

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

O MERCADO INTERNACIONAL DE PETRÓLEO – ASPECTOS  
FÍSICOS, POLÍTICOS E ECONÔMICOS QUE AFETAM SEU  
PREÇO

Bernardo Macedo Platz do Amaral

No. de Matrícula: 1010317

Orientador: José Marcio A. G. de Camargo

Dezembro de 2013

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO  
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

O MERCADO INTERNACIONAL DE PETRÓLEO – ASPECTOS  
FÍSICOS, POLÍTICOS E ECONÔMICOS QUE AFETAM SEU  
PREÇO

Bernardo Macedo Platz do Amaral

No. de Matrícula: 1010317

Orientador: José Marcio A. G. de Camargo

Dezembro de 2013

**Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realizá-lo, a nenhuma forma de ajuda externa, exceto quando autorizado pelo professor tutor.**

**As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor**

## Sumário

1. Introdução .....	4
2. Petróleo: a trajetória de seu preço ao longo do tempo .....	6
3. Especificações acerca da negociação e do preço do petróleo nos mercados internacionais ...	19
4. A teoria do Pico do Petróleo .....	22
5. Uma revisão da Indústria.....	25
6. <i>Trading</i> : Futuros, Swaps e Opções de Petróleo .....	30
7. O <i>spread</i> entre os contratos WTI e Brent.....	34
8. O surgimento de novas fontes de exploração de petróleo .....	38
9. Conclusão.....	41
10. Referências Bibliográficas: .....	43

## 1. Introdução

O petróleo movimenta a sociedade moderna. É possível dizer que ele foi o principal responsável pela modernização e pela industrialização pelas quais o mundo passou desde que foi descoberto. Sua importância estratégica é motivo de guerras e sua capacidade de geração de energia permite o transporte de pessoas e mercadorias pelo mundo inteiro.

O presente estudo trata dos fatores que definem os movimentos do preço do petróleo, assim como as consequências destas variações para os países produtores e exportadores. Para isso, foi feita uma análise da literatura atual sobre o tema, além de uma extensa pesquisa do noticiário não só atual, mas também de períodos anteriores.

O primeiro capítulo mostra de maneira detalhada os acontecimentos históricos que impactaram de maneira significativa o preço do petróleo, a partir de um levantamento, em ordem cronológica, dos episódios mais importantes da história do produto desde sua descoberta.

O segundo capítulo traz uma especificação dos detalhes de cada tipo de petróleo e de como o produto é negociado no mercado internacional, apresentando os métodos de precificação ao longo da história, as bolsas em que é operado, entre outros detalhes.

No terceiro capítulo é apresentada a teoria do Pico do Petróleo, que ficou famosa por afirmar que o produto atingiria seu nível máximo de produção na segunda metade do século XX, trazendo à tona a necessidade de buscar outras fontes de energia.

O quarto capítulo descreve a indústria do petróleo e seus maiores participantes, mostrando o papel das principais empresas multinacionais do setor.

O quinto capítulo é focado na visão do *trading* do petróleo nas bolsas, apresentando e explicando os mecanismos pelos quais o petróleo é operado, como contratos futuros, opções e *swaps*.

O sexto capítulo mostra os fatores por trás do *spread* entre os contratos tipo Brent e WTI, cuja presença nos noticiários vem aumentando cada vez mais nos últimos anos, sendo capaz de explicar parte das diferenças entre os locais de produção de petróleo e o impacto de tais diferenças no preço do produto.

No sétimo capítulo é feita uma análise das mais recentes fontes não convencionais de exploração do petróleo, como o *tight oil* e o pré-sal brasileiro. Tais reservatórios se mostram extremamente importantes, dada a proximidade do esgotamento do petróleo de fácil acesso.

A conclusão do presente trabalho é apresentada no oitavo capítulo.

## 2. Petróleo: a trajetória de seu preço ao longo do tempo

O petróleo tem sua importância reconhecida desde o início da história da humanidade, tendo sido extraído do solo desde 4000 AC para auxiliar na construção de estradas e moradias. Além de seu uso medicinal por diversas sociedades antigas, é dito que Noé o usou para auxiliar na construção de sua arca, a bíblia o cita como um importante material para a construção de coberturas de casas na Babilônia, os egípcios o utilizavam para a conservação de múmias e Alexandre o Grande o teria usado para criar tochas e, com isso, assustar seus inimigos.

Pode-se dizer que a indústria moderna do petróleo foi resultado da escassez de baleias. Isso se deve ao fato de que até 1859 a maioria das pessoas obtinha luz através da queima de gordura animal, principalmente de baleias. Com o passar do tempo, a pesca exagerada do animal provocou uma escassez desta gordura; o que logo aumentou o seu preço. Em 1854, na Pensilvânia, George Bissell, considerado por muitos o pai da indústria petroleira americana (Dwight, 1874) percebeu a possibilidade de utilizar o chamado “*rock oil*” para produzir querosene, por possuir forte demanda como combustível, na época. Após ter essa teoria confirmada pelo químico de Yale Benjamin Silliman, ele e seu parceiro Jonathan Eveleth formaram a Pennsylvania Rock Oil Company. Porém, seu método de obtenção de petróleo (encharcar panos com o petróleo que saía do chão e depois os torcer para que o petróleo caísse em barris) era pouco produtivo e não estava sendo suficiente para a produção de querosene que desejavam. Ao saber do método utilizado por um produtor de sal chamado Samuel Kier, que consistia no uso de guindastes de perfuração, Bissell tentou fazer o mesmo para a produção de petróleo; o que foi mal visto na época, por ser considerado algo fora da realidade. A companhia então contratou o Coronel Edwin Drake para levar esse projeto adiante. Após algumas tentativas fracassadas, o coronel conseguiu extrair petróleo de cerca de 20 metros abaixo do solo em Titusville, Pensilvânia, obtendo um rendimento de aproximadamente 15 barris por dia do produto. Com esta descoberta, a ideia foi logo adotada por outras pessoas na região (chamada de “Oil Creek”), causando uma corrida pela chamada “coisa preta” e tornando a Pensilvânia a maior produtora mundial de petróleo em um curto período de tempo.

Até então, os métodos de estocagem e transporte eram muito precários; não havia oleodutos e ferrovias e o petróleo era transportado para as refinarias de qualquer maneira. Os meios mais comuns eram barris de uísque e vinho. A partir de 1870 os primeiros oleodutos e ferrovias foram construídos e permitiram a redução de custos e o transporte de maiores quantidades do produto.

Em razão dos altos preços do óleo de baleia, o querosene foi adotado rapidamente como substituto. A corrida pelo petróleo após a descoberta de Drake fez com que o petróleo fosse chamado de “ouro negro”, sendo que o preço do barril em 1860 era cerca de US\$ 18 na época; o equivalente a mais de US\$ 375 nos preços de hoje. Devido à escassez do óleo de baleia, tal preço encontrou um suporte, porém em 1861 o preço já era de US\$ 0,10, ou US\$ 2,60 nos preços de hoje (uma queda de 99,31% em apenas dois anos), devido à superprodução causada por esta corrida.

Em 1865, em Cleveland, Ohio, devido a uma disputa entre os dois sócios de uma das mais bem sucedidas refinarias da cidade, os dois resolveram fazer um leilão para decidir quem ficaria com o negócio, já que a sociedade não estava mais dando certo. O leilão foi feito no próprio escritório e começou com uma oferta de US\$ 500. Os valores logo subiram e terminaram com a oferta de US\$ 72,500 de um dos sócios - John D. Rockefeller; sendo aceita pelo outro - Maurice Clark. Cinquenta anos depois, Rockefeller disse que esse dia foi o início de todo o sucesso que ele obteve em sua vida. O acordo entre eles sinalizou o começo da indústria moderna de petróleo e trouxe ordem à situação de caos em que se encontrava a indústria depois da corrida da Pensilvânia.

Rockefeller formou a Standard Oil Company em 1870 e, por volta de 1890, já controlava 90% do mercado norte-americano de petróleo. Sua estratégia consistia em tirar os competidores do mercado através da redução do preço que estes não conseguiam sustentar.

No começo do século XX, uma série de ataques judiciais foi feita à Standard Oil, devido ao seu monopólio do mercado norte-americano – a empresa era responsável pelo refino de mais de 3/4 de todo o petróleo produzido nos Estados Unidos, pela comercialização de mais de 4/5 de todo o querosene produzido domesticamente. Em julho de 1911, o “*Sherman Antitrust Act*” de 1890 foi utilizado para dissolver a Standard Oil em 34 companhias independentes e competidoras entre si, dando origem a empresas



como a Exxon, Chevron e Texaco. Separadas, as empresas foram ainda mais lucrativas do que era a Standard Oil sozinha.

Embora os barris não fossem mais aqueles improvisados de uísque e vinho, a medição padrão no mercado de petróleo continuou a ser a do barril. A Standard Oil foi a responsável por tal padronização, a partir da criação da medida oficial do Standard Oil Blue Barrel (cuja abreviação é bbl; usada até os dias de hoje). Um bbl representa 42 US gallons - cerca de 159 litros de petróleo. O propósito era a adição de 2 gallons aos 40 originais para compensar a perda por derramamentos e evaporação durante o transporte do produto.

Logo, no início do século XX surgia uma nova era na indústria do petróleo, possibilitada por fatores como o desenvolvimento da produção automobilística, a descoberta de novas fontes de petróleo na Califórnia, Texas, Kansas e Oklahoma; o surgimento de novos competidores devido à dissolução da Standard Oil e os avanços tecnológicos do refino de petróleo.

Até então, a quantidade de petróleo produzida não era suficiente para atender a demanda pelo produto, principalmente a do setor automobilístico, dominado por Henry Ford, que crescia em um ritmo bastante acelerado. Foi neste período, em 1901, que a região perto de uma colina chamada Spindletop, localizada em Beaumont, Texas, permitiu a produção de 75 mil barris por dia (20% da produção diária dos Estados Unidos na época), sendo uma quantidade tão grande que o petróleo era expelido para fora do poço e atingia enormes alturas. Devido a tal produção, ocorreu mais uma vez uma corrida para a cidade, atraindo milhares de pessoas em busca de lucros com o produto.

Ao mesmo tempo, o petróleo começava a ser descoberto em outras regiões do mundo pelas grandes empresas que ali atuavam. A Royal Dutch encontrou petróleo na Ilha de Sumatra na década de 1890; na década de 1870 foi descoberta a existência do produto em Baku, Rússia, onde o desenvolvimento foi gerido pela família de grandes banqueiros Rothschild e pela família Nobel, que até então dominava o mercado de dinamite; e a Anglo-Persian Oil Company (British Petroleum hoje em dia) descobriu petróleo na Persia em 1908. Com isso, a produção de petróleo já começava a dar sinais de que seria suficiente para atender à forte demanda do setor automobilístico.

Até então o petróleo não possuía importância estratégica na relação entre países, porém este fato mudou quando Winston Churchill, líder da marinha britânica, ordenou que o combustível da frota britânica fosse substituído para o petróleo na Primeira Guerra Mundial. Em 1950, o petróleo já tinha mudado completamente de função: passou de óleo usado em iluminação para o principal combustível utilizado no transporte, sendo que combustíveis dele derivados, como a gasolina, o diesel e o querosene representavam 2/3 do consumo de petróleo. O terço restante era composto por produtos derivados como o betume e o plástico.

Depois da Primeira Guerra Mundial o mundo se encontrava em uma situação de excesso de oferta de petróleo. Os países estavam se recuperando da guerra e sua produção aumentava cada vez mais. Diante de tal situação, os executivos das principais empresas do ramo se encontraram para tentar resolvê-la. O encontro aconteceu na Escócia e produziu um acordo chamado de “As-Is”. O documento buscava resolver o “problema da indústria do petróleo”, que era a superprodução. Seu principal ponto era a determinação de que tais empresas não poderiam competir entre si, fora dos Estados Unidos, sendo uma cota estabelecida para cada uma delas nas regiões fora do país. Além disso, todas deviam buscar a redução de custos operacionais, compartilhar depósitos para a estocagem do produto e tomar uma série de cuidados ao construir novas refinarias em terras internacionais. Acrescentou-se a isso a questão do suprimento, que agora era feito pela região mais próxima àquela que estava demandando. Tal fator aumentava o lucro, pois os preços ainda eram baseados na antiga fórmula (preço da Costa do Golfo mais o custo do frete de tal região até seu destino), mesmo que o petróleo viesse de regiões mais próximas. Porém, o acordo falhou, já que os participantes não eram capazes de controlar a oferta e o preço do petróleo no mercado internacional; fora o fato de que muitas vezes os participantes não o respeitavam.

No início da década de 30, ainda lidando com as consequências da Grande Depressão de 1929, o governo norte-americano se viu obrigado a interferir no mercado de petróleo com o objetivo de impedir que o preço do produto caísse ainda mais. O principal fator causador dessa interferência foi a descoberta de um novo poço de petróleo de enorme capacidade na zona leste do Texas; o que causou uma queda de cerca de 90% no preço do produto. O governo determinou então que a Texas Railroad Company (TRC, agência responsável pela regulamentação da indústria do petróleo) e

outras agências similares controlassem a produção através da imposição de um limite para a quantidade produzida em cada estado. Tal atitude rendeu tamanho poder à TRC que esta foi responsável pela regulação do preço global do petróleo de 1931 até 1971.

Até a década de 1970, a produção de petróleo fora dos Estados Unidos era feita através de concessões, que envolviam o governo do país e uma IOC (*International Oil Company*). Tais IOCs eram na grande maioria das vezes chamadas “Sete Irmãs”, representadas pelas empresas: Standard Oil Company of New Jersey (posteriormente se tornou a Exxon); Standard Oil Company of New York (Se tornou Mobil e se fundiu com a Exxon para formar a ExxonMobil); Standard Oil of California (se tornou a Chevron); Texas Company (posteriormente Texaco); Royal Dutch Shell; Anglo-Persian Oil Company (veio a se tornar a British Petroleum); e a Gulf Oil (se tornou parte da Chevron e da BP). Junto com a americana ConocoPhillips e a francesa Total, as quatro empresas resultantes das Sete Irmãs (BP, Chevron, ExxonMobil e Royal Dutch Shell) são conhecidas atualmente como “*Big Oil*”.

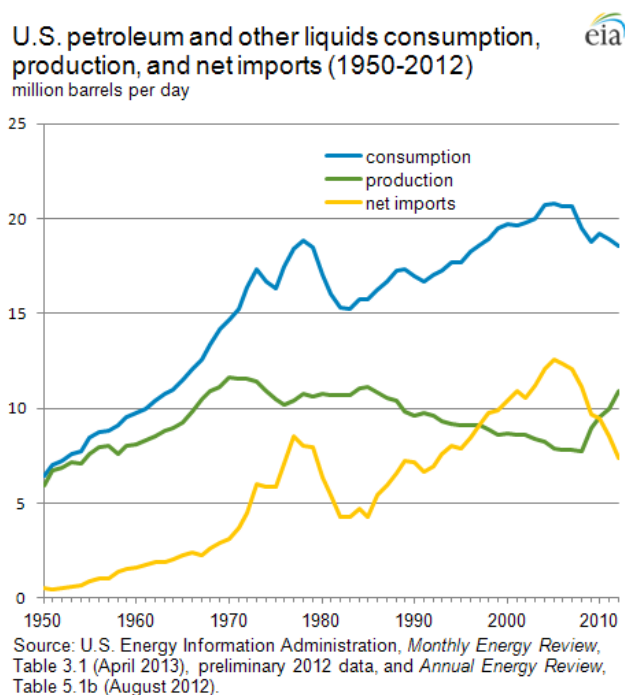
As concessões eram feitas em uma base de divisão meio a meio dos lucros. A empresa estabeleceria um “preço publicado”, compraria petróleo a esse preço no mercado, e depois entregaria metade da receita líquida ao governo do país cujo produto estava sendo explorado. O preço publicado era na maioria das vezes o já citado preço da Costa do Golfo somado ao frete.

Durante muitos anos o regime de concessões funcionou, porém este começou a mostrar sinais de fraqueza quando os governos passaram a achar a divisão dos lucros prejudicial a eles. O primeiro sinal de ruptura de tal regime foi a nacionalização da indústria do petróleo iraniana, controlada até então pela Anglo-Iranian Oil Company, pelo então primeiro ministro Mohammed Mossadegh, reconhecidamente nacionalista e opositor britânico, na chamada Crise de Abadan (cidade onde ficava a maior refinaria do mundo). A resposta do governo britânico foi um embargo comercial de dois anos ao Irã, quase levando este à falência. O embargo acabou apenas em 1953, quando o antigo Xá, Mohammed Reza Pahlavi, assumiu o poder novamente em um golpe auxiliado pela Grã-Bretanha e EUA, fazendo com que o regime de concessões voltasse a sua situação original de 50/50.

Na década de 1960, o regime de concessões ainda era muito forte fora dos Estados Unidos e a TRC ainda controlava o preço global do produto. Porém, quando a

TRC permitiu que os produtores do Texas produzissem o quanto quisessem; o que pode ser visto no gráfico 1, e conseqüentemente a capacidade ociosa dos EUA foi extremamente reduzida. A capacidade ociosa (e conseqüentemente a formação de preços) ficou nas mãos dos países que formaram a OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) em 1960 com sede em Viena. Tal organização era formada inicialmente por Arábia Saudita, Kuwait, Irã, Iraque e Venezuela, e a estes posteriormente juntaram-se Emirados Árabes Unidos, Catar, Líbia, Argélia, Indonésia (saiu posteriormente), Nigéria, Angola, Equador e Gabão (saiu posteriormente).

Gráfico 1



Fonte: EIA

A partir deste momento, a OPEP passou a ter o controle do mercado internacional de petróleo, já que o grupo ditava o preço global do produto através de alterações no nível de produção dos países participantes. Já estando cientes disso, as maiores empresas da indústria não possuíam alternativas senão negociar com o conglomerado; o que aconteceu oficialmente pela primeira vez em 1971. Surgia então o acordo de Teerã, onde as 22 companhias participantes aceitaram as condições dos países produtores – participação de 55% na receita das empresas, aumento imediato do preço publicado e aumentos posteriores no mesmo. Naquele momento as empresas não possuíam muitas alternativas, já que a OPEP determinava um embargo total contra qualquer empresa que não as aceitasse.

Em agosto de 1971, utilizando os poderes previstos no Ato de Estabilização Econômica dos EUA, o então presidente Richard Nixon ordenou que durante 90 dias fossem congelados os salários, preços e aluguéis de toda a nação, além de retirar a moeda americana do padrão-ouro. Como o preço publicado do petróleo era fixo, este não variou com a desvalorização do dólar que ocorreu na época, fazendo com que a OPEP forçasse um aumento no preço publicado para compensar tal desvalorização. Naquele momento percebia-se que a existência do mecanismo do preço publicado não fazia mais sentido.

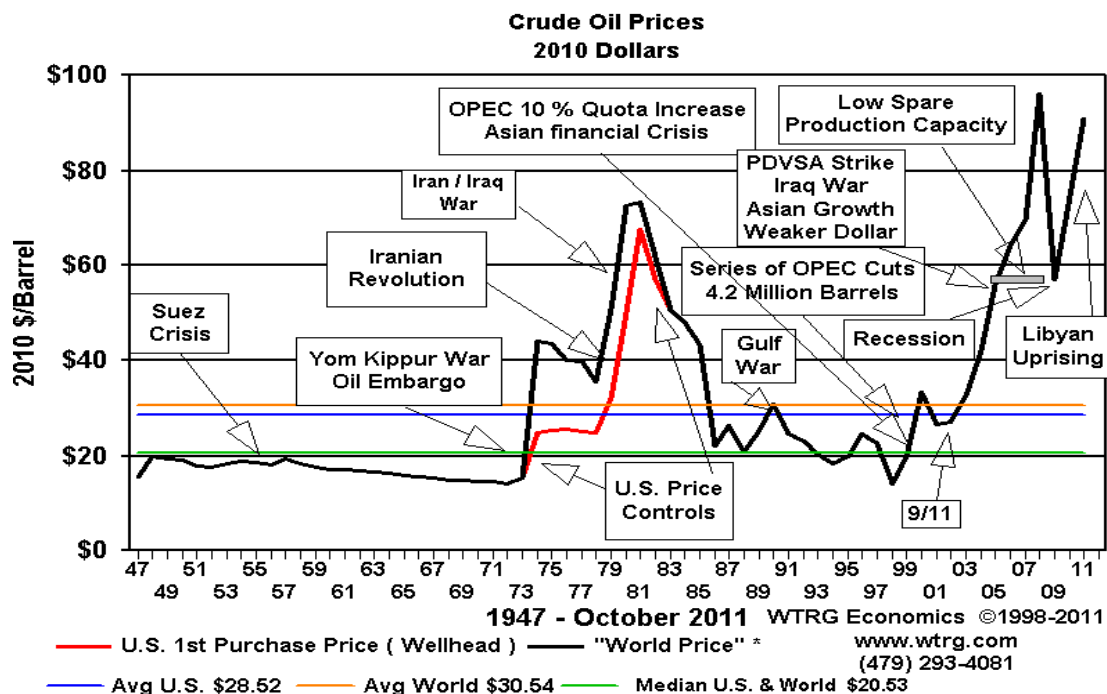
O acordo de Teerã foi finalmente encerrado quando, no dia do feriado judaico Yom Kippur (dia do perdão), a Síria e o Egito invadiram áreas estratégicas até então ocupadas por Israel como as Colinas do Golã (ocupadas em 1967 na Guerra dos Seis Dias). Por serem um de seus mais fortes aliados, os EUA forneceram suprimentos e armas à Israel; o que provocou uma revolta de seus outros aliados árabes. Tal revolta culminou no embargo de alguns dos mais fortes membros da OPEP aos EUA e também à Holanda, que era o centro comercial do produto na Europa. A produção, então, caiu cerca de 10% de um dia para o outro, causando um pânico no mercado internacional do petróleo e um aumento de mais de 200% no preço em aproximadamente três meses (Gráfico 2). Aquela era a primeira vez que a produção de petróleo era utilizada como arma no cenário internacional e fazia com que os grandes produtores percebessem o tamanho do poder que estava em suas mãos.

Com tamanho poder em suas mãos, começava na década de 70 uma forte onda de nacionalizações da produção de petróleo pelos países produtores, sendo as parcelas controladas pelas IOCs compradas compulsoriamente ou simplesmente tomadas pelo governo, passando o controle da produção para as chamadas NOCs (*National Oil Companies*). Porém, embora alguns processos de nacionalização tivessem ocorrido de maneira abrupta e não amigável, outros foram conduzidos de maneira mais suave e gradual; o que se mostrou vantajoso para os países que podiam usufruir da experiência e dos recursos que as IOCs tinham em seus territórios.

Em meio à reviravolta que estava acontecendo no mercado, em novembro de 1974 a Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE) criou em Paris a Agência Internacional de Energia (AIE), que funcionaria como uma orientadora política de assuntos ligados à energia, atuando para que os choques de oferta

não causassem tanto movimento no mercado. Isso era possível através da manutenção de um nível de reservas do produto em cada país para períodos de turbulência.

Gráfico 2



Fonte: WTRG Economics

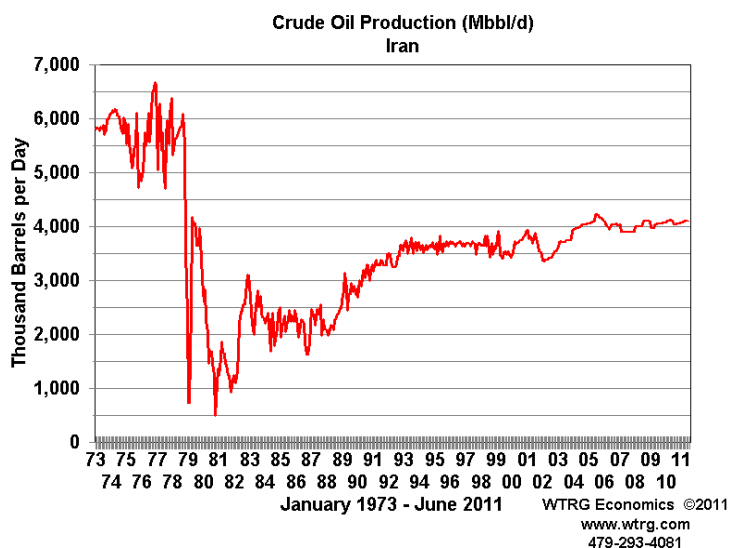
Logo após essa fase, em 1978, ocorreu o segundo choque do petróleo, cuja origem foi um movimento político no Irã. Estava claro na década de 1970 que o Irã não era capaz de absorver a crescente receita que entrava no país gerada pela produção de petróleo. Essa enorme quantidade de dinheiro era gasta de maneira descontrolada em grandes projetos de modernização do país, além de grande parte ser perdida para a corrupção, enquanto o povo não recebia melhores condições de vida. A população estava se concentrando cada vez mais na zona urbana e a infraestrutura permanecia muito precária. A inflação estava corroendo a renda das pessoas e todos estes fatores somados causaram uma enorme insatisfação pública em relação ao Xá, que já estava no poder há mais de 30 anos. O povo começava a se inclinar para o lado mais tradicional e fundamentalista do Islã, representado na época pelo clérigo Ayatollah Ruhollah Khomeini. Em outubro de 1978 a produção de petróleo no Irã foi interrompida por um golpe feito por um grupo de trabalhadores revoltados com o Xá. Aproveitando o momento de tensão, Khomeini liderou o movimento que, em janeiro de 1979, depôs o

Xá e pegou todo o mercado de surpresa, principalmente os Estados Unidos, que tinham o líder deposto como um forte aliado.

Como era de costume, os países da OPEP aumentaram sua produção para compensar a enorme queda que vinha acontecendo no Irã devido ao golpe. A Arábia Saudita chegou a aumentar sua produção para mais de 10 milhões de barris por dia, cerca de 15% da produção global na época. Porém, a dependência do mundo em relação ao petróleo, e a constatação de que o mundo dependia de algo produzido em uma região tão volátil era extremamente preocupante.

Aproveitando-se da situação de fragilidade em que se encontrava o Irã, em 1980 o Iraque (apoiado pelos EUA) aproveitou para atacar o país devido a disputas territoriais entre ambos. A situação da oferta de petróleo piorou ainda mais (gráficos 3 e 4), fazendo com que o preço do produto em 1981 fosse mais que o dobro daquele de 1978. Devido a esse enorme aumento, a parcela do PIB mundial gasta no consumo do petróleo já pasava dos 7% (gráfico 5). Porém, esta parcela logo se reduziu devido à chamada destruição da demanda; o que significa que, ao alcançar um alto nível de dependência externa, um país concentra seus esforços em aumentar sua eficiência na produção, de modo que consiga comprar a preços mais baixos.

Gráfico 3

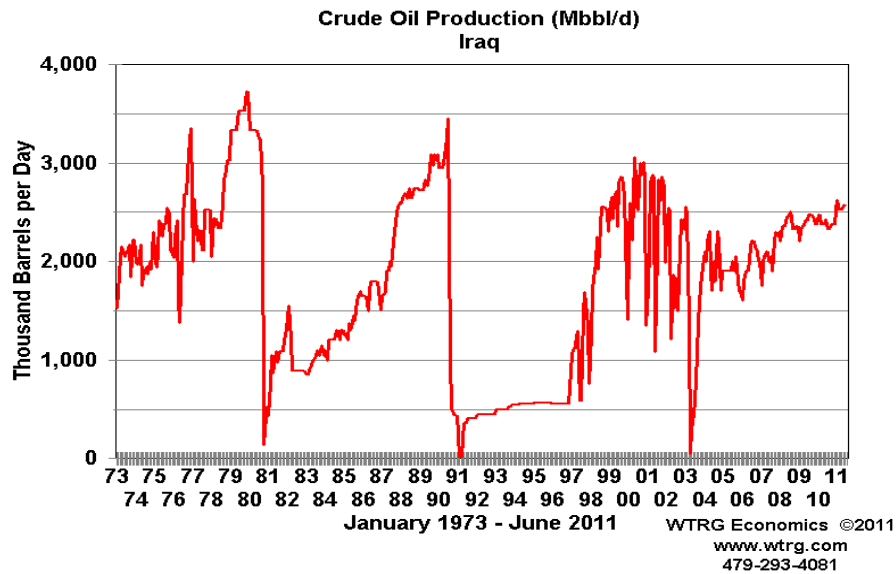


Fonte: WTRG Economics

Já havia um tempo a Arábia Saudita era o país responsável pela compensação do excesso ou falta de produção dos outros países do mundo. Um passo importante para

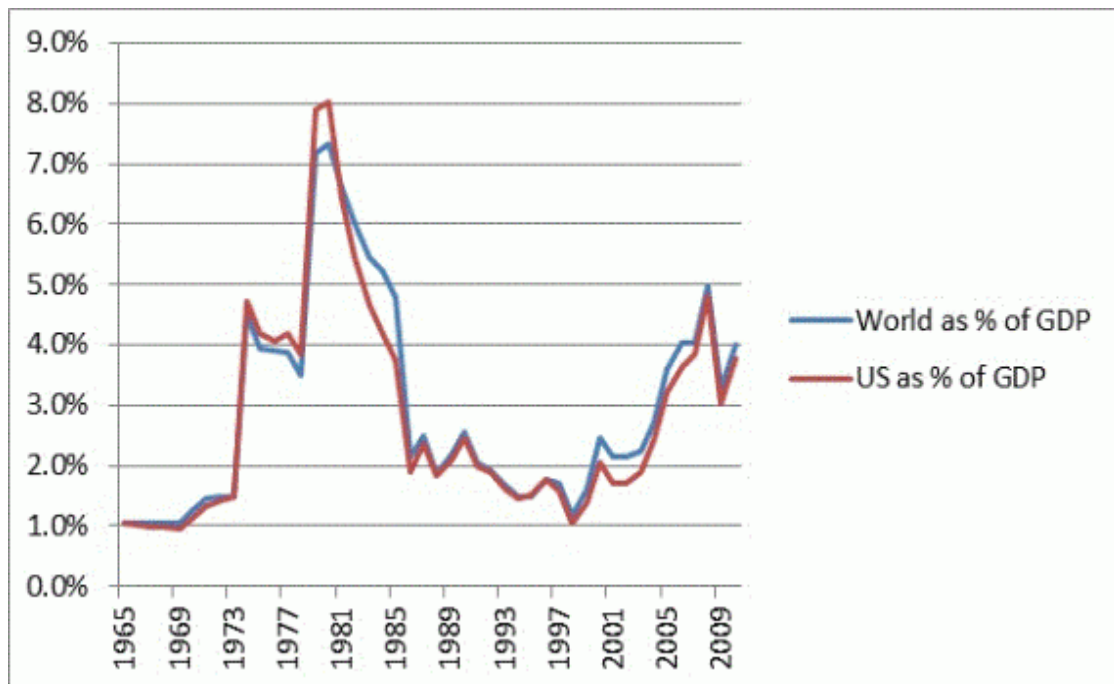
uma maior transparência no método de precificação do petróleo no mercado internacional foi quando o país decidiu, em 1985, que não venderia mais seu petróleo ao preço publicado padrão, e sim a um preço vinculado aos produtos derivados do petróleo, como gasolina e diesel.

Gráfico 4



Fonte: WTRG Economics

Gráfico 5



Fonte: Council on Foreign Relations



Além disso, o país resolveu aumentar a sua produção de 2 para 5 milhões de barris por dia. Tal aumento era muito significativo para os níveis de petróleo comercializados na época, e o mundo não conseguiu absorvê-lo, levando a uma queda de mais de 70% em um ano e permanecendo no novo nível até 1990. Esse nível extremamente baixo de preços levou a União Soviética, uma das maiores produtoras de petróleo da época, à falência.

Um pouco antes disso, em 1983, o petróleo começou a ser negociado nas bolsas de futuros. O petróleo era negociado para entrega em um momento futuro predeterminado. Em 1988, o produto passou a ser negociado na IPE (*International Petroleum Exchange*), que atualmente é a bolsa eletrônica ICE (*IntercontinentalExchange*). A negociação do petróleo nessa bolsa e na NYMEX (*New York Mercantile Exchange*) permitiram um aumento na transparência entre produtores e consumidores, já que agora passava a valer o preço nas bolsas de futuros, deixando para trás o mecanismo pouco confiável do preço publicado.

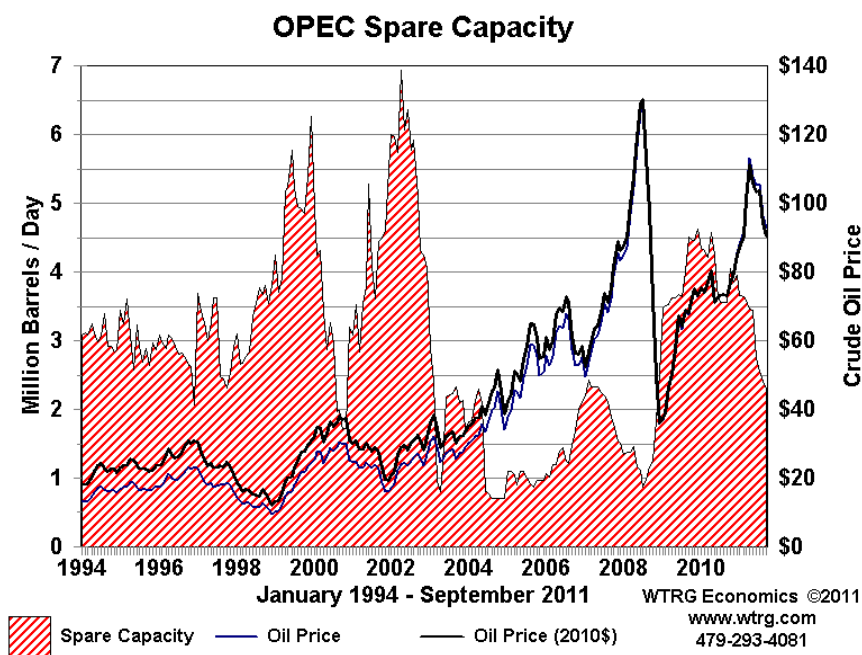
Em 1990, o preço do petróleo ainda se encontrava em torno dos US\$15, devido à queda causada pela Arábia Saudita cinco anos antes. Esta situação mudou quando o Iraque invadiu o Kuwait em 1990, sob acusações de que o último estava roubando petróleo iraquiano. Tal situação levou a um aumento de mais de 100% nos preços em poucos dias, porém com o término abrupto do conflito em apenas sete meses, o preço despencou novamente para menos de US\$20.

Até 2005 o preço do petróleo não sofreu grandes oscilações. Neste ano, porém, ficou claro para os participantes do mercado que a OPEP não tinha mais a mesma capacidade de aumentar sua produção para conter grandes aumentos no preço, já que sua capacidade ociosa havia diminuído muito (Gráfico 6), deixando todo o mercado vulnerável a choques de escassez. Na verdade, não se sabia tampouco se a organização era capaz de manter os níveis de produção da época; o que fez com que um prêmio fosse atribuído ao preço do produto já que agora rompimentos na produção eram mais prováveis (e mais perigosos). Em compensação, um bom sinal para o mercado foi o fato de no período de 2000 a 2007 a Rússia (não participante da OPEP) ter visto sua produção aumentar novamente depois da quebra da União Soviética nos anos 90.

Em 2008, quando os Estados Unidos já começavam a viver as consequências de uma das maiores crises econômicas de sua história, o preço do petróleo se encontrava

em uma forte trajetória de subida, que o levou ao máximo nível histórico (desde que começou a ser negociado em bolsa) de US\$145 no dia 3 de julho (segundo preços da NYMEX). A recessão norte-americana levou a uma gigantesca queda na demanda e, assim como a maioria dos preços dos ativos negociados nas bolsas americanas, o preço do petróleo despencou para níveis abaixo de US\$40 em dezembro do mesmo ano.

Gráfico 6



Fonte: WTRG Economics

O evento seguinte que marcou a cronologia do preço do petróleo foi a guerra civil da Líbia; um dos diversos protestos que estavam ocorrendo no Oriente Médio e formaram a chamada Primavera Árabe. Iniciadas em fevereiro de 2011, as manifestações públicas contra o ditador Muammar al-Gaddafi foram respondidas com ataques e bombardeios aos manifestantes e deram início a uma longa revolução. Além do fato de a Líbia ser um dos maiores produtores de petróleo do mundo e fazer parte da OPEP, a movimentação na Líbia causou um receio no mercado de que as revoltas pudessem afetar os níveis de produção dos países da região, levando o preço do petróleo na NYMEX a quase US\$ 100 novamente (gráfico 2).

A energia é o que move a sociedade moderna. E, de todas as fontes de energia, o petróleo se mostrou ao longo do tempo como a mais problemática, devido à sua

importância na produção de outras fontes de energia, ao seu caráter estratégico e à sua distribuição geográfica. Ele foi capaz de promover e destruir nações e, enquanto tiver um papel central na economia e geopolítica internacional, a disputa pelo “ouro negro” ainda poderá resultar em muita violência no mundo.

### 3. Especificações acerca da negociação e do preço do petróleo nos mercados internacionais

A negociação do petróleo por atacado pode ser feita de duas maneiras: através de contratos de fornecimento de longo prazo ou de fornecimento imediato. A primeira forma é a mais utilizada; é dessa forma que o ativo em questão é negociado nas bolsas internacionais de futuro e consiste na venda de uma quantidade específica do produto para entrega em uma data predeterminada. Já os contratos de fornecimento imediato prevêm a entrega de petróleo assim que operacionalmente possível, normalmente dentro de um ou dois dias. Mesmo não sendo muito comum este tipo de negociação, estes contratos são bastante eficientes, pois informam o preço que o mercado está formulando para o petróleo a cada momento.

Desde a década de 1980 praticamente toda a precificação é feita através de preços de referência, ou *benchmark pricing*, que é o sistema que determina o preço dos contratos de entrega imediata. Para se chegar a tais preços são coletados - em jornais especializados e nas próprias bolsas em que são negociados - os preços aos quais todos os contratos imediatos (de vários tipos de petróleo) foram negociados no dia. É importante destacar que o petróleo é negociado nas bolsas, mas também através de um mecanismo denominado balcão, ou *Over-The-Counter* (OTC). Por meio deste, o produto é negociado diretamente entre as partes, precisando da intermediação apenas de um corretor. É esse tipo de mercado que os jornais especializados, como o Platts e o Petroleum Argus, analisam para a formulação de preços: durante as chamadas janelas de preços, esses veículos avaliam intensamente e por cerca de 30 minutos toda a negociação e chegam a algum valor que acham que representou os negócios do dia.

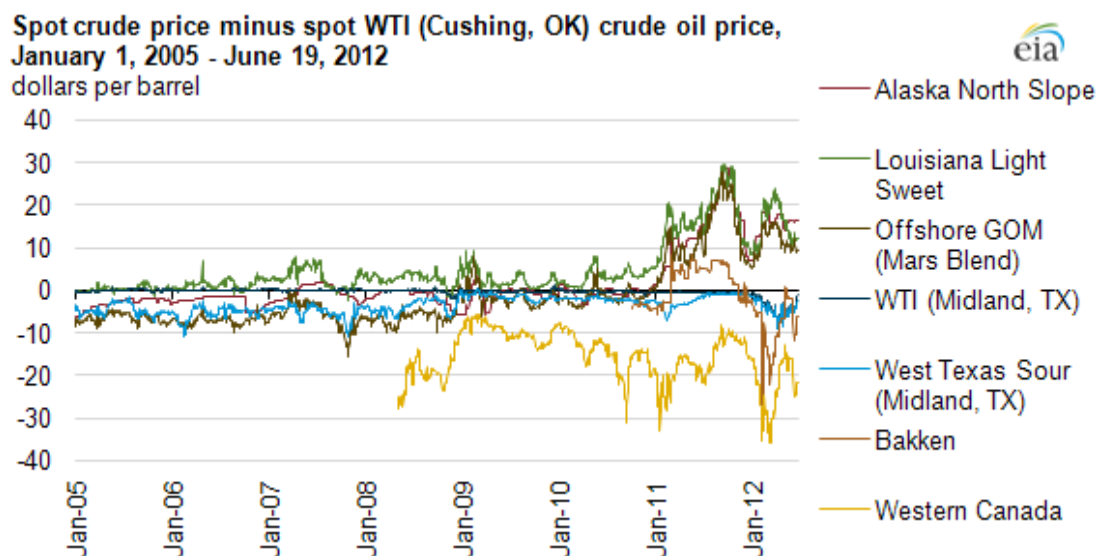
O mercado funciona, por convenção, 24 horas por dia durante os dias úteis, e os preços formados pelas bolsas e jornais são considerados por toda a indústria como referência. Quando, em determinadas regiões, o preço tem alguma diferença em relação à referência, esta se deve a custos de transporte, impostos e pela diferença de qualidade entre o produto da região e o que está sendo usado como base. Dentre os principais pontos de negociação e formação de preços de referência estão Nova Iorque (utilização do *West Texas Intermediate Crude*, medida padrão do petróleo norte-americano, do *West Texas Sour* e outros, como pode-se observar no gráfico 7), Londres (uso do *Brent*

*Crude*, referência mundial do petróleo, e do *Dated Brent*, formulado pela Platts) e Singapura (onde é formado o *Dubai Crude*).

Para cada tipo de petróleo existe um Preço Oficial de Venda (POV), que é obtido através de fórmulas de precificação. A diferença deste preço para o de referência leva em consideração a diferença de qualidade e da demanda entre eles. Cada produtor, incluindo os membros da OPEP, determina o preço de referência ao qual vai vender seu produto, somando ou subtraindo um prêmio que representa os diferenciais aqui citados.

Outro método de precificação é o chamado *freight netback pricing*, em que o preço do petróleo em um país é ligado a uma referência de outro país, ajustado por um custo de frete padrão, normalmente encontrado publicamente em agências como a Platts. Tal método é utilizado normalmente em países onde o comércio do produto não possui muita expressão. Vale ressaltar que este, junto com o método do preço publicado, foi o método utilizado no comércio internacional de petróleo até a década de 1980, quando a Arábia Saudita, então maior produtora mundial, resolveu abandoná-lo. O preço publicado é o método pelo qual os potenciais compradores (refinarias na maioria dos casos) “publicavam” e, a partir daí, começavam a negociação com os vendedores.

Gráfico 7



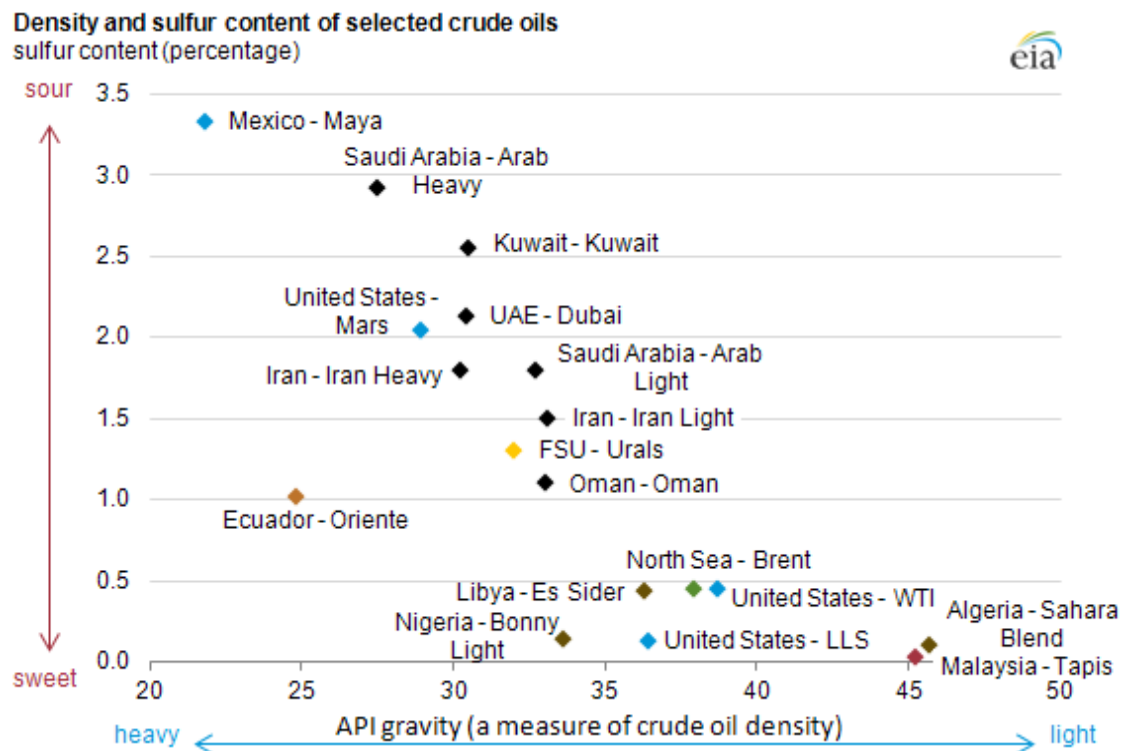
Fonte: EIA

O preço do petróleo é dado em dólares norte-americanos e, em tempos em que a economia do país não está prosperando e a moeda está enfraquecida, surgem diversas dúvidas quanto à sua validade. O petróleo pode ser considerado por si só como uma

moeda e, portanto, não está fixada a nenhuma outra. Logo, se o dólar se valorizar em relação a moedas de países consumidores de petróleo, o preço do petróleo em dólares vai cair e vice-versa.

Existem razões óbvias para que o petróleo seja denominado em dólares, entre elas o fato de ser a moeda mais líquida, mais facilmente conversível (é muito fácil e rápido converter o dólar em qualquer outra moeda do mundo) e que envolve menos custos de transação (custos de realização de câmbio etc). Além disso, se todos os países negociarem o petróleo em dólares norte-americanos, há um ganho de eficiência na comparação de preços internacionalmente.

Gráfico 8

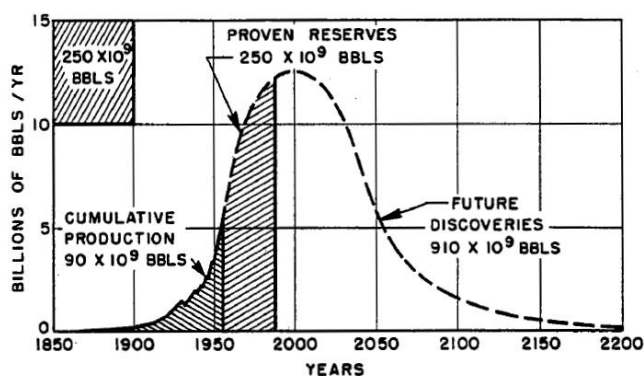


Fonte: EIA

#### 4. A teoria do Pico do Petróleo

A teoria do Pico do Petróleo (*Peak Oil*) foi criada pelo geólogo norte-americano Marion King Hubbert em 1949 e defende a ideia de que a taxa de produção de petróleo no mundo tende a seguir uma curva de distribuição logística, sendo inevitável o declínio da produção em algum ponto do tempo. No início da curva o alto nível de exploração dos recursos e uso intensivo da infraestrutura disponível fazem com que a produção seja crescente, mas essa começa a declinar a partir do momento em que o produto começa a se esgotar gradualmente, como pode ser visto no gráfico 9.

Gráfico 9



Fonte: (Hubbert, 1956)

Hubbert previu, de maneira correta, em um artigo muito importante para o assunto (Hubbert, 1956), que os EUA atingiriam o pico da produção de petróleo por volta de 1970. O gráfico 10, ao comparar a curva de Hubbert à produção norte-americana, mostra que o geólogo acertou em sua previsão. Na época, os EUA eram os maiores produtores mundiais de petróleo e não havia motivo aparente para que sua produção declinasse; o que fez com que o artigo gerasse uma grande polêmica. Ao mesmo tempo, a produção voltou a aumentar na década de 2000, indo na direção contrária da que apontava a curva. Além disso, em outro artigo (Hubbert, 1971), Hubbert previu que a produção mundial de petróleo alcançaria seu pico por volta de 2000; o que não se provou realidade, já que a produção aumentou após o ano 2000, como pode ser visto no gráfico 11.

Segundo Almeida e Silva (Almeida e Silva, 2009), alguns fatores apontam para que haja uma grande chance de acontecer o fenômeno do pico do petróleo em um futuro

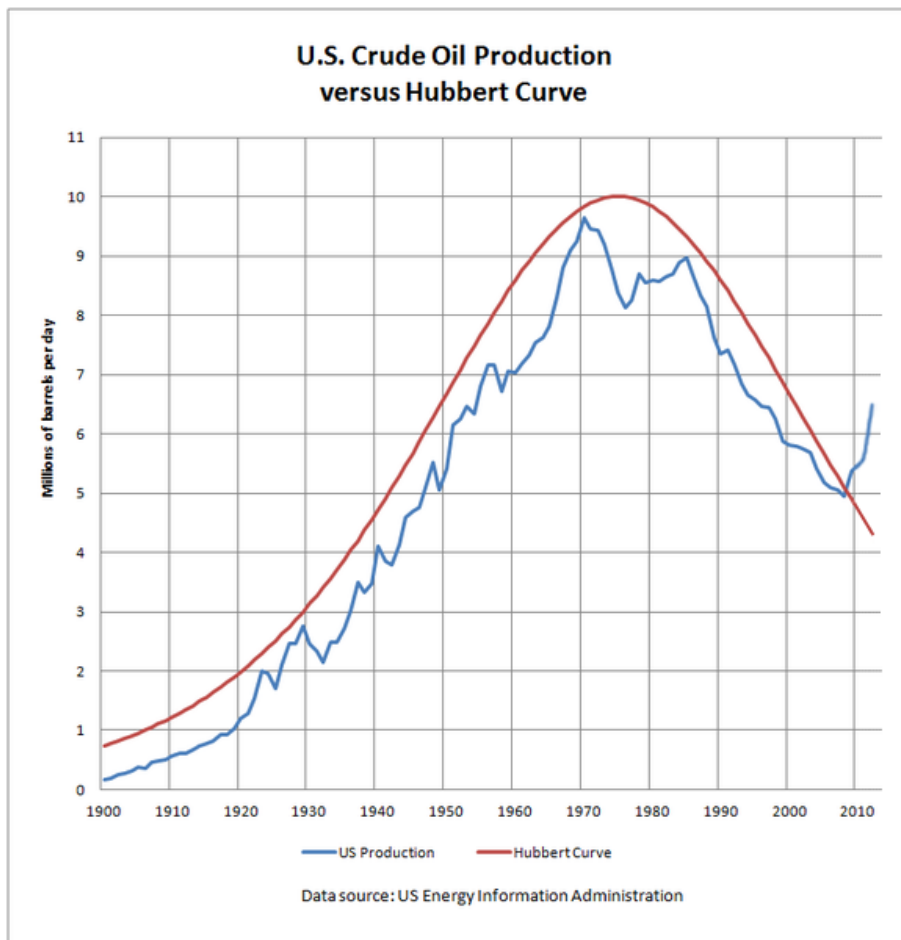
não muito distante. Dentre eles, pode-se citar o fato de que os novos campos encontrados não são capazes de produzir tanto quanto os antigos, sendo os mais novos responsáveis por apenas um quarto do total de petróleo explorado. Outro fato é a grande redução da capacidade ociosa de produção dos países da OPEP. Atualmente, com a produção atingindo mais de 85 milhões de barris por dia, de fato é muito difícil manter tal nível, sendo necessária para isso a descoberta de novos campos, além da exploração de mais poços nos campos existentes e do desenvolvimento da tecnologia aplicada à produção. O problema do esgotamento pode ser visto a partir do recente pico de produção em alguns dos maiores campos do mundo, como o de Cantarell (México) em 2004 e Burgan (Kuwait), em 2005, além da presença cada vez maior de campos em águas profundas, que possuem como característica o rápido esgotamento de recursos.

Ainda segundo Almeida e Silva, alguns países que já haviam atingido seu pico, como é o caso do Reino Unido, começaram a produzir ainda menos e inclinar ainda mais a curva de esgotamento de petróleo. Além disso, outros grandes produtores, como Venezuela, México, Nigéria e Noruega já entraram no que pode ser chamado de uma fase inicial de declínio produtivo, enquanto Arábia Saudita e Rússia parecem já ter entrado na fase de pico. Deve ser considerado também o fato de que a maior parte dos campos de acesso mais fácil já foram explorados, sendo os grandes campos restantes aqueles de acesso bastante complicado, por se encontrarem em zonas de condições naturais extremas, que dificultam sua exploração, em regiões como a Sibéria ou o deserto de Rub' al-Khali, por exemplo.

Em relação aos efeitos da teoria do pico do petróleo sobre os preços, não é possível afirmar que os agentes levem isto em consideração ao negociarem o produto. É fato comum que os participantes do mercado, principalmente o mercado futuro, se preocupem muito mais com movimentos de curto prazo do que com teorias acerca do futuro distante do petróleo. Mesmo que o pico não seja tão distante, como alguns dizem, é preciso haver constatações sólidas de que a produção esteja diminuindo nos principais campos para que haja um movimento de forte alta nos preços impulsionado por isso. Além disso, a teoria aqui estudada é vista por muitos como algo fora da realidade e conseqüentemente não é tão levada em consideração na hora de se negociar o produto e, conseqüentemente, formar seu preço.



Gráfico 10



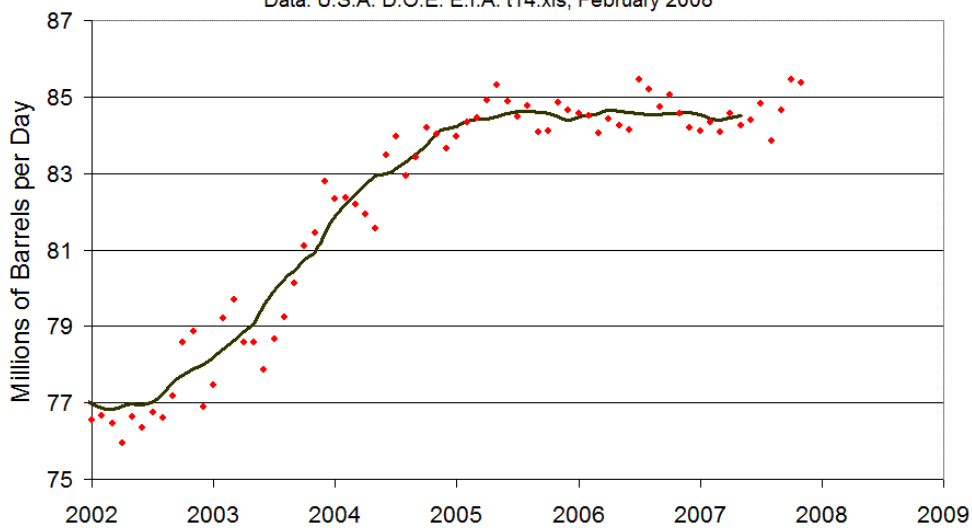
Fonte: EIA

Gráfico 11

## Total World Oil Production

12 Month Centered Moving Average

Data: U.S.A. D.O.E. E.I.A. t14.xls, February 2008



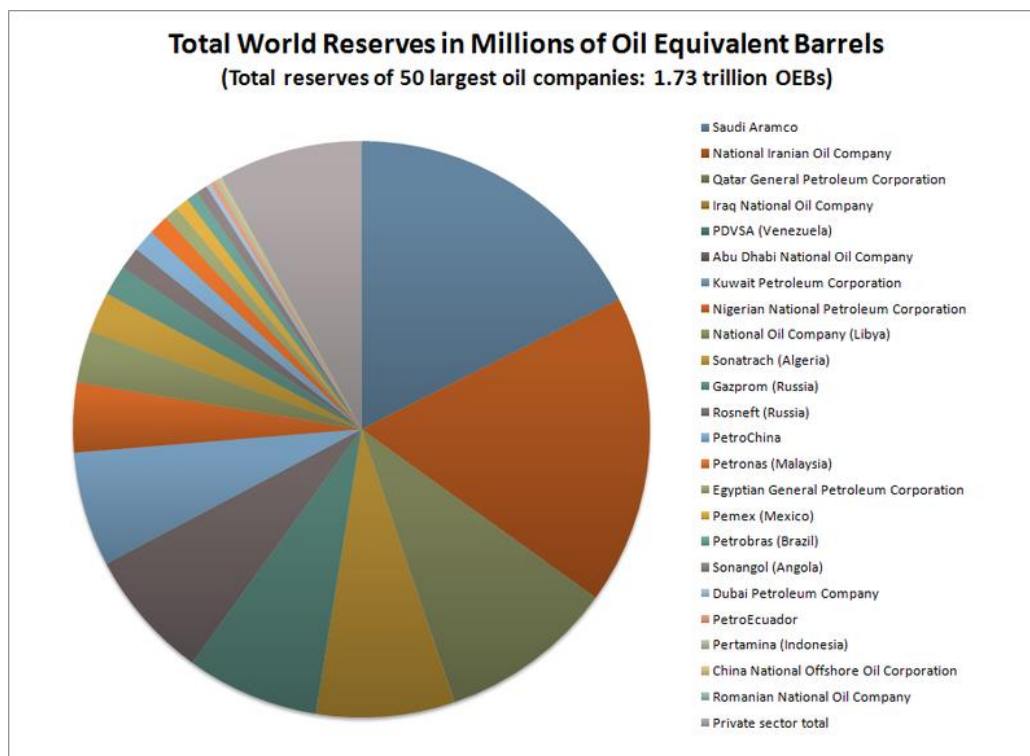
Fonte: EIA

## 5. Uma revisão da Indústria

A indústria do petróleo é responsável pelos processos de exploração, extração, refino, transporte e comercialização, que somados fazem com que esta seja a maior indústria do mundo em termos de receita gerada. Além disso, é comumente dividida em três áreas de atuação: *upstream*, *midstream* e *downstream*. As empresas que participam das três são chamadas organizações verticalmente integradas.

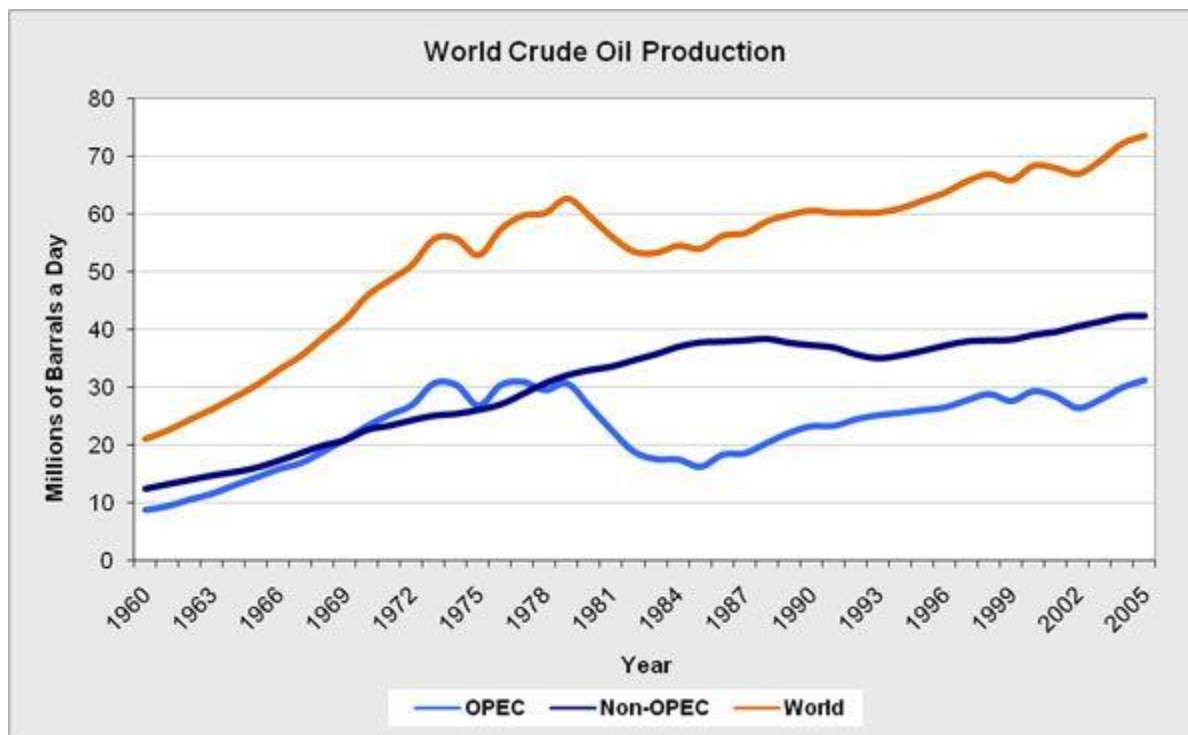
São chamadas operações *upstream* aquelas que envolvem a exploração e produção de petróleo, com a procura por novos campos e a extração do produto. A maioria das empresas responsáveis por tais operações fazem parte das chamadas NOCs (*National Oil Companies*), que são aquelas controladas pelo governo do país em que atuam, como é o caso de toda a produção da OPEP e cerca de um terço da produção dos que não fazem parte deste grupo. O gráfico 12 mostra a divisão da produção mundial de petróleo entre as empresas e o gráfico 13 aponta a evolução da produção mundial, destacando a diferença entre a produção dos países da OPEP e dos que não participam de tal organização.

Gráfico 12



Fonte: [www.petrostrategies.org](http://www.petrostrategies.org)

Gráfico 13



Fonte: EIA

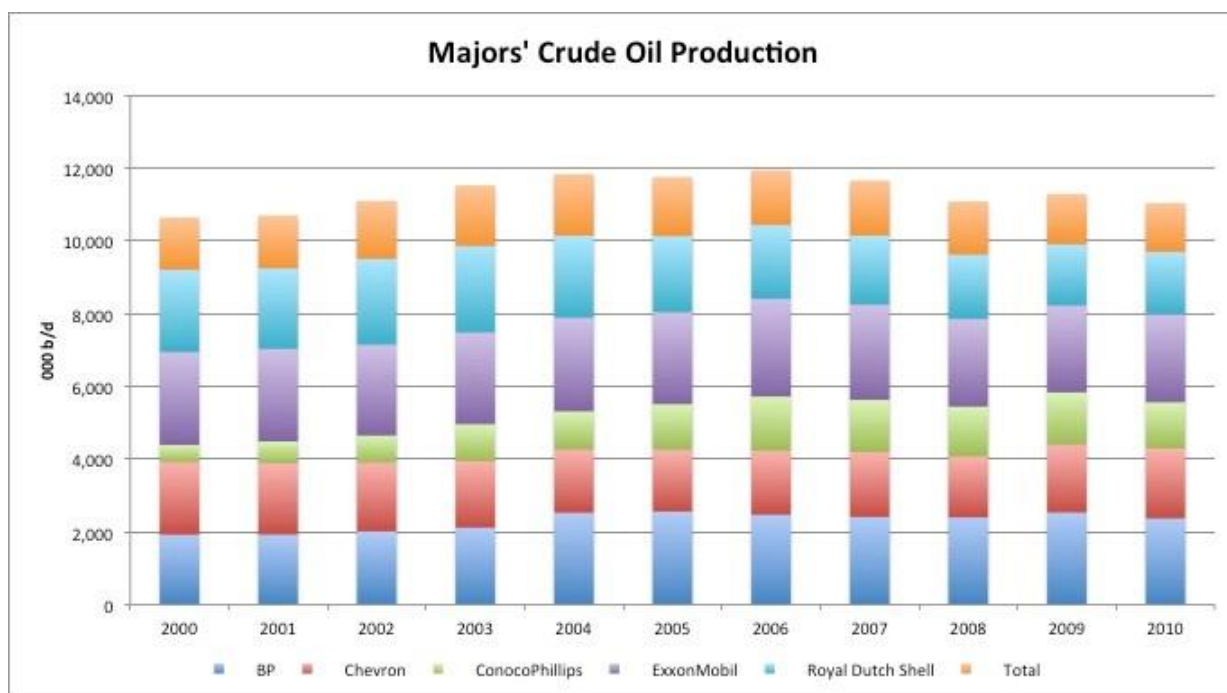
A OPEP se caracteriza como um cartel formador de preços do petróleo, que se utiliza da enorme capacidade produtiva para exercer seu poder nesse mercado. Dentro do grupo, a Arábia Saudita, através de sua NOC Saudi Aramco, é responsável pela maior produção, e, logo, é vista como líder. Dado o incentivo que cada país tem de “trapacear” o acordo comum e aumentar sua produção para gerar mais receita, é tida como necessária a permanente ameaça dos sauditas de colocarem enormes quantidades do produto no mercado (o que reduziria muito o preço) para que violações nos acordos não aconteçam.

É importante ressaltar que os países da OPEP sempre priorizaram a produção de petróleo, não possuindo interesse em participar do mercado de refino. O principal motivo por trás disso é que, historicamente, tal mercado não se mostrou muito lucrativo. Além disso, as empresas que investem em refinarias preferem que estas estejam localizadas em países fora da OPEP, devido ao já conhecido ambiente político e social instável destes e à tendência das NOCs de estatizarem os ativos que estão em seus territórios.

Em relação aos países que não fazem parte da OPEP, estima-se que estes são responsáveis por cerca de 60% da produção mundial diária de petróleo, sendo um terço desta produção vinda de NOCs. Historicamente, estes países sempre produziram o máximo que puderam e, diferentemente dos países da OPEP, nunca possuíram grandes capacidades ociosas capazes de controlar preços. Dentre as principais NOCs fora da OPEP, podemos citar a Petrobras, do Brasil; a Gazprom a Rosneft e a Lukoil, da Rússia; a Petronas, da Malásia; e a CNOOC, a Sinopec e a PetroChina, da China.

Uma parcela extremamente importante da produção de petróleo vem também de empresas multinacionais, chamadas no mercado de *Majors*. Nomes como ExxonMobil, Chevron, BP, Shell, ConocoPhillips e Total aparecem como os principais no setor, tendo sido formadas durante a consolidação da indústria petrolífera ocorrida na década de 1990, como consequência de um período de preços extremamente baixos. A formação destas se originou em diversas fusões que buscavam melhorar as economias de escala, aumentar a proteção contra a volatilidade dos preços, reinvestir melhor a receita gerada com o petróleo e dissipar o alto risco de exploração que existia na época. O gráfico 14 mostra a divisão da produção entre tais empresas com o passar do tempo, a partir do ano 2000.

Gráfico 14



Fonte: [www.blog.evaluateenergy.com](http://www.blog.evaluateenergy.com)

Além das gigantes do mercado, é necessário ressaltar também a existência de empresas com alcance menor, mas que também possuem um papel importante no mercado internacional de petróleo, como a norte-americana Marathon e a espanhola Repsol. Existem também as empresas independentes de exploração e produção, que, por focarem na descoberta de novos campos, possuem um risco bastante elevado. São exemplos de empresas independentes as norte-americanas Occidental Petroleum, Apache Corporation e Chesapeake Energy.

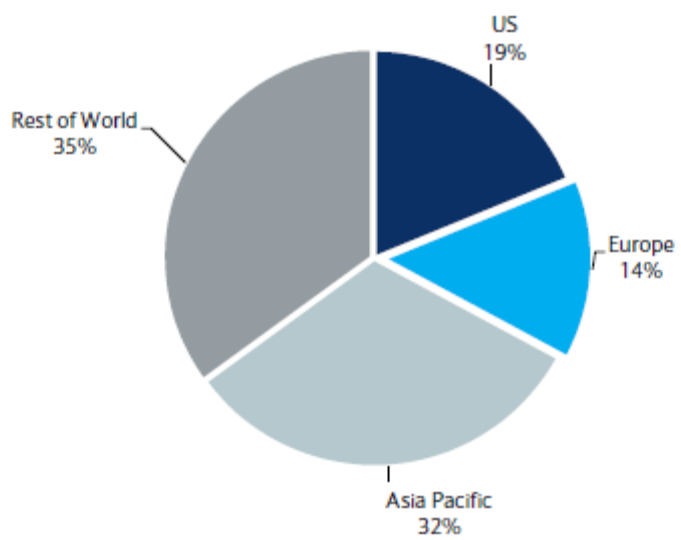
Por trás da produção e exploração de petróleo estão alguns agentes de mercado responsáveis por dar o suporte necessário às empresas que atuam em tais áreas. São estas: empresas donas de plataformas, que as alugam para o mercado de produção *upstream*, já que grande parte destas não possuem suas próprias plataformas; empresas provedoras de material e equipamentos utilizados na produção e exploração; e as prestadoras de serviços gerais, como análises aprofundadas de especialistas acerca de cada região, manutenção de equipamentos e suporte aos empregados utilizados nas operações. Alguns nomes importantes são as norte-americanas Schlumberger Limited e Noble Corporation.

O setor chamado *midstream* é aquele responsável pelo armazenamento e transporte do petróleo e seus derivados através de navios petroleiros, oleodutos e outros métodos como caminhões e vagões-tanque. Embora várias empresas possuam seus próprios métodos de transporte do produto, é uma prática comum no mercado o contrato com empresas como a norte-americana Enbridge Inc. e a russa Transneft JSC.

O terceiro setor da indústria é o *downstream*, formado pelas empresas que atuam no refino e na comercialização do petróleo e seus derivados. O refino é o processo no qual o petróleo é transformado em produtos utilizáveis (como gasolina, diesel e querosene) através das refinarias, que são instalações muito grandes e bastante complexas. Como já mencionado anteriormente, embora a OPEP seja responsável por 40% da produção mundial de petróleo, apenas 10% da capacidade mundial de refino está localizada em países da organização, sendo a maior parte concentrada em países mais estáveis e que apresentam maior demanda pelo produto, como pode ser visto no gráfico 15.

Gráfico 15

2012 Global Refining Capacity by Region



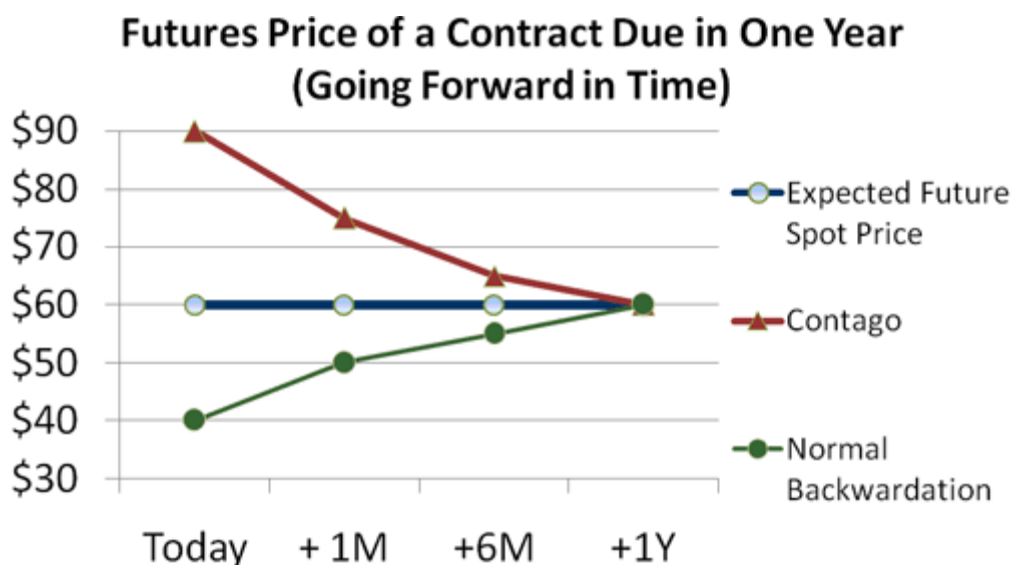
Fonte: BP Statistical Review

## 6. Trading: Futuros, Swaps e Opções de Petróleo

O preço do petróleo para entrega imediata, como já citado anteriormente, é chamado de preço *spot*, e o preço daquele cuja entrega é feita em algum momento no futuro é chamado de preço *forward*, ou preço a prazo. Sua negociação é feita através de contratos futuros em bolsas ou contratos de *swap* em mercados de balcão (*Over-the-Counter*, ou OTC). A possibilidade de negócio com entrega futura permite a participação dos agentes de mercado, sem necessariamente precisar estar em posse ou vir a ter a posse do petróleo físico. Estima-se que menos de 1% dos contratos futuros ou de *swaps* chegam a se tornar petróleo físico, ou seja, sua negociação é encerrada antes do prazo do vencimento de tais contratos.

A estrutura a termo ou curva do contrato futuro de petróleo é formada através da junção de várias datas de vencimento para frente em relação ao momento em que é feita tal análise.

Gráfico 16



Fonte: Investopedia

Como pode ser visto na Figura 1, é conhecida como *Contango* a curva de inclinação ascendente e *Backwardation* a curva de inclinação descendente. A curva está em *Contango* quando há mais petróleo no mercado do que é demandado atualmente e infere-se que é possível ganhar dinheiro estocando o produto e o vendendo em um momento no futuro, em vez de vender hoje a um preço baixo. *Backwardation* ocorre

quando há falta de petróleo no mercado em relação à demanda; o que estimula a venda no momento mais próximo possível, enquanto o preço estiver alto. Além da quantidade relativa de petróleo disponível no mercado, choques de curto prazo também são responsáveis por causar tais movimentos ao longo da curva, podendo essa mesma curva possuir diversos momentos de *backwardation* e *contango* ao longo de sua trajetória.

É importante ressaltar que o movimento de *backwardation* é muito mais comum que o de *contango*, já que uma curva *contango* pode ser arbitrada por *traders*, a partir da construção de mais instalações de armazenamento do produto e da venda a prazo deste para financiar tais construções, fazendo com que a curva se incline para baixo. Já uma curva em *backwardation* não pode ser arbitrada tão facilmente pelos agentes de mercado.

Fazendo uma comparação rápida com o mercado de juros, a curva do petróleo não é medida por taxas, e sim pelo próprio preço do produto. Mesmo assim, uma analogia pode ser feita: uma curva descendente significa que o petróleo possui uma taxa positiva de rendimento, já que é mais vantajoso vender o produto agora e o comprar no futuro a um preço mais baixo; e uma curva ascendente possui taxa negativa, já que é mais vantajoso vender o produto no futuro e para isso é necessário arcar com os custos de armazenamento até o momento da venda.

Dois das principais operações feitas por *traders*, de maneira simplificada, são a chamada direcional, onde estes estão expostos ao simples movimento direcional do preço, seja este para cima ou para baixo; e a operação por *spread*, onde a exposição do operador é dada por algum diferencial entre preços, seja este de diferentes tipos de petróleo ou diferentes vencimentos do mesmo tipo do produto.

Dentre as operações por *spread*, existem três tipos mais comuns. O *crack spread* é aquele que explora o *hedge* das refinarias, já que estas muitas vezes buscam se proteger contra a oscilação dos preços. Logo, a operação consiste na compra de contratos de petróleo e na venda de produtos derivados dele. Os derivados mais comuns são a gasolina e o óleo de aquecimento (*heating oil*) e as proporções mais comuns são a 3:2:1 (compra de três contratos de petróleo, venda de 2 contratos de gasolina e venda de 2 contratos de óleo de aquecimento, obviamente na quantidade desejada mas mantendo esta proporção) e a 2:1:1. É necessário que a quantidade vendida de contratos de petróleo seja a soma das quantidades compradas dos contratos dos outros produtos. O



*spread* por arbitragem é aquele que explora a diferença no preço de produtos muito similares, mas que são negociados em regiões diferentes. Tal mecanismo permite a exploração dos custos de frete nos diferentes centros de comercialização de petróleo. Por último, o *spread* temporal, ou de calendário, é aquele que se baseia na diferença do preço do petróleo em um período em relação a outro período futuro. Todas estas operações podem ser misturadas, criando, por exemplo, a compra de um *crack spread* para vencimento “em determinado mês” do petróleo negociado em um lugar, junto com a venda de outro *crack spread* para vencimento em outro mês, de um petróleo muito similar, mas em outra localidade.

Deve-se ressaltar aqui um aspecto de enorme importância para a negociação de contratos futuros de petróleo: a margem. Para operar em mercados futuros, é necessário que o operador abra uma conta em alguma corretora e deposite nesta um montante inicial de margem, que varia para cada produto. Esta margem inicial é passada para a instituição responsável por este controle - a câmara de compensação. Se o preço do produto for em direção contrária à esperada pelo operador, este receberá uma chamada de margem e deverá depositar uma quantia extra para cobrir a perda. Caso este não deposite, sua posição será automaticamente encerrada pela câmara, que usará qualquer margem depositada anteriormente para fazê-lo. A variação das margens é feita todo dia com base no preço de encerramento do produto no mercado futuro. Devido à pequena margem normalmente exigida pelas câmaras, os agentes de mercado conseguem se alavancar com frequência, causando a imagem que o mercado futuro tem de ser algo extremamente arriscado.

Os produtos negociados em bolsas são sempre representados por símbolos. Os dois principais tipos de petróleo negociados são o WTI Crude Oil (na bolsa norte-americana NYMEX) e o Brent Crude (na bolsa inglesa ICE). Seus códigos são, respectivamente, CL e CO, seguidos por uma letra que representa o mês e um número que representa o ano de vencimento. Logo, por exemplo, um contrato de WTI com vencimento em setembro de 2014 é representado pelo código CLU4.

O mercado de balcão difere do mercado futuro no sentido de que, no de balcão, os contratos não são feitos com o mercado, e sim diretamente com a parte que está assumindo a ponta contrária da operação. Esses contratos são chamados de *swaps*,

totalmente personalizáveis e normalmente feitos entre grandes organizações, e não por indivíduos como é comum no mercado futuro.

Outra opção de participar do mercado de petróleo é através de opções, que neste caso funcionam como qualquer outra opção de ativos. A vantagem que a opção pode oferecer é que seu uso funciona como um seguro contra perdas, já que não há obrigação de comprar ou vender o produto (no caso de compra de opções), como acontece no mercado futuro. Quando acontece uma compra de opções, o máximo que o comprador pode perder é o prêmio pago por ele ao vendedor da opção. Já o vendedor pode ter perdas ilimitadas. Existem inúmeras operações feitas com opções, mas estas não fazem parte do objetivo deste trabalho o detalhamento de cada uma já que este não é um mecanismo específico do mercado de petróleo.

## 7. O *spread* entre os contratos WTI e Brent

No que se refere à negociação no mercado futuro de petróleo, um aspecto extremamente importante e amplamente conhecido é a diferença de preços entre os contratos dos tipos WTI e Brent. Antes de analisar os motivos por trás desse *spread*, é necessário explicar as diferenças entre as duas classes de maneira detalhada.

O Brent crude é um tipo leve e doce de petróleo (*sweet light crude*)<sup>1</sup>, extraído do Mar do Norte; região do Oceano Atlântico que se situa entre as costas da Noruega e da Dinamarca ao leste, a costa das Ilhas Britânicas ao norte e a Bélgica, França, Alemanha e Países Baixos ao sul. Tem 0.37% de enxofre em sua composição, possui um grau API<sup>2</sup> de aproximadamente 38.06 e densidade relativa de aproximadamente 0.8345. O preço deste contrato é utilizado como referência mundial, sendo que toda a produção de petróleo da Europa, África e do Oriente Médio é precificada, o tomando como base. Sua negociação é feita em dólares norte-americanos, na plataforma eletrônica inglesa IntercontinentalExchange (ICE), com o símbolo B e na New York Mercantile Exchange (NYMEX), com o símbolo BZ, possuindo data de vencimento para todos os meses do ano. Um contrato equivale a mil barris (159 m<sup>3</sup>).

O *West Texas Intermediate* (WTI) é um tipo de petróleo extraído nos EUA, sendo mais leve e mais doce que o Brent, por possuir uma menor densidade relativa (mais leve) e menos enxofre em sua composição (mais doce). Estes números são, respectivamente, 0.827 e 0.24%, e seu grau API é de 39.6. Sua negociação é feita na New York Mercantile Exchange (NYMEX) com o símbolo CL, também possuindo data de vencimento para todos os meses do ano e com contratos equivalentes a mil barris cada um. O ponto de entrega física para este tipo de petróleo é na cidade de Cushing, localizada no estado norte-americano de Oklahoma. Sua variação mínima de preço, assim como o Brent, é de um centavo de dólar por barril, ou seja, dez dólares por contrato.

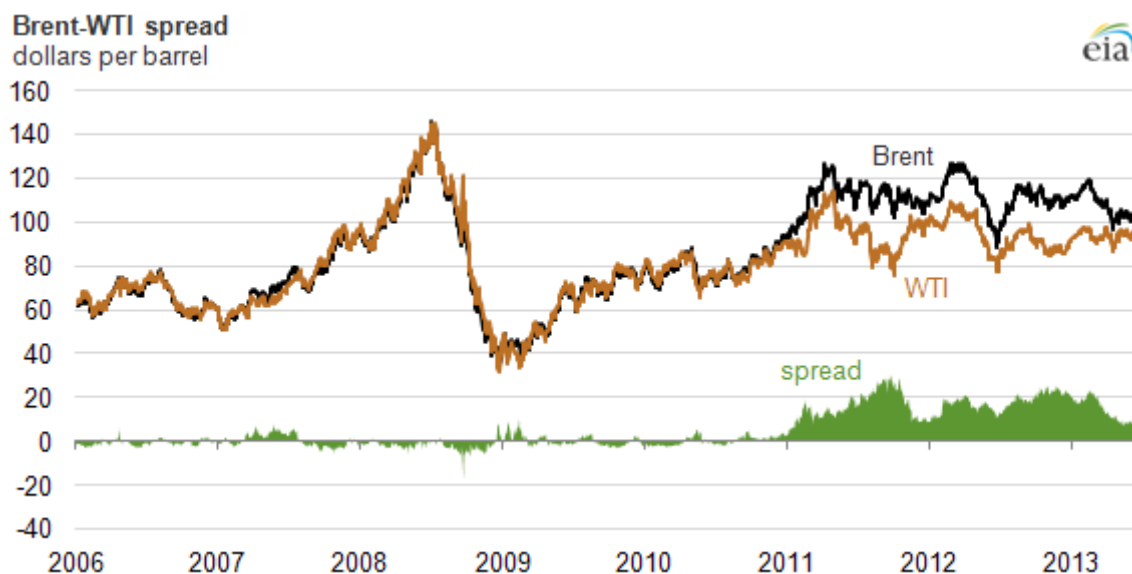
---

<sup>1</sup> O petróleo é classificado como doce quando possui menos de 0.42% de enxofre em sua composição e leve quando possui baixa densidade.

<sup>2</sup> O Grau API, criado pelo *American Petroleum Institute* (API), é uma escala arbitrária que mede a densidade de líquidos derivados do petróleo. Quanto maior a densidade do óleo, menor será seu grau API. É obtido pela fórmula  $^{\circ}\text{API} = (141,5 \div \text{densidade específica da amostra}) - 131,5$ , onde a densidade é medida relativamente à densidade da água.

A partir da apresentação das diferenças entre os dois tipos, percebe-se que o WTI possui qualidade superior ao Brent, já que pelo fato de ser mais leve e doce, seu refino permite a produção de um maior percentual de gasolina e diesel, por exemplo. Porém, de acordo com o gráfico 17, observa-se que nos últimos anos o Brent vem sendo negociado a preços mais altos que o WTI.

Gráfico 17



Fonte: EIA

Dentre os fatores responsáveis por essa abertura do *spread*, é possível citar o aumento dos estoques em Cushing, as restrições da infraestrutura norte-americana atual, os conflitos no Oriente Médio dos últimos anos e a queda na produção de petróleo no Mar do Norte.

O aumento dos estoques em Cushing vem acontecendo devido ao aumento da produção do centro oeste norte-americano, representado principalmente pelo petróleo tipo Bakken da Dakota do Norte, como pode ser visto no gráfico 18. Além disso, o volume de importações de petróleo canadense pelos EUA também vem apresentando um crescimento ao longo dos últimos anos, tendo apresentado em 2010 um aumento mais significativo, como pode ser visto no gráfico 19.

É importante ressaltar também o agravamento dos conflitos no Oriente Médio como um dos principais motivos para o alargamento do *spread*. A chamada Primavera Árabe, termo que se refere a uma série de protestos, guerras civis e motins que se

iniciaram no mundo árabe (principalmente Oriente Médio e Norte da África, grupo chamado de MENA por conta de suas iniciais em inglês), em dezembro de 2010, é crucial para entender o aumento do preço do Brent em relação ao WTI que começou a ocorrer nesse período. Como relevantes produtores mundiais de petróleo estavam envolvidos em tais movimentos (ou muito próximos aos países onde eles aconteciam, como a Arábia Saudita), a reação por parte do mercado foi esperar que houvesse um grande impacto negativo na produção de todos os países ali localizados. Além disso, havia o medo de que houvesse o bloqueio, pelos revolucionários, de importantes pontos de passagem de petróleo na região, como o canal de Suez e o estreito de Hormuz. Tendo em vista que a Europa sente os efeitos dos movimentos do Oriente Médio de maneira mais acentuada que os EUA, os movimentos insurgentes daquela região têm maior efeito no preço do petróleo europeu Brent, fazendo com que o medo de uma falta de oferta cause um maior aumento neste do que no preço do tipo WTI.

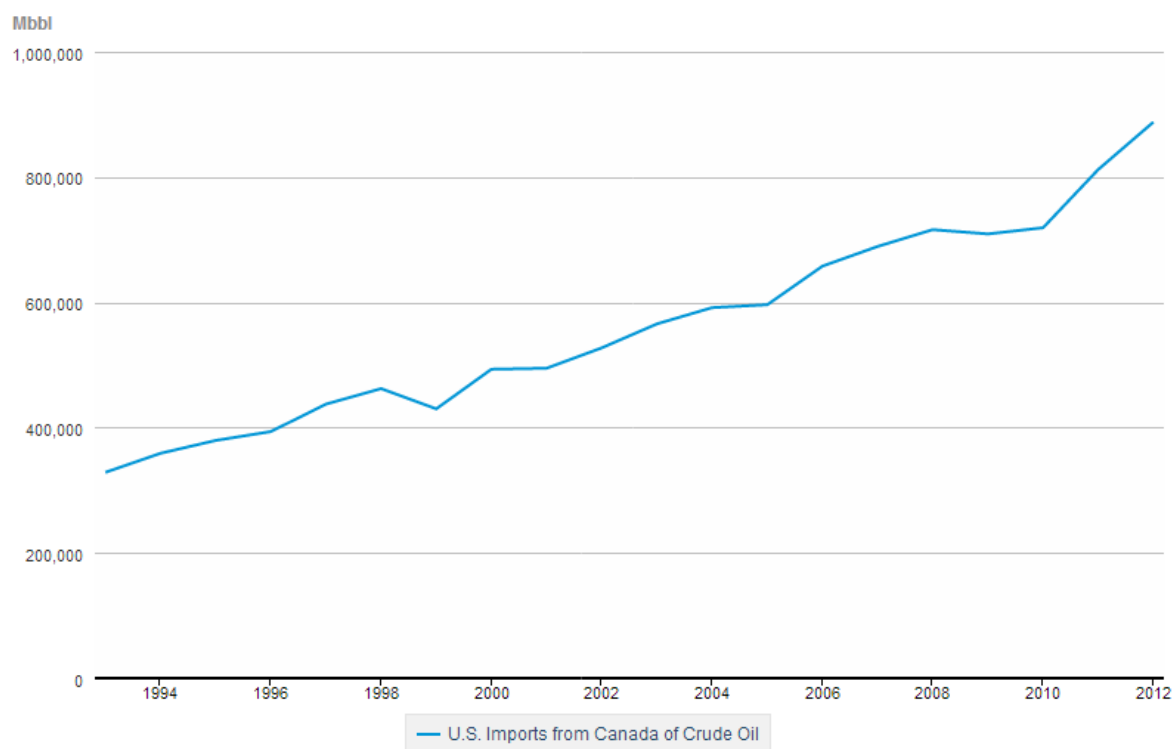
Tendo em vista a enorme liquidez de ambos os contratos aqui estudados e a importância dada pelo mercado à diferença de preço entre os dois, as bolsas criaram mecanismos que permitem a negociação do *spread* propriamente dito. Um exemplo disso são contratos futuros negociados na Chicago Mercantile Exchange (CME) com o símbolo BK, onde a cotação é exatamente a diferença entre os contratos de WTI e Brent.

Gráfico 18



Fonte: EIA

Gráfico 19



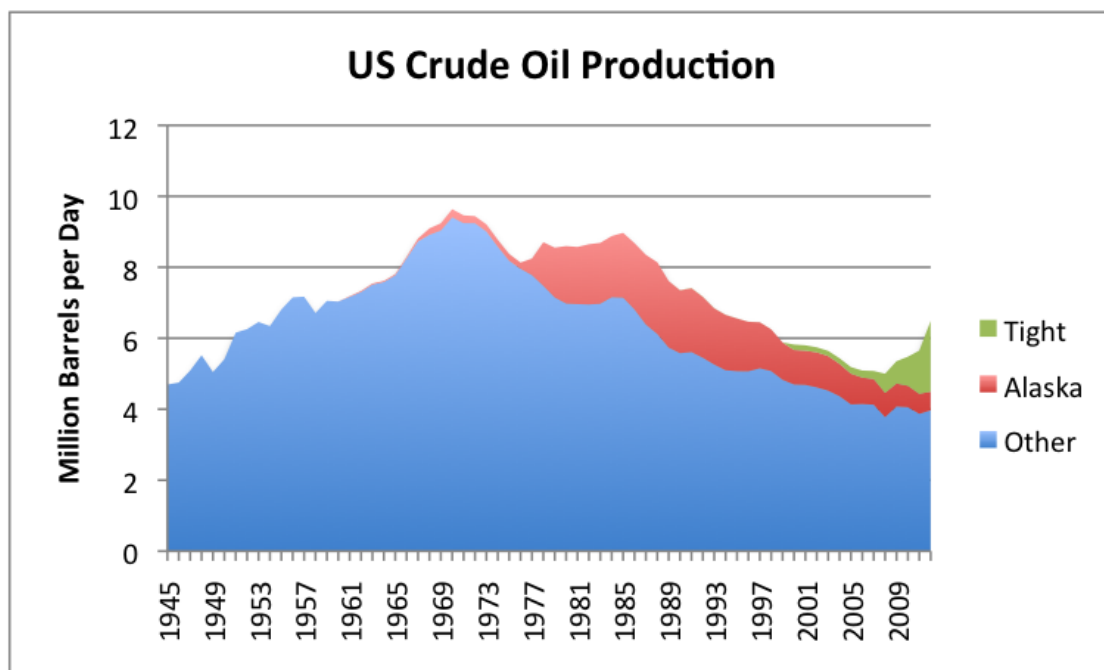
Fonte: EIA

## 8. O surgimento de novas fontes de exploração de petróleo

O *tight oil*, ou petróleo de xisto, é o petróleo convencional, encontrado em reservatórios de permeabilidade muito baixa. Sua exploração se tornou mais acessível devido aos avanços nas técnicas de perfuração horizontal e fratura hidráulica, ou "*fracking*".

Nos últimos anos, a produção norte-americana de *tight oil* vem mostrando uma enorme evolução, como mostra o gráfico 20. Este aumento gerou diversas discussões acerca da possibilidade de os EUA se tornarem os maiores produtores do mundo e voltarem a ter autossuficiência energética (gráfico 21).

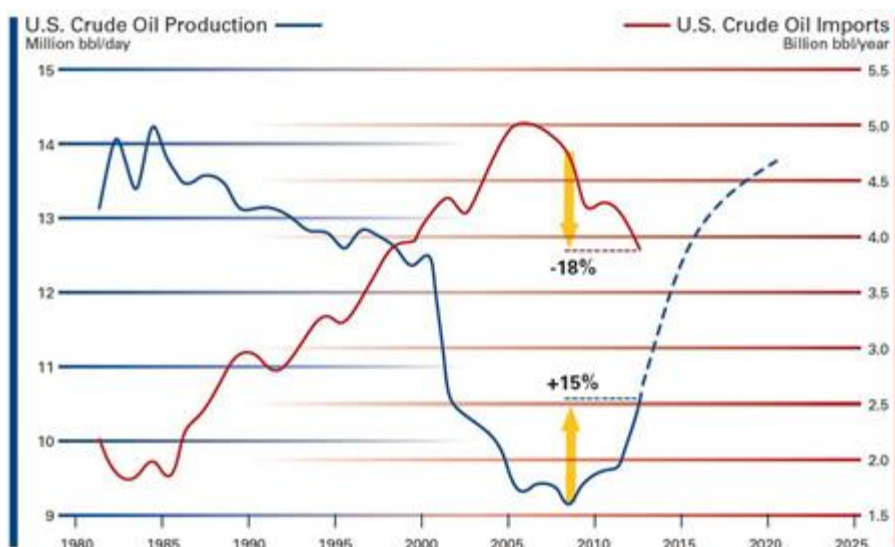
Gráfico 20



Fonte: EIA

Além dos Estados Unidos, diversas regiões do mundo também possuem vastas reservas de *tight oil*, porém na maioria dos casos sua exploração ainda não é totalmente viável pelo fato de os outros países ainda não possuírem acesso à tecnologia necessária a um custo que valha a pena. Este é o caso dos campos de Vaca Muerta, na Argentina, Bazhenov, na Sibéria e Coober Pedy, na Austrália. Atualmente o assunto é um dos mais comentados pela mídia e pelos especialistas dada a possibilidade de uma revolução no mercado internacional de petróleo.

Gráfico 21



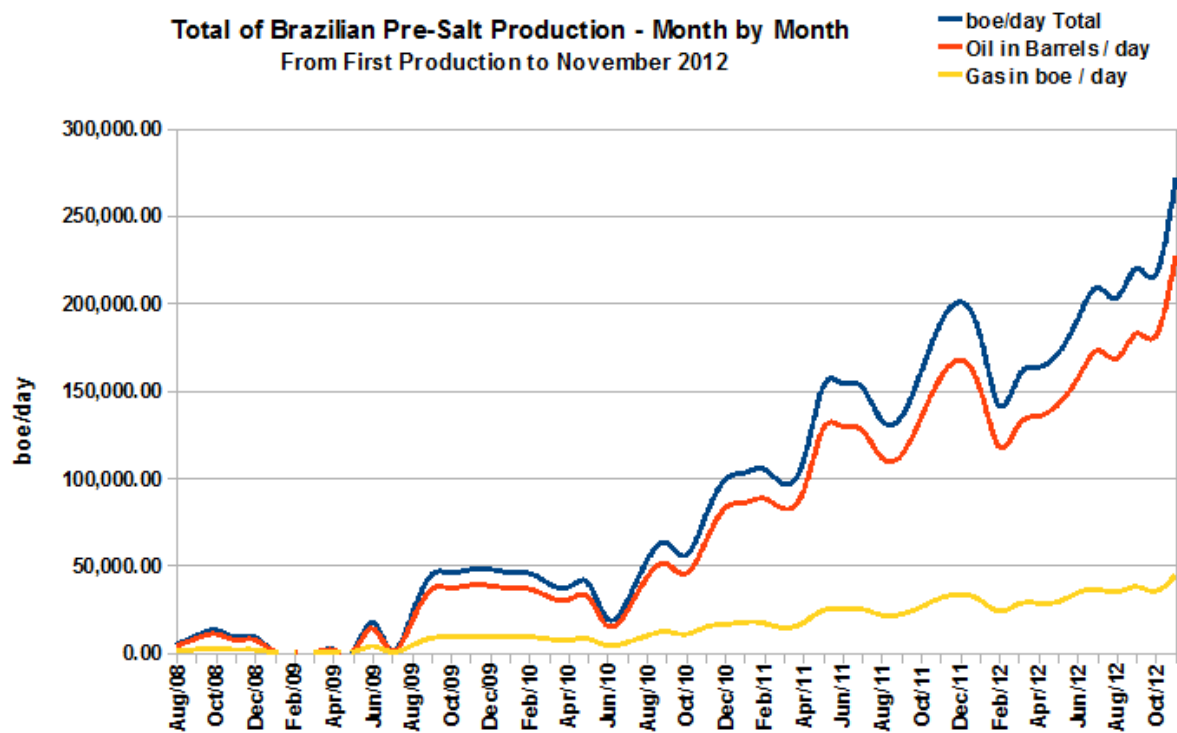
Fonte: EIA

Outro caso de petróleo não convencional que vem merecendo cada vez mais destaque é a produção do pré-sal brasileiro, que começou a ser extraído pela Petrobras; maior empresa brasileira do setor e uma das maiores do mundo, em 2008. As reservas encontradas nesta camada do litoral brasileiro fazem parte da região considerada “zona econômica exclusiva do Brasil” e já permitem uma produção diária de 300 mil barris por dia, com projeção de 1 milhão de barris por dia em 2017<sup>3</sup>. O petróleo encontrado ali possui um grau API, que o classifica como de média a alta qualidade. Por ser localizar nas camadas de rochas abaixo das camadas de sal, ou seja, a enormes profundidades, a extração teve que ser feita a partir de avançadas tecnologias de exploração oceanográfica. Um dos problemas que o Brasil enfrenta está relacionado ao ritmo de exploração do produto, já que, se o país o fizer muito rapidamente, ele pode se esgotar em poucas décadas. Outro problema é se o país se tornar um grande exportador do produto, já que isso poderia causar uma sobrevalorização no câmbio e prejudicar outros setores exportadores, como a agricultura. O gráfico 22 mostra a evolução na produção de petróleo no pré-sal brasileiro.

<sup>3</sup> Dados extraídos do site [www.petrobras.com.br/pt/energia-e-tecnologia/fontes-de-energia/petroleo/presal/](http://www.petrobras.com.br/pt/energia-e-tecnologia/fontes-de-energia/petroleo/presal/)



Gráfico 22



Fonte: [www.presalt.com](http://www.presalt.com)

## 9. Conclusão

A importância do petróleo para o funcionamento da economia mundial é indiscutível. Desde sua descoberta, seu uso como fonte de energia definiu os rumos do cenário político e econômico, sendo a causa de inúmeros conflitos entre nações e um dos produtos mais negociados nas bolsas de valores, além de permitir a existência de grandes empresas multinacionais, que exploram o produto e, conseqüentemente, geram um elevado número de empregos.

Mesmo com a evolução tecnológica pela qual o mundo vem passando nos últimos anos, com o recente avanço do setor digital, a indústria do petróleo continua exercendo um enorme impacto sobre a economia. Das dez maiores companhias no ranking global da revista Fortune 500, seis são empresas desta indústria. Enquanto fontes de energia alternativas não forem encontradas em grandes escalas ou novas reservas não forem exploradas a níveis mais altos, o petróleo ainda vai gerar efeitos cruciais no funcionamento da economia global, podendo afetar variáveis econômicas como câmbio e inflação e levar a períodos de crescimento e recessão em diversos países.

Hoje em dia, o petróleo é a única *commodity* cujos movimentos e descobertas podem aparecer não apenas na seção de economia, mas também na primeira página de qualquer jornal do mundo. Além disso, assim como ao longo de toda sua trajetória desde as primeiras descobertas, esta fonte de energia ainda é um extraordinário gerador de riqueza para indivíduos, empresas e países como um todo.

O objetivo principal deste trabalho foi apresentar diversos aspectos que estão em evidência no cenário econômico atual e que dizem respeito aos movimentos no preço do petróleo. O mundo tem contado extensivamente com a produção de petróleo por muitos anos e continua sendo dependente de seu uso como fonte energética para a produção de combustíveis utilizados no transporte, entre outras coisas. A partir da constante exploração do produto pelos países, é natural que haja uma queda na produção, no momento em que os recursos de fácil acesso são esgotados. É de conhecimento geral a existência de uma enorme quantidade de petróleo e gás em reservatórios de baixa permeabilidade, porém é necessário o uso de tecnologias avançadas para que possa haver a exploração destes recursos. A questão que apenas o tempo mostrará é se de fato

estes reservatórios poderão sustentar a alta demanda pelo produto ou se novas fontes de energia terão que ocupar este espaço. A corrida pelo petróleo não para e sua capacidade de gerar conflitos já se provou devastadora.

## 10. Referências Bibliográficas:

- ROUHANI, Fuad. *A History of OPEC*. Nova York: Praeger, 1971.
- YERGIN, Daniel. *The Prize: The Epic Quest for Oil, Money & Power*. Nova York: Free Press, 2009.
- DOWNEY, Morgan. *Oil 101*. Nova York: Wooden Table Press, 2009.
- KNOWLES, Ruth Sheldon. *The Greatest Gamblers: The Epic of American Oil Exploration*. 2a Edição. Norman: University of Oklahoma Press, 1978.
- RUSTOW, Dankwart A. *Oil and Turmoil: America faces OPEC and the Middle East*. Nova York: W. W. Norton, 1982.
- TARBELL, Ida. *The History of the Standard Oil Company*. Nova York: Dover Publications, 2003.
- CHERNOW, Ron. *Titan: The Life of John D. Rockefeller, Sr.* 2a Edição. Nova York: Vintage, 2004.
- HUBBERT, M. King. *Nuclear Energy and the Fossil Fuels*. Publication Number 95. Houston: Shell Development Company, Exploration and Production Research Division, 1956.
- HUBBERT, M. King. *The Energy Resources on the Earth*. Scientific American, v. 225, No. 3, p.60-70, 1971.
- ALMEIDA, Pedro and SILVA, Pedro. *The Peak of Oil Production – Timings and Market Recognition*. Energy Policy, v. 37, pp. 1267-1276, 2009.

- ALHAJJI, Anas F. and HUETTNER, David. *OPEC and World Crude Oil Markets From 1973 to 1994: Cartel, Oligopoly, or Competitive?* The Energy Journal, v. 21, No. 3, p. 31-60, 2000.
- ADELMAN, Morris A. *Modeling World Oil Supply*. The Energy Journal, v. 14, No. 1, p. 1-32, 1993.
- KOYAMA, Ken. *Widening Gap between WTI and Brent Prices and Its Background Factors*. IAEE. Special Bulletin, 2011.
- [www.oilvoice.com](http://www.oilvoice.com)
- [www.wtrg.com](http://www.wtrg.com)
- [www.eia.gov](http://www.eia.gov)
- [www.opec.org](http://www.opec.org)
- [www.platts.com](http://www.platts.com)
- [www.blogs.cfr.org](http://www.blogs.cfr.org)
- *The Economist*: 26 de fevereiro de 2011
- [www.peakoil.net](http://www.peakoil.net)
- [www.blog.evaluateenergy.com](http://www.blog.evaluateenergy.com)
- [www.petrostrategies.org](http://www.petrostrategies.org)
- [www.theice.com](http://www.theice.com)
- [www.cmegroup.com](http://www.cmegroup.com)

- [www.theoil drum.com](http://www.theoil drum.com)
- [www.investopedia.com](http://www.investopedia.com)
- [www.money.cnn.com/magazines/fortune/global500](http://www.money.cnn.com/magazines/fortune/global500)