi estabelecido em 19 de junho de 1970, em Washington, como a finalidade desenvolver o sistema de patentes e de transferência de tecnologia. O PCT só entrou em vigor (tornou-se operacional) no Brasil em 1978.” (INPI, [2017]).

O PCT auxilia candidatos na busca de potencial proteção internacional de patentes para seus inventos, além de auxiliar os escritórios de patentes com relação à concessão de patentes, e facilitar o acesso do público a uma grande quantidade de informações técnicas relativas a essas invenções. Quando apresentam um pedido de patente internacional sob o PCT, os candidatos podem procurar simultaneamente a proteção de uma invenção nos 151 países contratantes do tratado (WIPO, 2015b).

O PCT possibilita o pedido de proteção para uma invenção simultaneamente em todos os países contratantes do tratado, efetuando o pedido de depósito de apenas uma aplicação “internacional” ao invés de diversas aplicações em diferentes países ou regiões, o que também pode ser feito se o inventor desejar. As aplicações podem ser enviadas para os escritórios nacionais, no caso do Brasil, o INPI, escritórios regionais, se existirem na região, ou diretamente para o WIPO, se o país assim permitir. Todo o processo pode ser feito *online* (WIPO, 2015a). Depois do pedido em seu país de origem, o titular do pedido de patente tem até 12 meses para efetuar o pedido no PCT, que só depois de analisar internacionalmente o pedido, facilitará o acesso de pedidos nos países em que deseja proteção. Para isso, o inventor tem até 18 meses para entrar com pedidos nos países em que se pretende a proteção, sem perder sua prioridade (WIPO, 2015a).

De acordo com o WIPO, no mundo inteiro, o número de pedidos de patentes é da ordem de 2,5 milhões a cada ano, que resultam em cerca de 1,2 milhões de patentes concedidas por ano (INPI, 2016c).

De acordo com Quintella *et al.* (2011 *apud* OLIVEIRA; ANGELI, 2014), para fins comparativos, segundo dados da UNESCO, o Brasil se encontrava, em 2008, na 13ª posição mundial com 26.482 artigos publicados, sendo que mais de 90% desses artigos foram de universidades públicas, o que equivale a 2,7% da produção mundial de artigos. Essa posição é resultado da bem estruturada rede de pesquisa e Pós-Graduação do País. Já em relação ao desenvolvimento tecnológico o Brasil fica em uma posição muito atrás. O número de patentes, no mesmo período, levando em consideração os inventores residentes no Brasil, foi de apenas 0,1% em relação ao número de patentes mundiais, o que demonstra a incorporação incipiente da propriedade industrial e de seu potencial de inovação no País (QUINTELLA *et al.*, 2011 *apud* OLIVEIRA; ANGELI, 2014).

Em dados mais atuais, segundo o relatório de 2014 da WIPO, em um estudo com os 20 maiores escritórios de concessão de patentes do mundo, os EUA ficam em primeiro lugar, com 2,2 milhões de patentes, seguido do Japão com 1,6 milhão e China com 875 mil depósitos, além de Coreia do Sul com 738 mil e Alemanha com 490 mil. Nesse estudo,

o Brasil ficou em penúltimo lugar, na 19ª posição, com 41.453 patentes, o que representa valores muito abaixo dos países que mais patenteiam no mundo (MONACO, 2014).

Um dos pontos a destacar no caso de depósito de patentes no Brasil é o longo processo de julgamento dos pedidos, o chamado “*backlog*” das patentes. Em média, um pedido demora cerca de 10 anos para ser examinado. Além disso, existe a cobrança de uma taxa anual para o INPI, desde que o pedido é efetuado até conceder ou não a Carta de Patente. Assim, existe uma grande crítica por parte de empresários a respeito da incerteza do processo de patenteamento e, por isso, muitas invenções nunca chegam a ser objetos de patente no País. A escolha dos empresários seria inicialmente colocar seu produto no mercado o quanto antes, e não aguardar um pedido, dado que a invenção pode surgir no mercado a qualquer momento, e o processo de patenteamento é incerto e longo (DENIG, 2015).

No Brasil, também não há a chamada “cultura de patentear” e as empresas menores não chegam a ter conhecimento a respeito do processo de patenteamento (ÉPOCA, 2011). O topo da lista de patenteadores no Brasil é ocupado por grandes empresas que já tem a tradição de inovar, como é o caso da PETROBRAS, em primeiro lugar na lista, ou da Whirlpool⁴, ou é ocupado por universidades, que a partir da Lei de Inovação de 2004⁵, passaram a ter incentivos para tal, com destaque para Unicamp, USP e UFMG (ÉPOCA, 2011).

A análise de patentes é baseada no pressuposto de que

O aumento do interesse por novas tecnologias se refletirá no aumento da atividade de P&D e que isso, por sua vez, se refletirá no aumento de depósito de patentes. Assim, presume-se que pode se identificar novas tecnologias pela análise dos padrões de patentes em determinados campos. Os resultados são muitas vezes apresentados de forma quantificada, mas seu uso no processo decisório tem por base uma avaliação qualitativa (CGEE, 2010 *apud* OLIVEIRA; ANGELI, 2014, p. 4).

Entre as vantagens da análise de patentes, pode-se destacar a padronização e estruturação das informações em diferentes depósitos no mundo, classificadas segundo a Classificação Internacional de Patentes (IPC), Quadro 1, que agrupa patentes em 8 seções,

⁴ “A Whirlpool é uma empresa centenária e maior fabricante de eletrodomésticos do mundo, presente em praticamente todos os países. No Brasil, a empresa possui três fábricas, dois escritórios administrativos, quatro centros de tecnologia, 23 laboratórios e três centros de distribuição.” (WHIRPOOL CORPORATON, [2017].).

⁵ A Lei de Inovação de 2004 determinou que as universidades brasileiras criassem agências de inovação para incentivar os professores a fazer parcerias com empresas e a proteger as invenções (ÉPOCA, 2011).

21 subseções, 120 classes e 628 subclasses (MARTINS, 2008). Essa classificação apresenta como vantagens:

[...] ser uma ferramenta homogênea de busca e recuperação de documentos de patente em diversos países; dispor, de forma organizada, os documentos de patente, a fim de facilitar o acesso às informações tecnológicas e legais contidas nesses documentos; além de servir como base para investigar o estado da técnica em determinados campos da tecnologia (WINTER, 2010, *apud* OLIVEIRA; ANGELI, 2014).

Por fim, é importante ressaltar que, o estudo de patentes realizado nesta pesquisa, é uma das formas de refletir a *performance* inventiva de países, regiões e empresas e também aspectos da dinâmica do processo de inovação. Junto com outros indicadores de ciência e tecnologia, os indicadores de patentes podem ser utilizados como forma de análise dos sistemas de inovação e dos fatores que sustentam o crescimento econômico. (INPI, [2005?]). A intenção é então determinar a trajetória “inovativa” do setor de petróleo e gás e, por fim, ao comparar com a trajetória “inovativa” do setor de nanotecnologia, observar as atuais tendências da trajetória tecnológica mundial.

Sendo assim, as “inovações” tratadas nesta pesquisa se referem a patentes. É importante ressaltar que a literatura aponta para diversas teorias e conceitos sobre inovação (WOLFE, 1994), um fenômeno de natureza diversa e complexa, porém este é um estudo não exaustivo, restrito a patentes, ou seja, não aborda outros componentes do processo de inovação como forma de análise. Para pesquisas futuras, sugere-se inclusive, a ampliação do escopo teórico.

3 OS SETORES E AS EMPRESAS-ALVO DE ESTUDO

Apresenta-se aqui, inicialmente, o setor de petróleo e gás, além das empresas-alvo de estudo, especificamente a empresa brasileira PETROBRAS e as *Supermajors*, as sete maiores empresas de petróleo do mundo, sendo elas: BP, Chevron, ExxonMobil, Royal Dutch Shell, Total, ConocoPhillips e Eni (IEA, 2013). Por fim, apresenta-se a área de nanotecnologia.

3.1 O SETOR DE PETRÓLEO E GÁS

Como apresentado na introdução deste trabalho, o setor de petróleo e gás teve sua relevância a partir do início do século XIX, superado pelo setor de energia elétrica em meados do mesmo século, e nova crescente ao final dezenove com a ascensão dos motores movidos a petróleo e gás. Atualmente, segundo Raccichini (2014), o setor de petróleo e gás,

[...] participa na matriz energética mundial com 54% (Petróleo 32%, Gás natural 22%, Carvão 27%, Hidroeletricidade 2%, Nuclear 6%, Biomassa 10% e outras renováveis 1%). Segundo o *World Energy Outlook* (WEO, 2013a), entre 2013 e 2035, a indústria de petróleo prevê [...] investimentos em petróleo e gás (*upstream*) que somam \$ 15 trilhões (em \$ 2012), ou cerca de \$ 660 bilhões por ano. Cabe destacar que 80% dos investimentos previstos são de *upstream*, e apenas 20% referem-se ao *downstream* da indústria (*25 leading companies*).

De acordo com a IEA, 2013, a produção mundial de petróleo e gás aumentará de 89,2 mb/d (milhões de barris por dia) para 101,4 mb/d durante o período de 2012 a 2035; e em relação aos países produtores de petróleo, Brasil, Canadá, Cazaquistão e EUA aumentarão consideravelmente sua produção de petróleo durante esses anos. Os EUA se destacaria como maior produtor de petróleo entre os anos de 2015 e 2030 (RACCICHINI, 2014).

Segundo dados da edição de 2015 do relatório estatístico anual da BP, que atualiza as projeções da British Petroleum para o futuro dos mercados energéticos até 2035, e que serve como referência para o setor de petróleo e gás, em 2015 os EUA realmente se tornaram o maior produtor de petróleo e gás do mundo, posto que desde 1975 era ocupado pela Arábia Saudita. O país teve um aumento na produção de petróleo em 15,9%, enquanto no Brasil a produção cresceu cerca de 2%. De acordo com o relatório, em 2014,

a oferta de petróleo cresceu cerca de 2,1 milhões de barris por dia no mundo, e só nos EUA, o crescimento foi de 1,6 milhão de barris por dia (BP, 2015). A Tabela 1 a seguir mostra os maiores produtores de petróleo e gás do mundo, em 2014.

Tabela 1 – Maiores Produtores de Petróleo e Gás do Mundo em 2014

POSIÇÃO	PAÍS	MILHÕES DE BARRIS POR DIA
1	Estados Unidos	11,64 mb/d
2	Arábia Saudita	11,5 mb/d
3	Rússia	10,83 mb/d
4	Canadá	4,3 mb/d
5	China	4,24 mb/d
6	Emirados Arabes	3,71 mb/d
7	Irã	3,61 mb/d
8	Iraque	3,28 mb/d
9	Kuwait	3,12 mb/d
10	México	2,78 mb/d

Fonte: BP ENERGY OUTLOOK 2035 (2015).

Em dados mais recentes, de acordo com a PETROBRAS, a produção média de petróleo e gás no Brasil atingiu, em setembro de 2016, o recorde de 2,24 mb/d. (PETROBRAS, 2016a). De acordo com o relatório 2015 da BP, atualmente a produção de energia no Brasil aumenta 115%, o consumo cresce 72% e a demanda por energia no Brasil continuará aumentando com o gás na liderança entre os combustíveis fósseis (+79%), seguido de petróleo (+52%) e carvão (+18%) (BP ENERGY OUTLOOK 2035, 2015).

Para atender ao consumo acelerado, o *mix* energético do Brasil evoluirá, com o petróleo perdendo parte do mercado nos transportes para os biocombustíveis, mas seguindo, por enquanto, como combustível dominante (36%) seguido da hidrelétrica (30%) (BP ENERGY OUTLOOK 2035, 2015). Assim:

Em 2035, os combustíveis fósseis serão responsáveis por 52% do consumo de energia no Brasil (em comparação com uma média global de 81%), enquanto a participação das energias renováveis subirá para 10%, a hidrelétrica manterá sua fatia de 30%, os biocombustíveis responderão por 7% e energia nuclear por apenas 1% (BP ENERGY OUTLOOK 2035, 2015).

Quanto à participação do Brasil na demanda global no setor, essa aumentará pouco, cerca de 3%, se comparada com outros países do BRIC, como China (26%), Índia

(8%) e Rússia (5%), até 2035. Já em relação a produção de energia, a produção de petróleo irá aumentar 134%, de gás em 152% e de biocombustíveis em 109%. Devido ao aumento da produção de petróleo e biocombustíveis, o Brasil irá se tornar um exportador e o maior produtor da América do Sul, enquanto a produção de gás continuará estável (BP ENERGY OUTLOOK 2035, 2015).

De acordo com Energy Outlook 2015, da BP, o crescimento populacional e de renda são a chave para compreensão do crescimento na demanda por energia nos próximos anos. Os dados demonstram que em 2030 a projeção é que a população chegue a 8.3 bilhões de pessoas, o que significa que serão 1.3 bilhões de pessoas a mais demandando energia e a expectativa é que a renda mundial em 2030 seja o dobro do que era em 2011. Assim, o aumento do consumo energético torna-se algo inevitável (BP ENERGY OUTLOOK 2035, 2015). De acordo com Raccichini (2014), devido ao aumento da demanda mundial por energia, será necessário levar em consideração os desafios tecnológicos, econômicos e geopolíticos resultantes desse aumento. Os combustíveis fósseis contribuem para a maior parte do aumento de emissões globais de carbono, um dos principais impulsionadores das mudanças climáticas, e de acordo com a IEA, dois terços das emissões globais de carbono provém do setor de energia (IEA, 2013).

3.2 A PETROBRAS

No Brasil, a indústria de petróleo e gás natural teve seu início histórico com a fundação da estatal PETROBRAS, em outubro de 1953 (CAMPOS *et al.*, 2015). Ao longo das últimas cinco décadas, a PETROBRAS tornou-se a maior empresa do Brasil, com presença global em 19 países, e uma das maiores empresas de energia do mundo e a mais lembrada na categoria combustível. A empresa possui atualmente investimentos na casa dos R\$ 76,3 bilhões e receita de vendas de R\$ 321,6 bilhões (PETROBRAS, 2017).

A partir de 2006 a empresa atingiu a autossuficiência sustentável do Brasil na produção de petróleo e gás, e de acordo com dados da empresa, atualmente a produção média gira em torno de 2 milhões e 787 mil barris de óleo por dia (PETROBRAS, 2016a). Assim,

A explicação para o sucesso da PETROBRAS parece estar alicerçada em duas bases distintas: a primeira é relativa à eficiência de suas unidades espalhadas por todo o Brasil – nas refinarias, áreas de exploração e de produção, dutos, terminais, gerências regionais e na sua frota petroleira. [...] A segunda explicação para o sucesso da empresa

advém da proteção e incentivos estatais para a sua edificação. Tratada como estratégica, sempre teve grandes somas de investimentos direcionados “as suas pesquisas e laboratórios” (CAMPOS *et. al.*, 2015).

A empresa brasileira é reconhecida pelos esforços na área de pesquisa. Entre 2012 e 2014, de acordo com dados da empresa, o investimento em P&D chegou a US\$ 3,4 bilhões. (PETROBRAS, 2015). Desde 2003 a PETROBRAS é a maior detentora de patentes do Brasil, nacionalmente e internacionalmente, demonstrando seu esforço tecnológico (ONAGA, 2010). Para se ter ideia do tamanho da discrepância em depósitos de patentes, em 2010 a PETROBRAS detinha 2000 patentes depositadas, enquanto o segundo lugar no *ranking* era ocupado pela Unicamp com um total de 629 patentes depositadas, o que mostra que a PETROBRAS está muito à frente no quesito patentes (ONAGA, 2010).

3.3 AS SUPERMAJORS

De acordo com a IEA (2013), “[...] entre as empresas privadas, distinguimos sete grandes empresas petrolíferas internacionais (referidas como ‘Majors’) das demais (referidas como ‘Independentes’).”⁶ As chamadas *Majors*, ou ainda, *Supermajors*, são empresas globais e líderes no segmento de P&G, sendo elas: BP, Chevron, ExxonMobil, Royal Dutch Shell, Total, Conoco Phillips e Eni. Segundo a IEA (2013), elas

São proprietárias, juntas, de 7% das reservas provadas de petróleo e gás globais. O restante se divide em empresas nacionais (80%) e independentes (13%). Contudo, cabe destacar que o share de operação das *Supermajors* vai além dos 7% de propriedade porque são empresas que operam também para empresas nacionais proprietárias dos ativos (RACCICHINI, 2014).

A inglesa British Petroleum (BP), inicialmente Anglo-Persian Oil Company, é uma empresa global do setor de petróleo e gás, fundada em 1909, com sede em Londres. Antes de fazer parte da lista das *Supermajors*, já era considerada uma das sete irmãs, as sete maiores petrolíferas do século XX⁷ (BP, 1996–2017).

⁶ “[...] among the privately-owned companies, we distinguish seven large international oil companies (referred to as the ‘Majors’) from the rest (referred to as ‘Independents’.” (IEA, 2013). Tradução: Helena Costa Zanette.

⁷ “Há 40 anos, a economia de petróleo e gás era dominada pelas chamadas sete irmãs, empresas que detinham 74% da produção mundial e possuíam 48% das reservas de petróleo descobertas. Eram elas: Shell,

A norte-americana Chevron iniciou suas atividades em 1879, fazendo parte da Standard Oil Company, e era denominada Standard Oil Company California. No ano de 2001, fundiu-se com a, também norte-americana, Texaco, ambas faziam parte do grupo das sete irmãs, e se tornou a ChevronTexaco, sendo considerada então a segunda maior empresa petrolífera dos EUA. No ano de 2005 a empresa voltou a ser apenas Chevron. Atualmente a empresa tem sede em San Ramon, na Califórnia (CHEVRON, 2001–2017).

A ExxonMobil é uma empresa norte-americana que surgiu em 1999 da fusão entre duas empresas, a Exxon e a Mobil, ambas também resultaram da divisão da Standard Oil Company. A anterior Exxon, também era uma das sete irmãs. A empresa tem sede em Irving, no Texas, e está atualmente entre as empresas mais valiosas do mundo. (EXXONMOBIL [2017]).

A anglo-holandesa Royal Dutch Shell é uma empresa multinacional fundada em 1907 da fusão da Royal Dutch Petroleum Company com a La Shell Transport and Trading Company. Em 2015, a empresa adquiriu a petroleira britânica BG Group e também opera diretamente no Reino Unido, desde então. A sede oficial da empresa ainda se encontra em Haia, na Holanda (SHELL [2017]).

A Total S.A. é uma empresa francesa, que iniciou suas atividades em 1924 com a criação da Compagnie Française des Pétroles (CFP). Sua sede fica localizada em Paris e a empresa é considerada uma das maiores empresas da Europa (TOTAL [2017]).

A norte-americana ConocoPhillips é uma empresa, com sede em Houston, no Texas, fundada em 1875, inicialmente denominada Continental Oil Transportation Company (CONOCOPHILLIPS [2017]).

A Ente Nazionale Idrocarburi S.p.A., conhecida como Eni, é uma empresa petrolífera italiana, com sede em Roma, que foi fundada em 1953. A empresa é considerada atualmente a maior companhia industrial italiana (ENI, [2017]).









Segundo *ranking* do Financial Times, que traz as 500 empresas mais valiosas do mundo em 2015, entre as 31 maiores empresas mundiais do setor de petróleo e gás que fazem parte desse *ranking*, a ExxonMobil se encontra em primeiro lugar, seguida da Chevron em terceiro lugar, a Royal Dutch Shell em quarto, a Total em sexto, a BP em sétimo lugar, a ConocoPhillips em oitavo, a Eni em décimo, e para fins de conhecimento

Texaco, Exxon, Standard Oil, BP, Chevron e Gulf Oil. Dada as fusões, atualmente essas empresas constituem apenas quatro e não detém mais essa gigante parcela da produção e das reservas mundiais.” (MARCATO, 2008).

nesta seção do trabalho, a PETROBRAS encontra-se na vigésima terceira posição. A classificação conta com todas as empresas do setor de petróleo e gás, sendo elas privadas ou estatais.

A Tabela 2, mostra a posição das *Supermajors*, e também da PETROBRAS, no ranking mundial das 500 empresas mais valiosas do mundo, além de seu país, seu valor de mercado e receita líquida no ano de 2015.

Tabela 2 – As *Supermajors* no ranking global de empresas mais valiosas do mundo em 2015

POSIÇÃO	EMPRESA	PAÍS	VALOR DE MERCADO/\$m	RECEITA LÍQUIDA/\$m
2	ExxonMobil		356.548,70	32.520,0
23	Chevron		197.381,30	19.241,0
26	Royal Dutch Shell		192.134,90	13.621,1
57	Total		118.541,90	3.886,5
58	British Petroleum		118.345,60	3.577,3
111	ConocoPhillips		76.670,70	6.869,0
145	Eni		62.954,90	1.561,1
273	PETROBRAS		39.362,60	-9.175,0

Fonte: Elaborada pela autora desta monografia a partir de dados da Financial Times (2015)

Os dados da Tabela 2 demonstram o fato de que as *Supermajors* são empresas gigantescas, com valores de mercado e receitas líquidas altíssimas, figurando entre as empresas mais valiosas do mundo. Uma observação a se fazer a respeito dessa tabela, é a receita líquida negativa da empresa brasileira PETROBRAS, que poderia ser explicada também pelas perdas de mercado desde a deflagração dos escândalos de corrupção dentro da empresa (ESTADÃO ECONOMIA, 2016).

3.4 A ÁREA DE NANOTECNOLOGIA

A nanotecnologia, com a miniaturização dos equipamentos e produtos, bem como o aumento na capacidade e na velocidade de processar informações tem a capacidade de proporcionar reduções de custos e aumento de produtividade, fazendo com que essas tecnologias se difundam rapidamente por diferentes setores da atividade econômica.

A nanotecnologia é considerada um exemplo de “tecnologia portadora de futuro”, dado o profundo impacto que pode promover em amplos setores da sociedade, e por trazer a necessidade de se olhar para o futuro (ALENCAR, 2008). Entre as tecnologias emergentes, ela é considerada um dos exemplos mais proeminentes e levanta grandes expectativas em uma ampla gama de áreas que afetam a vida diária (WIPO, [2017b]).

A nanotecnologia é uma ciência que opera em uma escala extremamente pequena, manipulando a matéria no nível atômico e molecular, na chamada “nanoescala” calculada em “nanômetros” (nm), tamanho que varia entre 1 e 100 nanômetros, sendo que em 1 metro há 1 bilhão de nanômetros, com estruturas em torno de 40.000 vezes menores do que a largura de um cabelo humano (WIPO, 2011). Apesar da comercialização de produtos nanotecnológicos ainda não ser uma atividade comum, as recentes pesquisas na área permitem prever resultados extraordinários em benefício da humanidade no futuro (WIPO, [2017b]). Da nanotecnologia podem ser criados novos materiais mais robustos, mais leves e mais finos do que os existentes, que podem ser interessantes em diversos setores, desde a medicina, a eletrônica, a aeronáutica, a tecnologia espacial, proteção do meio ambiente até o uso mais eficiente de fontes de energia alternativas (WIPO, [2017b]).

O setor de nanotecnologia é um dos que cresce mais rapidamente no mundo atualmente. Nos últimos 20 anos, a área de nanotecnologia tem obtido grande crescimento, e o mercado “*nanotech*” tem projeção de girar em torno de um trilhão de dólares a partir de 2015. (WIPO, 2011). Especificamente na área de nanotecnologia, esse crescente interesse global tem sido acompanhado por inúmeros levantamentos e revisões da literatura técnica (KOSTOFF *et al.*, 2006). Pode observar isso ao comparar o crescimento ocorrido no intervalo de 17 anos, segundo estudos. Em 2008, o número de pedidos de patentes em nanotecnologia foi 50 vezes maior que em 1991 (WIPO, 2011).

Em relação ao patenteamento de nanotecnologia, e também pelo fato de ser uma tecnologia emergente, existe uma grande preocupação com a proteção dos inventos nessa área; e uma série de questões e problemas que envolvem a propriedade intelectual, entre elas, por exemplo, as reivindicações muito amplas que podem ser concedidas a pedidos

de patentes, dado que o conhecimento na área ainda é baixo, o que poderia bloquear futuramente, áreas tecnológicas por parte dos detentores. Também há o risco de sobreposição de patentes, além de questões de especificação da dimensão das invenções na área, o que poderia gerar dúvidas em relação à violação de uma patente futura (WIPO, [2017b]).

Dentro do IPC a nanotecnologia é representada pela classe B82 e nela constam todas as patentes referentes a nanoestruturas e medidas em nanoescala. Essa é a classificação utilizada nesta pesquisa para o estudo da área de nanotecnologia (WIPO, [2017a]).

4 PROCEDIMENTOS DE ANÁLISE

Como as patentes foram utilizadas como fonte de informação, a primeira etapa da pesquisa consistiu na seleção da base de dados mais adequada aos objetivos do estudo.

São diversas as análises que podem ser realizadas por meio de patentes, em especial com o uso de ferramentas avançadas de “mineração⁸” de dados, a fim de explorar os diversos dados em busca de relações entre as variáveis. Também são diversos os bancos de dados internacionais de busca de patentes, como *Latipat*, *Espacenet*, *Patentscope*, *Uspto*.⁹

Os bancos de patentes podem ser utilizados para:

- prospecção tecnológica;
- identificação de novas tecnologias aplicadas em determinadas áreas de desenvolvimento;
- percepção de tendências, através do estado da técnica e histórico do invento;
- análise de originalidade das propostas de trabalhos científicos e de pesquisa;
- busca de novos temas para trabalhos;
- busca de nichos de mercado buscando empresas que tenham interesse na tecnologia desenvolvida;
- identificar o nível de exploração tecnológica;
- busca de oportunidades de exploração ou aprimoramento de tecnologias patenteadas ou em domínio público;
- busca de alternativas técnicas para a solução de problemas. (JAGHER, 2010?)

4.1 A ESCOLHA DA WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO)

Neste estudo, dada à interface que permite a sistematização dos dados simultaneamente à pesquisa, foi utilizado como instrumento metodológico a base de dados da WIPO. A larga utilização da WIPO (por parte das grandes empresas em nível mundial) e a sua “varredura” internacional também foram fatores preponderantes nessa escolha (CAMPOS, 2015).

⁸ Mineração de dados é a análise de grandes conjuntos de dados para determinar padrões de interesse, que pode se utilizar de vários tipos de fontes textuais (HAND; HEIKKI; SMYTH, 2001; KOSTOFF *et al.*, 2006; ALENCAR, 2008 *apud* CAMPOS *et al.*, 2015).

⁹ *Latipat* é um portal com informações de patentes referentes a países da América Latina; *Espacenet* é uma base com mais de 90 milhões de documentos de patentes de diferentes países, mantida pelo Escritório Europeu de Patentes (EPO); *Patentscope* é um portal mantido pela WIPO, que contém pedidos de patentes depositados via PCT, além de coleções regionais e nacionais; *Uspto* é o Escritório Americano de Marcas e Patentes, onde estão disponíveis as patentes concedidas nos EUA (INPI, 2016b).

A WIPO é um organismo das Nações Unidas (ONU) que visa manter e aprimorar o respeito pela propriedade intelectual, buscando a estabilidade nos negócios e a supressão de eventuais usurpações, abusos ou distorções. Materialmente, sua atuação se dá no fortalecimento da legislação e das instituições, por meio da negociação de tratados e acordos multilaterais (Convenção de Berna, Convenção de Paris, etc.), além da realização de arbitragem entre partes em conflito. São 180 Estados-membros, sendo o Brasil um dos signatários (WIPO, [2017d]).

O *site* da WIPO oferece uma ferramenta de busca denominada *Patentscope*, que dá acesso a milhões de documentos de patentes, tanto PCTs quanto patentes nacionais e regionais disponibilizadas por 42 países e órgãos regionais (WIPO, [2017f]). O sistema está disponível em nove línguas e possui ferramentas para efetuar pesquisas simples ou avançadas filtrando dados como um número específico de patente, nome de inventor, nome de companhia, código IPC, ou até informações mais específicas (WIPO, [2017f]).

A partir dos dados disponíveis no *site* da WIPO, com uso da ferramenta *Patentscope*, foi realizada a busca por patentes das sete maiores empresas mundiais do setor de petróleo e gás do mundo, as *Supermajors*, e da PETROBRAS, além da busca por patentes depositadas mundialmente na área de nanotecnologia, no período entre 2008 e 2016.

Foram utilizadas palavras-chave específicas para filtrar cada uma das buscas realizadas no *Patentscope*. A partir da lista de resultados desse filtro, que apresentava estatísticas disponibilizadas pela base de dados, foi possível proceder a análise e chegar aos resultados alcançados apresentados na seção 5.

Depois da coleta, os dados foram descritos em um primeiro nível, incluindo variáveis que fornecem uma visão inicial do patenteamento da tecnologia estudada. Em um segundo nível, foram descritas o conteúdo das patentes, a fim de obter conhecimento sobre os objetos de patenteamento (ALENCAR, 2008). Os dados foram compilados em gráficos, apresentados na seção 5.

Os primeiros resultados que se buscam em uma análise prospectiva é responder a três principais questões: quando, onde e quem. O “quando” refere-se a desde quando a tecnologia é patenteada, e sua tendência histórica, isto é, o comportamento do patenteamento da tecnologia ao longo do tempo: crescente, decrescente ou estável? O “onde” refere-se aos países que a dominam, ou seja, os países de depósito das patentes. Por fim, o “quem” procura identificar os detentores das patentes (ALENCAR, 2008). Na análise inicial, referente ao setor de petróleo e gás, o “quando” se refere ao período de

estudo, 2008–2016, com a tendência histórica de patenteamento ao longo desse período, o “onde” se refere aos países onde as tecnologias foram patenteadas e, por fim, o “quem” seriam as empresas que as patenteiam. No caso do setor de nanotecnologia, a análise se restringe ao “quando”, referente ao período de estudo, 2008-2016, também com a tendência histórica de patenteamento ao longo desse período, e ao “onde”, referente aos países de depósitos das patentes. Nesse caso o “quem” seriam todas as empresas, órgãos, inventores, e demais, que realizaram depósitos na área durante o período, não sendo aqui objeto de estudo.

Estudou-se também, em um segundo nível, o conteúdo das patentes, a fim de agrupar e analisar as atividades “patentárias” por área, para tal utilizou-se a IPC.

A IPC, criada pelo Acordo de Estrasburgo (1971), prevê um sistema hierárquico de símbolos independentes da língua para a classificação de patentes e modelos de utilidade de acordo com as diferentes áreas de tecnologia a que respeitam (WIPO, 2016a). O quadro a seguir mostra as oito seções ou áreas:

Quadro 1 – Classificação Internacional de Patentes (IPC)

Letra	Classificação
A	Necessidades Humanas
B	Operações de processamento e transporte
C	Química e Metalurgia
D	Têxteis e Papel
E	Construções Fixas
F	Engenharia mecânica, iluminação, aquecimento
G	Física
H	Eletricidade

Fonte: WIPO (2016a)

Por fim, é importante ressaltar quatro observações a respeito da análise efetuada nessa pesquisa:

1. Apesar de serem 180 Estados-membros da WIPO, e 151 países contratantes do Tratado de Cooperação de Patentes (PCT), a ferramenta *Patentscope* disponibiliza os dados fornecidos por apenas 42 países e órgãos regionais, como citado acima. Assim, ao utilizar essa ferramenta, não pode-se saber, por exemplo, o número de depósitos de patentes na Holanda, já que os dados de depósitos nesse país não estão disponíveis na ferramenta, assim como de outros países.

2. Além dos dados dos países de depósitos de patentes, a ferramenta *Patentscope* também fornece dados referentes a depósitos de patentes internacionais (PCT) e, de órgãos regionais, como é o caso do Escritório de Patentes da Eurásia (EAPO) e do Escritório de Patentes Europeu (EPO), que aparecem nos gráficos apresentados na seção 5. Esses dados foram mantidos para fins de conhecimento e cabem também na discussão deste trabalho.

3. Durante as análises dos gráficos, são ressaltados os pontos de queda e crescimento no número de depósito de patentes, mas de forma não exaustiva, dado que o foco está em observar a **tendência** das respectivas trajetórias ao longo do período de estudo.

4. Também é importante ressaltar que, os depósitos na área de nanotecnologia (classe B82, no IPC) se encontram dentro da área maior, de Operações de Processamento e Transporte (classe B, no IPC). Assim, dentro da análise de depósitos de patentes do setor de petróleo e gás, podem haver depósitos na área de nanotecnologia, dentro dos valores relativos a depósitos na área de Operações de Processamento e Transporte. Na análise da área de nanotecnologia, será esclarecido, porém, que o setor de petróleo e gás patenteia muito pouco na área de nanotecnologia.

5 AS TRAJETÓRIAS DE DEPÓSITOS DE PATENTES

Os resultados desta pesquisa serão apresentados em três partes. Na primeira, serão expostos os resultados referentes à busca por patentes depositadas pela PETROBRAS, no período entre 2008 e 2016, separada dos resultados das demais empresas a fim de uma melhor visualização dos obtidos pela empresa brasileira. Os respectivos depósitos foram classificados por ano, por área (IPC) e por país onde a patente foi depositada. Na segunda parte, estende-se os resultados às *Supermajors*, que, como já citado, de acordo com o International Energy Outlook de 2013 são: BP, Chevron, ExxonMobil, Royal Dutch Shell, Total, ConocoPhillips e Eni (IEA, 2013).

Por fim, para efeitos comparativos, serão analisados os depósitos de patentes na área de nanotecnologia.

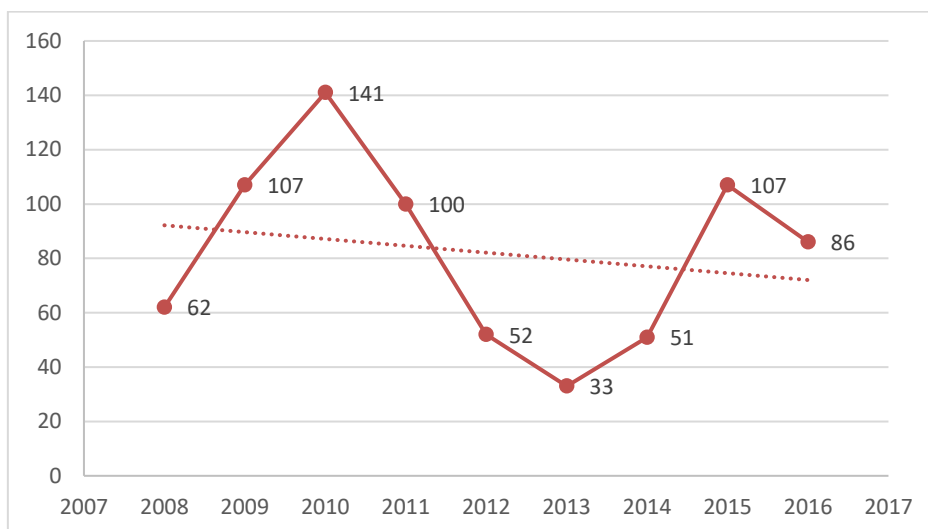
5.1 DEPÓSITOS DE PATENTES DA PETROBRAS

Para contemplar a primeira parte de apresentação dos resultados organizou-se este tópico em resultados: por ano, por área e por país de depósito.

5.1.1 Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por ano (2008 a 2016)

O Gráfico 1 demonstra crescimento do número de depósitos entre 2008 e 2010, passando de 62 depósitos para 141. Já entre os anos de 2010 e 2013, observa-se uma queda no número de patentes depositadas, de 141 para 33. Por fim, há um novo crescimento no número de depósitos entre 2013 e 2015, chegando a atingir 107 patentes depositadas, e o início de um novo declínio a partir de 2016, totalizando 86 depósitos no último ano de análise. Como se pode observar no gráfico, a linha de tendência do número de patentes depositadas durante o período estudado é decrescente, concluindo que a trajetória do número de depósitos de patentes da PETROBRAS tende a queda ao longo do tempo.

Gráfico 1 – Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por ano (2008 a 2016)

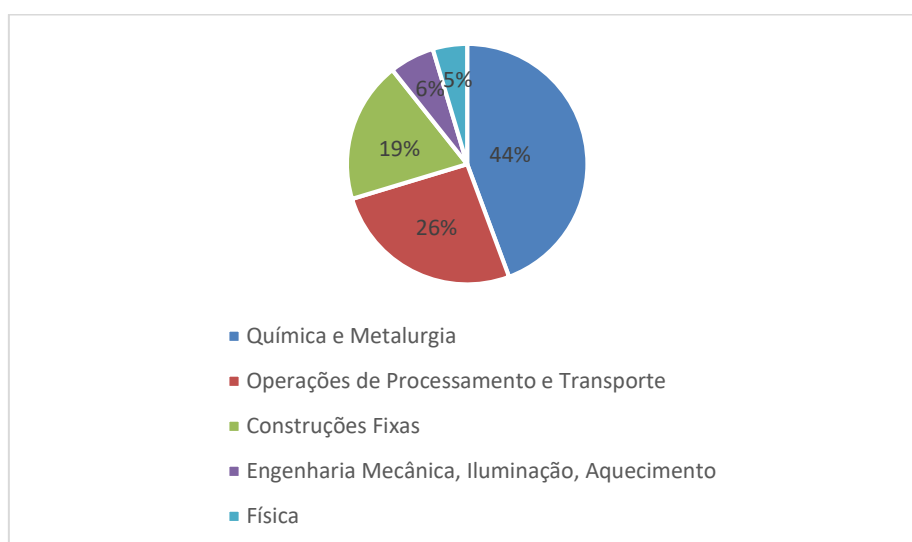


Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

5.1.2 Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por área

As patentes depositadas pela PETROBRAS no período entre 2008 e 2016 se concentram em cinco áreas (IPC): 1) Química e Metalurgia; 2) Operações de Processamento e Transporte; 3) Construções Fixas; 4) Engenharia mecânica, Iluminação, Aquecimento; 5) Física.

Gráfico 2 – Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por área



Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

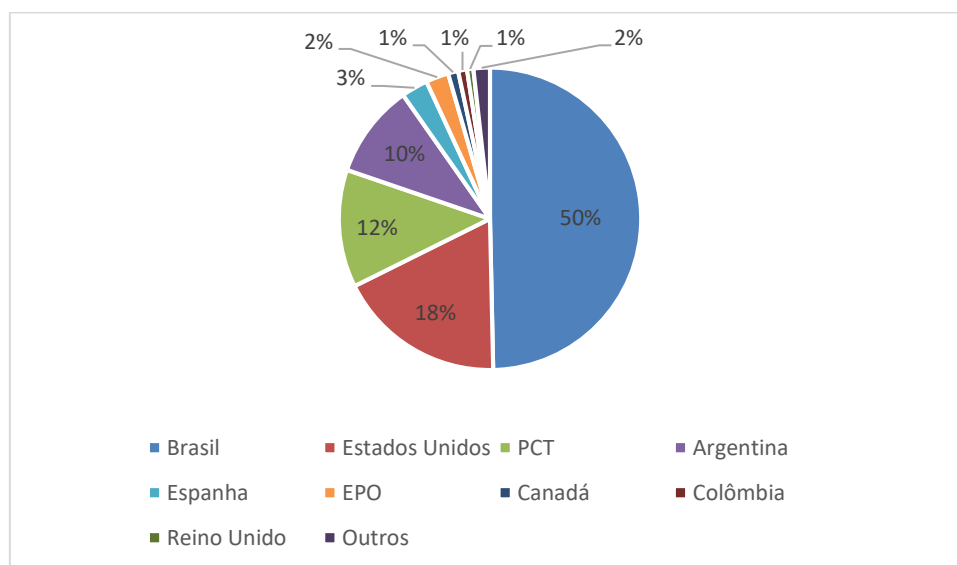
Como demonstrado no Gráfico 2, a maioria dos depósitos de patentes, que correspondem a 44%, são na área de Química e Metalurgia; seguido por Operações de

Processamento e Transporte, com 26% do total; Construções Fixas com 19%; a área de Engenharia Mecânica, Iluminação, Aquecimento, com 6% e, por fim, Física com 5% das patentes depositadas.

5.1.3 Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por país

Quando as patentes da PETROBRAS foram analisadas por país percebeu-se que a maior quantidade de depósitos efetuados pela empresa foi no Brasil, com um total de 367 (50%), ou seja, metade das patentes depositadas pela PETROBRAS, de 2008 a 2016, concentram-se no Brasil, seguido pelos depósitos nos Estados Unidos, 133 (18%). As patentes internacionais viabilizadas pelo PCT contabilizam 93 (12%); a Argentina aparece com 74 patentes (10%), seguida da Espanha com 21 (3%) e o Escritório de Patentes Europeu com 18 (2%), além de depósitos menores efetuados em outros países.

Gráfico 3 – Depósitos de Patentes da PETROBRAS: por país



Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

Com esses dados, conclui-se que o país no qual a PETROBRAS mais deposita patentes é o seu país de origem e onde encontra-se sua sede. É importante ressaltar que, apesar do número de patentes internacionais (PCT) representar 12% dos depósitos da PETROBRAS, esse valor é considerado baixo quando comparado com os grandes nomes da indústria de petróleo e gás no mundo, como poderá ser visto nos resultados apresentados no próximo tópico.

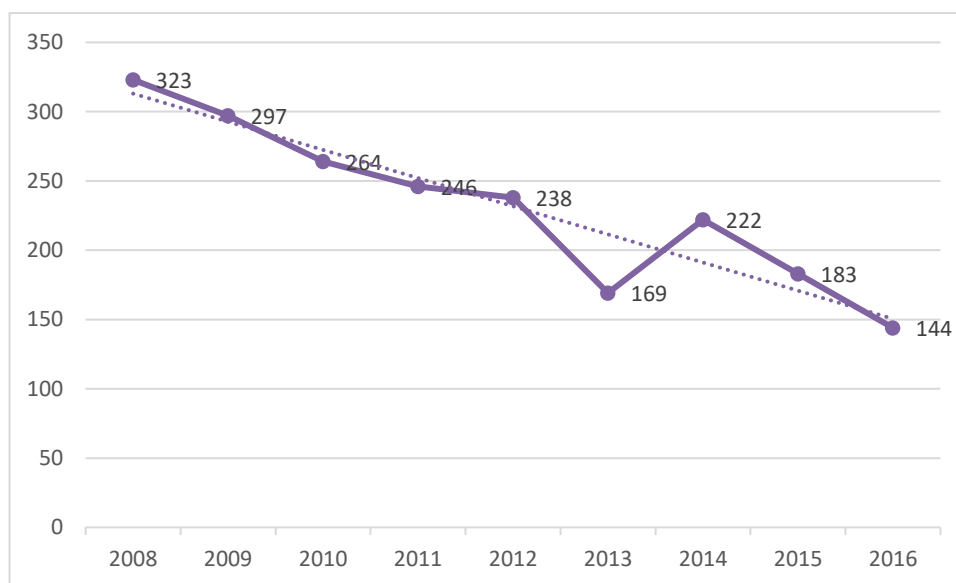
5.2 DEPÓSITOS DE PATENTES DAS SUPERMAJORS

Para contemplar a segunda parte de apresentação dos resultados organizou-se este tópico em resultados: por empresa, *Supermajors*, além da análise total de depósitos por ano, por área e por país de depósito das *Supermajors*, incluindo a PETROBRAS.

5.2.1 Depósito de Patentes das *Supermajors* e da PETROBRAS: por ano (2008 a 2016)

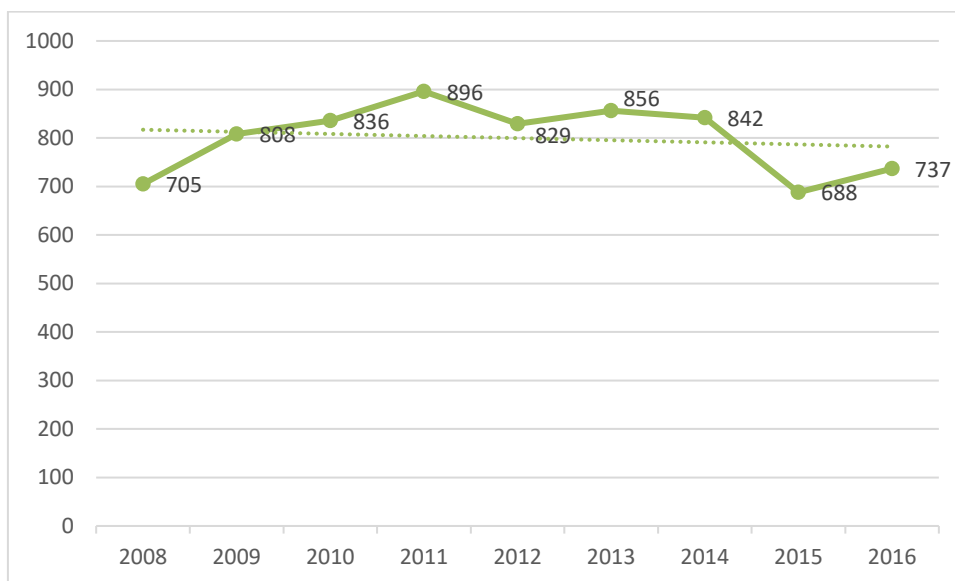
Nos Gráficos 4 a 10, observam-se os números de depósitos de patentes de cada uma das sete maiores empresas de petróleo do mundo distribuídos por ano, a fim de obter uma melhor visualização da trajetória de cada empresa no depósito de patentes.

Gráfico 4 – Depósitos de Patentes da British Petroleum (BP): por ano (2008 a 2016)



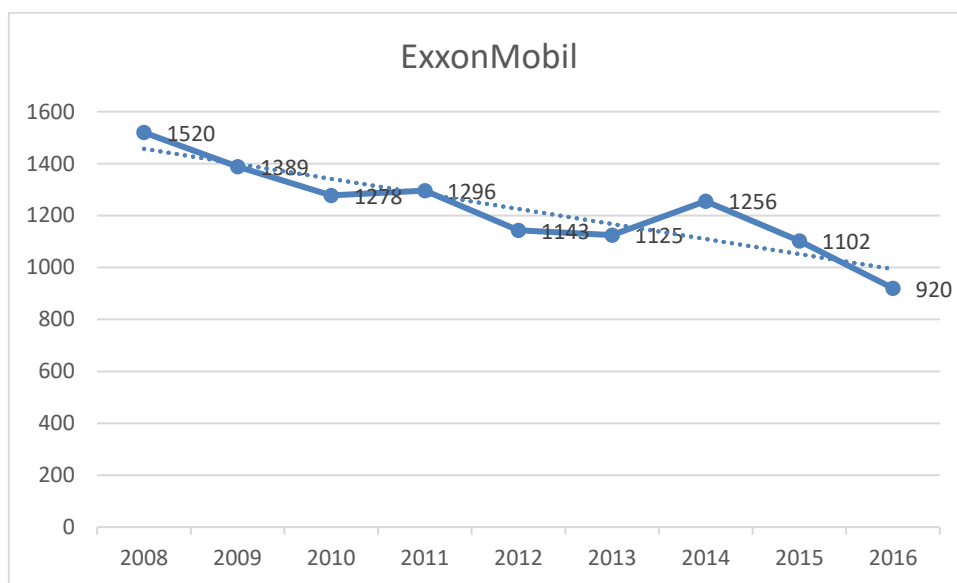
Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

Gráfico 5 – Depósitos de Patentes da Chevron: por ano (2008 a 2016)



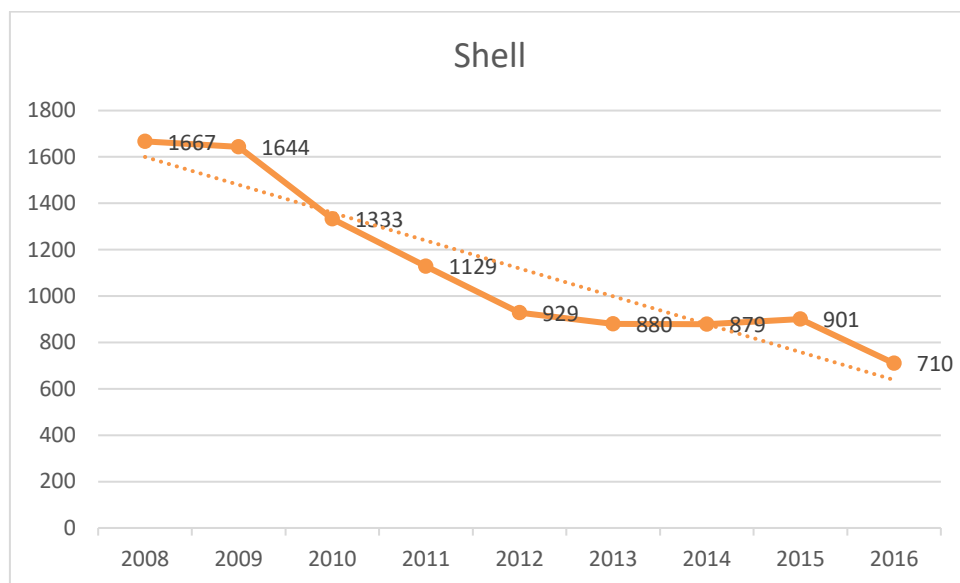
Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

Gráfico 6 – Depósitos de Patentes da ExxonMobil: por ano (2008 a 2016)



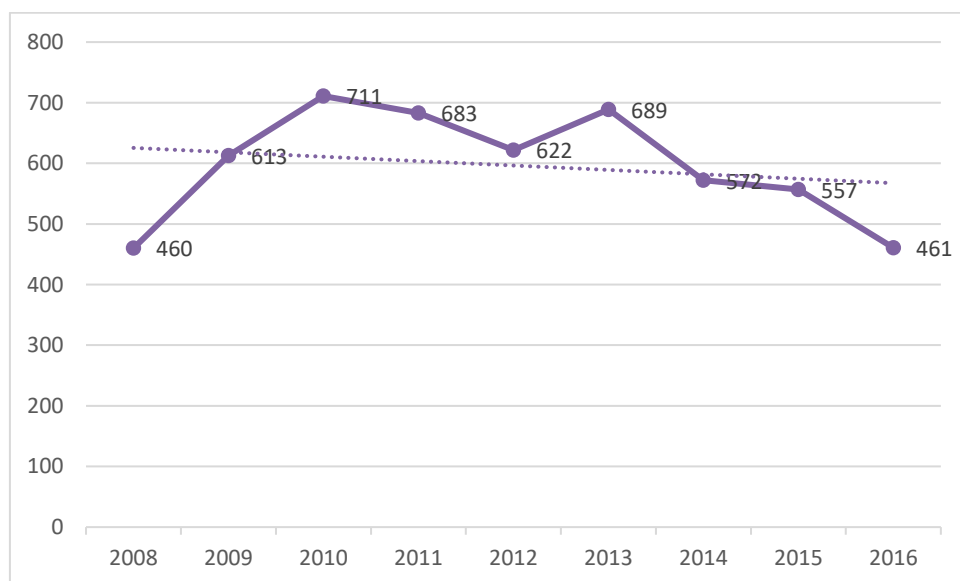
Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

Gráfico 7 – Depósitos de Patentes da Royal Dutch Shell: por ano (2008 a 2016)



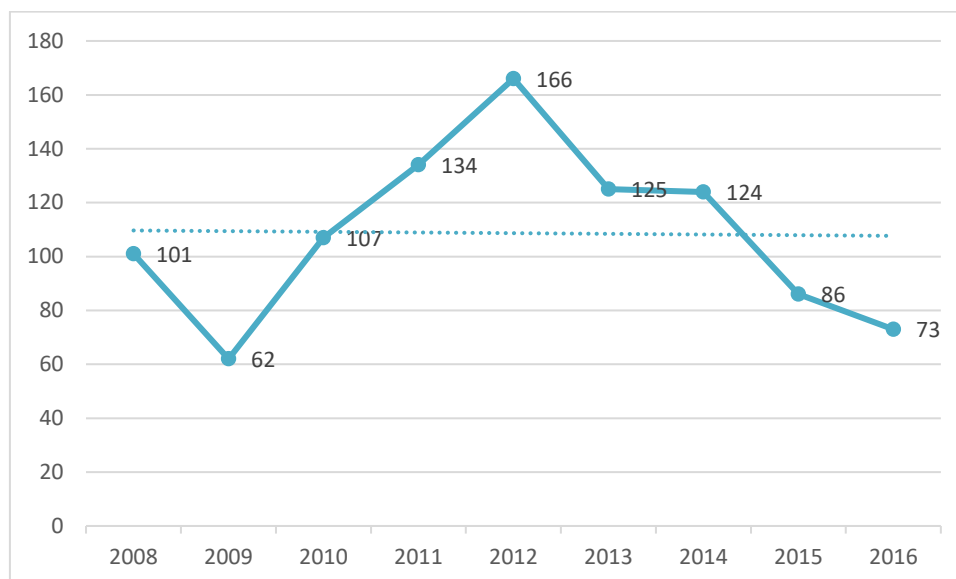
Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

Gráfico 8 – Depósitos de Patentes da Total: por ano (2008 a 2016)



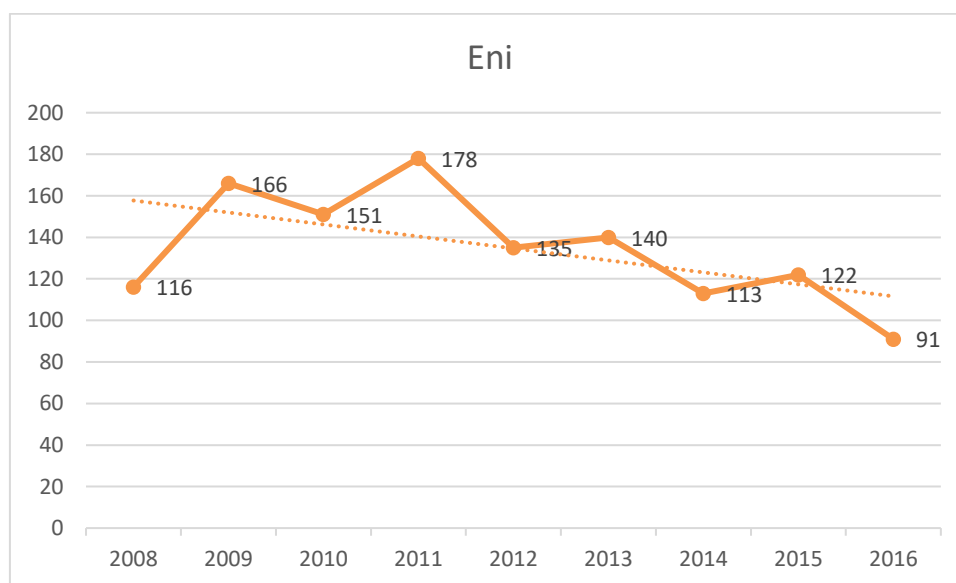
Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

Gráfico 9 – Depósitos de Patentes da ConocoPhillips: por ano (2008 a 2016)



Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

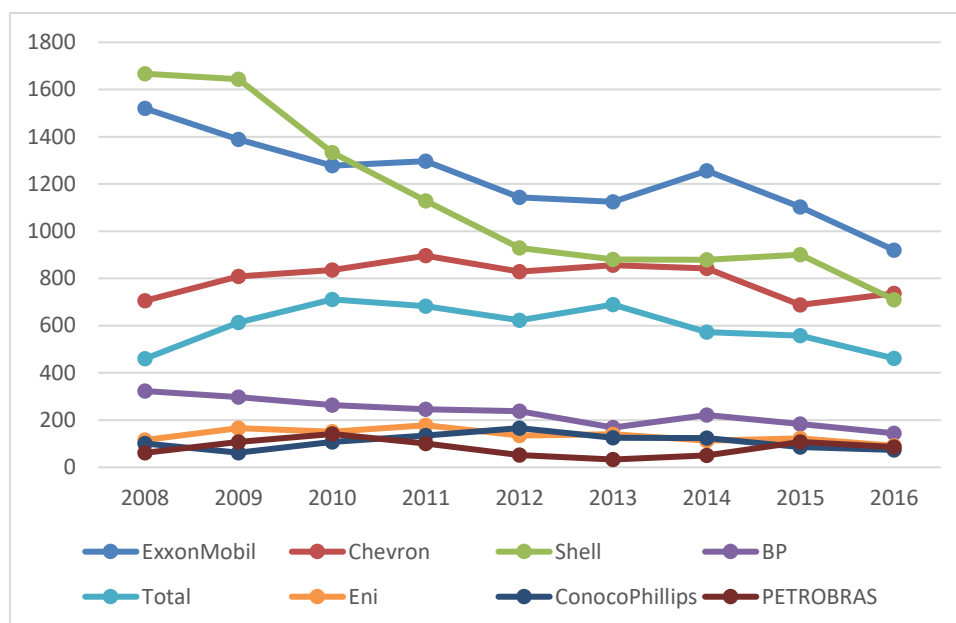
Gráfico 10 – Depósitos de Patentes da ENI: por ano (2008 a 2016)



Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

Analisando os gráficos, é importante ressaltar alguns pontos. Primeiramente, a similaridade percebida entre os gráficos de cada empresa, é a tendência de queda na trajetória de número de depósitos ao longo dos anos, como demonstrado pela linha de tendência em cada um deles. Ainda que em alguns momentos ocorram aumentos específicos, a tendência é a diminuição no número de patentes no setor de petróleo e gás, como um todo, o que pode ser observado no Gráfico 11, no qual, para efeito comparativo, cada série representa uma das sete empresas *Supermajors* e, também, a PETROBRAS.

Gráfico 11 – Depósitos de Patentes das *Supermajors* e da PETROBRAS: por ano (2008 a 2016)



Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

O Gráfico 12 compara o número total de patentes depositadas por cada empresa pesquisada, durante o período de estudo como um todo.

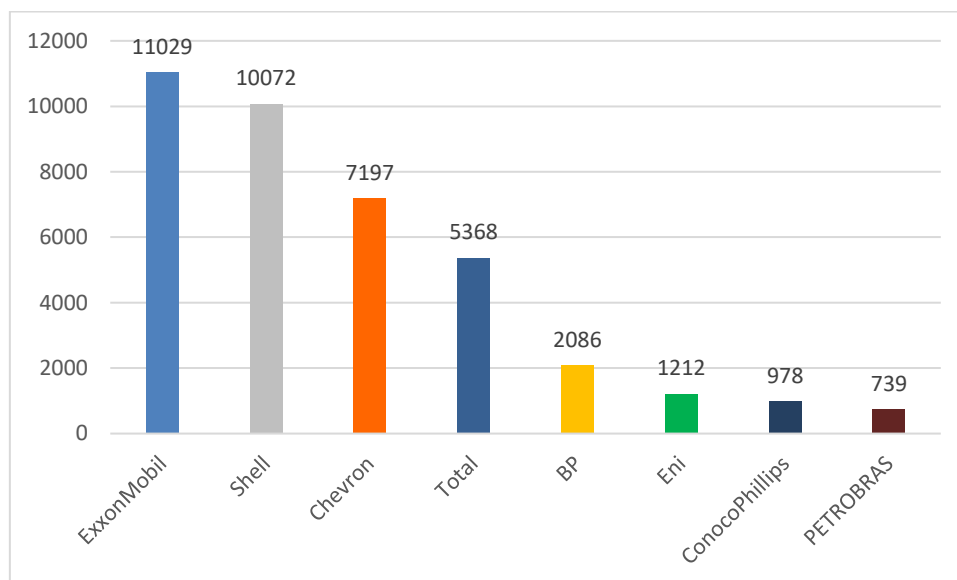
Os dados comprovam que, as maiores empresas do setor de petróleo e gás patenteiam muito. Em relação com a PETROBRAS, como citado anteriormente, a empresa patenteia pouco no setor, sendo aqui a que menos patenteia, com 739 patentes no total. As maiores petrolíferas apresentam valores muito acima desse, sendo os quatro primeiros lugares, respectivamente, da ExxonMobil com 11.029 depósitos, da Shell com 10.072 patentes, da Chevron com 7.197 patentes e da Total com 5.368 depósitos. Isso demonstra, em parte, a “cultura de patentear” das grandes empresas do setor.

Calculadas as porcentagens de participação no universo pesquisado, de cada uma das sete empresas, a partir do Gráfico 12, os seguintes valores foram obtidos: 28,5% dos depósitos são da Exxon Mobil, 26% da Royal Dutch Shell, 19% da Chevron, 14% da Total, 5% da BP, 3% da ENI, 2,5% da ConocoPhillips e, 2% são depósitos da PETROBRAS, que permanece em *último lugar nesse ranking*.

A empresa holandesa, Royal Dutch Shell, chegou a atingir, em 2008, valores quase 27 vezes maiores que os da PETROBRAS no mesmo ano, de acordo com valores observados no gráfico 11. Em comparação com a empresa brasileira, a norte-americana ExxonMobil, empresa que mais patenteou no total, durante o período analisado

(2008–2016), patenteou 15 vezes mais que a Petrobras no mesmo período, de acordo com valores demonstrados no gráfico 12. No total, a PETROBRAS depositou apenas 3% de patentes em relação ao total das outras sete empresas analisadas.

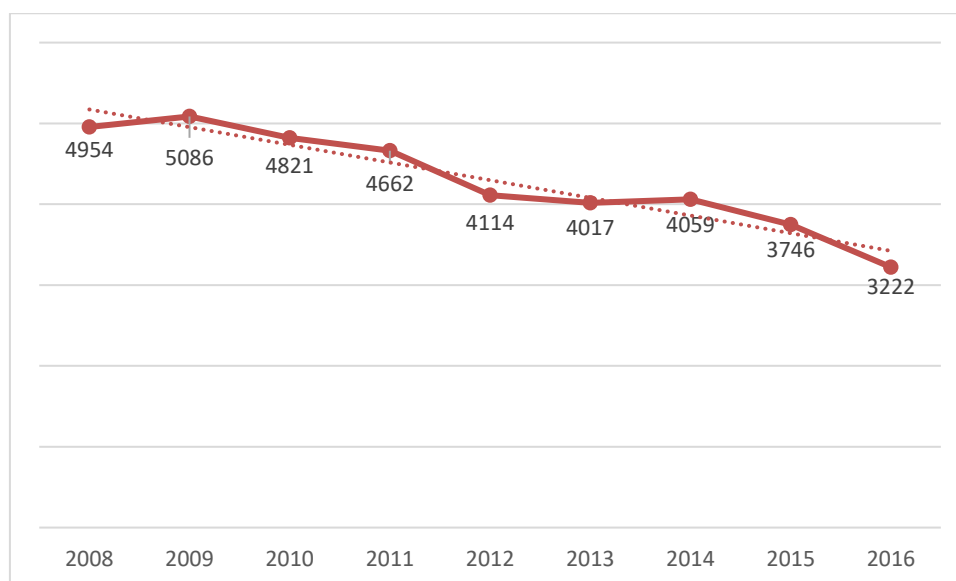
Gráfico 12 – Total de Depósitos de Patentes de cada uma das *Supermajors* e da PETROBRAS (2008 a 2016)



Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

O Gráfico 13 apresenta o total de depósitos de patentes das *Supermajors* e da PETROBRAS por ano.

Gráfico 13 – Depósitos de Patentes das *Supermajors* e da PETROBRAS: por ano
(2008 a 2016)



Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

Por fim, o Gráfico 13 demonstra que, de forma geral, a trajetória “inovativa” do setor de petróleo e gás como um todo, no depósito de patentes, é declinante ao longo do tempo.

5.2.2 Depósitos de Patentes das *Supermajors* e da PETROBRAS: por área

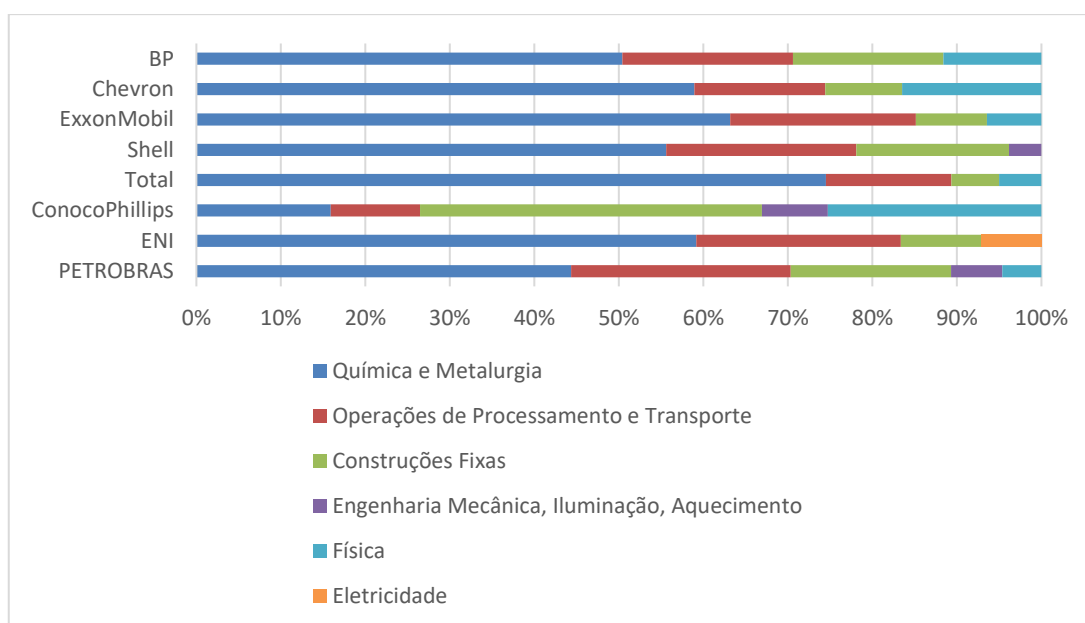
Além das cinco áreas em que a PETROBRAS distribuiu seus depósitos, inclui-se aqui na análise das *Supermajors*, os dados da área de Eletricidade, que constitui depósitos de uma das empresas pesquisadas.

Quando o foco recai sobre as áreas de investimento das *Supermajors*, a ordem das áreas com maior número de patentes se mantém a mesma da PETROBRAS, apenas com a área de Física vindo antes de Engenharia Mecânica, Iluminação, Aquecimento e, acrescentando a área de Eletricidade ao final. Sendo assim, a média de depósitos para cada área foi de: 2.854 depósitos para Química e Metalurgia, 950 para Operações de Processamento e Transporte, 615 para Construções Fixas, 365 para Física, 64 para Engenharia Mecânica, Iluminação, Aquecimento e, por último, 10 para Eletricidade. Essa última área apresenta depósitos de apenas uma das empresas, a italiana ENI.

A partir da análise do Gráfico 14, percebe-se uma forte concentração dos depósitos de patentes na área de Química e Metalurgia. Com exceção da ConocoPhillips, que tem em sua maioria depósitos na área de Construções Fixas, todas as empresas

analisadas, incluindo a PETROBRAS, tem entre 44%, caso da brasileira, e 75%, caso da Total, dos seus depósitos nessa área. Na totalidade, quase 60% dos depósitos de patentes efetuados pelas empresas foram na área de Química e Metalurgia. A segunda área mais presente foi a de Operações de Processamento e Transporte, com quase 20% do total de depósitos, seguidos pela área de Construções Fixas, com cerca de 13%, pela área de Física, com 7% e, por fim, as áreas de Engenharia Mecânica, Iluminação, Aquecimento, e Eletricidade com valores que representam cerca de 1% da totalidade.

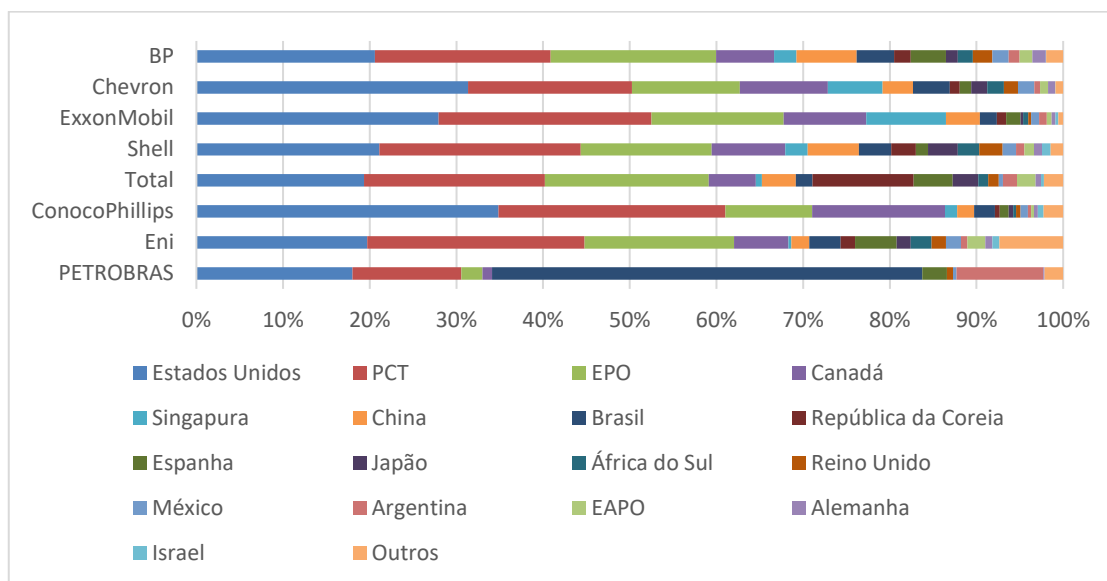
Gráfico 14 – Depósitos de Patentes das *Supermajors* e da PETROBRAS: por área



Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

5.2.3 Depósitos de Patentes das *Supermajors* e da PETROBRAS: por país

Em relação aos depósitos de patentes das empresas estudadas distribuídos por país, no Gráfico 15 nota-se que, no total, o maior número de patentes depositadas foi nos Estados Unidos, 25%, em seguida, as patentes internacionais representam a segunda principal fatia, com cerca de 20% do total de patentes depositadas por todas as empresas estudadas. Em terceiro lugar, estão as patentes depositadas no Escritório de Patentes Europeu, com 15%. Esse fato demonstra o quanto os EUA possuem investimentos no setor de petróleo e gás, o que pode ser explicado dado que, desde 2015, ocupa o posto de maior produtor de petróleo e gás do mundo (Tabela 1).

Gráfico 15 – Depósitos de Patentes das *Supermajors* e da PETROBRAS: por país

Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

Em uma análise mais detalhada, em relação à distribuição de patentes das duas empresas que mais patentearam durante o período estudado, a ExxonMobil e a Shell, de acordo com a análise feita na seção 5.2.1, observa-se que a americana depositou 28% de suas patentes nos Estados Unidos, ou seja, no país de origem da empresa, e quase 25% foram patentes internacionais. Já no caso da holandesa Shell, as patentes internacionais representam 23% do total e, 21% dos depósitos foram efetuados nos Estados Unidos. Esse fato representa a importância das patentes internacionais para as empresas que mais patenteiam no setor.

Nota-se que, análogo ao caso da Petrobras, as empresas Chevron, ExxonMobil e ConocoPhillips também têm seus maiores números de patentes depositadas em seu país de origem. No caso da Shell, anglo-holandesa, da Eni, italiana, da Total, francesa, e da BP, do Reino Unido, isso não se observou. Nessas empresas, a maioria das patentes foram depositadas também, ou nos Estados Unidos ou como patentes internacionais. É importante ressaltar que nem a Holanda, a Itália ou a França fazem parte do sistema do *Patentscope*, não havendo resultados na busca por patentes nesses países.

Também é importante notar a presença pouco significativa de patentes internacionais da PETROBRAS em relação a outras empresas, como se vê na comparação com a empresa que mais patenteou internacionalmente, a ExxonMobil, que o fez 25 vezes mais que a PETROBRAS. E, mesmo em comparação com a Eni, que entre as empresas,

foi a que menos patenteou internacionalmente, a PETROBRAS ainda o fez 3 vezes menos.

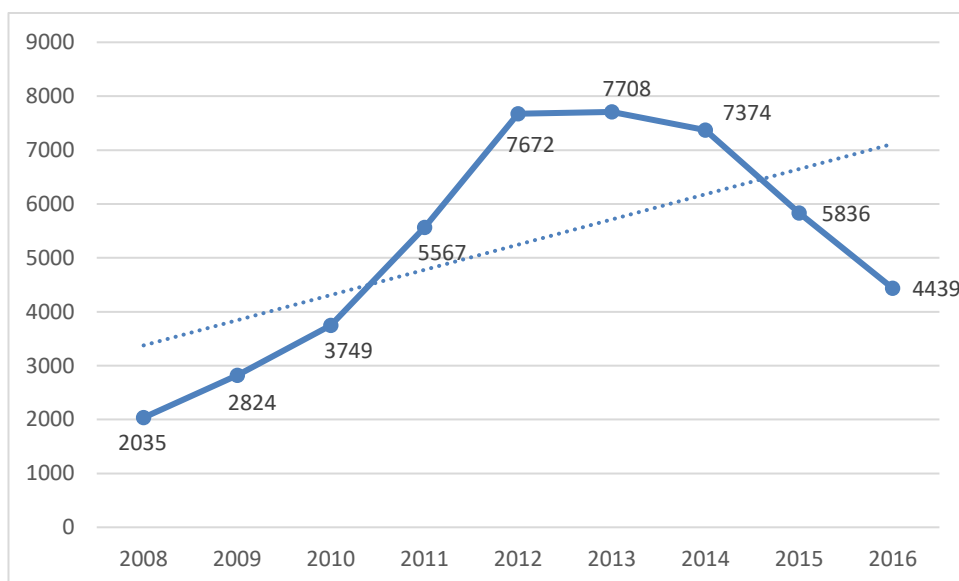
5.3 DEPÓSITOS DE PATENTES NA ÁREA DE NANOTECNOLOGIA

Para contemplar o objetivo específico “Comparar os depósitos do setor de petróleo e gás com os do setor de nanotecnologia”, foram estudados, também, o número de pedidos de depósitos de patentes efetuados na área de nanotecnologia entre os anos de 2008 e 2016 ao redor do mundo.

5.3.1 Depósitos de Patentes na Área de Nanotecnologia: por ano

Observou-se que, diferentemente do comportamento dos depósitos de patentes da indústria de petróleo e gás, na área de nanotecnologia percebe-se uma linha de tendência crescente, no mesmo período, como demonstrado no Gráfico 16 no qual se verifica que o número de depósitos em 2008 foi de cerca de 2.035 e chegou a alcançar 7.708 patentes em 2013, um aumento de quase 4 vezes. Depois desse ano, houve uma queda no número de patentes na área, chegando a atingir 4.439 depósitos em 2016. Apesar disso conclui-se que, a trajetória do número de depósitos de patentes na área de nanotecnologia tende a crescer.

Gráfico 16 – Depósitos de Patentes na Área de Nanotecnologia: por ano (2008 a 2016)

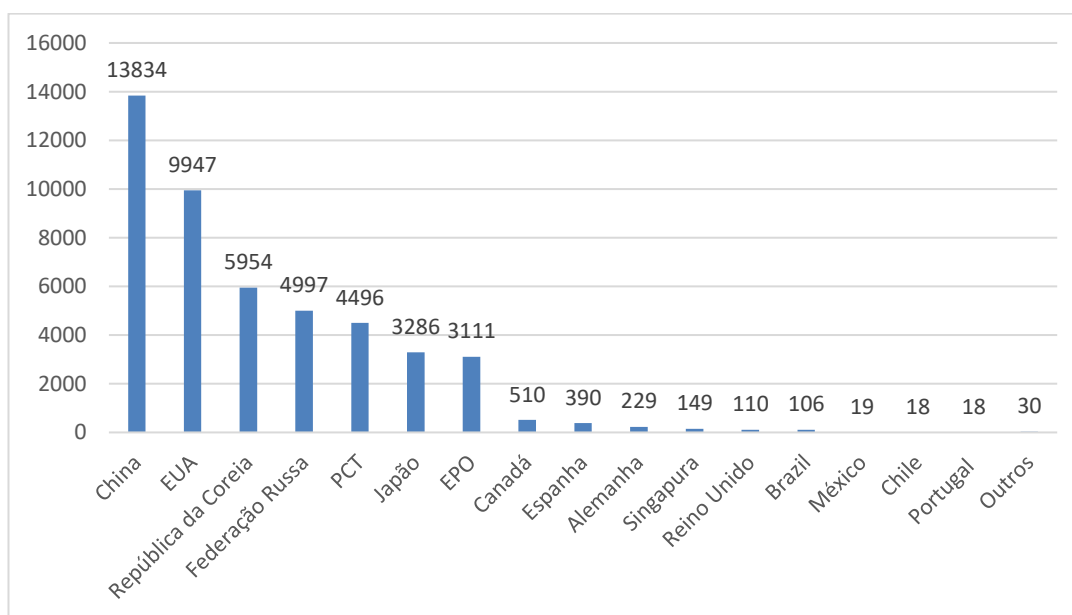


Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

5.3.2 Depósitos de Patentes na Área de nanotecnologia: por país

Os países que mais patenteiam na área de nanotecnologia são, em primeiro lugar, a China com 13.834 patentes, seguida dos Estados Unidos com 9.947, a Coreia do Sul (República da Coreia) com 5.954, a Rússia com 4.997, as patentes internacionais correspondem a 4.496 patentes, além de obter destaque também o Japão com 3.286 patentes e o Escritório de Patentes da Eurásia com 3.111 depósitos. O Brasil aparece bem abaixo, com o depósito de apenas 106 patentes. Em relação à China, país líder no setor, o número de depósitos brasileiros chegou a ser 130 vezes menor. Os dados podem ser observados no Gráfico 17, que apresenta os depósitos da área de nanotecnologia em números absolutos.

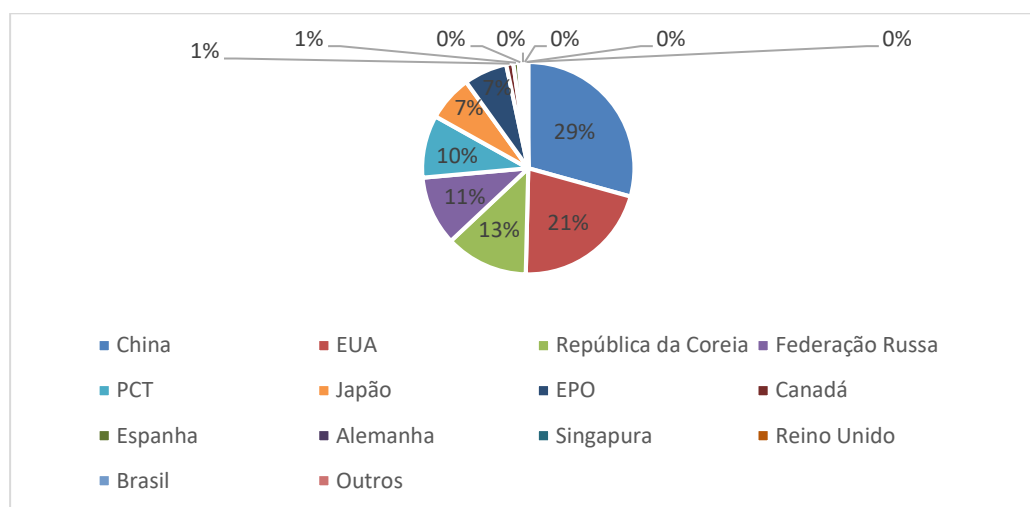
Gráfico 17 – Depósitos de Patentes na Área de Nanotecnologia: por país
(em valores absolutos)



Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

Detalhando a análise, observa-se que os depósitos da nanotecnologia por país divergem bastante do apresentado pela indústria de petróleo e gás. Países de pouca relevância nas análises anteriores aqui despontam nas lideranças, como é o caso da China, Coreia do Sul e da Rússia que se quer aparece nos resultados referentes ao setor de petróleo e gás, como pode ser observado melhor através das fatias percentuais, no Gráfico 18. Nota-se que, a China ultrapassa os Estados Unidos no que diz respeito à área de nanotecnologia, demonstrando o grande interesse daquele país nesse setor, o que não era observado no caso setor de petróleo e gás.

Gráfico 18 – Depósitos de Patentes na Área de Nanotecnologia: por país



Fonte: Elaborado pela autora desta monografia a partir de dados do *Patentscope*

Analisando a posição do Brasil no depósito de patentes em nanotecnologia, apesar de ser o país na América Latina que mais patenteia nessa área, apresenta valor ínfimo em comparação com outros países, como demonstrado nas fatias percentuais do Gráfico 18.

A análise comparativa permite observar que, se somado os valores das *Supermajors* e da PETROBRAS, o total de patentes depositadas, nas diferentes áreas pela indústria de petróleo e gás foi de 40.042. Já na área de nanotecnologia, o valor foi de 47.204 depósitos efetuados em todo mundo.

É importante ressaltar que a análise deste trabalho se restringiu apenas à *Supermajors* e à PETROBRAS, e não inclui todas as demais empresas, órgãos e países que efetuaram inúmeros outros depósitos no setor de petróleo e gás. Assim, em números absolutos, se a análise fosse ampliada para todo do setor de petróleo e gás do mundo, o valor total de patentes depositadas pelo setor seria bem maior do que o valor total de depósitos efetuados na área de nanotecnologia. Porém, para os fins dessa pesquisa, em efeitos comparativos, é importante destacar a tendência da trajetória “inovativa” dos respectivos setores.

Além dos dados aqui apresentados, como forma de ilustrar, em uma pesquisa isolada (WIPO, [2017e]), de acordo com os resultados encontrados, em relação ao número de patentes depositadas pela PETROBRAS, apenas 4 do total de 739 depósitos (0,05%) efetuados em diferentes áreas, durante o período de análise, foram realizados diretamente na área de nanotecnologia (classe B82). Isso demonstra o baixíssimo nível de

investimento em inovação em uma área considerada como “portadora de futuro”, e preocupa ainda mais quando a PETROBRAS é a empresa que mais patenteia no Brasil.

6 CONCLUSÃO

Esta pesquisa teve como objetivo geral discutir a trajetória “inovativa” do setor mundial de petróleo e gás, através do estudo de depósitos de patentes efetuadas pelo setor, com foco no desempenho das suas sete maiores empresas no mundo, as *Supermajors*, e mais a empresa brasileira PETROBRAS, durante o período de 2008 a 2016 (período escolhido por ser representativo de queda e início de recuperação na produção econômica mundial).

Um dos objetivos específicos desta pesquisa era a comparação dos dados apresentados de depósitos de patentes das *Supermajors* com os da PETROBRAS, a fim de discutir a respeito do cenário atual “inovativo” do País em relação a outros países. Pelos resultados da pesquisa é possível perceber que a PETROBRAS, apesar de ter, em 2010 e 2015, aumentado o número de depósitos de patentes teve a tendência de diminuir os pedidos de depósitos ao final do período. No ano de 2010 a empresa brasileira conseguiu seu maior número, 141 patentes, mas mesmo assim há grande discrepância em relação a grandes empresas do setor, por exemplo, a Shell, que apresentou no mesmo ano 1.333 depósitos. A PETROBRAS permaneceu em último lugar em número de depósitos de patentes em comparação com as empresas estudadas.

Já em relação a nanotecnologia, comparando-se os números de depósitos de patentes do Brasil com outros países, a fim de atingir esse objetivo específico da pesquisa, observou-se o Brasil teve apenas 106 patentes depositadas no período analisado, enquanto a China, que desponta como líder na área, teve 130 vezes mais depósitos no mesmo período. Como forma de exemplificar, em uma pesquisa isolada, a PETROBRAS, empresa que mais patenteia no País, teve apenas 0,05% do total de seus depósitos no período de estudo, foram na área de nanotecnologia, demonstrando, a partir dos dados dessa pesquisa, o quão pouco o Brasil investe no desenvolvimento de conhecimento em tecnologias portadoras de futuro ou atrai esse tipo de investimento, enquanto países como China, Estados Unidos, Coreia do Sul e Rússia, despontam como líderes em inovação na área de nanotecnologia.

Pode-se concluir, a partir disso, que, além de a PETROBRAS, e consequentemente o Brasil, patentear pouco, mesmo em seu próprio setor, o País ainda patenteia menos em áreas consideradas mais atrativas, tendo em vista as “tecnologias portadoras do futuro”. Vale ressaltar aqui as dificuldades e incertezas do longo processo

de patenteamento no Brasil. Sem o estímulo a inovações em áreas como a nanotecnologia, fica a dúvida a respeito de qual o futuro do País e da PETROBRAS.

Como forma de atingir os demais objetivos específicos dessa pesquisa, os quais levam ao objetivo geral e final dela, apresentou-se quantitativamente os números de depósitos de patentes das empresas selecionadas, e, observou-se que a quantidade caiu para todas no período de 2008 a 2016, demonstrando que a trajetória do setor de petróleo e gás, como um todo, tem a tendência declinante ao longo do tempo. Partindo dessa análise, e em outras palavras, o setor de petróleo e gás tende a patentear cada vez menos, ou seja, inovar menos, dado que nesta pesquisa as patentes foram utilizadas como variável para medir a inovação.

Também com a finalidade de alcançar os objetivos específicos dessa pesquisa, apresentaram-se quantitativamente os números de depósitos de patentes na área de nanotecnologia, e em seguida, comparou-se com os resultados encontrados no setor de petróleo e gás. A partir disso, foi possível observar que, ao contrário da tendência declinante do setor (tradicional e maduro tecnologicamente) de petróleo e gás, a tendência no número de patentes depositadas nessa área é crescente. Assim, a trajetória da área de nanotecnologia demonstra que, a tendência é que haja cada vez mais patentes nessa área, ou seja, mais inovações em uma área escolhida neste trabalho como exemplo de uma “tecnologia portadora de futuro”.

Dessa forma, a conclusão final a que esta pesquisa chega é que está ocorrendo um declínio *inovativo* (ao menos no que diz respeito ao número de patentes concedidas) específico no setor mundial de petróleo e gás, o que não ocorre em outros setores, como o de nanotecnologia, considerada uma “tecnologia portadora de futuro”. A conclusão corrobora por fim, a hipótese apresentada nessa pesquisa.

Por fim, levanta-se uma questão, a qual serve como sugestão para a continuação de pesquisas futuras: qual o futuro das grandes empresas do setor de petróleo e gás? Há futuro para elas? Como abordado nessa pesquisa, é fato que a demanda por energia irá crescer, mas em um mundo inovando cada vez mais em áreas como a nanotecnologia, também através desta buscando soluções por energias “mais limpas”, e visando um mundo mais sustentável, com a tendência de decréscimo da utilização de combustíveis fósseis, caso o setor queira “sobreviver”, parece necessário que este se reinvente, encontre soluções inovadoras e, para isso, talvez seja necessário inovar mais, e inovar em setores como os de nanotecnologia, por exemplo.

REFERÊNCIAS

ALENCAR, M. S. M. **Estudo de futuro através da aplicação de técnicas de prospecção tecnológica**: o caso da nanotecnologia. Rio de Janeiro 2008. 193 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola de Química. Universidade Federal do Rio de Janeiro, 2008. Disponível em: <<http://tpqb.eq.ufrj.br/download/estudo-de-futuro-o-caso-da-nanotecnologia.pdf>>. Acesso em: 23 fev. 2017.

ALMEIDA, M. F. L.; MORAES, C. A. C. Iniciativa Nacional de Inovação: modelo conceitual de prospecção tecnológica para áreas estratégicas no Brasil. **Parcerias Estratégicas**, v. 15, n. 30, p. 297–310, 2010.

Disponível em:

<http://seer.cgee.org.br/index.php/parcerias_estrategicas/article/viewFile/391/376>. Acesso em: 23 fev. 2017.

BELL, W. **Foundations of futures studies**: history, purposes, knowledge. 4. ed. New Brunswick, New Jersey, Transaction Books, 2008. 370 p. (Human Science for a New Era, 1).

BP ENERGY OUTLOOK 2035. **2015 Edition of BP's Energy Outlook**. 2015.

Disponível em: <<https://www.bp.com/content/dam/bp/pdf/energy-economics/energy-outlook-2015/bp-energy-outlook-2035-booklet.pdf>>. Acesso em 28 fev. 2017.

BP ENERGY OUTLOOK 2035. **Destaques do Brasil**. [2017]. Disponível em:

<http://www.bp.com/content/dam/bp-country/pt_br/Homepage/Sala%20de%20Imprensa/Country_insights_Brazil_2035_PT_v2.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2017.

BP. **Our History**. 1996–2017. Disponível em:

<<http://www.bp.com/en/global/corporate/about-bp/our-history.html>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. *et al.* **Inovação e prospecção tecnológica**: estudo de caso à PETROBRAS para o período 2008–2012. In: ALTEC 2015. CONGRESSO LATINO-AMERICANO DE GESTÃO DA TECNOLOGIA, XVI., 2015. Porto Alegre. **Anais eletrônicos...** [S.l]:[s.n], 2015. Disponível em: <<http://docplayer.com.br/18391606-Inovacao-e-prospeccao-tecnologica-estudo-de-caso-a-petrobras-para-o-periodo-2008-2012.html>>. 23 fev. 2017.

CARDOSO, L. R. de A. *et al.* Prospecção de futuro e Método Delphi: uma aplicação para a cadeia produtiva da construção habitacional. **Ambiente Construído**, Porto Alegre, v. 5, n. 3, p. 63–78, jul./set. 2005. Disponível em: <<http://seer.ufrgs.br/ambienteconstruido/article/viewFile/3650/2008>>. Acesso em: 23 fev. 2017.

CHEVRON: **About**. History. 2001–2017. Disponível em:

<<https://www.chevron.com/about/history>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

COELHO, G. M. **Prospecção Tecnológica**: metodologias e experiências nacionais e internacionais: tendências tecnológicas: nota técnica 14. Projeto CTPETRO, 2003. Disponível em: <http://www.davi.ws/prospeccao_tecnologica.pdf>, Acesso em: 23 Fev. 2017.

CONOCOPHILLIPS. **Portal Virtual**. [2017]. Disponível em: <<http://www.conocophillips.com/who-we-are/our-legacy/Pages/default.aspx>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

DENIG, Edmila. **O processo de Patente e suas dificuldades no Brasil**. 2015. Disponível em: <<http://centrodeinovacaodemaringa.org.br/o-processo-de-patente-e-suas-dificuldades-no-brasil/>>. Acesso em: 23 fev. 2017.

ENI. **Portal Virtual**. [2017]. Disponível em: <https://www.eni.com/en_IT/company/eni-history.page>. Acesso em: 22 fev. 2017.

ESTADÃO ECONOMIA. **Petróleo em queda agrava crise da Petrobrás**. 2016. Disponível Em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/geral,petroleo-em-queda-agrava-crise-da-petrobras,10000016358>>. Acesso em: 1 mar. 2017.

TEIXEIRA, L. P. EMBRAPA. **Prospecção Tecnológica**: importância, métodos e a experiências da Embrapa Cerrados. Planaltina, DF: Embrapa Cerrados, 2013. Disponível em: <www.cpac.embrapa.br/download/2283/t>. Acesso em: 24 fev. 2017.

ÉPOCA. **Quem são os maiores inventores do Brasil**. 2011. Disponível em: <<http://revistaepoca.globo.com/Revista/Epoca/0,,EMI253392-15223,00-OS+MAIORES+INVENTORES+DO+BRASIL.html>>. Acesso em: 23 fev. 2017.

EUROPEAN PATENT OFFICE. **Portal Virtual**. [2017]. Disponível em: <<https://www.epo.org/about-us.html>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

EXXONMOBIL. **About us**. [2017]. Disponível em: <<http://corporate.exxonmobil.com/en/company/about-us>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

GIL, Antonio Carlos. **Como elaborar projetos de pesquisa**. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2002.

INICIATIVA NACIONAL DE INOVAÇÃO (INI). **Sobre o INI**. [2017]. Disponível em: <<https://blogdoini2011.wordpress.com/about/>>. Acesso em: 24 fev. 2017.

INSTITUTO NACIONAL DE PROPRIEDADE INDUSTRIAL (INPI). **Bases de patentes online**. 2016a. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/bases-de-patentes-online>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

_____. **Busca de Patentes**. 2016a. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/busca-de-patentes>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

_____. **Depósito Pct – Orientações Básicas**. [2017]. Disponível em: <http://www.pitangui.uepg.br/agipi/pdf/2013/Informacoes_PCT.pdf>. Acesso em 26 fev. 2017.

_____. **Inventando o Futuro**. Rio de Janeiro: INPI, 2013. 68 p. (Série sobre a Propriedade Intelectual e as Atividades Empresariais). Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/sobre/arquivos/03_cartilhapatentes_21_01_2014_0.pdf>.

_____. **Bases de Patentes online**. 2016b. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/bases-de-patentes-online>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

_____. **Perguntas Frequentes – Patente**. 2016c. Disponível em: <<http://www.inpi.gov.br/servicos/perguntas-frequentes-paginas-internas/perguntas-frequentes-patente>>. Acesso em: 28 fev. 2017.

_____. **Relação dos 50 maiores depositantes de pedidos de patente no Brasil, com prioridade brasileira, no período de 1999 a 2003**. [2005?]. Disponível em: <http://www.inpi.gov.br/menu-servicos/informacao/arquivos/maiores_depositantes_de_pedidos_de_patentes_br_1999_2003.pdf>. Acesso em: 25 fev. 2017.

INTERNATIONAL ENERGY AGENCY (IEA). **World Energy Outlook 2013**. 2013. p. 433. Disponível em: <<https://www.iea.org/publications/freepublications/publication/WEO2013.pdf>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

INOVA UNICAMP. **Propriedade Intelectual**. Patentes. 2016. Disponível em: <<http://www.inova.unicamp.br/patentes/>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

JAGHER, Tatiane; Agência de Inovação/UTFPR. **Busca em Banco de Dados de Patentes**. Disponível em: <http://www.utfpr.edu.br/medianeira/estrutura/diretorias/direc/downloads/procedimento_parapesquisaumapatente.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2017.

KOSTOFF, R. *et al*, 2006. **The seminal literature of nanotechnology research**. Disponível em: <<http://www.nanowerk.com/nanotechnology/reports/reportpdf/report37.pdf> >. Acesso em: 28 fev. 2017.

MARCATO, Murilo. **Quem são as Novas Sete Irmãs do Petróleo?** 2008. Disponível em: <<http://www.aepet.org.br/noticias/pagina/2946>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

MARTINS, C. J. M. **Aplicação de ferramentas computacionais para prospecção tecnológica por mineração de dados não-estruturados sobre patentes industriais em idioma inglês**. 2008. 191 f. Dissertação (Mestrado em Ciências) – Programa de Engenharia Civil. Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, Brasil, 2008.

MAYERHOFF, Z. D. V. L. Uma análise sobre os estudos de prospecção tecnológica. **Cadernos de Prospecção**, v. 1, p. 7–9, 2008. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/viewFile/3538/2637>>. Acesso em: 24 fev. 2017.

MONACO, Rafael. **Brasil ocupa penúltima posição em ranking de patentes válidas**. CNI, 2014. Disponível em: <<http://www.portaldaindustria.com.br/agenciacni/noticias/2014/04/brasil-ocupa-penultima-posicao-em-ranking-de-patentes-validas/#sthash.izBe1IQh.dpuf>>. Acesso em: 24 fev. 2017.

OLIVEIRA, Sabrina Dias de; ANGELI, Renata. **Análise dos Documentos de Patentes Depositados pela Universidade Federal do Rio de Janeiro**. Cad. Prospec., Salvador, v. 7, n. 1, p. 1–11, jan./mar. 2014. Disponível em: <<https://portalseer.ufba.br/index.php/nit/article/download/11492/8300>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

ONAGA, M. PETROBRAS chega a 2000 patentes. **Exame**, maio 2010. Disponível em: <<http://exame.abril.com.br/blog/primeiro-lugar/petrobras-chega-a-2-000-patentes/>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT (OECD). **Patents and Innovation in the International Context**. 1997. Disponível em: <<http://www.oecd.org/science/inno/2101372.pdf>>. Acesso em 24 fev. 2017.

PETROBRAS. **Perfil**. [2017]. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/pt/quem-somos/perfil/>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. **Petrobrás e o gás natural**. 2016a. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/producao-de-petroleo-e-gas-natural-sobe-1-4-em-setembro.htm>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. **Relatório apresenta nossos principais resultados de 2014 na área de tecnologia**. 2015. Disponível em: <<http://www.petrobras.com.br/fatos-e-dados/relatorio-apresenta-nossos-principais-resultados-de-2014-na-area-de-tecnologia.htm>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

QUINTELLA, C. M. *et al.* Prospecção Tecnológica como uma Ferramenta Aplicada em Ciência e Tecnologia para se Chegar à Inovação. **Revista Virtual de Química**, v. 3, p. 406–415, 2011. Disponível em: <http://areatecnica.sibi.usp.br/images/4/42/Modelos_TCC_VP.pdf>. Acesso em: 22 fev. 2017.

RACCICHINI, Andreia. **As Supermajors BP e Shell vis-à-vis a convenção do desenvolvimento sustentável**: uma caracterização da mudança. 222 f. Dissertação (Mestrado) – Instituto de Economia. Programa de Pós-Graduação em Políticas Públicas, Estratégias e Desenvolvimento. Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro, 2014. Disponível em: <<http://www.ie.ufrj.br/gee4/index.php/get-tese-e-dissertacao/490-as-Supermajors-bp-e-shell-vis-a-vis-a-convencao-do-desenvolvimento-sustentavel-uma-caracterizacao-da-mudanca-2>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

ROYAL DUTCH SHELL. **About Us**. Our beginnings. [2017]. Disponível em: <<http://www.shell.com/about-us/who-we-are/our-beginnings.html>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

TEIXEIRA, R. C.; SOUZA, R. R. O uso das informações contidas em documentos de patentes nas práticas de Inteligência Competitiva: apresentação de um estudo das patentes da UFMG. **Perspectiva em Ciência da Informação**, v. 8, n. 1, 2013. Belo Horizonte. Disponível em:

<<http://portaldeperiodicos.eci.ufmg.br/index.php/pci/article/view/844>>. Acesso em 22 fev. 2017.

TOTAL. **Portal Virtual**. [2017]. Disponível em: <<http://www.total.com/en/our-group/thumbnailltotal-leading-energy-operator-almost-century>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

WHIRLPOOL COPORATION. **Portal Virtual**. [2017]. Disponível em: <http://www.whirlpool.com.br/pagina/sobre/#row_1386801450511>. Acesso em: 1 mar. 2017

WOLFE, R. Organizational innovation: review, critique and suggested research directions. *Journal of Management Studies*, [S.l.: s.n], v. 31, p. 3, maio 1994.

WORLD INTELLECTUAL PROPERTY ORGANIZATION (WIPO). **B82 Nanotechnology**. [2017f]. Disponível em: <www.wipo.int/ipc/itos4ipc/ITSupport_and...area/.../b82.pdf>. Acesso em 27 fev. 2017.

_____. **International Patent Classification (IPC)**. [2017a]. Disponível em: <<http://www.wipo.int/classifications/ipc/en/>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. **Nanotechnology and Patents**. [2017b]. Disponível em: <<http://www.wipo.int/patent-law/en/developments/nanotechnology.html>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. **O que é a WIPO (OMPI)?** [2017c]. Disponível em: <<http://www.direitoshumanos.usp.br/index.php/Table/WIPO-World-Intellectual-Property-Organization-Organiza%C3%A7%C3%A3o-Mundial-de-Propriedade-Intelectual/>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. **Patenting Nanotechnology: exploring the challenges**. 2011. Disponível em: <http://www.wipo.int/wipo_magazine/en/2011/02/article_0009.html>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. **Patentscope: IP Services: Home**. [2017e]. Disponível em: <<http://patentscope.wipo.int/search/en/search.jsf>>. Acesso em: 22 fev. 2017.

_____. **PCT – Sistema Internacional de Patentes**. 2015a. Disponível em: <http://www.wipo.int/pct/en/faqs/faqs.html#_29>. Acesso em: 25 fev. 2017.

_____. **Where can I find out more about the PCT?** 2015b. Disponível em: <<http://www.wipo.int/pct/pt/>>. Acesso em: 25 fev. 2017.

YOSHIDA, N. D. A Prospecção do Futuro como Suporte à Busca de Informações para a Decisão Empresarial: um estudo exploratório. São Paulo, 2011, 216 f.
Dissertação (Mestrado) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade.
Universidade de São Paulo, São Paulo, 2011.