

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**A EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA
MUNDIAL E OS IMPACTOS NO COMÉRCIO
INTERNACIONAL DE PETRÓLEO DO SÉCULO
XXI APÓS O INÍCIO DA EXPLORAÇÃO DE
FONTES NÃO CONVENCIONAIS PELOS
ESTADOS UNIDOS**

Rodrigo Fernandes Jurberg
Matrícula nº 111237815

ORIENTADOR: Prof. Edmar Luiz Fagundes de Almeida

MARÇO 2016

UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO DE JANEIRO
INSTITUTO DE ECONOMIA
MONOGRAFIA DE BACHARELADO

**A EVOLUÇÃO DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA
MUNDIAL E OS IMPACTOS NO COMÉRCIO
INTERNACIONAL DE PETRÓLEO DO SÉCULO
XXI APÓS O INÍCIO DA EXPLORAÇÃO DE
FONTES NÃO CONVENCIONAIS PELOS
ESTADOS UNIDOS**

Rodrigo Fernandes Jurberg
Matrícula nº 111237815

ORIENTADOR: Prof. Edmar Luiz Fagundes de Almeida

MARÇO 2016

As opiniões expressas neste trabalho são da exclusiva responsabilidade do autor

AGRADECIMENTOS

Agradeço ao professor Edmar de Almeida pela paciência e apoio no desenvolvimento desse trabalho. Aos outros professores do Instituto de Economia da UFRJ que me dotaram de conhecimento e bom senso. Aos meus pais, Pedro e Livia, por acreditarem sempre em mim. Aos meus amigos por estarem sempre ao meu lado E, por último, a minha namorada Gabriela, que esteve ao meu lado ao longo dessa trajetória sempre me incentivando.

RESUMO

Esse trabalho focaliza no processo de desenvolvimento da indústria do petróleo ao redor do mundo até os dias atuais. Após essa análise, são introduzidos os determinantes do comércio internacional dessa *commodity*, até chegar a seu objetivo final que é apresentar as interações entre os principais *players* do mercado internacional de petróleo durante o século XXI a partir da análise dos fluxos comerciais entre esses países anterior a exploração de fontes não convencionais dessa *commodity* e depois, as alterações, que o início da exploração dessas fontes ditas não convencionais, sobretudo por parte dos Estados Unidos, ocasionaram no comércio internacional desse produto.

Palavras Chaves: Petróleo. Indústria do Petróleo. Fontes não Convencionais. Comércio Internacional. Estados Unidos.

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	11
CAPÍTULO I – A TRAJETÓRIA DA INDÚSTRIA MUNDIAL DO PETRÓLEO (IMP).....	14
I. 1 – INTRODUÇÃO	14
I. 2 – O INÍCIO DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO.....	14
I. 3 – A ERA DOS MONOPÓLIOS	16
I. 4 – ALTERAÇÕES NA ESTRUTURA DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA	20
I. 5 – A NOVA ORDEM DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA.....	25
CAPÍTULO II – FATORES DETERMINANTES DO COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PETRÓLEO	28
II. 1 – INTRODUÇÃO.....	28
II. 2 – AFINAL, O QUE É PETRÓLEO ?.....	28
II. 3 – CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO PETRÓLEO.....	29
II. 4 – FATORES GEOPOLÍTICOS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PETRÓLEO.....	33
II. 5 – FATORES TÉCNICOS E ECONÔMICOS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PETRÓLEO	38
CAPÍTULO III – O INÍCIO DA EXPLORAÇÃO DE FONTES NÃO CONVENCIONAIS DE PETRÓLEO	44
III. 1 – INTRODUÇÃO	44
III. 2 – O QUE É UMA FONTE NÃO CONVENCIONAL?	44
III. 3 – ASPECTOS TÉCNICOS DAS FONTES NÃO CONVENCIONAIS	45
III. 4 – FATORES QUE LEVARAM OS ESTADOS UNIDOS A LIDERAREM A EXPLORAÇÃO DE FONTES NÃO CONVENCIONAIS	46
III. 4.A – FATORES REGULATÓRIOS	46
III. 4.B – FATORES TECNOLÓGICOS	48
III. 4.C – FATORES NATURAIS.....	52
III. 5 – DEMAIS PAÍSES COM POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO DE FONTES NÃO CONVENCIONAIS	53
CAPÍTULO IV – O COMÉRCIO INTERNACIONAL DO PETRÓLEO	56
IV. 1 – INTRODUÇÃO	56
IV. 2 – RESERVAS DE PETRÓLEO	56
IV. 3 – PRODUÇÃO DE PETRÓLEO.....	58
IV. 4 – CONSUMO DE PETRÓLEO.....	62
IV. 5 –CAPACIDADE DE REFINO	65
IV. 6 –COMÉRCIO INTERNACIONAL.....	67

IV. 6.A –TRANSAÇÕES COMERCIAIS	68
IV. 6.B – IMPORTADORES	69
IV. 6.C – EXPORTADORES	72
CONCLUSÃO	76
REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	80

ÍNDICE DE TABELAS

Tabela 1 - As Sete Irmãs.....	18
Tabela 2 - Produção Diária por Variedade de Óleo (Mil Barris/Dia)	31
Tabela 3 - As Dez Maiores Refinarias do Mundo (2014)	41
Tabela 4 - Reservas de Petróleo de Formações Não Convencionais.....	53
Tabela 5 - Consumo de Petróleo (Mil Barris/Dia)	62
Tabela 6 - Consumo dos Estados Unidos por Produto (Mil Barris/Dia).....	63
Tabela 7 - Capacidade de Refino por Continente (Mil Barris/Dia).....	65

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 - Formação de Hidrocarbonetos Convencionais	28
Figura 2 - Matriz Energética Mundial (2013/2030)	29
Figura 3 - Tipos de Óleo Conhecidos no Mercado.....	32
Figura 4 - Segurança Energética.....	33
Figura 5 - Os Dez Maiores Detentores de Reservas Provadas (% Total).....	35
Figura 6 - Os Dez Maiores Consumidores de Petróleo (% Total).....	35
Figura 7 - Processo de Refino.....	38
Figura 8 - Fraturamento Hidráulico e Perfuração Horizontal.....	51
Figura 9 - Reservas Não Convencionais nos Estados Unidos	52

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Preço do Barril de Petróleo (US\$)	22
Gráfico 2 - Preço do Barril de Petróleo (US\$)	24
Gráfico 3 - Produção de Petróleo (Mil Barris/Dia)	25
Gráfico 4 - Preço do Barril de Petróleo (US\$)	26
Gráfico 5 - Quantidade de Refinarias x Capacidade de Refino.....	41
Gráfico 6 - Reservas Provadas de Petróleo (% Total)	58
Gráfico 7 - Reservas Provadas/Produção (Anos)	59
Gráfico 8 - Produção nos Estados Unidos (Fontes Convencionais/ Fontes não Convencionais)	60
Gráfico 9 - Produção de Petróleo (Mil Barris/Dia)	62
Gráfico 10 - Consumo de Petróleo (% Total).....	63
Gráfico 11 - Capacidade de Refino Mundial (Mil Barris/Dia).....	65
Gráfico 12 - Preço do Barril de Petróleo (US\$)	68
Gráfico 13 - Transações de Petróleo (Mil Barris/Dia)	69
Gráfico 14 - Importação de Petróleo dos Estados Unidos (Mil Barris/Dia).....	70
Gráfico 15 - Importação x Produção EUA (Milhões Barris/Dia).....	71
Gráfico 16 - Destino das Exportações da OPEP (% Total)	73
Gráfico 17 - Exportações de Petróleo da Rússia (Mil Barris/Dia)	74
Gráfico 18 - Exportação de Derivados pelos Estados Unidos (Mil Barris/Dia).....	75
Gráfico 19 - Oferta x Demanda de Petróleo no Mundo (Milhões Barris/Dia)	77
Gráfico 20 - Preço do Barril de Petróleo (US\$)	77

INTRODUÇÃO

Desde o início da indústria petrolífera no século XIX, o petróleo já se caracterizava como um importante insumo energético capaz de suprir as necessidades humanas como nenhuma outra fonte da época havia conseguido. Com o passar dos anos e o desenvolvimento de novas tecnologias, mais utilidades foram sendo atribuídas a esse produto, aumentando ainda mais a disputa por suas reservas e pelos enormes volumes financeiros que essa *commodity*¹ é capaz de movimentar. Sendo assim, o petróleo se tornou a fonte energética mais cobiçada do mundo e o motor do desenvolvimento energético da sociedade moderna.

Visando controlar essa fonte energética tão disputada, no início do século XX foi formado o maior império que essa indústria já conheceu. Rockefeller no seu auge detinha o monopólio do petróleo, controlando cerca de 80% das atividades relacionadas a essa indústria. Porém, nos anos seguintes, esse império chegou ao seu fim com a dissolução de sua única empresa em outras sete empresas, as chamadas Sete Irmãs, que iniciaram uma época de intensa disputa das reservas desse produto não só em seu país, mas também no exterior, sobretudo no Oriente Médio. Se julgando lesados, os países que possuíam as reservas passaram a adotar medidas mais restritivas a presença dessas multinacionais e começaram a criar empresas estatais e órgãos internacionais para controlar a produção desse produto em seu território, inaugurando um período de nacionalização das reservas ao redor do mundo, o que tornou evidente o caráter geopolítico desse produto.

Na segunda metade do século XX episódios como o primeiro e o segundo choque do petróleo, em 1973 e 1979 respectivamente, envolvendo os países membros da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP), exerceram fortes impactos sobre as economias dos países envolvidos no comércio desse produto, desencadeando inflação nos países desenvolvidos em função do aumento dos custos da energia e exacerbando a vulnerabilidade desses países em relação a essa fonte (conforme será abordado nas páginas 21-23).

No entanto, no final dos anos 80, grande parcela da comercialização dessa *commodity* no mundo já estava ocorrendo no mercado a vista, caracterizando a perda de influência do

¹ Bem produzido em larga escala, homogêneo e comercializado internacionalmente

cartel da OPEP na determinação do preço desse produto na Indústria Petrolífera Mundial. Por outro lado, com o afastamento da OPEP do centro dessa indústria, o cenário internacional, vem se tornando ainda mais complexo devido ao acirramento da rivalidade dos países pela posse de reservas.

Além disso, no início do século XXI, novas fontes, ditas não convencionais, passaram a ser exploradas por países que antes não possuíam uma grande quantidade de reservas, ou seja, com a possibilidade da extração do óleo dessas fontes, países que eram importadores agora poderiam mudar de vez sua posição no cenário do comércio internacional de petróleo, atribuindo assim mais variáveis ao complexo comércio dessa *commodity* nesse presente século. Sobre esse ponto, é importante destacar que por mais que países como Argentina, Canadá, China, Rússia e outros (Tabela 4) também possuam reservas dessas fontes e por isso serão abordados no capítulo 3. O foco desse trabalho se delimita a exploração das fontes não convencionais pelos Estados Unidos, devido a sua posição de destaque no comércio internacional e também ao nível de desenvolvimento que já foi alcançado por esse país em relação a exploração dessas fontes.

Deste modo, dada a relevância das interações dos países em relação ao petróleo, essa monografia tem como objetivo responder a seguinte pergunta: como a viabilidade da exploração das fontes não convencionais por parte dos Estados Unidos irá afetar o papel dos principais *players*² no comércio internacional dessa *commodity*?

Para alcançar o objetivo da monografia e confirmar a hipótese de que a exploração das fontes não convencionais poderá tornar os Estados Unidos autossuficiente, passando de um importador para um possível exportador dessa *commodity*, o documento está estruturado da seguinte forma

No capítulo 1, descreve-se a história e o desenvolvimento da indústria do petróleo, identificando os principais acontecimentos e acordos que ocorreram durante esse quase um século e meio de história que levaram a indústria do petróleo a possuir as suas características atuais.

² Agentes do comércio internacional de petróleo.

O capítulo 2 faz uma abordagem básica sobre o que é e quais as principais características do petróleo. Isso é necessário para situar o leitor dentro dos conceitos fundamentais dessa *commodity*. Além disso, nesse capítulo também são abordados os determinantes do comércio internacional desse produto, sejam eles geopolíticos, técnicos e econômicos, a fim de ilustrar diferentes razões pelas quais são estabelecidos os fluxos comerciais entre os países.

No capítulo 3, explica-se sobre as fontes não convencionais de petróleo, suas características básicas, e o que levou os Estados Unidos a possuírem vantagens comparativas em relação aos outros países na exploração dessas fontes. Ainda nesse capítulo, também são citados os países que também possuem potencial de exploração dessas fontes, mas ainda não a exploram como os Estados Unidos.

Por fim, no capítulo 4, são descritos os principais fluxos comerciais do petróleo no século XXI e suas alterações após a exploração das fontes não convencionais dessa *commodity*. Sobretudo o impacto dessas alterações no papel dos Estados Unidos para o comércio internacional que passou do principal importador desse produto para um possível exportador.

CAPÍTULO I – A TRAJETÓRIA DA INDÚSTRIA MUNDIAL DO PETRÓLEO (IMP)

I. 1 – INTRODUÇÃO

Explorada inicialmente com o intuito de substituir o óleo de baleia na iluminação das cidades norte americanas, a perfuração do primeiro poço comercial no ano de 1859, não significou apenas a viabilidade de uma nova fonte energética. Pelo contrário, tal episódio culminava no nascimento de uma indústria, que iria se tornar, anos depois, uma das mais grandiosas e relevantes do mundo. A partir desse episódio, a indústria do petróleo originária nos Estados Unidos, se expandiu de forma desenfreada, espalhando-se pelo mundo, aumentando os fluxos comerciais entre os países e movimentando quantias colossais de dinheiro graças às significantes descobertas e produções de milhões de barris por dia.

I. 2 – O INÍCIO DA INDÚSTRIA DO PETRÓLEO

OS PRIMÓRDIOS DO PETRÓLEO

Por mais que o início da indústria do petróleo só tenha ocorrido em meados do século XIX, antes mesmo do nascimento de Cristo o petróleo já possuía relevância. Nessa época, a principal atribuição do petróleo estava associada à área da construção, auxiliando na edificação de casas, estradas e até mesmo muralhas como a de Jericó e a da Babilônia. Tais utilidades do petróleo são relatadas até em algumas passagens Bíblicas destacando o óleo como sendo o produto responsável por revestir tanto a arca de Noé quanto a cesta de Moisés. Segundo Yergin (2010), milhares de anos antes de Jesus Cristo a humanidade já conhecia o petróleo, uma vez que essa substância era encontrada em forma de betume e chegava à superfície através dos vazamentos na região hoje conhecida como Oriente Médio.

Além de seu uso no campo das construções, o petróleo também era utilizado como medicamento. Segundo reportagem sobre a origem do petróleo publicada no site da COPPE (2016), ao petróleo eram atribuídas desde propriedades antibacterianas até sua eficácia no tratamento de bronquite e reumatismo, como no caso do boticário Samuel Kier que passou a comercializar petróleo após receber um laudo médico que esse líquido negro poderia curar sua mulher da tuberculose.

GEORGE BISSELL

Ainda que o petróleo seja utilizado há milhares de anos, a indústria do petróleo similar a que conhecemos hoje só se iniciou em meados do século XIX nos Estados Unidos, mais precisamente no estado da Pensilvânia em uma área conhecida como *Oil Creek Valley*. De acordo com a reportagem publicada na revista Forbes (2009), nessa época a principal fonte de iluminação era a queima de gordura animal, principalmente das baleias. No entanto, com a demasiada pesca do animal, o preço de sua gordura aumentou, obedecendo às leis de oferta e demanda o que levou as pessoas a procurarem outra substância para substituí-la no abastecimento energético.

Deste modo, procurando uma fonte alternativa a gordura animal para a garantia da iluminação, surge George Bissell, conhecido por muitos como o criador da indústria petrolífera. Segundo Yergin (2010), Bissell já conhecia as funções medicinais do petróleo e, também, sabia que este “óleo de pedra”, nome como era conhecido, era inflamável, ou seja, poderia ser uma fonte alternativa as gorduras animais para o suprimento de iluminação.

De forma a confirmar essa ideia de que o petróleo poderia ser um substituto, Bissell procurou ajuda de um importante professor de química da faculdade de Yale, Benjamin Silliman, a fim de avaliar as propriedades do refino e do caráter inflamável do petróleo. Como resultado desta pesquisa, o professor Silliman constatou que essa matéria prima era capaz de atingir diversos pontos de ebulição e, a partir disso, gerar subprodutos de altíssima qualidade para geração de luz. Com essa validação sobre as utilidades do petróleo em sua posse, Bissell conseguiu alavancar o capital necessário para inaugurar o que consistia na primeira empresa de petróleo do mundo a *Pennsylvania Rock Oil Company* em 1854 (Revista Forbes, 2009).

EDWIN DRAKE

A partir desse momento, já era possível notar que o petróleo era uma fonte de iluminação muito superior à gordura animal. No entanto, o único problema que ele ainda enfrentava era o preço, caso fosse possível encontrar e extrair óleo em grande quantidade, o seu preço diminuiria facilitando o acesso da população a essa nova fonte de iluminação.

They realized that there would be no exit from their investment if they could not scale it. And wringing rock oil out of rags would not exactly get to scale. Like many modern start-ups, this would have to be a technology play. And

there, too, Bissell had a flash of inspiration: Adapt the new technique used for drilling for water to the recovery of oil. The skeptics were many. “Oil coming out of the ground, pumping oil out of the earth as you pump water?” the skeptics said. “Nonsense! You’re crazy.” (Revista Forbes, 2009).

Sendo assim, Bissell iniciou sua procura por uma fonte tecnológica capaz de garantir o suprimento e a escala necessária para uma produção rentável de petróleo. Em sua procura, o empresário logo se deparou com produtores de sal que utilizavam de uma técnica até então pouco conhecida, que consistia no uso de guindastes para a perfuração do solo até as camadas onde o sal era encontrado.

Para realizar esse experimento de utilização de guindastes para encontrar petróleo, Bissell contratou o comandante Edwin Drake, um ex-condutor ferroviário, que com a ajuda de um perfurador chamado “*Uncle Billy*” e seus dois filhos deram início a exploração do petróleo com o uso do guindaste. No começo, muitas tentativas foram fracassadas e conforme não se achava o óleo no interior do solo, mais dinheiro deveria ser gasto para as próximas tentativas, o que aumentava a pressão sobre os experimentos de Bissell e Drake. Foi então que no dia 29 de agosto de 1859, Drake, *Uncle Billy* e seus dois filhos encontraram petróleo a 69 pés da superfície na região de Titusville, Pensilvânia (Revista Forbes, 2009).

A intuição de George Bissell, a descoberta de Edwin Drake e a perseverança de ambos deram início a uma nova era – uma época de engenho e inovação, de transações e fraudes, de enriquecimentos e empobrecimentos, de enriquecimentos sonhados, mas nunca concretizados, de estafa devida ao trabalho extenuante, de amargo desapontamento e de crescimento espantoso (Yergin, 2010).

O sucesso das explorações iniciais de petróleo foi tamanho, que já no início dos anos 60, a produção de querosene para iluminação já estava sendo realizada por 34 empresas diferentes com um faturamento de US\$ 5 milhões/ano e atingindo uma marca de 5 mil galões/dia nos mais de 75 poços perfurados. Além disso, muitas refinarias converteram suas atividades inicialmente focadas no óleo de carvão para o petróleo bruto e começaram a se alocar nas proximidades da Pensilvânia (Binsztock, M.T. e Monié, F. (Orgs.) et al. 2012).

I. 3 – A ERA DOS MONOPÓLIOS

A REGRA DA CAPTURA

Segundo Yergin (2010), a “regra da captura”, uma doutrina oriunda da lei comum britânica era o que ditava as regras de exploração de petróleo no território norte americano.

Conforme essa regra, todo proprietário de terra teria o direito de usufruir de todo óleo encontrado em seu território por mais que essa exploração pudesse ser danosa para os outros poços. Defendidas por um aparato legal que permitia a extração desenfreada do óleo que jorrava da terra, a população norte americana se encontrava em uma corrida para encontrar esse óleo. Esse período, por mais que tenha sido marcado por diversos desperdícios e prejuízos na exploração, também foi um momento de grandes avanços tecnológicos na área da exploração. Porque graças a essa lei, uma maior quantidade de pessoas estava apta a trabalhar nessa atividade disseminando assim as boas práticas da indústria.

Conforme Pinto Jr. et al. (2007), nessa fase foram registrados grandes avanços tecnológicos na indústria do petróleo, como a substituição do cavalo pelos oleodutos de madeira no transporte, o desenvolvimento de novos métodos de perfuração de solo e melhorias nas práticas de refino.

JOHN D. ROCKFELLER E A STANDARD OIL

Em meio a essa situação de caos e prosperidade, um empresário, dono de uma das refinarias mais bem sucedidas dos Estados Unidos, John D. Rockefeller, fundou em 1870 a empresa Standard Oil, o que viria a se tornar a maior empresa da época. A partir da introdução de novas técnicas de refino e transporte, o empresário havia revolucionado a indústria petrolífera com uma redução de custos que nenhuma outra empresa havia conseguido até aquele momento.

Na década de 1870, a Standard Oil controlava cerca de 10% do segmento de refino. Já nas duas décadas seguintes, a empresa era responsável por 80% da capacidade de refino, 90% da rede de distribuição e 90% do transporte de petróleo em oleodutos e ferroviário, sendo que 70% das atividades de truste das empresas controladas por Rockefeller ocorriam fora do território Norte Americano (Giraud e Boy de la Tour, 1987).

Segundo Pinto Jr. et al. (2007), Rockefeller conseguiu revolucionar a indústria petrolífera a partir da exploração de dois conceitos fundamentais da economia: ganhos de escala e integração vertical. A Standard Oil, diferente das outras empresas convencionais, operava em todos os segmentos e em níveis muito maiores que seus concorrentes, possibilitando à empresa uma alta redução de seu custo médio. Além disso, a operação em

diversos segmentos permitia usufruir de subsídios cruzados reduzindo ainda mais os seus custos e conseqüentemente aumentando a margem da operação.

Com o crescimento desproporcional da Standard Oil em comparação as empresas convencionais da época, muitas dessas empresas não conseguiam mais competir e acabaram sendo compradas pela empresa de Rockefeller. Em suma, sua tática consistia em reduzir o preço de modo que seus concorrentes não conseguissem resistir e fossem obrigados a vender sua empresa para o magnata.

O FIM DO IMPÉRIO DA STANDARD OIL

Conforme os anos foram se passando, a indústria petrolífera foi ganhando ainda mais importância no mundo, sobretudo após a invenção do motor a combustão para automóveis com a utilização da gasolina como fonte de energia. Segundo Yergin (2010), no final do século XIX, o refino de petróleo em gasolina consistia em uma parcela insignificante do total, até porque a gasolina tinha poucas possibilidades de uso naquela época. No entanto, com a introdução do carro a motor de combustão, isso se alterou e fez com que a gasolina se tornasse um produto cada vez mais valioso e requisitado pela população.

No começo de século XX, com um império cada vez maior sob seu comando, Rockefeller passou a ser alvo de diversas acusações na justiça a respeito de suas práticas monopolistas. O crescimento aconteceu não só por conta do comércio de querosene que havia sido o carro chefe de sua empresa nos anos iniciais, como também pela venda da gasolina no território nacional e, também, para outros países. Foi então que em 1911 a suprema Corte dos Estados Unidos declarou que a Standard Oil estava violando a legislação do *Sherman Act*³(1890), o que resultou no desmantelamento da empresa em 34 novas empresas dentre as quais destacam-se a Continental Oil, atual ConocoPhillips; Standard de Indiana, atual BP; Standard da Califórnia, atual Chevron; Standard de Nova Jérsei, atual Esso e ExxonMobil; e Standard de Nova Iorque, atual ExxonMobil.

³ Lei que visava garantir a concorrência leal entre as empresas e evitar as práticas de monopólio e cartel.

O CARTEL DAS MAJORS ⁴

Após a dissolução da Standard Oil surgia uma nova era na indústria do petróleo. Essa nova fase ficou demarcada pela intensa competição entre as firmas, uma vez que agora o mercado estava repleto de empresas independentes em busca de novas reservas de petróleo, sejam elas em território americano ou até mesmo em outras regiões como a Ásia, Oriente Médio e América Latina.

Além dessa corrida por novos mercados, essa fase também foi marcada por diversas inovações tecnológicas como: na área do transporte, com o desenvolvimento de petroleiros; na área da perfuração, com a identificação de diferentes estruturas geológicas; e, principalmente, na área do refino, com a invenção da técnica de craqueamento das moléculas que permitia a produção de uma maior quantidade de subprodutos de alto valor agregado com uma menor quantidade de óleo cru (Pinto Jr. et al., 2007).

Ainda segundo o Pinto Jr. et al. (2007), nessa época a indústria mundial de petróleo estava progredindo para um desenvolvimento estável. Porém, para que essa estabilidade pudesse ser garantida seriam necessários dois instrumentos que serão abordados a seguir. O primeiro se tratava do estabelecimento de direitos de propriedades e de domínio das reservas do Oriente Médio pelas empresas estrangeiras, o que foi conseguido a partir da introdução do sistema de concessões, um sistema que garantia as empresas estrangeiras de explorar as reservas em outros territórios e essas em contrapartida deveriam pagar um *royalty* ⁵ ao país onde a reserva se localizava. Já o segundo fator era o estabelecimento, por parte das grandes empresas, de medidas oligopolistas que garantissem a produção e impedissem a concorrência desleal entre elas. Esse segundo fator ocorreu após o acordo de *Achnacarry* (1928) ⁶, onde foram definidas as diretrizes da nova indústria mundial de petróleo e deu origem ao chamado Cartel das Sete Irmãs, formado pelas sete maiores empresas de petróleo do mundo.

⁴ Nome atribuído as grandes empresas de petróleo.

⁵ Pagamento associado ao direito de usar e/ou explorar algo que pertence à terceiros.

⁶ Acordo firmado entre as maiores empresas de petróleo do mundo, formalizando a atuação em cartel através da divisão do mercado entre elas (Souza. R. F., 2006)

Tabela 1 - As Sete Irmãs

Empresa	País de Origem
Chevron	Estados Unidos
Exxon Mobil	Estados Unidos
Gulf Oil	Estados Unidos
Mobil Oil	Estados Unidos
Texaco	Estados Unidos
Royal Dutch Shell	Holanda
British Petroleum	Inglaterra

Fonte: Elaboração própria

Conforme Penrose (1968), esse acordo definiu os princípios gerais a serem seguidos pelas empresas estrangeiras fora de seus territórios como a fixação de quotas de produção, definição do preço e gerenciamento de novos entrantes.

Segundo Binsztock, M.T., Monié, F. et al. (2012), as empresas que compunham esse cartel gozavam de uma longa tradição nessa atividade e de um alto nível de globalização no mercado internacional, o que permitia elas de se distanciarem cada vez mais de seus concorrentes. Estima-se que, no final dos anos 40, esse cartel controlasse mais de 80% das reservas fora dos territórios americano e soviéticos e possuísse mais de 77% da capacidade de refino mundial.

I. 4 – ALTERAÇÕES NA ESTRUTURA DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA

A CRIAÇÃO DA OPEP

Conforme os anos foram se passando e o petróleo foi obtendo cada vez mais importância na matriz energética mundial, sobretudo após o término da Segunda Guerra Mundial, os países que possuíam as principais reservas de petróleo começaram a se conscientizar de sua desfavorável situação que as concessões impostas pelo cartel das Sete Irmãs lhes impunha. Por conseguinte, os países do Oriente Médio, orientados pela onda da nacionalização, começaram a redesenhar a dinâmica do comércio mundial de petróleo a partir da estatização de suas empresas petrolíferas. Além disso, o passo mais importante a respeito da alteração da estrutura da indústria de petróleo ocorreu na Conferência de Bagdá em 1960

com o nascimento da Organização dos Países Exportadores de Petróleo (OPEP) contando inicialmente com cinco países intencionados a controlar as reservas e o comércio mundial de petróleo.

A organização intergovernamental OPEP, em sua composição original de 1960, era formada por Venezuela, Irã, Iraque, Kuwait e Arábia Saudita. Juntos, esses cinco países, tinham o objetivo de coordenar e unificar as políticas de seus países membros visando garantir preços justos e estáveis, estabelecer uma oferta de petróleo eficiente e assegurar o retorno sobre o capital investido dos seus países membros (OPEP, 2016).

Conforme Ayoub (1994), o procedimento de nacionalização iniciado em meados do século XX e a criação da OPEP em 1960 representaram os principais aspectos no processo de reformulação da IMP.

Sendo assim, com a criação da OPEP, o desenvolvimento de empresas estatais na década de 50, a volta do petróleo russo para o mercado europeu e o surgimento de novos produtores de petróleo, o domínio exercido pelas empresas verticais no cartel das Sete Irmãs estava com os seus dias contados (Pinto Jr. et al., 2007).

As modificações oriundas dessas transformações estabeleceram a nova dinâmica na indústria do petróleo. Nesse novo cenário, os países membros da OPEP eram responsáveis por controlar a exploração e produção de petróleo e, conseqüentemente, o preço do óleo. Já as empresas *majors* ficavam com a parte de transporte e refino. Com a posse do controle do preço do petróleo, os países membros da OPEP passaram a controlar de vez o mercado internacional de petróleo. Tal situação ficava evidente no acordo de Teerã (1971), onde os países produtores conseguiram assegurar 55% das receitas da produção de vinte e duas empresas estrangeiras de petróleo em seu território.

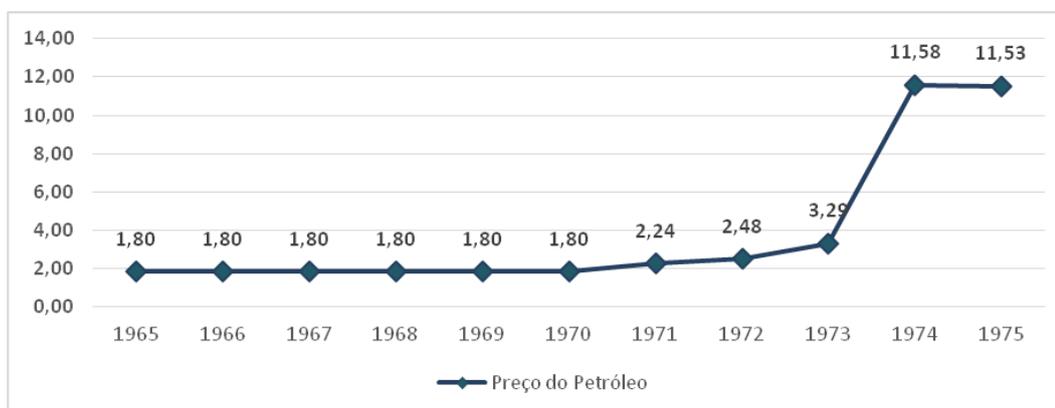
Conforme Pinto Jr. e Fernandes (1998), com a criação da OPEP e das empresas estatais na década de 60, a indústria mundial de petróleo passou a observar um fenômeno chamado de “desintegração vertical” com a perda da posse das reservas por parte das empresas *majors* que antes as controlavam. No entanto, essa soberania da OPEP passou a ser vista com apreensão pelos demais *players* do mercado. As empresas norte americanas estavam perdendo sua influência e virando reféns da volatilidade do preço da *commodity* ocasionada por alterações nas políticas de produção dos países do Oriente Médio, conforme

serão observados no primeiro e segundo choque de petróleo nos anos de 1973 e 1979 respectivamente.

O PRIMEIRO CHOQUE – 1973

A primeira crise do petróleo no ano de 1973, conforme Pinto Jr. et al. (2007), foi considerado um dos primeiros momentos no qual o petróleo foi utilizado, não como uma fonte de energia, mas sim como uma arma política na geografia mundial. Nesse ano, mais precisamente no feriado judaico de *Yom Kippur*, a Síria e o Egito invadiram áreas estratégicas que estavam sob a posse do comando israelense desde 1967 ocasionando duas reações distintas. Pelo lado do país judaico, a invasão de seus territórios culminou no apoio norte americano com o envio de armas e suprimentos. Porém, em represália a atitude ocidental, os países membros da OPEP resolveram diminuir suas exportações em 5% ocasionando um aumento de quase 400% do preço do barril de petróleo.

Gráfico 1 - Preço do Barril de Petróleo (US\$)



Fonte: BP Statistical Review

Para os países exportadores, esse aumento no preço ocasionou um aumento de receita sem precedentes. Por outro lado, para os países importadores, a elevação abrupta do preço do petróleo, além de os levarem a grandes déficits na balança comercial, também serviu para despertar a atenção deles em relação a sua dependência do petróleo, surgindo assim a Agência Internacional de Energia que serviria como guia para assuntos energéticos dos países membros da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

Segundo Tavares (2005), devido à alta no preço do petróleo após o choque, os países importadores dessa *commodity* tentaram reduzir a participação dessa fonte de energia em sua matriz energética.

O SEGUNDO CHOQUE – 1979

Mesmo os países tentando diversificar suas matrizes energéticas logo após o primeiro choque, no ano de 1976 o consumo de petróleo já estava voltando aos patamares anteriores ao da primeira crise, ao que indica que eles já estavam habituados a pagar por preços mais elevados e repassar os custos extras da compra na hora da venda de seus derivados. No entanto, graças a um evento político em um dos países membros da OPEP a situação de equilíbrio iria se alterar de novo no chamado segundo choque do petróleo.

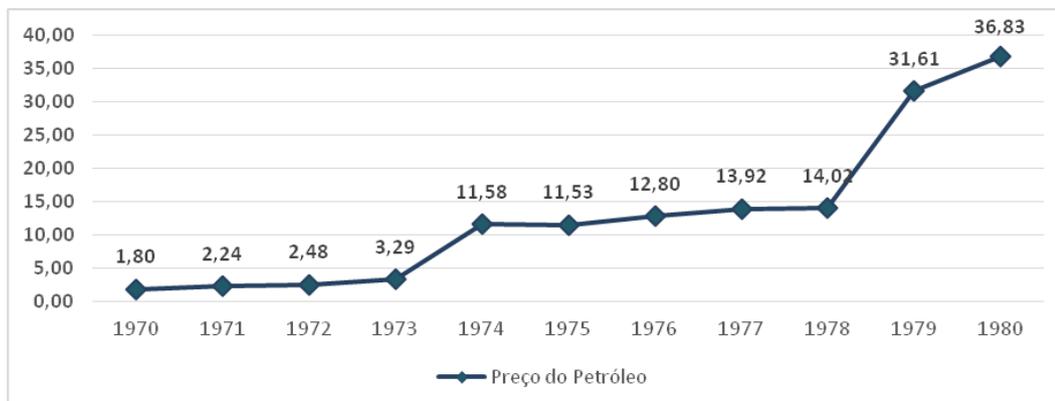
Desde o começo dos anos 70, o Irã, segundo principal produtor de petróleo do mundo, já enfrentava uma enorme insatisfação da população que vinha sofrendo com as altas taxas de inflação e com a precariedade das cidades. O dinheiro proveniente das grandes quantidades de petróleo só estavam beneficiando aos *sheiks*, principalmente ao Xá⁷ que já estava no poder há mais de 30 anos e costumava investir seu patrimônio em bancos ocidentais. Dessa forma, no ano de 1979 eclodiu o segundo choque do petróleo, juntamente com a deposição do Xá e a apropriação do poder por parte do Ayatollah Khomeini, um clérigo representante da ala mais fundamentalista.

Segundo Pinto Jr. et al (2007), nesses anos a produção de petróleo do Irã caiu aproximadamente em 5 milhões de barris por dia, ocasionando até a interrupção das exportações do petróleo para os outros países. Sendo assim, os países importadores iniciaram uma corrida ao mercado *spot*⁸ visando o acúmulo de reservas estratégicas o que levou o preço do petróleo a ultrapassar a barreira dos 30 dólares.

⁷ Título de nobreza dos soberanos do Irã.

⁸ Mercado á vista.

Gráfico 2 - Preço do Barril de Petróleo (US\$)



Fonte: BP Statistical Review

O CONTRA CHOQUE – 1986

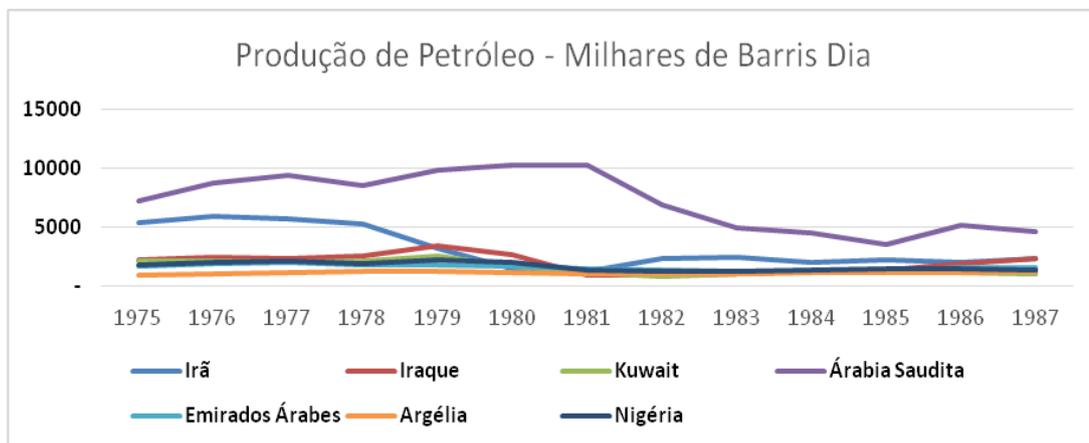
Após o acontecimento do segundo choque do petróleo em menos de uma década, já ficava evidente a dificuldade da OPEP em sustentar o controle do mercado internacional de petróleo. A heterogeneidade dos países membros junto às questões políticas intrínsecas de cada um estava tornando cada vez mais difícil o seu funcionamento como um cartel.

Segundo Pinto Jr. et al. (2007), no interior desse cartel é possível observar dois grupos com comportamentos distintos. O primeiro, representado pela Arábia Saudita, Irã, Kuwait e Emirados Árabes, países com alta capacidade de produção no curto e longo prazo, o que os tornava menos dependentes da receita do petróleo para o seu desenvolvimento. Já o segundo grupo, representado pela Argélia, Nigéria e Iraque eram os países mais curto prazistas. Esses países dependiam mais da renda do petróleo para o seu desenvolvimento, visto que, devido a sua taxa de produção, as suas reservas se esgotariam em um horizonte menor de tempo.

De modo que esses problemas internos a OPEP fossem contornados, no ano de 1982 a Arábia Saudita, maior produtora mundial de petróleo, passou a atuar de modo que fosse assegurado o equilíbrio do preço no mercado, isto é, quando os preços da *commodity* tendiam para baixo a Arábia Saudita reduzia sua cota de produção, diminuindo a oferta de óleo no mundo e conseqüentemente mantendo o preço em patamares elevados. Situação na qual agradava os membros do outro grupo, os países mais dependentes dessa renda no curto prazo.

De acordo com Pinto Jr. et al (2007), a produção da Arábia Saudita que era de 10 milhões de barris por dia em 1982, chegou a apenas 3 milhões de barris por dia em 1985.

Gráfico 3 - Produção de Petróleo (Mil Barris/Dia)



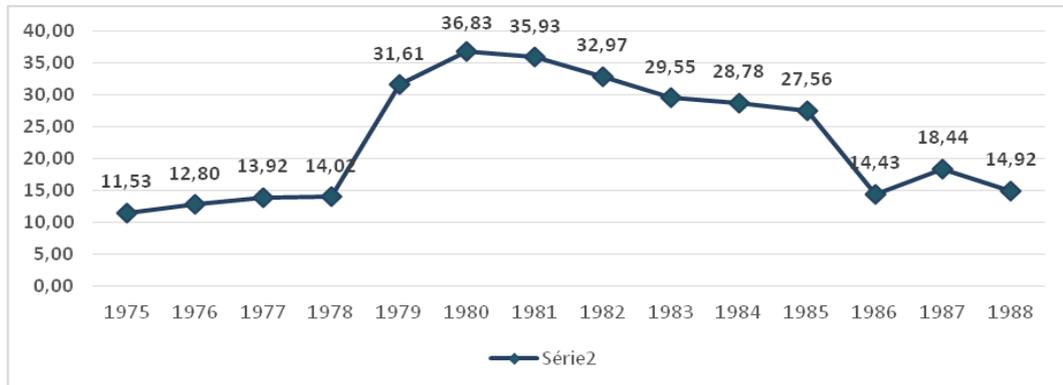
Fonte: BP Statistical Review

Porém, uma vez que a Arábia Saudita passava a ocupar esse cargo, os outros países se encontravam em uma situação favorável. Deste modo, eles passaram a extrair cada vez mais óleo, pois sabiam que os altos patamares de preço estariam garantidos pela política de cotas realizada pela Arábia Saudita.

No final do ano de 1984, já estava evidente que essa situação era impraticável para a Arábia Saudita, enquanto os outros países lucravam com a venda de petróleo, ela sacrificava seus lucros em prol do cartel. Além disso, as alterações nas políticas energéticas dos países da OCDE, visando à diminuição da dependência do petróleo importado, já estavam começando a fazer efeito sobre o consumo do petróleo.

Logo, no biênio de 1985-1986, o mundo presenciou um movimento da OPEP distinto aos dois anteriores, movimento esse que ficou conhecido como o Contra Choque do Petróleo de 1986. Nessa situação, após o abandono da posição de equilibrista do mercado internacional de petróleo, as principais praças foram inundadas pelo óleo do Oriente Médio. Em resposta a esse fato, o preço do petróleo chegou a patamares similares ao final dos anos 70, anterior ao segundo choque.

Gráfico 4 - Preço do Barril de Petróleo (US\$)



Fonte: BP Statistical Review

I. 5 – A NOVA ORDEM DA INDÚSTRIA PETROLÍFERA

Ao final desse período conflituoso na história da IMP, tanto a OPEP quanto os países importadores, já haviam percebido que por mais que a elevação do preço beneficiasse os países exportadores no curto prazo, no longo prazo quem realmente estava se beneficiando eram os países fora da OPEP (NOPEP). Porque com a elevação do preço do petróleo, áreas de produção que não eram viáveis a preços baixos passaram a ser rentáveis, diminuindo assim a dependência da exportação do óleo do Oriente Médio.

Seguindo essa onda de reestruturação do mercado, logo após aos choques, foi possível identificar algumas tendências. A primeira dizia respeito à perda de influência da OPEP nas questões de definição do preço internacional da *commodity*. Paralelamente ao enfraquecimento da OPEP, a segunda tendência remetia-se a guinada dos países importadores na sua influência do preço do petróleo do mercado *spot*. Por fim, a última tendência consistiu na retomada das empresas *majors* que influenciadas pelo aumento de preço do petróleo conseguiram expandir sua fronteira produtiva com o uso de tecnologia intensiva.

Segundo Pinto Jr. e Fernandes (1998) após os dois choques do petróleo provocados pela OPEP, os países de fora desse cartel tiveram uma resposta muito ativa em relação a sua política energética. Dadas às circunstâncias, eles objetivaram diminuir a dependência das exportações com a utilização da capacidade de produção de seu próprio território. Devido a essa nova tendência, a indústria do petróleo que antes era formada por uma oferta controlada e focada nos países do Oriente Médio passou para um contexto de oferta crescente e uma

demanda estável o que servia para reduzir progressivamente o poder da OPEP no controle do preço internacional da *commodity*.

No final dos anos 80, a OPEP já não conseguia mais estabelecer o preço do petróleo unilateralmente, pois sua produção, que antes abastecia grande parte da demanda mundial, agora concorria com diversos outros países, resultando em sucessivos cortes na produção dos países membros do cartel. O dismantelamento do poder da OPEP ficou evidente com a sua real perda de *market share*⁹ para os países NOPEP. Além disso, para agravar a sua situação, as diversas crises existentes no interior desse cartel estavam se tornando cada vez piores, ainda mais porque nesse momento nenhum país estava disposto a adotar políticas para amortecer o aumento de produção dos demais. Ou seja, por mais que eles formassem um cartel, eles estavam tomando iniciativas quase que individualmente visando minimizar seus prejuízos, mesmo que isso significasse perdas para os demais membros.

É interessante notar que devido ao enfraquecimento da OPEP, os preços dos óleos controlados pelo cartel e usados como referência no mundo, estavam perdendo sua influência no mercado, restando aos países a opção de alinhar os preços com o mercado a vista. Essas alterações na estrutura de comercialização levaram a uma progressiva queda nos contratos de longo prazo e abriu caminho para o mercado *spot* e futuro, com o uso de derivativos para lidar com a volatilidade do preço.

Segundo Pinto Jr. et al. (2007), desde 1983 o comércio de petróleo estava se intensificando no mercado *spot* porque a partir desse ano existia a possibilidade de realizar operações de *hedge*¹⁰ nas principais praças financeiras do mundo.

De fato, a comercialização dessa *commodity* nas bolsas de valores garantia a ela maior transparência entre produtores e consumidores aumentando o montante de dinheiro negociado nos fluxos comerciais. No entanto, o comércio de petróleo não depende único e exclusivamente de seus fatores econômicos. Por se tratar de um produto com muitas especificidades técnicas e de caráter geopolítico, esses dois fatores também contribuem para adicionar uma maior complexidade à comercialização desse produto conforme será abordado no capítulo seguinte.

⁹ Percentual de participação no mercado.

¹⁰ Operações que visam proteger o investidor de alterações inesperadas no preço do produto comercializado.

CAPÍTULO II – FATORES DETERMINANTES DO COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PETRÓLEO

II. 1 – INTRODUÇÃO

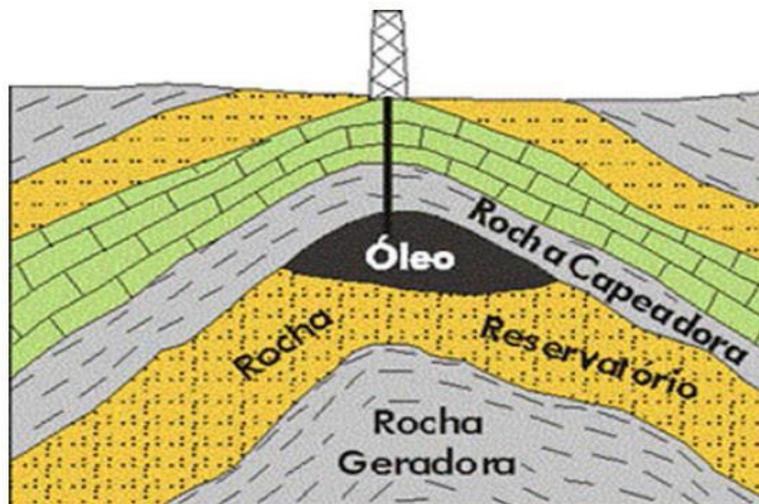
Com o processo de criação das empresas estatais e de nacionalização das reservas no interior dos países ocorrendo a partir dos anos 60, as empresas privadas que dominaram as transações comerciais de petróleo durante muitos anos começaram a perder espaço no novo cenário da Indústria Mundial do Petróleo. Por outro lado, a ascensão dos países, representados por suas empresas estatais, como principais *players* desse mercado levou a introdução de novas variáveis nesse sistema, o que contribuiu para aumentar ainda mais sua complexidade. Deste modo, questões como a segurança energética assim como o nível de vulnerabilidade entre os países começaram a representar novos problemas a serem enfrentados nessa nova etapa da IMP.

II. 2 – AFINAL, O QUE É PETRÓLEO ?

Petróleo é um líquido negro viscoso, inflamável, menos denso que a água formado por uma mistura de hidrocarbonetos (moléculas compostas por átomos de Carbono e Hidrogênio) e um conjunto de moléculas contaminantes (Enxofre, Nitrogênio, Oxigênio e Íons Metálicos) encontrado em reservatórios subterrâneos naturais datados a milhões de anos (Unicamp - Departamento de Engenharia de Petróleo, 2016).

Sobre sua origem, existem duas principais teorias que se contradizem. A primeira alega que o petróleo é resultado de reações químicas entre minerais, isto é, carbonetos (moléculas binárias inorgânicas que contêm carbono e outro elemento) que após sofrerem a reação de hidrólise originaram hidrocarbonetos de petróleo. Já a segunda e mais aceita é a teoria orgânica, ou seja, a criação do petróleo depende da participação vegetal e animal na sua formação. Nessa teoria é indispensável à função dos micro-organismos como algas e plânctons que dão origem da matéria prima do petróleo, a presença de rochas geradoras que acumulam essa matéria prima e das rochas reservatório que funcionam como uma armadilha armazenando o líquido em seus poros e impedindo que o óleo migre para a superfície (De Almeida, E., 2005).

Figura 1 - Formação de Hidrocarbonetos Convencionais

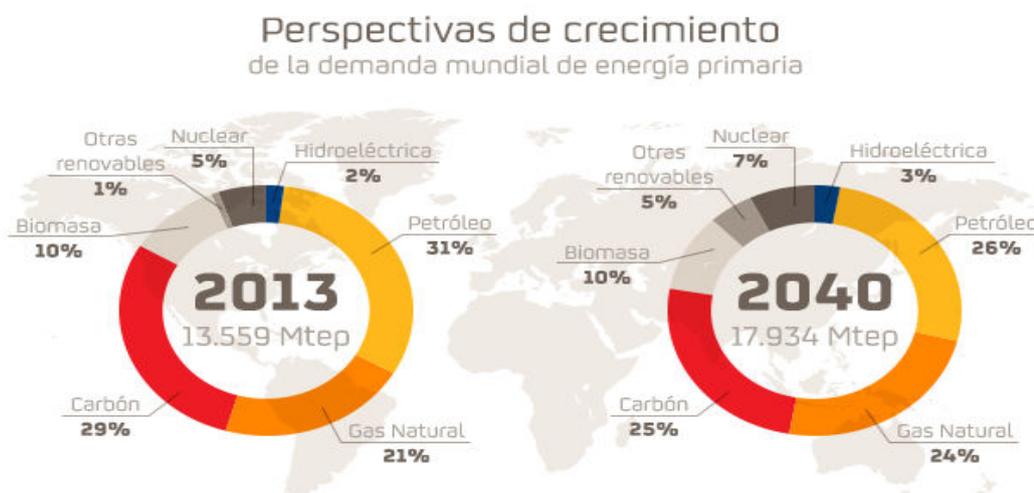


Fonte: TEIXEIRA, W., TOLEDO, M.C.M.; FAIRCHILD, T., TAIOLI, F (Orgs.) 2000

II. 3 – CARACTERÍSTICAS BÁSICAS DO PETRÓLEO

Por ter sua origem datada a milhões de anos, o petróleo constitui uma fonte de energia não renovável, assim sendo, não tem como se produzir petróleo, todo o óleo que é encontrado, extraído e consumido no dia de hoje foi originado há muitos anos. Se tratando de uma fonte de energia esgotável é razoável supor que os países deveriam depender menos do petróleo em relação às fontes renováveis. No entanto, com base na matriz energética mundial, nota-se que o petróleo é, e continuará sendo a principal fonte de energia do mundo e que as chamadas energias renováveis ainda são pouco significativas em comparação aos combustíveis fósseis, o que as torna incapaz de substituírem o petróleo em um futuro próximo.

Figura 2 - Matriz Energética Mundial (2013/2030)



Fonte: Repsol

Além de ser considerada a principal fonte de energia mundial suprimindo aproximadamente 30% da demanda mundial por energia, o petróleo é considerado a principal e mais comercializada *commodity* do mercado internacional. Dentre os principais usos do petróleo estão o uso energético seja ele na forma de combustíveis automotivos ou para prover energia elétrica a partir do uso das usinas termoelétricas e também o uso como matéria prima em uma série de indústrias como a petroquímica, têxtil, automotiva, alimentícia e até a indústria de cosméticos que utilizam do petróleo como matéria prima na produção de xampus e batons.

Por se tratar de uma *commodity*, esse produto tem seu preço determinado por interações entre a oferta e a demanda do mesmo no mercado internacional. Além das interações, o preço também depende de características intrínsecas do óleo que podem variar conforme a quantidade de Enxofre que ele possui, onde óleos com menor quantidade de Enxofre em sua composição (óleos doces com conteúdo de Enxofre menor que 0,5% de sua massa) são mais valorizados que os que possuem uma maior quantidade de Enxofre (óleos azedos com conteúdo de Enxofre maior que 0,5% de sua massa), visto que, eles não precisam ser submetidos a todas as etapas do refino para a retirada das impurezas tornando processo mais barato.

Outra característica que também influencia o tipo do petróleo consiste na formação das moléculas de hidrocarbonetos que podem ser Parafínicos (cadeias de carbono retilíneas), Naftênicos (cadeias de carbono fechadas em ciclo) e Aromáticos (cadeias de carbono que contêm o anel benzênico). Além disso, é possível diferir que as moléculas menores que possuem de um a quatro átomos de carbono são os gases, as que possuem de cinco a dez átomos compõem a gasolina e conforme a quantidade de moléculas de carbono vão aumentando mais pesado se torna o óleo. Sendo assim, um óleo com predominância de hidrocarbonetos com cinco a dez átomos de carbono é um óleo bem leve, já um petróleo predominante com mais de cinquenta átomos de carbono é considerado um óleo pesado.

Por fim, a última e mais conhecida característica que diferencia os óleos diz respeito à densidade do óleo que é medido pelo seu grau API (*American Petroleum Institute*) em referência ao instituto americano de pesquisa que realiza essa diferenciação. Conforme a gravidade API o petróleo pode ser agrupado em três dimensões: (1) óleos leves com densidade acima de 31 graus e alto rendimento em derivados leves (gasolina, nafta e GLP); (2) óleos intermediários com densidade entre 21 e 31 graus; e, (3) óleos pesados com densidade inferior a 21 graus. Em geral, quanto mais leve for o óleo, maior seu valor no mercado e maior o rendimento no refino para a produção de derivados leves, como a gasolina e a nafta.

Tabela 2 - Produção Diária por Variedade de Óleo (Mil Barris/Dia)

	2000	2005	2010	2011	2012	2013	2014	2000 (% Total)	2014 (% Total)
Total Produzido	68,377	74,442	74,718	75,542	77,355	77,416	78,776	100.0%	100.0%
Ultra Leve	1,789	2,228	2,694	2,930	3,186	3,326	3,393	2.6%	4.3%
Leve e Doce	15,084	14,091	13,901	13,213	14,507	14,205	14,362	22.1%	18.2%
Leve e Meio Azedo	2,718	3,015	3,660	3,527	3,883	3,990	4,044	4.0%	5.1%
Leve e Azedo	2,489	2,455	2,201	2,427	2,548	2,495	2,023	3.6%	2.6%
Médio e Doce	7,318	8,514	8,429	8,495	7,939	8,278	8,559	10.7%	10.9%
Médio e Meio Azedo	2,373	2,704	2,965	3,016	2,930	3,032	3,303	3.5%	4.2%
Médio e Azedo	27,711	30,667	29,817	30,949	31,531	31,113	31,927	40.5%	40.5%
Pesado e Doce	1,113	1,407	2,180	1,957	1,813	1,629	1,798	1.6%	2.3%
Pesado e Meio Azedo	1,385	1,813	2,294	2,324	2,307	2,195	2,069	2.0%	2.6%
Pesado e Azedo	5,432	6,515	5,709	5,849	5,881	6,340	6,477	7.9%	8.2%
Sem Definição	965	1,032	868	855	831	814	821	1.4%	1.0%

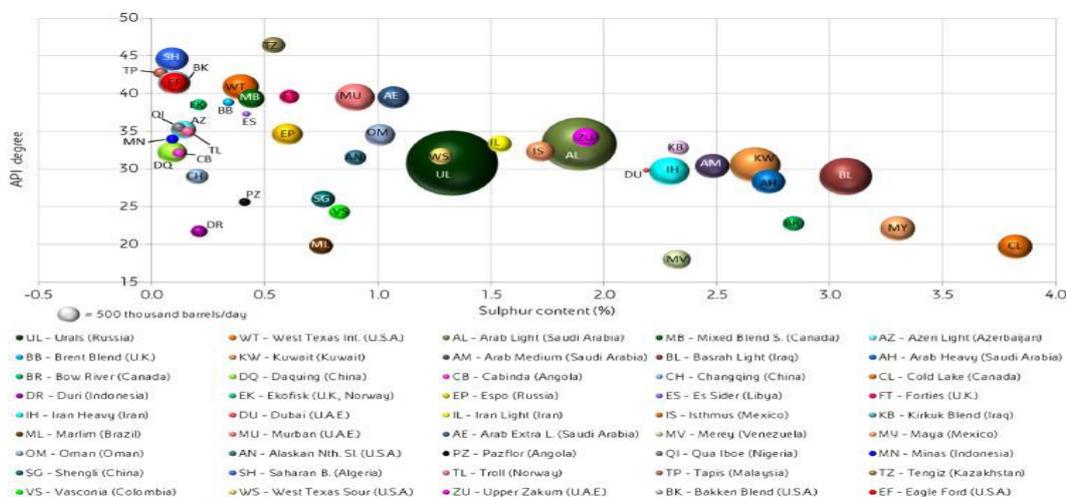
Fonte: World Oil and Gas Review – ENI 2014

O petróleo, por se tratar de uma matéria prima heterogênea, com diferentes atribuições físicas, ele possui uma ampla variedade de tipos que podem ser encontrados em diferentes reservas ao redor do mundo.

Segundo De Almeida, E. (2005), a quantidade de tipos de óleos produzidos no mundo na verdade é muito maior que 200. De fato, ao analisar todos os campos de petróleo explorados é possível perceber que cada campo produz um tipo de óleo. Entre essa quantidade estimada existem muitos tipos “*Brent*”¹¹, que são constituídos por uma combinação de diferentes óleos.

¹¹ Ver página 67.

Figura 3 - Tipos de Óleo Conhecidos no Mercado



Fonte: World Oil and Gas Review – ENI 2014

II. 4 – FATORES GEOPOLÍTICOS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PETRÓLEO

O conceito de segurança no realismo, paradigma tradicional das relações internacionais, tem por base dois principais elementos: o primeiro é uma definição defensiva e nacional de segurança, tendo na dimensão militar e na balança de poder as garantias principais de segurança estatal; e o segundo é a ideia da vontade de sobrevivência dos indivíduos, que origina o pacto social de Hobbes (BINSZTOCK, M.T. e MONIÉ, F. (Orgs.) et al. 2012, p. 16).

As riquezas sejam elas de origem artificial ou natural protagonizam disputas entre os cidadãos de diversas nações e até mesmo entre a mesma nação durante muitos anos. De acordo com as mudanças no alicerce social, no jogo de poder e nos modos de produção foram alterados não só os padrões de cada sociedade de explorar os recursos naturais que possuem, mas também o modo de como essas nações enxergam os recursos pertencentes a outras. Somados a esses fatores, o aumento populacional e os avanços tecnológicos que repercutem em alterações nos meios de produção, comercialização e acumulação, ocasionaram que a utilização dos recursos energéticos fosse elevada a um patamar ainda mais expressivo os transformando cada vez mais em objeto de cobiça entre as nações.

Além de representar uma fonte de conflitos entre as nações a existência dos recursos energéticos de forma desigual no mundo acabou aumentando a interdependência entre as nações as afetando em diferentes níveis.

Conforme Keohane e Nye (2001), as questões de segurança energética de um país devem ser avaliadas pelas óticas da sensibilidade e da vulnerabilidade dessa segurança em relação às alterações ocorridas no plano externo. A primeira se refere ao quanto uma nação está exposta aos impactos oriundos de ações que não ocorrem em seu território, o quão prejudicial esse impacto pode ser, e a rapidez com que os efeitos de uma ação exterior ao território da nação se propagam no seu território e quais são seus custos. Já a vulnerabilidade refere-se à existência ou não de medidas proativas para resistir às medidas externas prejudiciais ao país de modo que seja garantida a sua segurança energética.

A Agência Internacional de Energia (AIE) conceitua o termo segurança energética como a disponibilidade ininterrupta de fontes de energia necessárias para o desenvolvimento de uma nação a preços acessíveis no curto e longo prazo respeitando as diretrizes ambientais (EIA, 2015).

Figura 4 - Segurança Energética



Fonte: EIA 2015

No entanto, poucos países conseguem ser autossuficientes nas questões energéticas e garantir sua própria segurança energética a partir de um diversificado aparato energético. Isto porque os recursos naturais são distribuídos de forma desigual. Sendo a interdependência entre os países a regra do comércio mundial de fontes energéticas.

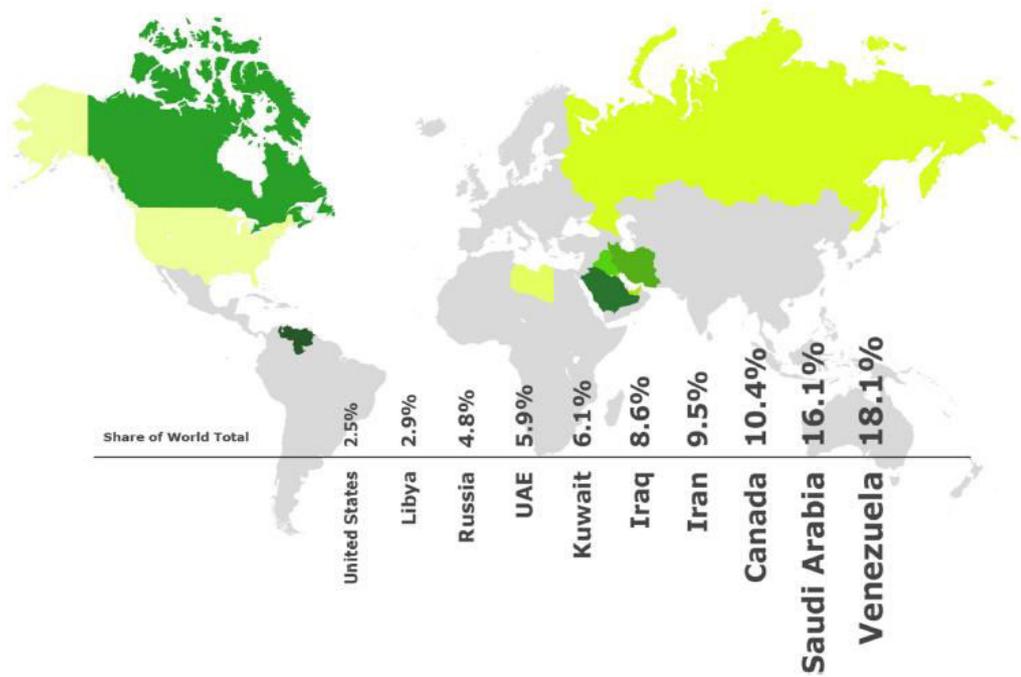
Para Willrich (1978), uma garantia de segurança energética depende do bom relacionamento entre os países exportadores e importadores. Em contraste com a visão da AIE, o autor compreende a segurança energética como a preservação de um sistema de suprimento global de energia que possibilita o funcionamento decente das nações. Nesse sentido, é possível observar a estratégia de atuação desses dois grupos onde o importador tenta racionalizar ao máximo seus custos com a compra de recursos energéticos e os exportadores tentam aumentar seus lucros com a venda desses produtos. Por mais que eles atuem em lados totalmente opostos ambos não querem perder o controle da situação, visto que um mal-estar nas relações energéticas podem prejudicar os dois lados.

Dalgaard e Glock (2009) apontam as crises energéticas como fatores que influenciam a diversificação de fontes energéticas. Em períodos como esse, quando o país exportador resolve aumentar o preço atribuindo maiores riscos ao seu suprimento, as outras fontes se tornariam automaticamente mais atrativas o que poderia resultar em perdas de parceiros históricos e retração econômica dos países exportadores.

Se tratando da principal fonte energética da atualidade e do futuro conforme observado na matriz energética mundial (Figura 2), a história do petróleo também revela uma trajetória repleta de forte interdependência entre as nações.

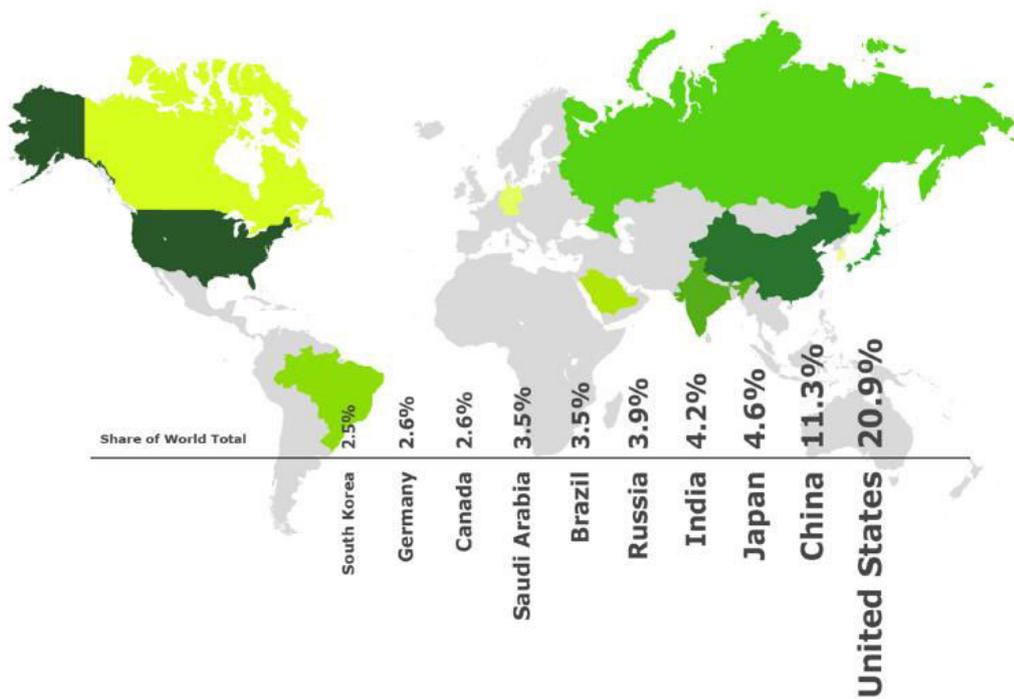
Por ser um recurso finito e essencial para o desenvolvimento econômico e social o petróleo se tornou objeto de desejo de diversas nações. No entanto, a sua existência no mundo não ocorre de forma igualitária. Por mais que os países desenvolvidos como os Estados Unidos, Canadá e Noruega possuam reservas desse produto, a maioria das bacias sedimentares se localizam nos países conhecidos como “atrasados” conforme pode ser observado na Figura 5.

Figura 5 - Os Dez Maiores Detentores de Reservas Provadas (% Total)



Fonte: World Oil and Gas Review – ENI 2014

Figura 6 - Os Dez Maiores Consumidores de Petróleo (% Total)



Fonte: World Oil and Gas Review – ENI 2014

Ao analisar as duas figuras acima (Figura 5 e Figura 6) percebe-se que apenas quatro países aparecem nas duas listas entre os maiores produtores e consumidores ao mesmo tempo. No entanto, mesmo esses países que estão presentes nas duas estatísticas, ao compará-las é possível perceber as diferentes posições que eles ocupam. O caso mais marcante é o dos Estados Unidos que corresponde ao maior consumidor do mundo com cerca de 20,9% da demanda mundial, porém só detêm 2,5% das reservas provadas do mundo. No outro extremo temos a Arábia Saudita que detêm 16,1% das reservas, mas só consome 3,5% da demanda mundial por óleo. Nos demais casos, ao comparar os países que só aparecem uma vez nas duas listas, percebe-se que os desenvolvidos como Japão, Alemanha, China e Índia figuram entre os maiores consumidores e Venezuela, Irã, Iraque e Kuwait, os ditos “atrasados”, entre os principais detentores de reserva.

Deste modo, conforme abordado no capítulo 1, a existência/inexistência desse recurso estratégico em alguns territórios já protagonizou diversos conflitos entre as nações como os Choques do Petróleo de 1973 e 1979, Guerra de *Yon Kippur* também em 1973 e a Guerra do Golfo em 1991. Porque para aqueles que detêm o monopólio da exploração de suas reservas, além de possuírem uma fonte de renda, ganham também poder político e militar, já que muitas nações vão desejar desfrutar desse recurso para abastecimento interno.

A expansão do comércio mundial e, conseqüentemente, do consumo ocasionou o crescimento tanto da exploração das jazidas já existentes quanto da busca pela descoberta de novas. Contudo, grande parte dessas fontes de petróleo encontra-se em regiões conflituosas e abrigam projetos e estratégias geopolíticas nacionais que chamam a atenção (LINS, 2006 p.12).

Conforme Klare (2001), considerando todos os recursos naturais energéticos, o petróleo atualmente se destaca como sendo a principal fonte de problemas de Segurança Internacional. Torres Filho (2004) confirma essa ideia destacando a importância atual do petróleo não apenas pela sua importância comercial, como produto ou matéria prima, mas também devido a sua função estratégica na sustentação predominância da principal potência capitalista, os Estados Unidos.

De acordo com Lins (2006), a energia figurará cada vez mais no centro dos conflitos entre as nações devido ao crescimento da dependência destes. Tal fato espelha tanto o incremento do comércio internacional dos maiores consumidores históricos, mas também a

crecente participação de economias como a China e a Índia que não costumavam figurar entre os maiores consumidores.

Num cenário de tendência ao crescimento constante da demanda, com a impossibilidade de incrementos substanciais no lado da oferta, fica evidente que, para manter um fluxo estável no volume necessário ao atendimento da demanda, não será suficiente os arranjos feitos via mercado, através da simples sinalização de preços. O petróleo passa a figurar, como em nenhum outro momento da história, não mais como uma *commodity*, mas sim como um elemento estratégico para a segurança nacional de vários países (MARTINS, 2007 p. 3).

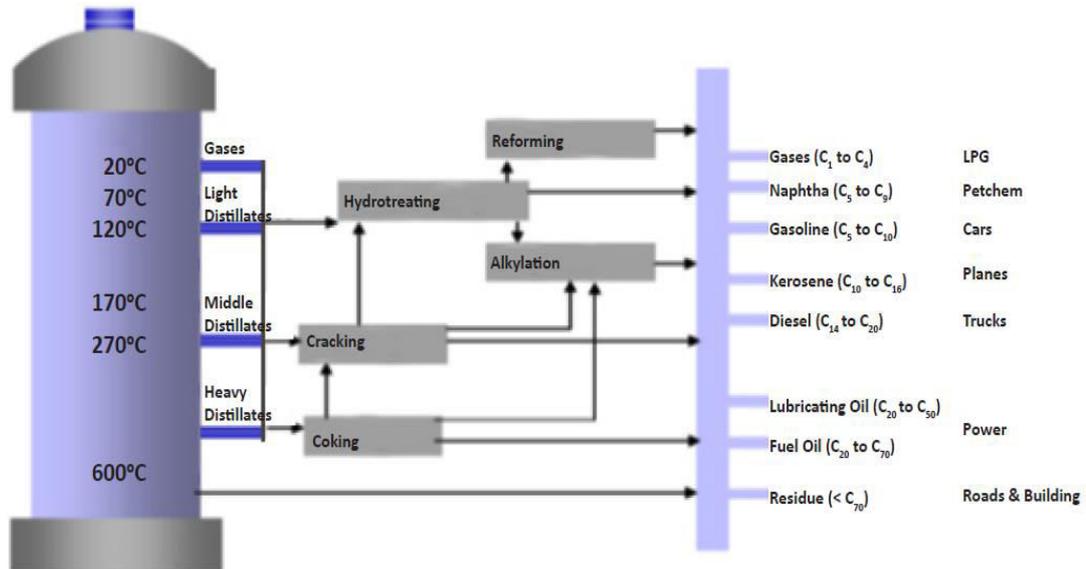
Portanto, ao se discutir a segurança energética mundial, é fundamental reconhecer a importância do petróleo não só na atual matriz energética, mas também na futura onde ele continuará sendo uma fonte energética muito “geopolitizada”. Willrich (1978) assume que quaisquer experimentos de grandes soluções de segurança energética estão destinados ao fracasso, pois os países possuem interesses próprios que tendem a mudar conforme o passar do tempo.

II. 5 – FATORES TÉCNICOS E ECONÔMICOS DO COMÉRCIO INTERNACIONAL DE PETRÓLEO

Além dos fatores geopolíticos supracitados, o comércio internacional de petróleo também é afetado por seus fatores técnicos e econômicos. A estrutura de refino de cada nação determina qual tipo de óleo ela pode processar e depois comercializar. É nessa etapa que ocorre a apreciação do petróleo já que o óleo cru hoje em dia não possui muitas utilidades. Logo, o processo de refino é responsável por gerar os derivados utilizados para fins econômicos e industriais.

O procedimento de refino pode ser dividido em quatro partes complementares que serão citadas a seguir. Na primeira, ocorre o desmembramento dos diferentes tipos de hidrocarbonetos contidos na matéria-prima a partir dos seus diferentes pontos de ebulição. Em seguida, ocorre a transformação dessas moléculas separadas em produtos de maior valor agregado e depois inicia-se a fase de tratamento para a remoção dos contaminantes. E, por fim, ocorre a mistura dos hidrocarbonetos indesejados para que possam ser criados subprodutos que cumpram as normas e os regulamentos de qualidade.

Figura 7 - Processo de Refino



Fonte: HERRMANN et al., 2010.

De acordo com Mielnik (2012), cada exemplar do óleo bruto é capaz de produzir uma quantidade fixa de subprodutos, porém, a procura por derivados do petróleo varia conforme os mercados. Sendo assim, cada refinaria é construída levando em consideração o tipo de óleo a ser processado e a demanda em quantidade e qualidade do mercado local e internacional. Sendo assim, a configuração de cada refinaria determina o tipo de óleo que ela pode processar e os derivados que ela pode produzir.

Mudanças no padrão da demanda, a necessidade de processar óleos cada vez mais pesados, junto ao aumento da complexidade das refinarias e as alterações no comércio de derivados oriundas da globalização têm introduzido uma nova dinâmica na economia do refino e alterando os direcionadores de rentabilidade.

In many businesses, profits or losses result primarily from the difference between the cost of inputs and the price of outputs. In order to have a competitive edge, a business must make higher-value products using lower-cost inputs than competitors. In the oil refining business, the cost of inputs (crude oil) and the price of outputs (refined products) are both highly volatile, influenced by global, regional, and local supply and demand changes (CROSS, P., DESROCHERS, P., SHIZIMU, H., 2013 p. 3).

Devido à pequena influência das refinarias no preço do petróleo e seus derivados, o que garante a vantagem comparativa entre as refinarias é a sua eficiência operacional. Essa

eficiência operacional é pautada na tecnologia e nos ganhos de escala que permitem a produção de mais derivados de alto valor agregado com uma menor quantidade de óleo bruto, ou seja, a capacidade de maximização entre a diferença do custo do óleo cru e o preço que será pago pelos derivados do petróleo. Uma refinaria pode aumentar sua eficiência operacional através do incremento de produção de produtos de alto valor agregado, reduzindo o tempo de inatividade, desenvolvendo subprodutos com materiais que geralmente são descartados, operando a uma alta taxa de operação quando as margens são altas ou reduzindo a taxa de operação quando as margens diminuem.

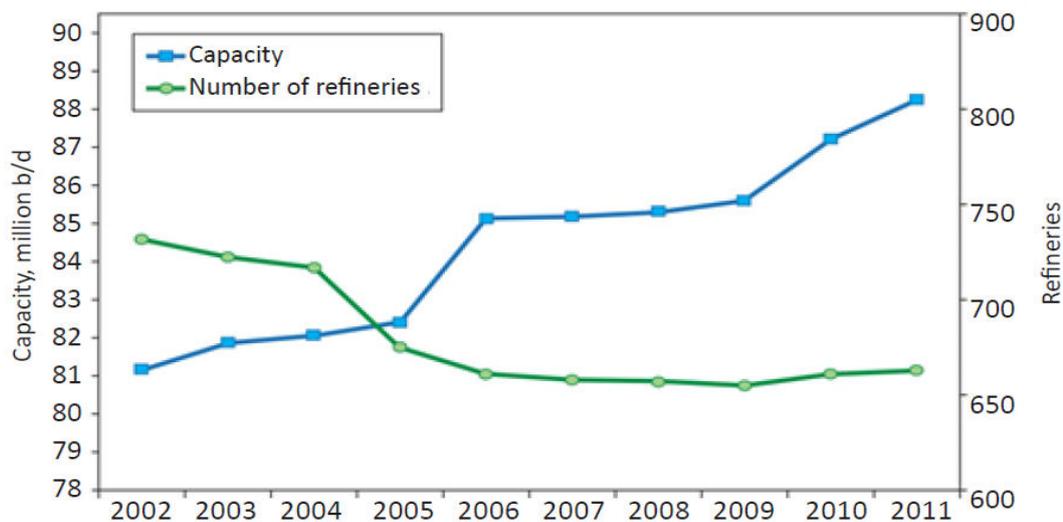
Caso a refinaria seja preparada para operar com óleos de diferentes densidades, o custo do óleo em si não deve representar o único parâmetro de escolha dessa refinaria. Como cada tipo de óleo produz uma matriz de subprodutos diferentes que tem seu preço variável conforme a região. A demanda das refinarias por certo tipo de óleo também afeta o preço do óleo cru. Caso todas as refinarias optem por se modernizar e comecem a processar óleos mais pesados a diferença de preços entre o óleo pesado e o leve irá diminuir. Tal fato vem ocorrendo no mercado internacional atualmente, com o crescimento da capacidade de refino de óleos pesados a demanda por esse tipo de produto aumentou e conseqüentemente seu preço também aumentou diminuindo assim o *spread*¹² entre os óleos leves e os pesados.

Como o mercado de derivados de petróleo vem se alterando ao longo dos anos, a quantidade de refinarias, tipo e localização das refinarias também vem sofrendo alterações. Ao analisar o histórico das refinarias é possível perceber que, desde a década de 80, um grande número de refinarias fecharam e poucas foram construídas. No entanto, a capacidade de refino mundial não diminuiu. Para que isso seja possível, muitas refinarias mais antigas passaram por um processo de modernização e crescimento de modo que, hoje em dia, elas sejam capazes de processar maiores quantidades de diferentes tipos de óleos.

A partir de 2003, praticamente todas as refinarias construídas no mundo foram de grande porte e compostas por operações mais complexas. Sendo que quanto maior for a refinaria, maiores as economias de escala e a sua eficiência, isto é, mais aptas a produzir derivados de alto valor agregado e, finalmente, mais flexíveis na questão de resistir as oscilações da atividade econômica reduzindo assim o risco inerente a atividade.

¹² Diferença em relação a dois preços praticados no Mercado.

Gráfico 5 - Quantidade de Refinarias x Capacidade de Refino



Fonte: CROSS, P., DESROCHERS, P., SHIZIMU, H., 2013

Por outro lado, para o funcionamento dessas refinarias mais complexas, os gastos e os custos fixos são muito maiores, pois envolvem operações mais rebuscadas que necessitam de mais tecnologia, mão de obra e espaço físico para que sejam realizadas as etapas mais complexas, como o tratamento das impurezas e os diferentes tipos de craqueamentos.

Além da tendência de crescimento e aprimoramento das refinarias, o mundo também vem passando por alterações na geografia das refinarias com o deslocamento do eixo para os mercados emergentes, sobretudo para a Ásia, onde a demanda por derivados cresce ano a ano. Nesse novo continente, as refinarias podem usufruir dos baixos custos de mão de obra, menores pressões ambientais e proximidade com o mercado consumidor, como pode ser observado na tabela abaixo.

Tabela 3 - As Dez Maiores Refinarias do Mundo (2014)

Name of Refinery	Location	Barrels per Day
Jamnagar Refinery (Reliance Industries Ltd.)	Gujarat, India	1,240,000
Paraguana Refinery Complex (PDVSA)	Paraguana, Falcon, Venezuela	940,000
GS Caltex Yeosu Refinery (GS Caltex)	Yeosu, South Korea	730,000
S-Oil Onsan Refinery (S-Oil)	Ulsan, South Korea	670,000
ExxonMobil	Singapore	605,000
Port Arthur Refinery (Motiva Enterprises)	Port Arthur, Texas, USA	600,250
Baytown Refinery (ExxonMobil)	Baytown, TX, USA	560,500
Ras Tanura Refinery (Saudi Aramco)	Saudi Arabia	550,000
Baton Rouge Refinery (ExxonMobil)	Baton Rouge, LA, USA	502,500
St. Croix Refinery (HOVENSA)	US Virgin Islands	494,000
YASREF (Yanbu Aramco Sinopec Refinery)	Yanbu, Saudi Arabia	400,000
Motor Oil Hellas (Corinth Refinery)	Corinth, Greece	380,000

Fonte: The Oil and Gas Journal, 2015

Seguindo essa tendência, apenas na China existem atualmente mais de 30 projetos em fase de análise para a construção de refinarias, através de estruturas de *joint-venture*¹³ entre uma empresa estrangeira exportadora e uma empresa local que podem levar a um incremento de até 400 mil barris por dia. Além do aumento na capacidade de refino, com a construção dessas novas refinarias, esse país aumentará sua importância no comércio internacional do petróleo pois terá que importar mais óleo cru, dado que ele será capaz de processar maiores quantidades dessa *commodity* e, caso for do seu interesse, também exportará mais derivados de petróleo.

¹³ Parceria entre duas ou mais empresas, visando fins lucrativos através da realização de uma atividade comum

Deste modo, pode-se perceber que assim como os fatores geopolíticos, os fatores técnicos e econômicos relacionados ao refino do óleo bruto também afetam o comércio internacional de petróleo. Afinal, como já citado anteriormente, o petróleo em si não apresenta grandes utilidades em sua forma bruta e, sim, os seus subprodutos obtidos na atividade de refino que são responsáveis por movimentar e ditar a dinâmica do mundo atual.

CAPÍTULO III – O INÍCIO DA EXPLORAÇÃO DE FONTES NÃO CONVENCIONAIS DE PETRÓLEO

III. 1 – INTRODUÇÃO

Como citado no capítulo anterior, o comércio internacional de petróleo é o resultado da interação diversas variáveis de caráter, técnico, econômico e geopolítico. No entanto, esse panorama que já era atribulado, passou a ganhar ainda mais complexidade no início do século XXI graças a viabilidade da exploração de fontes que antes não eram capazes de ser exploradas. Com a adição dessas fontes não convencionais no jogo do comércio internacional, os países estão começando a vislumbrar novas posições nesse complexo tabuleiro que se encontra em constante mudança.

III. 2 – O QUE É UMA FONTE NÃO CONVENCIONAL?

O conceito de fontes não convencionais está associado aos atributos geológicos das rochas reservatório e não as peculiaridades físico-químicas do produto extraído, produtos esses que representam os mesmos que podem ser encontrados em fontes convencionais (EIA, 2013).

Bustin (2005) caracteriza uma rocha não convencional como sendo uma estrutura geológica de granulometria fina e abundante em produtos orgânicos. Além disso, o autor destaca que a principal diferenciação entre uma fonte não convencional e uma convencional diz respeito à formação da rocha que funciona ao mesmo tempo como rocha geradora, rocha reservatório e rocha selante, estruturas que se encontram separadas em formações convencionais.

Jacomo (2014), atribui mais uma característica a distinção de formações rochosas não convencionais alegando que existem dois conceitos fundamentais para o discernimento entre as duas fontes. O primeiro se refere às características geológicas da disposição das rochas. Já o segundo corresponde a um conceito econômico, no qual está relacionado com os custos de desenvolvimento e à disseminação de novas tecnologias utilizadas na extração.

A respeito dos produtos extraídos, Thomas (2004), comenta que assim como nas fontes convencionais, os produtos encontrados nas fontes não convencionais também

constituem uma mistura de hidrocarbonetos (moléculas compostas por átomos de Carbono e Hidrogênio) resultante de uma demorada transformação do material orgânico, que podem ser encontrados tanto de forma livre (apenas óleo) quanto de forma associada (combinação de óleo e gás), junto a um conjunto de moléculas contaminantes.

Segundo Coqueijo e Rocio (2015) os óleos crus extraídos de fontes não convencionais são o óleo de xisto, óleo de formações compactas, óleos pesados e areias betuminosas. Sendo que esses óleos durante o processo de refino geram uma proporção de subprodutos conforme o tipo de rocha que ele provém.

III. 3 – ASPECTOS TÉCNICOS DAS FONTES NÃO CONVENCIONAIS

Alguns fatores que caracterizam as fontes não convencionais são a baixa porosidade e permeabilidade das rochas, o que impossibilita que o material orgânico depositados no interior dessas estruturas consiga se locomover até a superfície. Tal característica implicou durante muito tempo na baixa atratividade econômica dessa fonte energética, pois representava um forte limitador a sua produção (ANP, 2013). Conforme Law & Curtis (2002), os reservatórios de fontes não convencionais são caracterizados por sua baixa permeabilidade, sendo na maioria dos casos inferior a 0,1 mD, o que não permite a ligação entre os poros existentes nessa formação rochosa. Além disso, nesses reservatórios não convencionais, a energia primária não é suficiente para extrair os produtos de forma natural, o que torna necessário a ação humana para estimular essa locomoção do óleo a partir da utilização de técnicas de fraturamento hidráulico e perfuração horizontal (NPC, 2007).

Coqueijo e Rocio (2015) alegam que não existe uma única definição que compreenda todos os reservatórios não convencionais. No entanto, em sua maioria uma forma não convencional diz respeito aos reservatórios encontrados a cerca de 3.000 metros de profundidade em rochas “prematuras” ricas de querogênio, menos porosas que as rochas convencionais que em sua maioria se encontram em estados mais avançados e por isso já liberaram o querogênio. Além do mais, os autores também encontram dificuldade na definição das fontes não convencionais devido aos avanços tecnológicos e o barateamento dos custos que podem tornar os reservatórios, ditos não convencionais atualmente, em reservatórios convencionais. Confirmando essa ideia, um relatório publicado pela EIA (2015), diz que as estimativas de volume da extração de fontes não convencionais estão em constante

alteração conforme ocorrem incrementos tecnológicos e aumento da disponibilização de informações adicionais.

A empresa parapetrolífera, Schlumberger (2013), define que cada *play*¹⁴ de fonte não convencional apresenta suas características próprias, não necessariamente o que funciona bem em um poço irá funcionar bem em outro, o que torna mais difícil sua extração.

III. 4 – FATORES QUE LEVARAM OS ESTADOS UNIDOS A LIDERAREM A EXPLORAÇÃO DE FONTES NÃO CONVENCIONAIS

Segundo EIA (2015), os Estados Unidos apresentam uma série de fatores que demonstram sua vantagem na exploração de fontes não convencionais que podem não se aplicar em outros locais, com destaque para: o reconhecimento da propriedade privada e o direito da utilização do seu subsolo; disponibilidade de muitos operadores independentes; domínio da tecnologia necessária; preexistente rede de infraestrutura; e a disponibilidade de água limpa para uso no fraturamento hidráulico.

Wang e Krupnick (2013), confirmam que para tornar viável a produção de fontes não convencionais, houve necessidade de ocorrer a convergência de diversos fatores, sendo a tecnologia o fator mais importante. Pois a partir dos avanços tecnológicos, a produção dessas fontes se tornou rentável.

III. 4.A – FATORES REGULATÓRIOS

Conforme abordado no capítulo 1, a “regra da captura”, ainda continua ditando as regras de exploração de petróleo no território norte americano. Conforme essa regra, todo proprietário de terra possui o direito de usufruir de todo óleo encontrado em seu território por mais que essa exploração pudesse ser danosa para os outros poços.

Wustl (2002) alega a importância desse fator, o destacando como uma condição crucial para a exploração de fontes não convencionais no território norte americano. De acordo com a constituição americana, o dono do solo também é o dono do subsolo e, assim, dos recursos naturais que se encontram no interior desse subsolo. O autor reforça sua tese alegando que caso o proprietário não queira explorar suas reservas por conta própria ele ainda

¹⁴ Local físico onde é capaz de se encontrar e explorar petróleo.

pode estender esse direito a terceiros se beneficiando dos *royalties* que devem ser pagos ou dos contratos de *leasing*¹⁵ a serem firmados.

Outro fator que também é influenciado pela regra da captura, se refere à questão hídrica. Obedecendo ao mesmo princípio dos recursos energéticos, o uso da água localizada no subsolo de uma superfície também é de posse do dono da terra, e como a exploração de fontes não convencionais é uma atividade intensiva em água, a utilização desse recurso aumentou bastante nas áreas de exploração fortalecendo assim o comércio local desse bem.

Além da questão descrita acima prevista na contituição, a partir do ano de 1977 em resposta ao choque do petróleo, os Estados Unidos começaram a criar instituições e leis visando diminuir sua dependência do petróleo exportado pelos países da OPEP. No próprio ano de 1977, sob a posse do presidente Jimmy Carter, os Estados Unidos criaram o Departamento de Energia (DOE) a partir da junção da Agência Federal de Energia, Comissão Federal de Energia e outros diversos programas de outras agências. Além do seu caráter normativo e fiscalizador, conforme Burwen e Flegal (2013), a criação do DOE serviu para a realização de pesquisas de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) de forma a obter mais dados para o desenvolvimento de novos métodos de exploração e produção.

Segundo pesquisa realizada pelo Conselho de Pesquisas Naturais (2001), a influência da DOE no papel de melhorar a perfuração horizontal e a sísmica 3d foi praticamente irrelevante. No entanto, o Departamento foi de suma importância no desenvolvimento da tecnologia do fraturamento hidráulico, sobretudo trabalhando em parcerias com as instituições privadas.

No ano seguinte, a criação da Lei Nacional de Energia de 1978 (NEA 78) significou a resposta legislativa dos Estados Unidos ao primeiro grande choque energético no ano de 1973. Essa lei, que era dividida em cinco grandes tópicos, serviu como um marco na legislação norte americana no campo energético, regulando tanto a oferta quanto a demanda de diferentes fontes. Além disso, no mesmo ano de 1978, também foi criada a Lei de Segurança Energética que previa a conservação e o desenvolvimento de fontes de energia renováveis, o estabelecimento de iniciativas baseadas no mercado regulamentar, o

¹⁵ Forma de financiamento, que consiste em um pagamento proveniente de um aluguel de um bem ou propriedade por um tempo determinado.

desenvolvimento de programas de eficiência energética, a aceleração dos incentivos fiscais e a elaboração de programas de combustíveis alternativos.

Ainda em resposta ao primeiro choque do petróleo, segundo Jacomo (2014), outra legislação que também ajudou no desenvolvimento das fontes não convencionais foi o Windfall Profit Tax Act. De acordo com essa lei, foram oferecidos benefícios fiscais para a exploração de fontes não convencionais, de forma a mitigar os riscos associados à exploração e aumentar a margem da mesma, dentre os quais se destacavam a *shale oil*. O principal propósito da Windfall Profit Tax era estimular a produção de hidrocarbonetos de fontes não convencionais, os tornando concorrentes das fontes convencionais. Com o encorajamento dos produtores a partir deste arcabouço legislativo, um montante elevado de capital passou a migrar para atividades relacionadas às fontes não convencionais, acelerando o desenvolvimento de novos métodos de extração.

III. 4.B – FATORES TECNOLÓGICOS

Segundo Jacomo (2014), por se tratarem de fontes não convencionais, para que haja a exploração das fontes energéticas presentes nessa estrutura também são necessários métodos não convencionais de recuperação como o fraturamento hidráulico, perfuração horizontal e sísmica 3d.

FRATURAMENTO HIDRÁULICO

Fitzgerald (2013), afirma que, por mais que o fraturamento hidráulico seja considerado uma tecnologia nova, esse método já vinha sendo usado há pelo menos 70 anos. O que se conhece hoje como fraturamento hidráulico não passa de um incremento do método utilizado desde a década de 40.

Wang e Krupnick (2013) reconhecem que a utilização de fraturamento hidráulico para estimular a liberação dos hidrocarbonetos das rochas já vinha sendo desenvolvido muito antes dos anos 2000. Segundo os autores, o primeiro registro de um poço estimulado por fraturamento hidráulico que se têm registro ocorreu no ano de 1941. No entanto, foi a partir do ano de 1978 que esse método de exploração começou a ganhar mais visibilidade, quando a empresa privada Mitchell Energy com o apoio financeiro do DOE começou a utilizar uma técnica similar ao fraturamento hidráulico conhecido atualmente para a exploração de gás no Leste do Texas. A partir desse ano, os engenheiros da Mitchell Energy começaram a procurar

métodos que reduzissem os custos associados ao fraturamento sem reduzir a produtividade do poço. Durante esse desenvolvimento, o nitrogênio e os ácidos antes utilizados foram completamente eliminados sem causar quaisquer efeitos adversos na exploração. Além disso, visando baratear ainda mais os custos, foram testadas a utilização de areias de qualidade inferior em substituição a um tipo mais caro, fato que também não alterou a produtividade do *play*. Juntos, essas alterações na maneira de estimular os poços fizeram com que o custo médio de fraturamento dos poços reduzisse em 10 por cento.

Além disso, Steward (2008) afirma que outro fator que contribuiu para o barateamento dos custos foi a inclusão de um maior percentual de água na mistura do fraturamento, o que foi responsável por reduzir em até 50% os custos associados à estimulação dos poços e garantir as mesmas taxas de aproveitamento.

Em suma, o atual processo de fraturamento hidráulico consiste em um método de exploração que utiliza da pressão da água para causar danos nas rochas e assim criar fraturas a para que os hidrocarbonetos consigam fluir pela formação rochosa. Esse método consiste na injeção pressurizada de um fluido (solvente) de perfuração normalmente composto por 99,5% de água e areia e outros 0,5% de aditivos químicos (Jacomo, 2014).

Segundo Fitzgerald (2013), o solvente exerce pressão sobre a estrutura rochosa, causando fraturas e transportando o material (geralmente areia) para baixo das fraturas que foram formadas. Quando bombeado para dentro das fissuras, a areia possui a função de mantê-las abertas, para isso, vários tipos de areia de diferentes granularidades são utilizadas.

Conforme relatório Fracfocus (2013), além da importância da areia no processo de fraturamento hidráulico, outro fator que contribui para sua maior eficiência se refere à limpeza da água utilizada nesse processo alegando que quanto mais impura a água, maior a chance dessas impurezas reduzirem a eficácia dos aditivos químicos utilizados no processo de fraturamento.

Coqueijo e Rocio (2015) defendem a utilização dessa técnica alegando que rochas que apresentam baixa permeabilidade e porosidade, como são os casos das rochas das fontes não convencionais, aprisionam a matéria orgânica de forma diferente das rochas mais permeáveis, sendo assim se torna necessária à utilização de técnicas distintas das utilizadas nas fontes convencionais de modo a forçar as interconexões entre os poros dessas formações rochosas.

No entanto, por mais que o desenvolvimento de novas técnicas e o aprimoramento da mistura injetada tenham representados significantes reduções de custo, segundo análise acerca dos custos das etapas da exploração de campos não convencionais no território norte americano realizado pela Business School de Pittsburgh (2011), a etapa de fraturamento hidráulico custa em média US\$ 2.500.000 por poço.

Por outro lado, Fitzgerald (2013), considera o fraturamento hidráulico uma alternativa mais rentável a perfuração de diversos poços, porque a partir do fraturamento é possível explorar uma extensa área com a perfuração de um único poço. Porém, o autor alega que grande parte da dificuldade atribuída ao processo de fraturamento se refere ao fato da ação ocorrer no subsolo onde o monitoramento é difícil. Mesmo com o auxílio de tecnologias sísmicas que consigam enxergar o subsolo, os engenheiros raramente sabem a geometria exata de fraturas. Além disso, a estrutura complexa de falhas pré-existentes e fissuras podem aumentar ou até mesmo inibir a condutividade de fraturas artificiais feitas pelo processo de fraturamento. Essa incerteza significa que os engenheiros constantemente aprendem pela experimentação.

PERFURAÇÃO HORIZONTAL

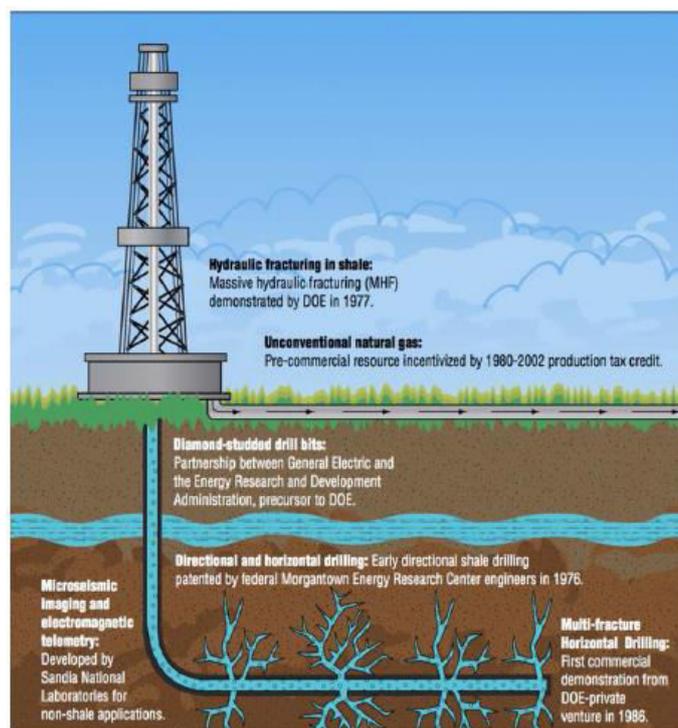
Outra tecnologia que auxilia na exploração de fontes não convencionais são os poços horizontais. No entanto, assim como o fraturamento hidráulico, a técnica de perfuração horizontal já existia antes dos anos 2000, tendo sido utilizada pela primeira vez por uma empresa francesa, Elf-Aquitane, que entre os anos de 1980-1983 havia perfurado quatro poços horizontais. Depois desse episódio, foi a vez da British Petroleum experimentar a nova técnica na região do Alasca nos anos seguintes também obtendo êxito em sua exploração. Encorajados pelo sucesso dos anos 80, os Estados Unidos começaram a adotar essa nova tática de perfuração, sobretudo em poços de óleo, onde nos anos 90 cerca de 99% das perfurações horizontais norte americanas ocorreram em poços que continham óleo ao invés de gás (Wang e Krupnick, 2013).

Conforme Thomas (2004), um poço é considerado horizontal quando o que será explorado não se encontra na mesma trajetória vertical da locação da sonda, o que torna necessário o uso de métodos especiais não utilizados na exploração de poços verticais.

Coqueijo e Rocio (2015) afirmam que no caso das fontes não convencionais, as explorações das jazidas ocorrem através de perfurações verticais até o ponto da rocha que será explorada. Uma vez atingido o nível da rocha alvo se iniciam as perfurações horizontais em distâncias de até 1,6 km. Além disso, os autores destacam o benefício dessa técnica no que tange ao menor impactado causado na superfície e a otimização da área de contato com a formação rochosa que será explorada.

Porém, por mais que o processo de perfuração horizontal permita ampliar o campo de exploração, segundo análise acerca dos custos das etapas da exploração de campos não convencionais no território norte americano realizado pela Business School de Pittsburgh (2011), a etapa de perfuração horizontal custa em média o dobro da perfuração vertical, sendo US\$ 633.275 e US\$1.214.850 respectivamente.

Figura 8 - Fraturamento Hidráulico e Perfuração Horizontal



Fonte: Trembath et al., 2012

SÍSMICA 3D

Assim como as outras tecnologias utilizadas na exploração de fontes não convencionais, a sísmica 3D também já vinha sendo desenvolvida desde os anos 80, através

de um investimento de US\$ 106 milhões de dólares feito pela DOE. No entanto, foram nas empresas privadas que surgiram os grandes avanços dessa tecnologia sendo essenciais para o desenvolvimento do primeiro campo não convencional de Xisto nos Estados Unidos o campo de Barnett no Texas (Conselho de Pesquisas Naturais ,2001).

Segundo Wang e Krupnick (2013) a sísmica 3D é responsável por fornecer uma imagem melhorada da estrutura e das propriedades das rochas localizadas abaixo da superfície em relação ao método usado anteriormente, a sísmica em duas dimensões. A partir dessa melhoria na capacidade de localização dos novos depósitos de hidrocarbonetos e na determinação das características dos reservatórios, o processo de determinação da melhor abordagem para a produção do reservatório se tornou mais simples e assertiva, evitando assim o desperdício de recursos em locais onde não existia uma alta probabilidade de conter reservas.

III. 4.C – FATORES NATURAIS

Por mais que os fatores regulatórios e tecnológicos supracitados tenham sido de suma importância para o início da exploração de fontes não convencionais nos Estados Unidos, nada disso seria possível se esse território não possuísse as formações rochosas ditas não convencionais que armazenam este óleo.

Segundo estudo publicado pelo Parlamento Europeu (2014), os Estados Unidos apresentam grandes concentrações de formações rochosas de xisto originadas a aproximadamente 300 milhões de anos espalhadas pela sua superfície. De acordo com a figura 9, dentre os principais *plays* dos Estados Unidos se destacam o campo de Bakken na Dakota do Norte, Barnett na bacia de Forth Worth no Texas e a reserva de Eagle Ford também na região texana. Juntos, esses potenciais campos acrescentaram aos Estados Unidos a capacidade de produzir até 33 bilhões de barris a mais do que já estava sendo produzido

Figura 9 - Reservas Não Convencionais nos Estados Unidos



Fonte: Parlamento Europeu, 2014

Além das formações rochosas responsáveis pelo aprisionamento do petróleo, outro fator natural que possibilitou o início da exploração das reservas não convencionais nos Estados Unidos foi a grande disponibilidade de água doce em seu território, matéria prima que se tornou de suma importância com o desenvolvimento de novas técnicas de exploração.

Segundo Jacomo (2014), com o início da exploração de fontes não convencionais, sobretudo da utilização do fraturamento hidráulico, a necessidade de grande quantidade de água se tornou indispensável para os produtores norte americanos, onde um único poço em média recebe 40 milhões de litros durante sua exploração.

III. 5 – DEMAIS PAÍSES COM POTENCIAL DE EXPLORAÇÃO DE FONTES NÃO CONVENCIONAIS

Como se pode analisar nos Estados Unidos, todos os fatores necessários para a exploração de fontes não convencionais convergiram, tornando esse país o maior explorador dessas fontes. No entanto, segundo uma análise do Parlamento Europeu (2014), outros países

do mundo também apresentam os fatores naturais necessários para a exploração de fontes não convencionais conforme a tabela 4.

Tabela 4 - Reservas de Petróleo de Formações Não Convencionais

Tight oil		
Country	billion barrels	% of total
Russia	75	21.7%
U.S.	58	16.8%
China	32	9.3%
Argentina	27	7.8%
Libya	26	7.5%
Australia	18	5.2%
Venezuela	13	3.8%
Mexico	13	3.8%
Pakistan	9	2.6%
Canada	9	2.6%
<i>Rest of the world</i>	65	18.8%
World Total	345	100.0%

Fonte: Parlamento Europeu, 2014

Porém, conforme relatório publicado pela PricewaterhouseCoopers (PWC, 2013), sobre a revolução do *Shale Oil*, por mais que países como Argentina, México, Austrália, Nova Zelândia, Japão e Rússia possuam reservas de fontes não convencionais, os investimentos na exploração dessas fontes ainda se encontram em sua fase inicial fora dos Estados Unidos. A Argentina assim como a Austrália irá iniciar suas explorações em conjunto com empresas estrangeiras que dominam as técnicas de exploração. Por outro lado, a Rússia, maior detentora de reservas não convencionais planeja zerar as taxas de extração para incentivar a exploração de novas reservas em seu território.

Fora dos Estados Unidos, o principal país na produção dessas fontes não convencionais se encontra em sua fronteira superior. O Canadá compõe atualmente sua produção de hidrocarbonetos líquidos em 10% de óleo de *shale* e outros 56% de areia betuminosa, uma combinação de argila, areia, água, que dão origem a um óleo pesado e extremamente viscoso. Em contraste ao óleo de *shale* que é um óleo leve.

No caso mexicano, a descoberta de reservas de fontes não convencionais posicionou este país como um dos dez maiores possuidores de reserva do mundo. Porém, as suas reservas que ainda não foram exploradas comercialmente estão em processo de mudança após o lançamento de uma nova lei que irá acabar com o monopólio da PEMEX, empresa estatal de petróleo mexicana, e permitirá investimentos estrangeiros em recursos energéticos mexicanos.

Além disso, segundo EIA (2015), a Inglaterra também possui na região Norte e Central do seu território formações rochosas não convencionais do período Jurássico com capacidade de produzir até 800 milhões de barris de óleo. No entanto, a exploração dessas fontes no território inglês ainda se encontram em fase embrionária, porque em comparação a América do Norte, a geologia Inglesa é consideravelmente mais complexa, o que aumenta os custos de perfuração e completação dos poços a serem explorados. Além disso, especialistas britânicos associaram o ocorrência de abalos sísmicos as primeiras tentativas de exploração dessas novas fontes. Por isso, apenas no ano de 2012 a Inglaterra concedeu o direito de explorar fontes não convencionais sob fortes condições de fiscalização. Atualmente seis empresas tentam explorar os hidrocarbonetos das formações rochosas não convencionais inglesas, mas somente duas delas obtiveram êxito em sua exploração.

No entanto, conforme abordado, por mais que alguns países também apresentem reservas de fontes não convencionais, eles ainda não apresentam todas as condições necessárias para o início de uma exploração em massa dessas fontes, seja isso causado pela ausência do domínio tecnológico das técnicas de fraturamento hidráulico e da perfuração horizontal e/ou pela ausência de um aparato regulatório que torne viável e incentive a exploração dessas fontes. Cabendo assim aos Estados Unidos, país que conseguiu reunir todas as exigências desse novo mercado, o papel de grande explorador dessas reservas, posição essa que pode alterar de vez sua colocação no mercado internacional dessa *commodity*.

CAPÍTULO IV – O COMÉRCIO INTERNACIONAL DO PETRÓLEO

IV. 1 – INTRODUÇÃO

Este capítulo tem por objetivo descrever a situação e o papel dos principais *players* do mercado internacional de petróleo analisados sob a ótica das reservas, produção, consumo e capacidade de refino até chegar a seu objetivo fim que são os fluxos comerciais dessa *commodity* no Século XXI.

IV. 2 – RESERVAS DE PETRÓLEO

Durante o século XXI, as reservas provadas de petróleo cresceram 30,7%, a uma taxa composta de crescimento anual de 1,8%, passando de 1.300 trilhões de barris no ano 2000 para aproximadamente 1.500 trilhões de barris em 2008 e 1.700 trilhões no ano de 2014. Nesse período, a OPEP, cartel responsável por possuir mais de 65% das reservas do mundo, apresentou um crescimento de 43,2% de suas reservas provadas, com destaque para o Irã, que cresceu 58,5% atingindo a marca de 157,8 bilhões, e para o Catar, que aumentou em 52,4% as suas reservas provadas. Por outro lado, a Arábia Saudita, país que possuía a maior reserva até então, demonstrou um crescimento modesto de apenas 1,6%. Devido a esse baixo crescimento, a Arábia Saudita perdeu representatividade no interior do cartel e, conseqüentemente, no mundo. Suas reservas, que antes representavam 31% do montante do cartel, baixaram para 21,9% de representatividade em 2014, isto é, uma perda de 9,1 pontos percentuais em 14 anos. Já no panorama mundial, sua representatividade diminuiu de 20,2% para 15,7%.

Nos continentes americanos, o principal motor para o crescimento das reservas foi a Venezuela. Nessa etapa, esse país, que também é membro da OPEP, praticamente quadruplicou a quantidade de óleo comprovado em seu território, passando de 76,8 bilhões em 2000, para 172,3 bilhões em 2008, e 298,3 bilhões em 2014, o que representou um aumento de 11,6 pontos percentuais na sua representatividade em relação ao mundo. No caso dos Estados Unidos, esse país que estava apresentando uma tendência de decréscimo de suas reservas provadas até o ano de 2008, passando de um total de 30,5 bilhões para 28,4 bilhões. A partir do ano de 2009, com a viabilidade da exploração de fontes não convencionais, o país reverteu a tendência de queda e apresentou um significativo aumento de suas reservas com

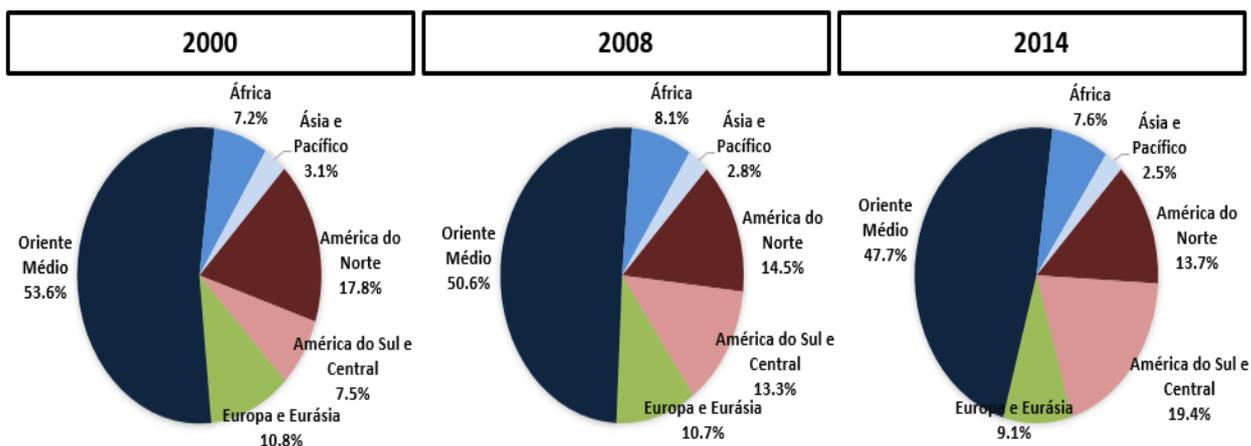
um crescimento de 70,7% de 2008 para 2014, a uma taxa composta de crescimento anual de 7,9%.

Os países da Ásia, principalmente Índia e China, pouco alteraram a sua composição de reservas ao longo desse período, continuando com uma baixa relevância mundial em termos de posse de reservas provadas em comparação ao resto do mundo. Juntos, esses países possuíam 20,5 bilhões no ano de 2000 e aumentaram suas posses para 24,2 bilhões de barris o que corresponde a apenas 1,4% das reservas mundiais no ano de 2014.

No caso Europeu, a Rússia, principal detentora de reservas do continente, apresentou uma tendência similar a norte americana no período de 2000 a 2008, demonstrando um leve decréscimo de suas reservas, passando de 112,1 bilhões no ano 2000 para 103,2 bilhões no ano de 2014, o que representa uma queda de 7,9 pontos percentuais.

O montante de reservas provadas por continente pode ser melhor compreendido no gráfico 6. Nesse gráfico, verifica-se que durante os anos de 2000 e 2014: o Oriente Médio perdeu representatividade de 53,6% em 2000, para 50,6% em 2008, e 47,7% em 2014; os países da América do Norte também diminuíram em 4,1 pontos percentuais sua participação; e, enquanto isso, os países da América do Sul e Central, aumentaram sua participação nas reservas mundiais em 11,9 pontos percentuais. Essas movimentações contribuíram para diminuir a concentração das reservas no mundo.

Gráfico 6 - Reservas Provadas de Petróleo (% Total)



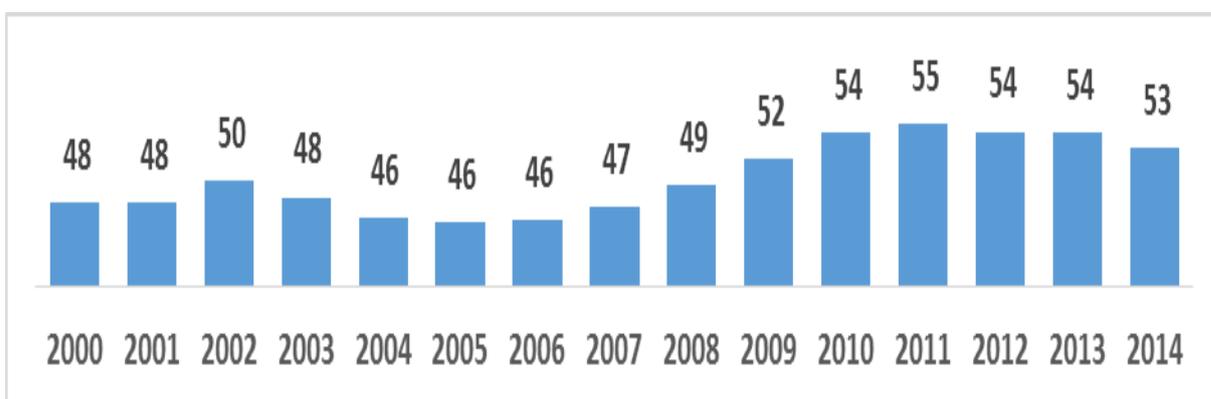
Fonte: BP Statistical Review, 2015

Porém, por mais que os continentes estejam aumentando sua representatividade em comparação ao Oriente Médio, como esse acréscimo de reservas no continente Sul Americano ocorreu sobretudo na Venezuela, um país membro do cartel da OPEP, essa organização continua figurando como detentora de mais de dois terços das reservas provadas de petróleo do mundo, fato que ressalta sua importância também no século XXI.

IV. 3 – PRODUÇÃO DE PETRÓLEO

De acordo com o gráfico 7, a razão entre as reservas provadas de petróleo e a produção dessa *commodity* atingiu 53 anos em 2014, cinco anos a mais se comparado a primeira data da análise. Conforme pode ser observado, essa relação variou ao longo desse intervalo chegando ao seu pico no ano de 2011, sendo esse ápice o resultado de um aumento considerável na quantidade de reservas provadas, incluindo das fontes ditas não convencionais.

Gráfico 7 - Reservas Provadas/Produção (Anos)



Fonte: BP Statistical Review, 2015

Em 2014, a produção mundial de petróleo foi de 88.673 mil barris, o que representa um aumento de 18,3% se comparado ao montante de 74.925 mil barris por dia que eram produzidos em 2000. Por mais que entre os biênios de 2001-2002, 2006-2007 e 2008-2009 a produção mundial tenha decrescido, no acumulado dos catorze anos, a produção cresceu a uma taxa composta de crescimento anual de 1,1%.

Durante esses catorze anos, os países do Oriente Médio cresceram em 20,4% sua capacidade de produção de petróleo. Porém, ao analisar a representatividade desses países no

cenário mundial percebe-se apenas um leve acréscimo de 0,5%, influenciado principalmente pelo aumento da representatividade da Arábia Saudita, principal produtor mundial com 40% do total regional e 13,0% do total mundial, que teve sua produção acrescida em 0,4% durante esse tempo.

Seguindo a tendência de suas reservas provadas, os Estados Unidos, país possuidor de um petróleo leve, também diminuiu sua participação no quesito produção de petróleo nos oito anos iniciais desse século, e depois, graças à exploração das fontes não convencionais, ele conseguiu reverter essa queda na produção. Nesse intervalo, a produção norte americana, que era de 7.732 mil barris, diminuiu para o patamar de 6.784 mil barris dia em 2008, mas depois aumentou para 11.644 mil barris em 2014, o que representa um aumento de 71,6% se comparados os anos de 2008 e 2014.

Segundo a consultoria McKinsey (2014), a exploração de óleo das fontes não convencionais pode tornar os Estados Unidos o maior produtor de petróleo do mundo, superando a Arábia Saudita antes mesmo de 2020. A exploração dessa fonte se tornou tão importante para os Estados Unidos que segundo estudo publicado pelo Parlamento Europeu (2014), a partir do ano de 2012, a produção de petróleo a partir de fontes não convencionais já correspondia a mais de um terço da produção total de óleo desse país. Além disso, conforme reportagem da EIA (2015), no ano de 2014, aproximadamente 50% dos poços perfurados nos Estados Unidos correspondiam a poços em reservatórios de fontes não convencionais, que utilizavam da técnica do fraturamento hidráulico para a exploração do petróleo.

Gráfico 8 - Produção nos Estados Unidos (Fontes Convencionais/ Fontes não Convencionais)



Fonte: EIA, 2015

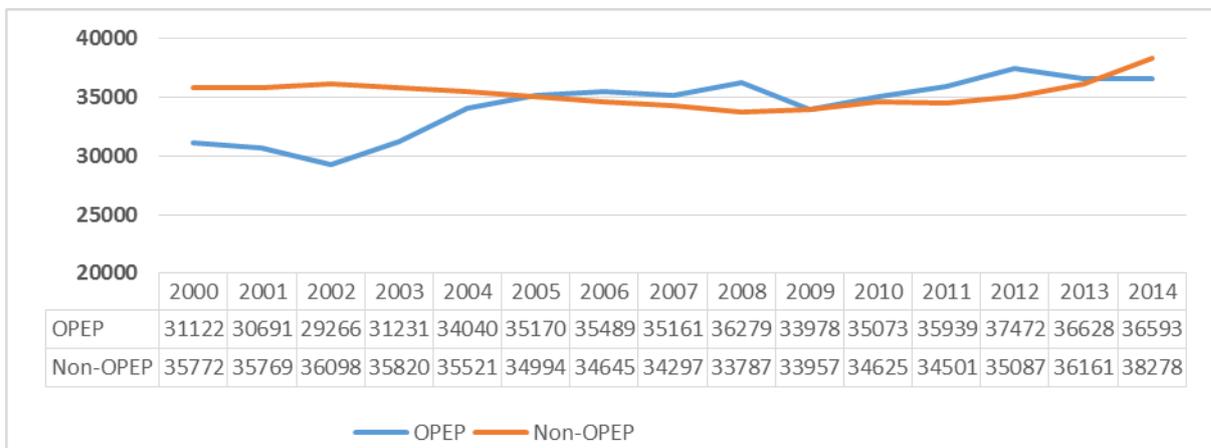
Continuando nos continentes americanos, a Venezuela, país que apresentou um dos maiores avanços em termos de reservas provadas devido à descoberta de imensas jazidas de óleo pesado, não refletiu esse aumento quando se trata de produção de petróleo. Durante esse mesmo tempo, a sua produção decresceu 378 mil barris dia, o que culminou em uma perda de 1,0% de representatividade mundial perante os outros países. O resultado mais positivo de desenvolvimento na produção de petróleo nos continentes americanos ocorreu no Brasil, que obteve um aumento de 84,6% de seu nível de produção ao comparar o primeiro e último ano dessa análise.

No continente Europeu, a Rússia chegou a ultrapassar os Estados Unidos ocupando o cargo de segunda maior produtora de petróleo do mundo, graças a um aumento de 51,2% em sua produção relacionando os anos de 2000 e 2008. Nesse intervalo, a Rússia aumentou em 3.368 mil barris diários sua produção transcendendo a casa dos dois dígitos de representatividade mundial, ficando apenas 0,9% atrás da Arábia Saudita, com 12,0% da produção de petróleo no mundo. No entanto, devido à produção de fontes não convencionais nos Estados Unidos, nos anos seguintes a 2008, a Rússia voltou a perder a segunda posição para os EUA, se reposicionando como a terceira maior produtora de petróleo do mundo. Contrário a esse aumento considerável da Federação Russa, os outros dois principais produtores do continente Europeu, a Noruega e a Inglaterra, tiveram sua produção diminuída em mais de 3.300 mil barris por dia. Isto aconteceu devido ao esgotamento de poços importantes do Mar Norte e Mar da Noruega que ajudavam a abastecer o mundo com um óleo leve de alta qualidade, significando uma diminuição de 43,4% para a Noruega e de 68,7% para a Inglaterra entre os anos 2000 e 2014.

Os países Asiáticos, com foco na China e na Índia, acompanharam a trajetória de suas reservas provadas apresentando um crescimento modesto de suas produções ao longo desses catorze anos, e com isso, um pequeno aumento de sua representatividade mundial, de 0,5% para a China, atingindo uma produção de 4.246 mil barris diários e de 0,1% para a Índia com a marca de 895 mil barris diários, valor 23,3% superior que sua produção no ano 2000.

Conforme pode ser observado no gráfico 9, ao longo desses anos, os países membros da OPEP aumentaram sua representatividade na produção de petróleo e ultrapassaram o grupo denominado NOPEP no ano de 2008. O que demonstrou a influência desse cartel não só na posse das reservas provadas de petróleo, como também na produção dessa mercadoria e sua comercialização conforme será analisado nos próximos tópicos. No entanto, em 2014, os países que não fazem parte desse cartel voltaram a produzir mais que os membros da OPEP, superando sua produção diária em aproximadamente 1.600 mil barris diários.

Gráfico 9 - Produção de Petróleo (Mil Barris/Dia)



Fonte: BP Statistical Review, 2015

IV. 4 – CONSUMO DE PETRÓLEO

A respeito do consumo de petróleo, nos anos iniciais do século XXI, o mundo experimentou um aumento de 19,8% na sua quantidade de óleo consumida. O consumo que correspondia a 76.868 mil barris por dia em 2000 alcançou a marca de 86.115 mil em 2008 e depois 92.086 mil no ano de 2014, aumento que corresponde a uma taxa composta de crescimento anual de 2,6%. De acordo com a tabela 5, esse acréscimo do consumo ocorreu sobretudo na Ásia, que chegou a superar a América do Norte como continente mais consumidor, e na região do Oriente Médio.

Tabela 5 - Consumo de Petróleo (Mil Barris/Dia)

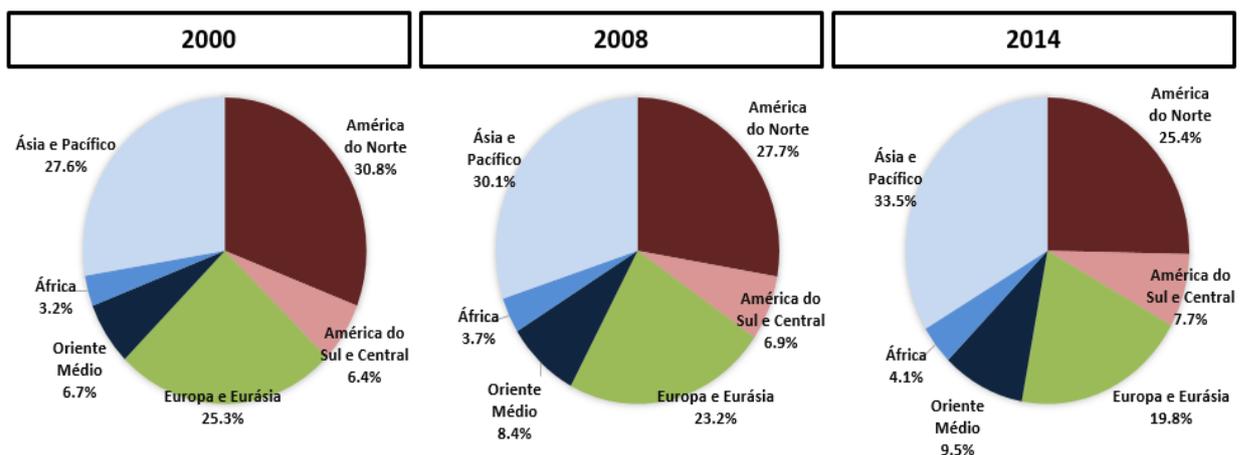
Continentes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
América do Norte	23,709	23,681	23,797	24,170	25,023	25,119	25,002	25,109	23,860
América do Sul e Central	4,911	4,969	4,968	4,879	5,058	5,214	5,384	5,672	5,911
Europa e Eurásia	19,410	19,742	19,615	19,900	20,076	20,199	20,366	20,098	20,017
Oriente Médio	5,124	5,249	5,418	5,669	5,940	6,346	6,469	6,764	7,212
África	2,487	2,532	2,577	2,656	2,777	2,919	2,923	3,062	3,229
Ásia e Pacífico	21,227	21,417	22,131	22,987	24,232	24,614	25,184	26,035	25,887

Continentes	2009	2010	2011	2012	2013	2014
América do Norte	22,957	23,511	23,330	22,926	23,364	23,347
América do Sul e Central	5,930	6,220	6,454	6,599	6,913	7,125
Europa e Eurásia	19,210	19,125	19,007	18,551	18,450	18,252
Oriente Médio	7,530	7,766	7,985	8,296	8,450	8,706
África	3,301	3,479	3,390	3,561	3,650	3,800
Ásia e Pacífico	26,138	27,766	28,808	29,914	30,415	30,856

Fonte: BP Statistical Review, 2015

As regiões da América do Norte, Europa e Eurásia, ainda que também tenham aumentado seu consumo, perderam representatividade do mesmo, em comparação aos dois territórios citados acima, ao contrastar o primeiro e o último ano da análise (gráfico 10). Além disso, a África, América Central e América do Sul continuam com uma baixa representatividade no consumo mundial dessa *commodity*. Juntos, esses três continentes só correspondem a 11,8% do consumo mundial de petróleo.

Gráfico 10 - Consumo de Petróleo (% Total)



Fonte: BP Statistical Review, 2015

Aprofundando a análise nos principais *players* do comércio internacional, identifica-se que por mais que os Estados Unidos tenha permanecido como o principal consumidor de petróleo do mundo em 2014, sua representatividade no consumo dessa *commodity* caiu de

25,6% para 20,7%, o que significa uma diminuição de 666 mil barris por dia. Essa informação fica evidente na tabela 6 que apresenta um aumento no consumo de destilados leves, porém o decréscimo no consumo de destilados médios, óleo combustível e outros levam à queda no total.

Tabela 6 - Consumo dos Estados Unidos por Produto (Mil Barris/Dia)

Produtos	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008
Destilados Leves	8813	8890	9167	9275	9518	9548	9599	9597	9253
Destilados Médios	5852	5884	5735	5886	6116	6198	6226	6199	5801
Óleo Combustível	893	794	686	763	859	914	683	718	609
Outros	4143	4082	4172	4109	4239	4143	4178	4166	3827
Total EUA	19701	19649	19761	20033	20732	20802	20687	20680	19490

Produtos	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Destilados Leves	9257	9263	9022	8932	9125	9164
Destilados Médios	5241	5464	5518	5278	5371	5604
Óleo Combustível	508	532	459	367	317	256
Outros	3766	3921	3883	3913	4147	4012
Total EUA	18771	19180	18882	18490	18961	19035

Fonte: BP Statistical Review, 2015

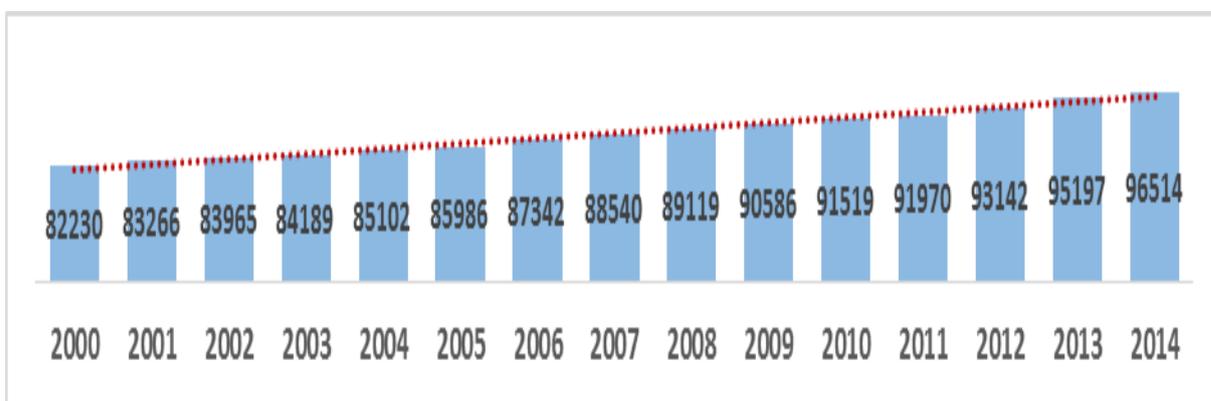
Na região Asiática, principal continente consumidor no ano de 2014, o aumento do consumo de petróleo ocorreu, sobretudo, nos seguintes países: na China, que passou a figurar como o segundo maior consumidor no mundo com a utilização de 11.056 mil barris por dia, sendo 37,4% de destilados médios e 32,1% de destilados leves; na Índia que elevou seu consumo em 70,1% nos catorze anos da análise; e no Japão que mesmo diminuindo seu consumo a partir de 2007, ainda consome 4.298 mil barris por dia no ano de 2014. No entanto, ao comparar o consumo da China e Índia, países que apresentaram um crescimento no consumo interno, aos Estados Unidos, identifica-se que juntos eles correspondem a 78,3% do consumo norte americano.

Por outro lado, países já identificados por serem grandes produtores e/ou detentores de reservas de petróleo como Venezuela, Arábia Saudita e Rússia quando analisados na ótica do consumo eles corresponderam, em 2014, a apenas 0,9%, 3,5% e 3,5% respectivamente, do consumo mundial dessa *commodity*.

IV. 5 –CAPACIDADE DE REFINO

Conforme já foi identificado no capítulo 2, a capacidade de refino dos países estabelece um determinante técnico do comércio internacional de petróleo. No século XXI, a capacidade de refino mundial cresceu de 82.230 mil barris para 96.514 mil barris por dia, um aumento de 17,4% do montante total, o que representa um crescimento de 1,1% a uma taxa composta de crescimento anual conforme pode ser observado no gráfico 11.

Gráfico 11 - Capacidade de Refino Mundial (Mil Barris/Dia)



Fonte: BP Statistical Review, 2015

Ao analisar os principais *players* do comércio de petróleo percebe-se que assim como no consumo dessa *commodity*, os Estados Unidos também é o país responsável pela maior capacidade de refino no mundo, sendo que no passar desses catorze anos sua capacidade de refino aumentou de 16.595 mil barris para 17.791 mil barris por dia, o que representa um aumento de 7,2%.

No caso europeu, o continente que possui apenas o terceiro maior consumo, quando se trata de capacidade de refino, a Europa detêm o maior processamento entre os anos de 2000 a 2005, com o destaque para a Federação Russa que durante esses anos era responsável por 6,7% do refino mundial. No entanto, essa situação se inverteu no ano de 2006 com a superação do continente Asiático, situação que perdura até o último ano da análise de acordo com o que pode ser observado na tabela 7.

Tabela 7 - Capacidade de Refino por Continente (Mil Barris/Dia)

Continentes	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
América do Norte	19,937	20,183	20,143	20,316	20,503	20,698	20,821	20,964
América do Sul e Central	6,265	6,240	6,290	6,347	6,382	6,428	6,436	6,524
Europa e Eurásia	25,181	25,053	24,886	24,681	24,766	24,724	24,774	24,705
Oriente Médio	6,476	6,733	6,902	7,026	7,243	7,274	7,414	7,556
África	2,838	3,093	3,157	3,141	3,058	3,154	3,017	3,034
Ásia e Pacífico	21,533	21,963	22,589	22,679	23,150	23,708	24,880	25,758

Continentes	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
América do Norte	21,086	21,023	21,113	20,967	21,479	21,495	21,278
América do Sul e Central	6,583	6,569	6,542	6,468	5,886	5,895	6,069
Europa e Eurásia	24,537	24,388	24,240	24,122	23,656	23,569	23,724
Oriente Médio	7,645	7,893	8,006	8,094	8,167	8,687	9,428
África	3,148	3,009	3,203	3,152	3,350	3,509	3,553
Ásia e Pacífico	26,121	27,704	28,415	29,167	30,605	32,042	32,461

Fonte: BP Statistical Review, 2015

Essa ascensão do continente Asiático na capacidade de refino mundial ocorreu sobretudo na China, que aumentou sua eficácia em 8.691 mil barris por dia, passando de 5.407 mil barris em 2000 para 14.098 mil em 2014. Outro país que seguiu a mesma tendência, porém em menor escala, foi à Índia, que aumentou seu refino em 94,6%, aumentando cerca de 2.100 mil barris de sua capacidade de refino diário. Em situação inversa aos dois países citados, o Japão apresenta sucessivas perdas de representatividade no cenário mundial. No entanto, esse país continua encarregado por 3,9% do refino global, o que lhe garante a quinta posição entre os maiores refinadores do mundo.

Os países membros da OPEP, com ênfase na Venezuela, Irã e Arábia Saudita, ainda que sejam grandes possuidores de reservas e/ou produtores, ao analisá-los sob o prisma da capacidade de refino, eles repetem a mesma trajetória do consumo. Todos são países com baixíssima representatividade no refino mundial, responsáveis por 1,4%, 2,1% e 2,9% da capacidade de refino mundial, respectivamente, no ano de 2014. Percentuais que representam uma capacidade de refino equivalente a 96,4% da capacidade Russa, 43,3% da capacidade Chinesa e a, apenas, 34,2% da capacidade dos Estados Unidos.

IV. 6 –COMÉRCIO INTERNACIONAL

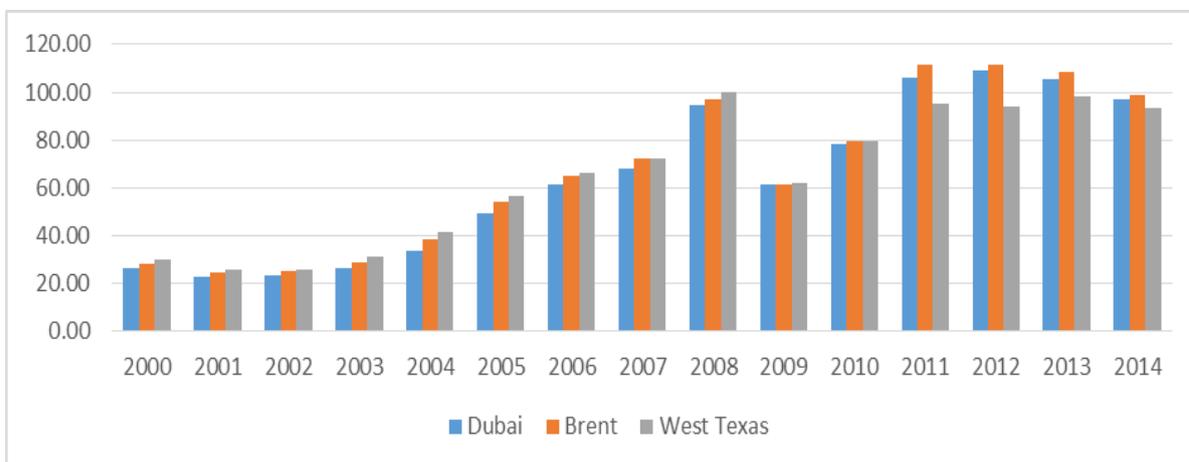
Segundo Bassam Fattouh (2011), existem três principais referências de óleo que servem como base para as operações de comércio no mercado internacional de petróleo:

- **Brent** – consiste na mistura de algumas variedades de óleo leves, com baixa concentração de enxofre, ou seja, um óleo de alta qualidade extraído a partir de diversos campos do Mar Norte. Devido a sua posição geográfica privilegiada, próximo das principais praças europeias e dos Estados Unidos, cerca de 70% do comércio de óleo mundial tem seus valores referenciados ao Brent que atualmente pode ser comercializado não só no mercado *spot*, mas também em operações de contratos futuros, operações de opções e operações de *swaps*.
- **WTI (*West Texas Intermediate*)** – consiste em um petróleo leve, com grau API maior que o do Brent, extraído na região do Golfo do México e considerado a principal referência de preço de petróleo para os Estados Unidos, principal consumidor e importador do mundo. Esse óleo também pode ser negociado nas principais praças do mundo tanto no mercado a vista quanto em operações envolvendo derivativos.
- **Dubai** – consiste em um petróleo mais pesado, com maior concentração de enxofre, extraído na região do Oriente Médio, principalmente nos países membros da OPEP. O preço de referência Dubai é o mais novo dos três *benchmarks* comercializados, sua utilização só começou no início dos anos 80 e ganhou relevância no cenário mundial após o fim do preço administrado praticado pelos países membros do cartel, se tornando assim o preço de referência das exportações de óleo do Oriente Médio para os países Asiáticos e a Rússia.

Devido a suas características qualitativas, no gráfico 12 é possível analisar a diferença do preço entre esses três principais tipos de óleo. Onde o petróleo de maior qualidade, o WTI, possuiu por muitos anos um preço mais elevado que o Brent e o Dubai, que são considerados óleos mais pesados e por isso tem de passar por mais processos de refino para a extração de derivados de alta qualidade. No entanto, por mais que existam diferenças entre os preços, as oscilações ao longo dos anos são acompanhadas pelos três *benchmarks*, isto é, como o petróleo é uma *commodity* negociada mundialmente, os preços se acompanham ao longo do

tempo. Caso os preços fossem dispersos, os consumidores poderiam optar pelo óleo mais barato, o que levaria o preço das demais cestas a diminuir devido à baixa demanda.

Gráfico 12 - Preço do Barril de Petróleo (US\$)



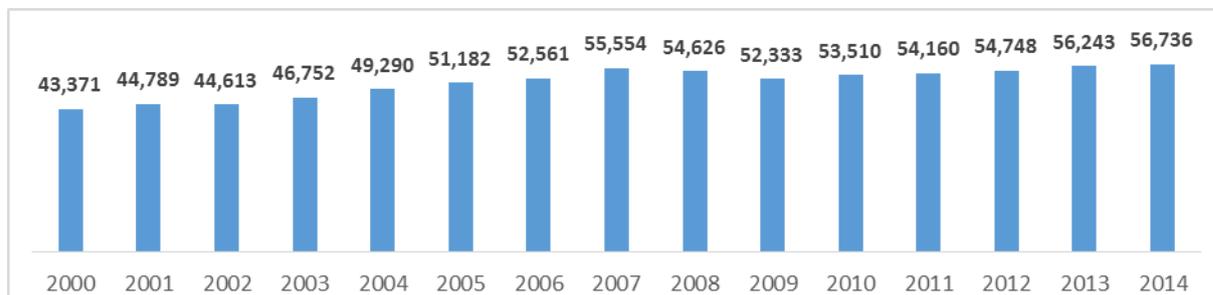
Fonte: BP Statistical Review, 2015

IV. 6.A –TRANSAÇÕES COMERCIAIS

Após o entendimento da situação dos principais *players* do mercado internacional de petróleo em relação à quantidade de reservas, consumo, produção e capacidade de refino no século XXI e, além disso, o reconhecimento dos principais preços que balizam o comércio mundial de petróleo, inicia-se nessa seção a análise sobre as transações dessa *commodity* pelos principais agentes desse comércio.

Durante os anos de 2000 e 2014, as transações de petróleo aumentaram em 30,8% do seu total, a uma taxa composta de crescimento anual de 1,8%, passando de 43.771 mil barris para 56.736 mil barris por dia conforme pode ser observado no gráfico 13. Porém, esse incremento das transações que vinha ocorrendo desde o biênio 2002-2003, começou a se inverter no ano de 2008 devido aos primeiros sinais da crise mundial que atingiu todos os mercados e, somente a partir de 2010, as transações comerciais voltaram a crescer, demonstrando o início da recuperação desse mercado.

Gráfico 13 - Transações de Petróleo (Mil Barris/Dia)



Fonte: BP Statistical Review, 2015

A respeito dos principais *players* desse mercado, dentro dessas transações, é possível identificar dois grupos distintos. O primeiro composto pelos importadores, isto é, países com um alto consumo, superior a sua produção, e uma extensa capacidade de refino como é o caso dos Estados Unidos. Além disso, nesse mesmo grupo também existem países que além de possuir um elevado consumo e grande capacidade de refino não possuem muitas reservas e consequentemente apresentam uma pequena capacidade de produzir, como é o caso da China, Índia e Japão. Já o outro grupo é formado pelos países exportadores, países que se opõe ao primeiro grupo no que tange a uma alta concentração de reservas em seu território e uma grande capacidade de produção perante seu consumo, situação que é ilustrada pelos países membros da OPEP e a Rússia.

Tadavia, a partir da exploração das fontes não convencionais em 2009, os Estados Unidos também passou a integrar o segundo grupo dessa análise. Ainda que apresente características distintas dos países do segundo grupo citados anteriormente, já que tem alto nível de consumo, os EUA também se tornaram um dos principais exportadores de derivados de petróleo do mundo por conta de suas fontes não convencionais.

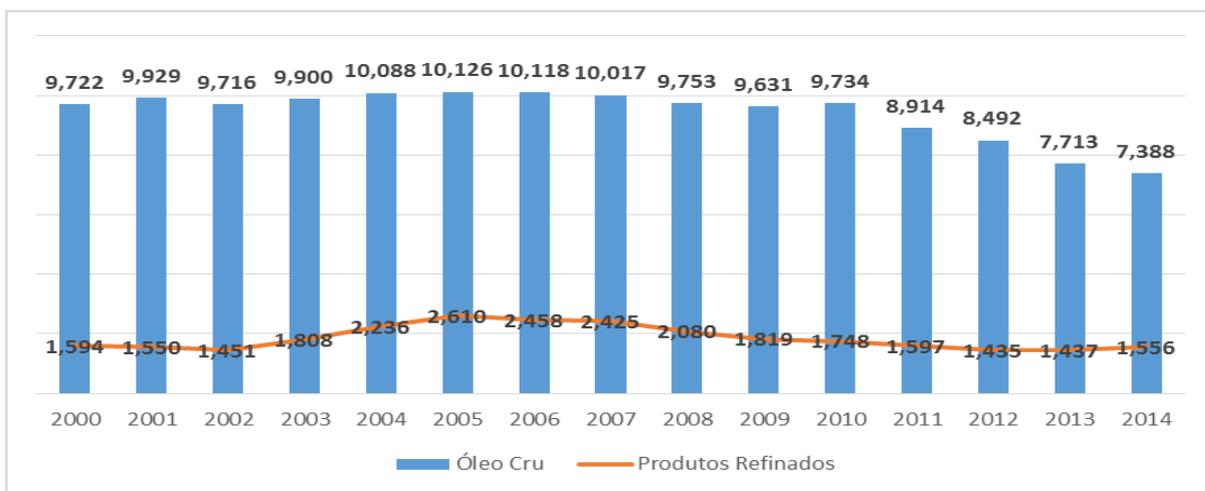
IV. 6.B – IMPORTADORES

Os principais importadores do mundo se localizam no território Asiático e Norte Americano, sendo o principal deles a maior potência mundial. Devido ao seu histórico de consumo muito superior a sua produção, os Estados Unidos enxergavam no comércio internacional a sua principal fonte de suprimento para suas necessidades internas. Seguindo esse panorama, no ano de 2014, esse país correspondia a 19,4% das importações de óleo cru do mundo e a 9,9% dos produtos refinados, o que já representava uma grande perda em

comparação ao ano 2000, onde os Estados Unidos eram responsáveis pela importação de 27,0% do total de óleo cru e 24,9% de produtos refinados. O percentual de importação de produtos refinados é inferior ao de óleo cru em virtude da alta capacidade de refino instalada no território americano, que é capaz de refinar a maioria do óleo que ele necessita para abastecer seu território nacional.

Com base no gráfico 14, nota-se que a trajetória de aumento de importações foi interrompida no biênio 2007-2008, onde os Estados Unidos apresentaram uma leve redução de suas importações devido aos primeiros sinais da crise, cenário que já foi alterado no ano de 2010 com a volta do crescimento das importações. Por outro lado, a partir de 2011, as importações tanto de óleo cru quanto de produtos refinados voltaram a cair devido ao início da exploração de fontes não convencionais em seu território, situação que perdura até o último ano da análise.

Gráfico 14 - Importação de Petróleo dos Estados Unidos (Mil Barris/Dia)



Fonte: OPEC Anual Statistical Bulletin, 2005

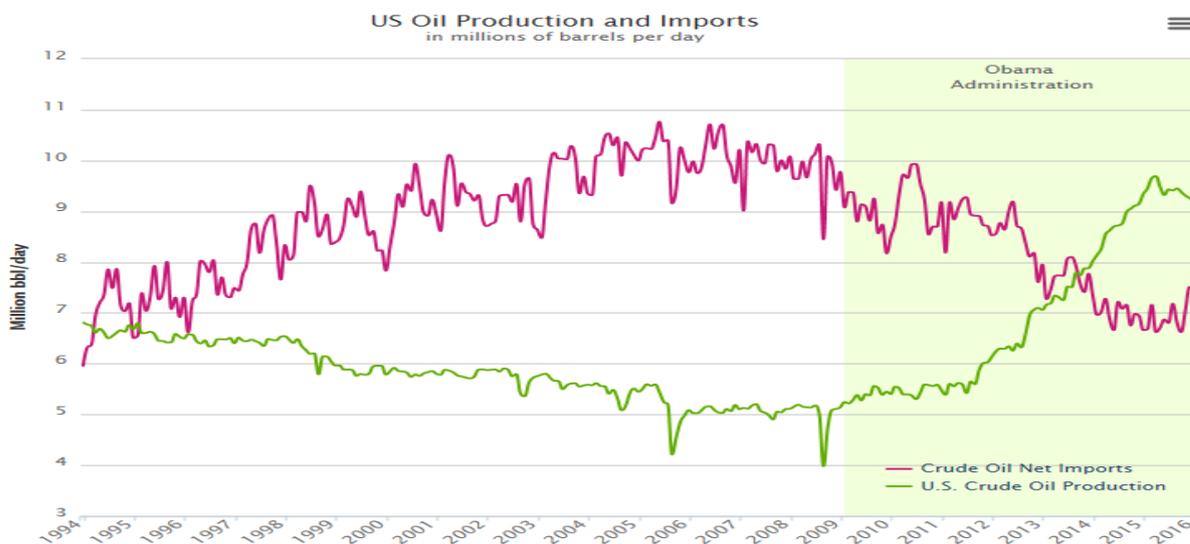
Sobre seus principais parceiros comerciais, ao contrastar o primeiro e o último ano da análise, percebe-se que o Oriente Médio que representava o maior exportador de óleo para os Estados Unidos em 2000, exportou uma quantidade 48% inferior em 2014, o que corresponde a uma diminuição de 907 mil barris por dia. De forma similar, os países do oeste Africano, sobretudo a Nigéria, também diminuíram sua representatividade nas exportações para os Estados Unidos passando de um total de 11,8% para 3,7% no ano de 2014. Em contrapartida,

o Canadá, que só representava 15,8% das importações dos Estados Unidos, no ano de 2014 se tornou responsável por 36,7% em virtude da exportação do óleo extraído de suas reservas de areia betuminosa, o que o levou para a posição de maior exportador de petróleo para o território americano.

Segundo O`Sullivan (2014), graças a similaridade do óleo exportado pela Nigéria em comparação ao óleo extraído das fontes não convencionais, essas novas fontes serão capazes de suprir toda demanda dos Estados Unidos em relação a esse país, zerando as importações de óleo dos Estados Unidos com a Nigéria. Além disso, o autor também cita que o México, assim como a Venezuela, não ficou imune a exploração dessas fontes, diminuindo consideravelmente suas exportações de óleo cru para os Estados Unidos.

Além do mais, conforme pode ser visto no gráfico abaixo, com a viabilidade da produção das fontes não convencionais nos Estados Unidos, a partir de 2009, esse país conseguiu diminuir cada vez mais o seu *gap* entre produção e importação até que no ano de 2013 ele foi capaz de superar suas importações pela primeira vez no século XXI, situação que não ocorria desde o ano de 1994, ou seja, há 19 anos.

Gráfico 15 - Importação x Produção EUA (Milhões Barris/Dia)



Fonte: Departamento de Energia dos Estados Unidos, 2015

O outro continente responsável por grande parte das importações mundiais é o continente Asiático. Dentro desse território, os principais agentes desse comércio são a China, Índia e o Japão, três países que, por um lado possuem uma grande capacidade de refino, mas

por outro, apresentam pequenas reservas de petróleo em relação ao seu consumo e, por conseguinte, uma baixa produção desse insumo energético.

Conforme foi visto, graças à diminuição das exportações do Oriente Médio para os Estados Unidos, devido ao aumento de produção do último em virtude das fontes não convencionais, a Ásia aumentou sua representatividade no destino das exportações da OPEP, sendo o Oriente Médio a principal origem do óleo consumido por esses países. No caso da China, suas importações do Oriente Médio mais que quadruplicaram, passando de 689 mil barris por dia no ano 2000 para 3.457 mil barris por dia no ano de 2014. Outro local que também se beneficiou desse aumento das importações chinesas foi o continente Africano. Nesse território a pauta importadora de petróleo cresceu aproximadamente 15 vezes no decorrer desses anos, passando de 76 mil barris diários para 1.153 mil barris por dia. Na Índia, assim como na China, as importações também cresceram de forma acelerada, na análise entre o primeiro e o último ano nota-se um aumento de aproximadamente 3,5 vezes do total de importações de petróleo por esse país, sendo os países do Oeste Africano e do Oriente Médio seus principais parceiros. Por outro lado, por mais que a China e a Índia tenham aumentado seus laços comerciais com os países membros da OPEP, o Japão não só diminuiu suas importações de petróleo desses países, como também diminuiu suas importações totais nesse período, passando de 5.202 mil barris por dia no ano 2000 para 4.333 mil barris/dia no ano de 2014. O Oriente Médio que era responsável por cerca de 81,1% das importações de óleo para o Japão, no ano de 2014, esse percentual baixou para 73,1%, assim como ocorreu com a porção do oeste da África, que também diminuiu mais de 3 pontos percentuais representando apenas 1,4% de todas importações dessa commodity realizadas pelo Japão.

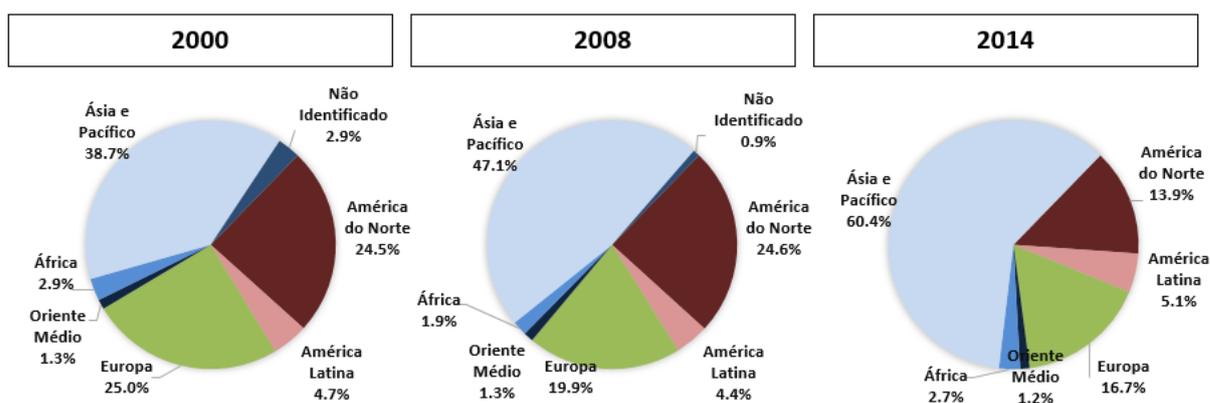
IV. 6.C – EXPORTADORES

Do outro lado do comércio internacional, o cartel da OPEP constitui o maior exportador de petróleo cru do mundo, juntos, seus membros, que já eram responsáveis por 55,5% das exportações no ano 2000, atingiram a marca de 60,3% dos barris exportados por dia no ano de 2008, ou seja, a cada dez barris comercializados no mundo, seis tinham a procedência desse cartel. Nesse panorama de aumento da representatividade das exportações, os principais agentes desse cartel são a Arábia Saudita, Irã, Venezuela e os Emirados Árabes, sendo esses quatro países encarregados por 57,3% do total das exportações dessa organização e 34,6% das exportações de petróleo cru no mundo. Porém, a partir do ano de 2009, a OPEP

vem apresentando perdas consecutivas em sua representatividade mundial do comércio de óleo cru, atingindo no ano de 2014 a marca de 56,5%, panorama similar aos primeiros anos desse século.

A respeito do destino dessas exportações, comparando o primeiro e o último ano do estudo, o continente Asiático aumentou sua relevância na participação da compra dessa *commodity* atingindo 60% do total comercializado. Por outro lado, a América do Norte foi o continente que mais conseguiu diminuir sua dependência externa em relação a esse cartel, em razão da produção de óleo de suas reservas não convencionais, minimizando em 10,6 pontos percentuais seu total de importações segundo pode ser observado no gráfico 16.

Gráfico 16 - Destino das Exportações da OPEP (% Total)



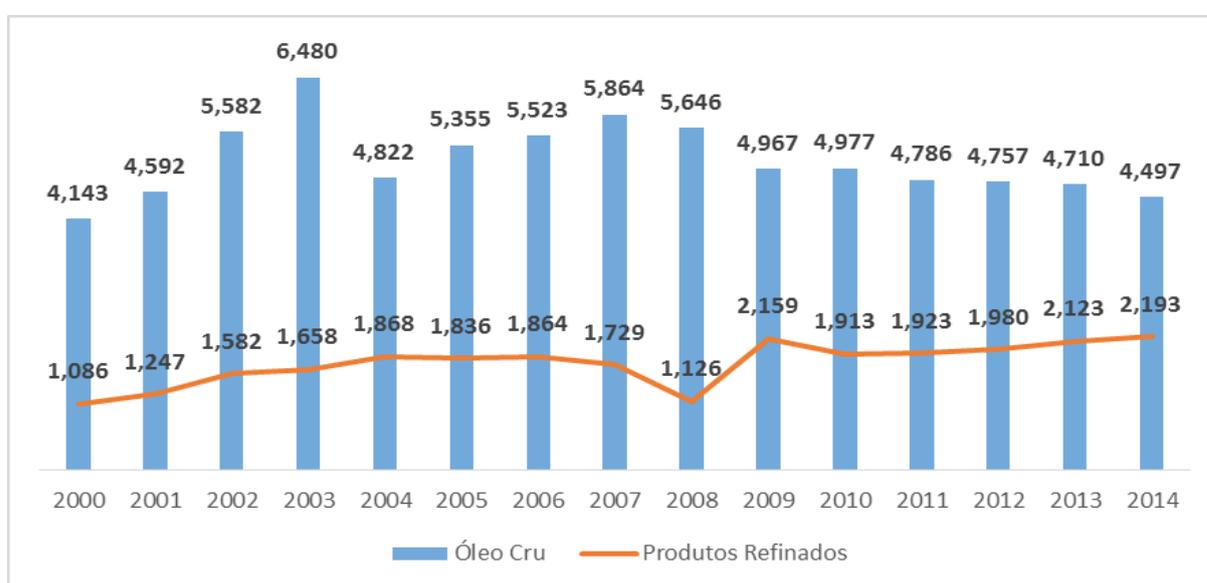
Fonte: OPEC Anual Statistical Bulletin, 2015

A comercialização dessa *commodity* é tão importante para os países da OPEP que, em 2014, ao analisar a importância do petróleo no valor total das exportações concluiu-se que em média 64% do valor obtido com as exportações é oriundo de transações que envolvam a venda de petróleo cru. Sendo que em países como a Arábia Saudita, Venezuela e Iraque esse percentual corresponde a 79,3%, 85,6% e 99,0% das exportações totais desses países, respectivamente.

Fora do cartel da OPEP, o principal exportador de petróleo do mundo se localiza no continente Europeu. A Rússia, durante os catorze anos da análise figurou como a segunda maior potência mundial na venda de óleo cru, apenas atrás da Arábia Saudita, e como a principal referência mundial na venda de derivados de petróleo até o ano de 2009, onde

depois foi superado pelos Estados Unidos. No último ano dessa análise, a Rússia exportava por dia 6.690 mil barris de petróleo, sendo 4.397 mil de óleo cru e os 2.193 mil restantes de produtos derivados. No entanto, conforme pode ser verificado no gráfico 17, a venda de petróleo cru e refinado, começou a reduzir no ano 2008 devido aos primeiros indícios da crise de 2008, que afetou seus principais compradores, países do continente Europeu como Alemanha e Reino Unido, diminuindo a exportação em 220 mil barris de óleo cru e 603 mil de derivados de petróleo por dia no biênio 2007 – 2008.

Gráfico 17 - Exportações de Petróleo da Rússia (Mil Barris/Dia)



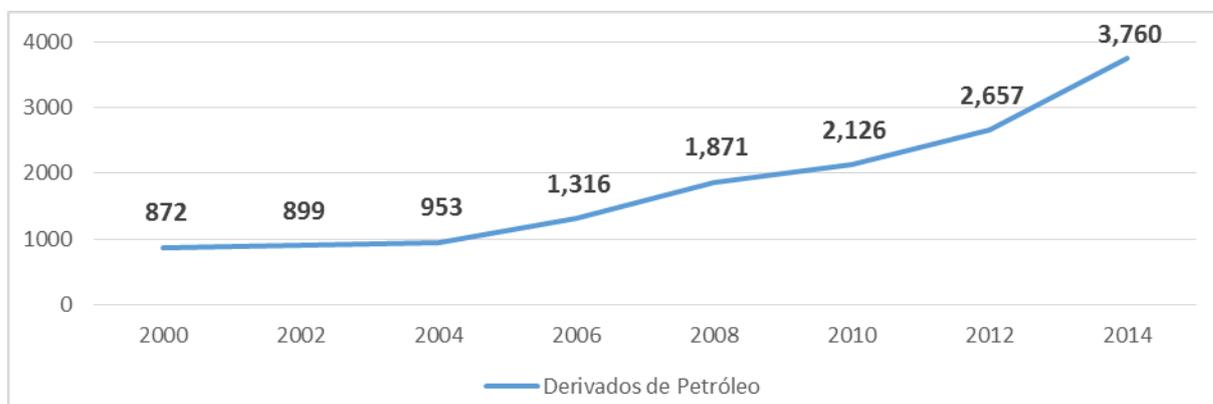
Fonte: OPEC Anual Statistical Bulletin, 2015

Por fim, os Estados Unidos mesmo figurando como o principal importador do mundo, com o advento da exploração de fontes não convencionais, também passou a integrar como um importante componente no outro lado do comércio internacional do petróleo, principalmente na venda de seus derivados, visto que, a exportação do óleo cru é proibida, com exceção para o Canadá, desde a década de 1970.

Ao analisar o gráfico 18, pode-se perceber que a venda de derivados de petróleo pelos EUA vem crescendo de forma acelerada, passando de 872 mil barris no ano 2000 para 1.871 mil no ano de 2008, até chegar ao patamar de 3.760 mil barris no ano de 2014, o que representa um aumento de 331 pontos percentuais. O principal destino dessas exportações são

os continentes da América do Sul com 35,4% da participação e o próprio continente Norte Americano com 27,1%.

Gráfico 18 - Exportação de Derivados pelos Estados Unidos (Mil Barris/Dia)



Fonte: BP Statistical Review, 2015

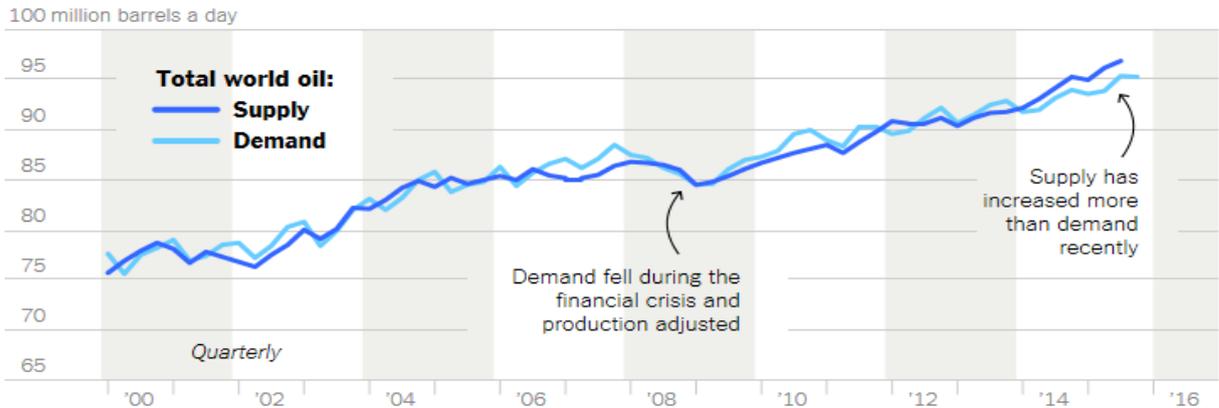
Portanto, graças à exploração das fontes não convencionais, percebe-se que os Estados Unidos, nos primeiros anos dessa exploração, já conseguiu sair de sua posição de importador para uma nova posição no complexo comércio internacional de petróleo. Porém, não se pode afirmar com certeza se esse país vai permanecer como exportador de produtos derivados, ou até mesmo se tornar um exportador de óleo cru. Todavia, é relevante colocar que importantes mudanças estão ocorrendo e que a exploração dessas fontes não acarretará apenas em simples mudanças para o mercado internacional, e sim em uma revolução.

CONCLUSÃO

Analisados os principais fluxos comerciais de petróleo nos primeiros anos do século XXI é possível observar divergências entre o momento de 2000 a 2008 e 2009 a 2014. A partir do ano de 2009, ano no qual os Estados Unidos começou a explorar de forma mais intensiva os seus recursos energéticos não convencionais, todo o jogo do comércio começou a se alterar devido ao aumento da produção desse país. Com isso, os Estados Unidos diminuíram suas importações dessa *commodity*, sobretudo dos países do Oriente Médio e do oeste Africano. Sendo assim, os países membros da OPEP, que constituíam os principais exportadores desse produto para os Estados Unidos, começaram a perder espaço em solo Norte Americano procurando novos territórios para suas exportações. Desta maneira, demandando novos parceiros comerciais, esses países mudaram seu foco comercial para países da Ásia, como China e Índia, que apresentavam elevadas taxas de crescimento e com isso necessitavam de muita energia para suprir suas necessidades internas. Deste modo, a Ásia foi conquistando, ano após ano, o espaço que foi ocupado durante muito tempo pelos Estados Unidos como principal destino das exportações dos países da OPEP. Além disso, a produção Russa que abastecia o continente Europeu, após a crise e a diminuição da demanda desses países, também começou a buscar novos territórios para a venda de sua produção, entrando assim na disputa com os países da OPEP para a comercialização com os países Asiáticos.

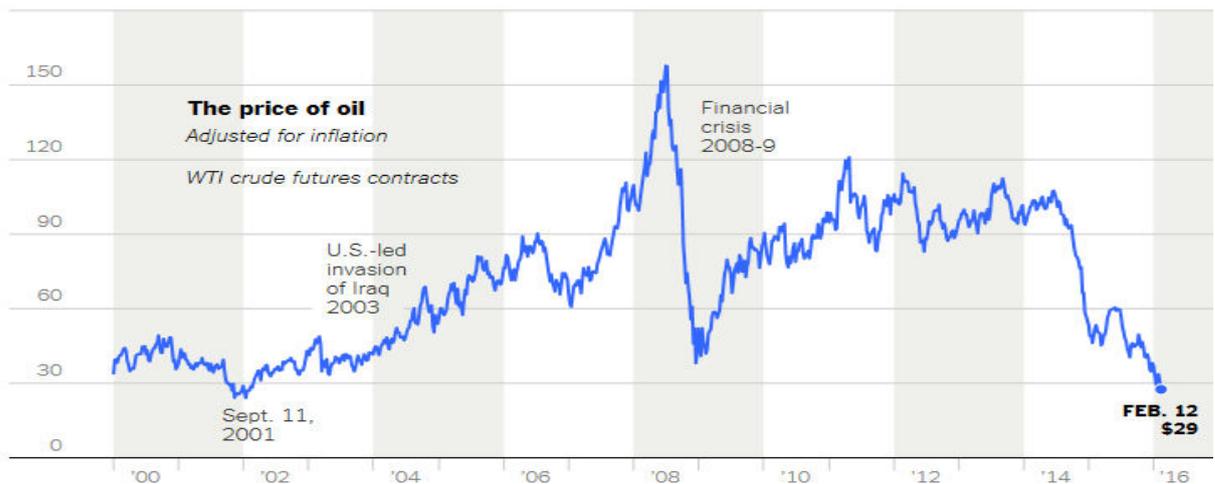
Em suma, conforme nota-se nos gráficos abaixo, o início da exploração de fontes não convencionais fez com que a quantidade ofertada de óleo superasse a quantidade demandada e, deste modo, obedecendo a lei da oferta e da demanda, o preço dessa *commodity* começou a despencar no mercado internacional chegando a valores similares ao início desse século.

Gráfico 19 - Oferta x Demanda de Petróleo no Mundo (Milhões Barris/Dia)



Fonte: New Yor Times, 2016

Gráfico 20 - Preço do Barril de Petróleo (US\$)



Fonte: New Yor Times, 2016

De forma a agravar essa situação, no ano de 2014, a OPEP, liderada pela Arábia Saudita, optou por não diminuir seu nível de produção assim como ela costumava fazer para manter o preço do petróleo elevado. Deste modo ela esperava que as empresas produtoras de óleo das formações não convencionais americanas começassem a falir, devido ao baixo preço dessa *commodity*, diminuindo assim o fluxo desse produto no mercado internacional. A OPEP havia optado por essa estratégia acreditando que diferente das empresas *majors* que conseguiriam suportar as consequências dessa guerra de preços por longo prazo, as empresas

que exploram as fontes não convencionais, em sua maioria de pequeno/médio porte, não seriam rentáveis com o preço do óleo abaixo do esperado (Revista Forbes, 2014).

Porém, ao analisar a história recente, ao invés dessas pequenas empresas terem falido, muitas delas passaram pelo processo de fusão e aquisição se tornando firmas mais robustas. Dessa forma, as empresas conseguiram diminuir seus custos com ganhos de escala e escopo, assim sendo capazes de operar rentavelmente com o preço do petróleo em patamares bem inferiores do que a OPEP imaginava.

Segundo uma reportagem da BBC (2016), outro fator que também pode agravar ainda mais esse descolamento entre oferta e demanda é a volta do Irã ao comércio internacional após a retirada das sanções que existiam desde 2006 nesse país. O Irã, que sempre foi um país com extensas reservas de petróleo, com o fim desse embargo, depois de seu cumprimento dos acordos nucleares, já prometeu abastecer o mercado com mais de 2.500 mil barris por dia, o que forçará o preço do petróleo ainda mais para baixo.

No entanto, no caso das fontes não convencionais, por se tratararem de uma fonte relativamente nova, muitas dúvidas ainda pairam sobre suas reservas e sua exploração ao longo dos anos. Segundo O'Sullivan (2014), diferente das fontes convencionais, por esses novos recursos não possuírem histórico de exploração, sua previsibilidade se torna muito mais difícil. Além disso, pelo que já foi observado nos primeiros poços não convencionais perfurados, a taxa de declínio deles é muito mais rápida do que a de uma fonte convencional, sendo assim essas reservas tenderão a acabar mais rápido. Outro ponto analisado a respeito da viabilidade dessa exploração são as sanções impostas devido aos impactos ambientais que o fraturamento hidráulico vem causando. Especialistas alegam que além da contaminação da água por metano e outras impurezas utilizadas nesse processo, o fraturamento hidráulico também vem sendo apontado como possível causa de abalos sísmicos em regiões próximas a seus poços de exploração, o que pode inviabilizar sua exploração em alguns locais.

Portanto, como ainda não se possui muita informação sobre essa fonte, o futuro desse jogo ainda está em aberto. Enquanto alguns estudiosos alegam que os Estados Unidos será capaz de superar a Arábia Saudita se tornando o maior produtor de óleo do mundo em 2020, exportador do óleo cru em 2022 e autossuficiente em 2030, tirando de vez o comando do comércio internacional das mãos da OPEP. Outros alegam que por mais que a produção de

fontes não convencionais cresça, esses poços chegariam a seu pico de produção em 2019, diminuindo a produção como um todo nos anos seguintes, o que incapacitaria uma possível autossuficiência dos Estados Unidos. Logo, por mais que essa fonte esteja causando uma revolução na oferta energética dos Estados Unidos e, conseqüentemente, do mundo, o futuro das fontes não convencionais ainda é nebuloso, por isso não se pode afirmar com segurança que a situação atual vai perdurar nas próximas décadas.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANP. *Boletim Anual de Preços*. Agência Nacional do Petróleo, Gás Natural e Biocombustíveis. 2013.

AYOUB, A. *Oil: Economics and politics*. “*Energy Studies Review*”, v.6, n.1. *The first oil shock – 20 years later*, 1994.

BINSZTOCK, M.T. e MONIÉ, F. (Orgs.) et al. *Geografia e Geopolítica do Petróleo*. Rio de Janeiro, Editora Mauad, 2012.

BOWKER, KENT A. 2003. *Recent Developments of the Barnett Shale Play, Fort Worth Basin*. West Texas Geological Society Bulletin 42(6): 4–11.

BURWEN, J., FLEGAL, J. *Unconventional Gas Exploration & Production – Case Studies on the Government's role in Energy Technology Innovation*. American Energy Innovation Council. 2013.

COQUEIJO, H., ROCIO, V. D. *Fraturamento hidráulico e a Geopolítica do Mercado Energético*. Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro. Junho, 2015.

COPPE – UFRJ. *A História do Petróleo*. Disponível em <http://www.petroleo.coppe.ufrj.br/historia-do-petroleo/> Acesso em 15 jan. 2016.

CROOKS, Ed. 2013. *Smaller companies at vanguard of US Shale oil revolution*. Financial Times Oil&Gas Department. Financial Times.

CROSS, P., DESROCHERS, P., SHIZIMU, H. *The Economics of Petroleum Refining*. Canadian Fuels Association. 2013.

DALGAARD, K. G., GLOCK, A. E. C. *The Dialectics of Energy Security Interdependence*. International Studies Associations Convention. Nova York, 2009.

DE ALMEIDA, E. *Apostila Didática para a disciplina Dinâmica Tecnológica das Indústrias Energéticas*. Instituto de Economia. UFRJ. 2005.

DESTA, M. *The Organization of Petroleum Exporting Countries, the World Trade Organization, and Regional Trade Agreements*. Journal of World Trade, p. 523 -551, 2003.

EIA. *Energy Security*. Disponível em <http://www.iea.org/topics/energysecurity/subtopics/whatisenergysecurity/>. Acesso em 08 jan.2016

EIA. *Annual Energy Outlook 2013 with projections to 2040*. U.S. Energy Information Administration, 2013.

EIA. *Hydraulic Fracturing accounts for about half of current U.S. crude oil production*. Disponível em <http://www.eia.gov/todayinenergy/detail.cfm?id=25372>. Acesso em março de 2016.

EIA. *Technically Recoverable Shale Oil and Shale Gas Resources: United Kingdom*. September, 2015.

ENI. *World Oil and Gas Review 2014*. Disponível em <https://www.eni.com/world-oil-gas-review-2014/.../O-G-2014.pdf>. Acesso em jan. de 2016.

EUROPEAN PARLAMENT. *Unconventional gas and oil in North America*. June, 2014.

FATTOUH, B. *An Anatomy of the Crude Oil Pricing System*. The Oxford Institute for Energy Studies, January, 2011.

FITZGERALD, T. *Frackonomics: some economics of Hydraulic Fracturing*. 2013.

FORBES. *The Pennsylvania Start-up That Changed The World*. Disponível em <http://www.forbes.com/2009/09/03/oil-daniel-yergin-business-energy-oil.html>. Acesso em: janeiro 2016.

FORBES. *U.S. Winning the war against Saudi Arabia*. Disponível em <http://www.forbes.com/sites/jamesconca/2015/07/22/u-s-winning-oil-war-against-saudi-arabia/#7663ec527876>. Acesso em março de 2016

FRACFOCUS. *FracFocus 2.0*, 2013. Disponível em <http://fracfocus.org/>. Acesso em: fevereiro 2016.

FREYMAN, M. *Hydraulic Fracturing & Water Stress: Water Demand by the Numbers*. CERES, 2014.

GIRAUD, C.; BOY, de la TOUR X. *Géopolitique du Pétrole et du Gaz*. Paris: Technip, 1987.

Herrmann, Lucas, Dunphy, Elaine and Copus, Jonathan, *Oil and Gas for Beginners. A Guide to the Oil & Gas Industry*, 2010. INTERNATIONAL ENERGY AGENCY, *World Energy Outlook*, 2015.

INTERNACIONAIS SAN TIAGO DANTAS (UNESP, UNICAMP e PUC-SP), 2007, São Paulo. Anais eletrônicos... São Paulo: UNESP; UNICAMP; PUC-SP, 2007. Disponível

em:<http://www.santiagodantassp.locaweb.com.br/br/simp/artigos/martins2.pdf>. Acesso em: fevereiro 2016.

JACOMO, J. C. P. *Os hidrocarbonetos não convencionais: Uma análise da exploração do gás de folhelho na Argentina à luz da experiência norte americana*. Dissertação de Mestrado apresentada ao programa de Pós Graduação em Planejamento Energético. COPPE, da Universidade Federal do Rio de Janeiro. Rio de Janeiro. Março, 2014.

KEOHANE, R.O., NYE, J.O. *Power and Interdependence*. 3. Ed. Nova York: Longman, 2001.

KLARE, M. T. *Resource Wars: the New Landscape of Global Conflict*. Nova York: Henry Holt, 2001.

LAW, B. E., CURTIS, J. B. *Introduction to Unconventional Petroleum Systems*. AAPG Bulletin, v. 86, no. 11, November, 2002. 1851-1852.

LESCAROUX, F. *The Petroleum market: The ongoing oil price shock and the next counter shock*. 2009.

LEVINE, S., TAYLOR, G., ARTHUR, D., TOLLETH, M. *Understanding Crude Oil and Product Markets*. American Petroleum Institute, September 2014.

LINS, Hoyêdo Nunes. *Energia e geopolítica*. Atualidade Econômica: UFSC/CSE Departamento de Ciências Econômicas, Florianópolis, ano18, n. 49, p.10-19. 2006. jan./jul.

LUND, L. *Decline curve analysis of Shale Oil production: the case of Eagle Ford*. 2014.

LUND, S., MANYIKA, J., NYQUIST, S., MENDONCA, L., RAMASWAMY, S. *Game Changers: Five opportunities for US growth and renewal*. McKinsey Global Institute. July, 2013.

MARTINS, Rodrigo Torsiano. *A política externa da Venezuela: do 'plan nacional de desarrollo 2001-2007' ao 'socialismo del siglo XXI'*. In: I SIMPÓSIO EM RELAÇÕES INTERNACIONAIS do PROGRAMA DE PÓSGRADUAÇÃO EM RELAÇÕES

MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. *Game changers: Five opportunities for US growth and renewal*. March, 2014

MIELNIK, OTAVIO. *O mercado do petróleo: oferta, refino e preço*. Rio de Janeiro, FGV Projetos, 2012.

NPC GLOBAL OIL. *Unconventional Oil and Gas*. Working document of the NPC Global Oil & Gas Study. 2007.

NEW YORK TIMES. *Oil Prices: What's behind the drop*. Disponível em http://www.nytimes.com/interactive/2016/business/energy-environment/oil-prices.html?_r=0. Acesso em: março de 2016.

NEW YORK TIMES. *Why oil is plummeting?* Disponível em [http://www.nytimes.com/interactive/2016/business/energy-environment/oil-price-supply-](http://www.nytimes.com/interactive/2016/business/energy-environment/oil-price-supply-demand)

[demand](http://www.nytimes.com/interactive/2016/business/energy-environment/oil-price-supply-demand).html?action=click&contentCollection=Energy%20%26%20Environment%20®ion=Footer&module=WhatsNext&version=WhatsNext&contentID=WhatsNext&moduleDetail=undefined&pgtype=Multimedia&_r=0. Acesso em: março de 2016.

OLAYELE, B, F. *The Geopolitics of Oil and Gas*. International Association for Energy Economies. p. 29-31, 2014.

ORGANIZATION OF THE PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES (OPEC). *Brief History*. Disponível em http://www.opec.org/opec_web/en/about_us/24.htm Acesso em 18 jan. 2016.

ORGANIZATION OF THE PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES (OPEC). *World Oil Outlook*. 2014.

ORGANIZATION OF THE PETROLEUM EXPORTING COUNTRIES (OPEC). *Annual Statistical Bulletin*. 2015.

O'SULLIVAN, MEGAN L. *North American Remakes the Geopolitical Landscape: Understanding and Advancing the Phenomenon*. May, 2014.

PENROSE, E. *The Large International Firm in Developing Countries. The International Petroleum Industry*. Londres: George Allen and Uwin Ltd., 1968.

PINTO JR., H. Q. e FERNANDES, E. S. L. *O mercado internacional do petróleo e o comportamento dos preços*. Nota Técnica nº02/98. Agência Nacional do Petróleo, mimeo. Rio de Janeiro, 1998.

PINTO JR., H. Q. (Org.) et al. *Economia da energia: fundamentos econômicos, evolução histórica e organização industrial*. Rio de Janeiro, Editora Campus, 2007.

PWC. *Shale oil: the next energy revolution*. February, 2013

Repsol. *Matriz Energética Mundial 2013*. Disponível em http://www.repsol.com/pt_pt/corporacion/conocer-repsol/contexto-energetico/matriz-energetica-mundial/. Acesso em: janeiro 2016

Review of Issues Affecting the Price of Crude Oil. Natural Resources Canada. October, 2010.

SCHLUMBERGER. *Successes in shale plays*. Schlumberger – Unconventional Resources. 2012.

STEWART, DAN. 2008. *Evolution of the Barnett Shale Play*. Disponível em: http://www.epmag.com/Production-Drilling/Evolution-the-Barnett-Shale-play_3653. Acesso em: fevereiro 2016.

TAVARES, M. E. E. *Análise do Refino no Brasil: Estado e perspectivas, uma análise “cross-section”*. Tese de Doutorado em Ciências em Planejamento Energético. Rio de Janeiro: UFRJ, COPPE, 2005.

TEIXEIRA, W., TOLEDO, M.C.M.; FAIRCHILD, T., TAIOLI, F (Orgs.) 2000. *Decifrando a Terra*. São Paulo, Oficina de Textos.

THOMAS, J. E. *Fundamentos de Engenharia de Petróleo*. Ed. 4. 2004.

TOLMASQUIM, J. e PINTO JR., H.Q. (Orgs.) *Marcos Regulatórios da Indústria Mundial do Petróleo*. Rio de Janeiro, Editora Synergia, EPE, 2011.

TORRES FILHO, E. T. *O Papel do Petróleo na Geopolítica Americana*. Pg. 309-346. 2004.

UNICAMP - DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PETRÓLEO. *O que é Petróleo?* Disponível em <http://www.dep.fem.unicamp.br/drupal/?q=node/27> Acesso em jan. 2016.

U.S Energy Information Administration. *Technically recoverable Shale Oil and Shale Gas resources: An assessment of 137 shale formations in 41 countries outside the United States*. 2013.

WANG, Z., KRUPNICK, A. A retrospective review of Shale Gas Development in the United States. 2013.

WILLRICH, M. *Energia e Política Mundial*. Rio de Janeiro. Agir, 1978.

WUSTL. *Land use law in United States and Japan: A Fundamental Overview and Comparative Analysis*. Washington University Journal of Law & Policy. 2002.

YERGIN, D. *O petróleo: Uma história mundial de conquistas, poder e dinheiro*. São Paulo: Paz e Terra, 2010.

YERGIN, D. *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money & Power*. Nova York: Free Press, 2009.