



**UNIVERSIDADE FEDERAL DA BAHIA  
FACULDADE DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS  
CURSO DE GRADUAÇÃO EM CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

**IAN NUNES COSTA E COSTA**

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE RISCO DE PREÇO DE PETRÓLEO COM  
INSTRUMENTOS DE DERIVATIVOS**

**SALVADOR  
2009**

**IAN NUNES COSTA E COSTA**

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE RISCO DE PREÇO DE PETRÓLEO COM  
INSTRUMENTOS DE DERIVATIVOS**

Trabalho de conclusão de curso apresentado no curso de  
Ciência Econômicas da Universidade Federal de Bahia como  
requisito parcial à obtenção do grau de Bacharel em Ciências  
Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Antonio Mattos Filgueiras.

**SALVADOR  
2009**

Ficha catalográfica elaborada por Joana Barbosa Guedes CRB 5-707

C837 Costa, Ian Nunes Costa e  
A Importância da gestão de risco de preço de petróleo com  
Instrumentos de derivativos / Ian Nunes Costa e Costa. – Salvador,  
2009.  
82 f. il.

Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) –  
Faculdade de Ciências Econômicas, Universidade Federal da Bahia.

Orientador: Prof. Dr. Luiz Antônio Mattos Filgueiras.

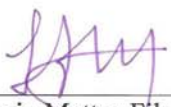
1. Preço de petróleo. 2. Derivativos - Petróleo. 3. Setor de aviação.  
I. Costa, Ian Nunes Costa e . II. Filgueiras, Luiz  
Antônio Mattos. III. Título.

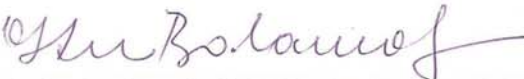
CDD – 338.27282

**IAN NUNES COSTA E COSTA**

**A IMPORTÂNCIA DA GESTÃO DE RISCO DE PREÇO DE PETRÓLEO COM  
INSTRUMENTOS DE DERIVATIVOS**

Aprovado em 01/07/2009

Orientador:   
Prof. Dr. Luiz Antonio Mattos Filgueiras  
Faculdade de Economia da UFBA

  
Prof. Dr. Paulo Antonio de Freitas Balanco  
Faculdade de Economia da UFBA

  
Prof. Dr. Oswaldo Ferreira Guerra  
Faculdade de Economia da UFBA

*Aos meus queridos pais e irmãos, minhas eternas fontes de inspiração para o sucesso...*

## **AGRADECIMENTOS**

- Ao meu orientador, Professor Luiz Filgueiras, grande entusiasta do trabalho;
- Aos meus pais, que sempre foram meus exemplos de honestidade e de persistência;
- Aos meus queridos irmãos, que sempre me acompanharam em minha jornada;
- Às tias Anisia, Lúcia e Glória, e, à vó Sidrônia, que sempre me apoiaram para que seguisse um caminho acadêmico e de vida que hoje sou extremamente feliz em seguir;

*“A vida é o dever que nós trouxemos para fazer em casa.  
Quando se vê, já são seis horas! Quando se vê, já é sexta-feira. ...  
Quando se vê, já terminou o ano...  
Quando se vê, perdemos o amor da nossa vida.  
Quando se vê, já se passaram 50 anos!  
Agora é tarde demais para ser reprovado.  
Se me fosse dado, um dia, outra oportunidade, eu nem olhava o relógio.  
Seguiria sempre em frente e iria jogando, pelo caminho, a casca dourada e  
inútil das horas.  
Desta forma, eu digo: não deixe de fazer algo de que gosta devido à falta  
de tempo; a única falta que terá, será desse tempo que infelizmente não  
voltará mais.”*

Mário Quintana

## RESUMO

O cenário de incerteza sobre o futuro dos preços do petróleo potencializa os riscos de decisões baseadas nas previsões de seu preço. Riscos que se aguçaram no ano de 2008, decorrentes do entrelaçamento de variáveis distintas importantes em sua precificação. O presente trabalho se propôs a evidenciar a importância da redução da exposição de empresas dependentes de produtos derivados do petróleo às suas oscilações de preços e as formas de fazê-lo. Para sua realização, as oscilações e alguns de seus motivos foram identificados e elegeu-se a estratégia de proteção de preços via derivativos de petróleo do setor de aviação comercial – com o exemplo da empresa Gol Linhas Aéreas. A escolha deveu-se ao fato do setor ser pioneiro nesse tipo de estratégia com derivativos de energia. Esta análise permitiu concluir que, a adoção do sistema de gestão de riscos via derivativos proporciona a segurança de preços inicialmente desejada para o período futuro. No entanto, também evidenciou que a adoção deste sistema deve ser condicionada a de concorrentes do mesmo setor aéreo, sob o risco de se perder oportunidades de queda de preços, inviabilizando a competitividade da companhia.

Palavras Chave: 1. Preço de petróleo. 2. Derivativos - Petróleo. 3. Setor de Aviação.



## **ABSTRACT**

The uncertainty concerning the oil's price future boosts the risks of decisions based on its predictions. These risks were even more noticeable in the year of 2008 due to the assembly of the distinct variables important to price it. The current work proposes to present the necessity of reducing the exposition of companies dependent on oil derivatives to its prices oscillations and how to do it. To achieve it, the oscillations and its reasons were identified and the commercial airlines sector's protection strategies based on derivatives were picked as example – with a special attention to Gol Linhas Aéreas' strategy. This sector was selected by the reason that it's a pioneer on this sort of strategy with energy derivatives. The analysis concluded that the implementation of the risk management system by derivatives offers the price certainty wished for a future period. By the other hand, it was also clear that its adoption must be associated to of its competitors of airlines sector, under the risk of losing good opportunities of falling prices and shaking the company's competitiveness.

Key Words: 1. Oil's Price. 2. Derivatives – Oil. 3. Airline Sector.

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Oferta X Demanda do Petróleo .....	18
Gráfico 2 - Evolução das cotações do petróleo WTI, Brent e NYMEX em 2008 .....	20
Gráfico 3 - Diferença WTI/NYMEX-1 em dezembro de 2008 .....	24
Gráfico 4 - Preço WTI do Petróleo Cru no ano de 2008 .....	27
Diagrama 1- Diagrama das variáveis importantes na determinação da cotação do petróleo em 2008 .....	28
Tabela 1 - Evolução da demanda mundial por petróleo (2005-2008) .....	29
Gráfico 5 - Variação da produção de petróleo e combustíveis líquidos em relação ao ano anterior de países não-OPEP em 2008, 2009 e 2010 (estimativa) .....	30
Gráfico 6 - Curva de Hubbert, indicando o pico de produção de petróleo no ano de 2000....	31
Gráfico 7 - Participação das posições comerciais, posições de especuladores tradicionais e de especuladores de índice nos mercados futuros de <i>commodities</i> .....	32
Gráfico 8 - Preço dos mais importantes índices de commodities .....	33
Gráfico 9 - Índice de Preços ao Consumidor da Zona Euro (Área 11-15) .....	34
Tabela 2 - Taxa de juros básica da Zona Euro .....	35
Gráfico 10 - Taxa de juros americana (FED).....	35
Gráfico 11 - Taxa de câmbio Euro/Dólar (2004-Fev/2009) .....	36
Gráfico 12 - Petróleo cru negociado em NY (WTI) e taxa de câmbio Euro/Dólar em 2008 ...	37
Gráfico 13 - Dow Jones Industrial Average, Mar-Ago/2008 .....	38
Gráfico 14 - Novos pedidos de seguro desemprego com a média móvel de 4 semanas.....	39
Gráfico 15 - Crude Oil Vol Index: Índice de Volatilidade implícita do Petróleo Bruto da CBOE em 2008.....	43
Gráfico 16 - Combinação Lucro / Prejuízo por opção da compra de uma opção de venda.....	63
Gráfico 17 - Combinação Lucro / Prejuízo por opção da compra de uma opção de compra ..	64
Gráfico 18 - Exemplo de trava de alta com opções de compra (\$28 e \$34) .....	66
Gráfico 19 - Collar de \$28 e \$36 (Compra de Op. de Compra a \$34 e venda de Op. de venda a \$28).....	67

Gráfico 20 - Cotação do petróleo bruto WTI em 2008 combinada com os preços de exercício médios dos *hedges* trimestrais da GOL, com as variações mensais do querosene de aviação e com os resultados dos instrumentos.....74

## **LISTA DE SIGLAS**

BRENT	Cotação do petróleo negociado do Mar do Norte
CBOE	<i>Chicago Board Options Exchange</i>
CFTC	<i>Commodity Futures Trading Commission</i>
NYMEX	<i>New York Mercantile Exchange</i>
OPEP	Organização dos Países Exportadores de Petróleo
QAV	Querosene de Aviação
WTI	<i>West Texas Intermediate</i>

## SUMÁRIO

1	<b>INTRODUÇÃO</b> .....	14
2	<b>ANÁLISE DO PREÇO DO PETRÓLEO:</b> .....	17
2.1	FUNDAMENTOS ECONÔMICOS DO MERCADO DE PETRÓLEO.....	17
2.2	COTAÇÕES DO PETRÓLEO .....	19
2.3	PARTICIPANTES DOS MERCADOS FUTUROS DE COMMODITIES .....	21
2.3.1	<b>Hedger</b> .....	21
2.3.2	<b>Especulador</b> .....	21
2.3.3	<b>Arbitrador</b> .....	23
3	<b>A COTAÇÃO DO PETRÓLEO EM 2008</b> .....	26
3.1	VARIÁVEIS DETERMINANTES NA COTAÇÃO DO PETRÓLEO EM 2008.....	26
3.2	A MEDIDA DA INCERTEZA: VOLATILIDADE DO PREÇO DO PETRÓLEO .....	42
4	<b>A RACIONALIDADE LIMITADA E A TEORIA DA REFLEXIVIDADE: INCERTEZA RADICAL NAS CIÊNCIAS ECONÔMICAS</b> .....	45
4.1	A TEORIA DA RACIONALIDADE LIMITADA.....	46
4.1.1	<b>Crítica à Teoria Econômica Neoclássica</b> .....	46
4.1.2	<b>Proposta de um novo processo decisório</b> .....	47
4.2	TEORIA DA REFLEXIVIDADE .....	48
4.2.1	<b>Teoria da Reflexividade: pressupostos</b> .....	49
4.2.2	<b>Bolhas econômicas: onde se encontra a tendência ao equilíbrio?</b> .....	50
4.2.3	<b>Contradições da Teoria Neoclássica, segundo Soros</b> .....	52
4.3	CONCLUSÃO .....	53
5	<b>GESTÃO DE RISCO DE PREÇOS DE ENERGIA: O CASO DO PETRÓLEO</b> ....	55

5.1	SWAPS DE ENERGIA .....	56
5.1.1	<b>Swap Diferencial</b> .....	58
5.1.2	<b>Utilidade dos swaps</b> .....	59
5.2	PROTEÇÃO COM CONTRATOS FUTUROS .....	60
5.3	OPÇÕES DE ENERGIA .....	61
5.3.1	<b>Uma abordagem conceitual sobre opções</b> .....	62
5.3.1	<b>Travas</b> .....	65
5.3.2	<b>Collars</b> .....	66
5.4	PROTEÇÃO VS. ESPECULAÇÃO.....	67
6	<b>HEDGE DO QUEROSENE DE AVIAÇÃO: RISCOS E RECOMPENSAS PARA EMPRESAS AÉREAS</b> .....	69
6.1	EXEMPLO DA SOUTHWEST AIRLINES.....	69
6.2	INSTRUMENTOS FINANCEIROS DERIVATIVOS DE CONTROLE DE RISCO DE PREÇOS DE COMBUSTÍVEIS PELA GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES S.A.....	71
6.2.1	<b>Estratégia de hedge da GOL Linhas Aéreas em 2008</b> .....	73
7	<b>CONCLUSÃO</b> .....	77
	<b>REFERÊNCIAS</b> .....	79

## 1 - INTRODUÇÃO

O mundo moderno tem sido conhecido pela crescente inconstância e pela exigência de tomadas de decisões com menor margens de erros. As mudanças na economia mundial, na (geo)política e no meio ambiente vêm ocorrendo mais rápido e frequentemente nos tempos atuais. Provavelmente, a devido à globalização, aos acirramentos religiosos e/ou políticos, e quiçá, pelo aquecimento global. Nesse contexto, que o estudo sobre a incerteza e sobre o risco ganham importância.

Conceitualmente, risco é toda a probabilidade de ocorrer o que não se espera. Riscos decorrem, primordialmente, da incerteza com relação ao futuro. Incerteza, por sua vez, advém da incapacidade fisiológica do ser humano de compreender todas as variáveis implicadas na simulação de uma situação problema. No entanto, incerteza não é risco, pois não pode ser mensurada, enquanto o risco é passível de cálculos probabilísticos.

As formas de administrar os riscos, em geral, são inúmeras. Porém, boa parte delas tem como princípio ativo a redução da incerteza, e a maximização do conhecimento das variáveis que asseguram uma simulação confiável. Desde o planejamento de uma simples viagem para um determinado país, até o planejamento de um grande investimento nesse mesmo país, é possível reduzir os riscos, desde que se obtenha o máximo de informações das variáveis locais.

No entanto, como não se pode medir todos os aspectos que envolvem o desenrolar de uma situação no futuro, parte de qualquer decisão envolve expectativa e esperança. Quando se toma uma decisão sem plena consistência de informações, baseando-se também em expectativas de auferir vantagens, esse é um simples ato de especular<sup>1</sup>.

Qualquer empresa tende a especular com o intuito de lucrar com isso. Especular, nesse sentido, pode ser considerado como decidir sem ter total certeza do que está por acontecer.

---

<sup>1</sup> Segundo o Aurélio: “especular é valer-se de certa posição, de circunstância, ou de qualquer coisa, para auferir vantagens”.

Guardando as devidas proporções, qualquer decisão tem embutido um grau de “aposta” sobre o que ocorrerá no futuro. Pessoas ou empresas que lucram diretamente com o risco se sentem bastante confiantes para assumir o risco que muitos outros não querem. Por exemplo, quando uma empresa de seguro vende uma apólice de seguro de carro, ela está **especulando** que a maioria de seus segurados não irá se envolver em acidentes muito acima da média. Uma catástrofe natural ou uma onda de violência seria o risco da seguradora.

Nos diversos segmentos econômicos, constata-se que uns produzem para vender, outros compram para produzir e alguns compram para vender. Todos estão sujeitos ao risco de variação de preços.

O caso do petróleo e de seus derivados é bem característico para este tipo de análise. Deste modo, em alguns casos, ele é utilizado como matéria prima imprescindível e é de difícil substituição. Essa dependência é agravada por uma característica marcante: uma sensível variação do seu preço em decorrência dos mais diversos acontecimentos políticos, sociais e ambientais no mundo.

Empresas cujos custos ou receitas dependem 40 até 50% do preço da matéria prima, necessitam alocar parte de seus gestores para acompanhar esses eventos e para estimar, com uma grande margem de erro atribuída a falta de embasamento em conhecimento em estudos previsionais, os níveis de preços em um curto espaço de tempo. Essa situação configuraria em planejamentos de médio e longo prazo comprometidos, além de implicar em um grave desvio das funções gerenciais.

Este estudo monográfico se propôs, ante a perspectiva acima apresentada, a exemplificar a importância da gestão de risco de preços de petróleo através de instrumentos de derivativos para a Gol Linhas Aéreas durante o ano de 2008. O espaço temporal escolhido foi o ano de 2008, visto que os sinais de precificação tradicionais da *commodity* perderam suas funções temporariamente neste ano. A influência de uma nova poderosa classe de investidores sobre os mercados futuros de petróleo, seguida de uma crise sem precedentes nos últimos 80 anos,



deterioraram as capacidades de previsão e aumentaram as necessidades de controle de riscos de preços de petróleo.

O método adotado foi o hipotético dedutivo e a pesquisa foi a qualitativa descritiva para um estudo de caso, pois contemplou a inserção de dados e medições objetivas secundárias para o estabelecimento de correlações.

O estabelecimento de um estudo de caso teve início na observação da variação diária dos preços do petróleo WTI e dos seus motivos. A partir desta observação, percebeu-se a dificuldade em estabelecer correlações permanentes entre as variáveis observadas e a cotação do petróleo, embasada por teorias que explicam a incerteza e o desequilíbrio. Este cenário constatado ampliou a importância da utilização de derivativos na fixação de preços futuros. A escolha da exemplificação recaiu sobre a estratégia da Gol Linhas Aéreas, em decorrência da disponibilidade e regularidade trimestral dos dados auditados.

Para melhor compreensão deste trabalho monográfico, ele foi assim estruturado: além do capítulo 1 (introdução); o capítulo 2 tratou dos fundamentos econômicos do mercado de petróleo; o capítulo 3 identificou as variáveis determinantes das variações de preços do petróleo em 2008; o capítulo 4 suscitou alternativas teóricas para justificar o comportamento dos preços do petróleo em 2008; o capítulo 5 conceituou os instrumentos de derivativo no mercado de energia; o capítulo 6 analisou o caso proposto e, por fim, o capítulo 7 encerrou este trabalho com as conclusões.

## 2 O PREÇO DO PETRÓLEO

O preço do petróleo pode ser considerado, guardando as devidas proporções, como um termômetro do mundo. Na cotação do petróleo estão descontadas as perspectivas econômicas, geopolíticas e climáticas de todo o mundo, mas principalmente das zonas consumidoras e produtoras do produto.

É pelo fato do petróleo estar presente nos mais diversos mercados, nas mais diversas formas, interconectando economias completamente diferentes, o que faz com que seu preço seja tão sensível às “intempéries” do mundo moderno.

Um ex-Secretário da Defesa e da Energia dos EUA, James Schelesinger, já afirmou que o petróleo é o produto que mais expressa, de forma abrangente, o entrelaçamento entre interesses nacionais e corporativos, conflitos e estratégias (YERGIN, 1993).

### 2.1 FUNDAMENTOS ECONÔMICOS DO MERCADO DE PETRÓLEO

A demanda e a oferta de petróleo apresentam características que tornam seu mercado bastante peculiar. Os fundamentos desse mercado são bem caracterizados pelo Gráfico 1, segundo Hampton (1999).

Para esse autor, o equilíbrio de curto prazo é marcado por ser fixo, pois a oferta são histogramas que representam os custos marginais dos campos exploráveis, como no Gráfico 1 (exemplo: custo marginal do Oriente Médio: \$ 2/barril, Canadá: \$ 11/barril, Mar do Norte: \$ 14/barril). À medida que os preços variem através desses patamares são decididas as operações ou ociosidade dos poços.

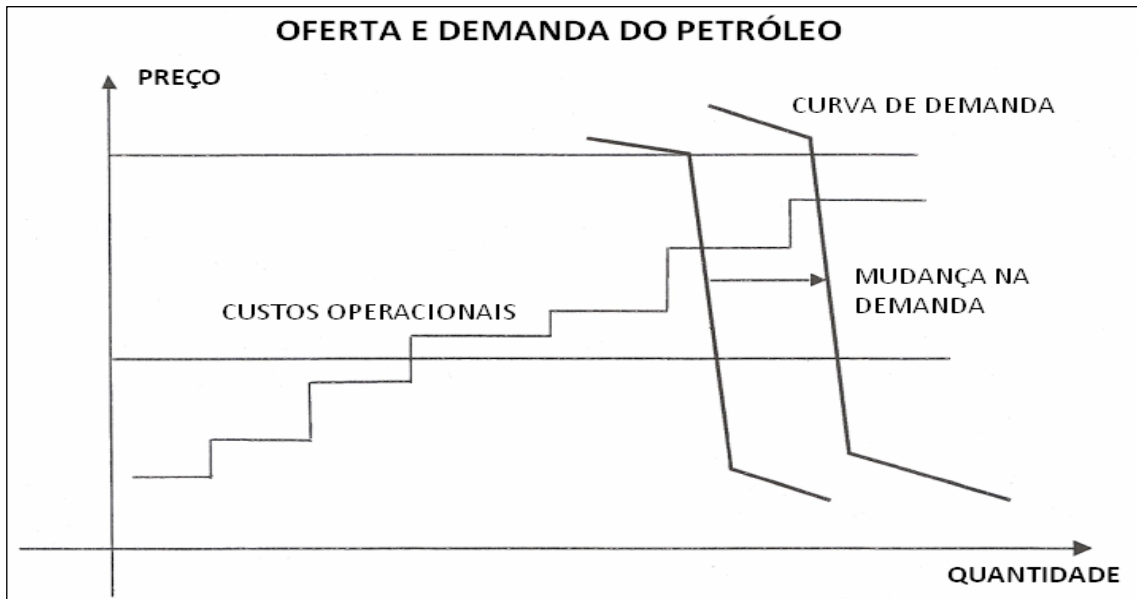


Gráfico 1 - Oferta X Demanda do Petróleo  
 Fonte: HAMPTON, 1999

A demanda pelo produto é intimamente ligada ao crescimento mundial e de cada nação. A inflexibilidade da substituição do petróleo faz a curva de demanda apresentar grande inclinação, ou seja, pouca variação da quantidade em relação às variações dos preços.

As forças de retorno nesse contexto são principalmente a substituição da demanda por combustíveis alternativos e, pelo lado da oferta, o início da operação de campos marginais. Esses são os motivos porque os preços não podem crescer indefinidamente (HAMPTON,1999).

Por outro lado, quando a produção excede a demanda, é verificado um aumento dos estoques e uma guerra de preços para se desfazer dos mesmos. A falta de acordos entre produtores que tentarem aumentar a parcela de mercado, rebaixa seus respectivos preços.

Em um mercado competitivo, no entanto, os preços deveriam flutuar entre a diferença dos custos do poço mais eficiente e do menos, o que não acontece na prática. A produção barata

do Oriente Médio e a sua flexibilidade, que produz 40% do petróleo mundial, permite operar em *swing capacities*, fechando operações quando os preços estão a cair e reabrindo quando estão a subir . A redução dos custos de exploração fora do Oriente Médio reduziu o poder de manipulação dos preços.

## 2.2 COTAÇÕES DO PETRÓLEO

Existem aproximadamente 161 cotações à vista e futuras que precificam diversos tipos de petróleo dependendo das suas variações de leveza e teor de enxofre. Três deles têm destaque por serem cotados em zonas de consumo e/ou produção importantes: o WTI (*West Texas Intermediate*), o Brent e o NYMEX (*New York Mercantile Exchange*) Futures<sup>2</sup>.

- WTI: é um petróleo comercializado à vista que é negociado na cidade de Cushing, em Oklahoma (EUA), sendo ela uma posição estratégica para a atividade de refino no país. É um petróleo leve e de excelente qualidade para produção de gasolina. Apesar de sua produção estar em declínio, é a principal referência nos EUA.
- Brent: cotação do petróleo comercializado à vista e que é uma combinação de petróleos de 15 diferentes campos localizados no Mar do Norte. É um petróleo leve, mas não tanto quanto o WTI. Sua produção está em declínio, mas ainda é uma referência para a precificação na Europa e na África.
- NYMEX Futures: representa o valor determinado a mercado de contratos futuros para comprar ou vender 1.000 barris de petróleo WTI em uma data posterior. Poucos são os contratos que são executados fisicamente.

Apesar dos preços à vista e futuros serem cotados em diferentes locais e por diferentes agentes, eles variam de forma bem parecida, pois os operadores dos distintos mercados analisam variáveis e fundamentos parecidos. O resultado no ano de 2008 da evolução do

---

<sup>2</sup> (The International Crude Oil Market Handbook, 2004, *apud* Pricing Differences Among Various Types of Crude Oil, 2009)

WTI, do Brent e do contrato futuro do mês subsequente na NYMEX está ilustrado no Gráfico 2:

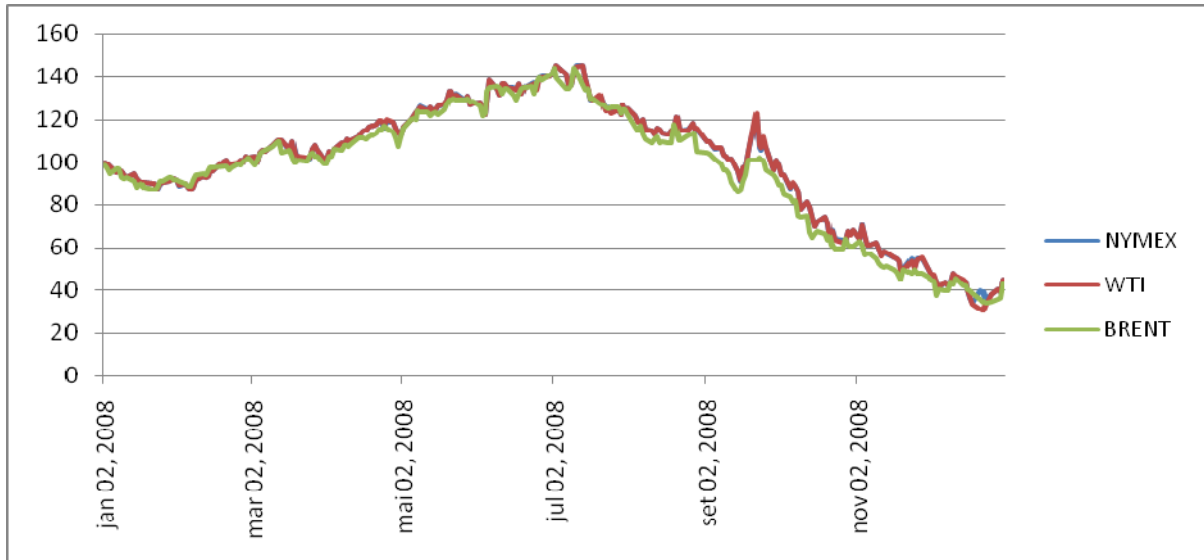


Gráfico 2 - Evolução das cotações do petróleo WTI, Brent e NYMEX em 2008

Fonte: EIA (*Energy Information Administration*); Elaboração própria

É possível perceber visualmente a alta correlação entre as cotações WTI e o Brent, decorrente da precificação similar. A diferença entre o WTI e o NYMEX é a equivalente a taxa de juros livre de risco, convergência propiciada pela atuação de arbitradores, como será explicada posteriormente.

Para a análise que será efetivada nesse trabalho, adotou-se a cotação WTI, tendo em vista que será importante ressaltar a influência das expectativas futuras (embutidas no contrato NYMEX) dos mercados futuros nos mercados à vista do petróleo.

Mas, para entender o comportamento do preço do petróleo, é importante antes de tudo conhecer os participantes de uma bolsa de futuros e suas respectivas funções.

## 2.3 PARTICIPANTES DOS MERCADOS FUTUROS DE *COMMODITIES*

A demanda e a oferta por *commodities* nas bolsas de mercadorias e futuros, onde elas são negociadas, partem de três participantes: o *hedger*, o especulador e o arbitrador. Os *hedgers*, normalmente, são produtores, consumidores e comerciantes de *commodity*. Estes pretendem comprar e vender o produto em datas futuras, além de se proteger das variações de seu preço no futuro<sup>3</sup>. Os especuladores são investidores tolerantes ao risco, que tentam lucrar com as variações de cotações que estão dentro de suas expectativas. Os arbitradores trabalham com as disparidades entre os mercados à vista e futuro para lucrar quase sem risco com elas.

### 2.3.1 *Hedger*

As cotações de *commodities* em geral têm a característica de flutuar devido às suas negociações tanto em centros de distribuição quanto em bolsas de mercadoria e futuros. A convergência de tantos interesses provoca a liquidez desejada para tais produtos, mas também, quase que sempre, grandes oscilações em seus preços. A partir daí, emerge a necessidade de empresas correlatas à esse produto de se proteger dessas variações, a fim de não perder o foco de suas operações principais na tentativa de previsão perfeita do futuro preço de seu insumo ou produto principal.

Dessa forma, instrumentos que são oferecidos a esses agentes através das bolsas de mercadoria e futuros têm intuito de neutralizar a variação do preço do produto, tanto para baixo ou para cima.

### 2.3.2 **Especulador**

São investidores dispostos a aceitar o risco de participantes que querem reduzir a exposição aos movimentos adversos de preços. Tais investidores compram e vendem contratos futuros,

---

<sup>3</sup> Instrumentos de controle de risco de preços de petróleo serão apresentados no capítulo 5

opções e *swaps* baseados em expectativas, sem o interesse de receber ou enviar o produto físico. Esse tipo de transação é conhecida como “*paper oil*” (petróleo de papel) ou “*paper wheat*” (trigo de papel), em que o investidor pretende receber através de suas apostas com relação aos movimentos de subida e descida das cotações.

O papel do especulador pode se considerado como um “serviço financeiro” de seguro, quando é realizado um tipo de negócio descrito por Ryan (1902, p. 337):

O comerciante de trigo compra uma quantidade no noroeste para descarregamento em Liverpool, onde ele pretende vender um tempo depois. Mas o preço do trigo pode cair antes que o lote chegue. Aqui emerge o elemento risco. Para evitar isso, ele vende imediatamente a um especulador, para entrega futura, uma quantidade igual de trigo de “papel”. A entrega desse trigo de “papel”, ou seja, a realização desse contrato especulativo, está marcado para quando o carregamento chegar a Liverpool. Se no meio tempo, o preço do trigo cair ele vai perder na sua venda real, mas irá ganhar no seu trigo de “papel”. Quem vende qualquer commodity no mercado especulativo para entrega futura espera que o preço da mercadoria caia. (...) Portanto, por meio dessa venda de proteção o comerciante de trigo está segurado contra perdas de valor de seu carregamento. Vendas desse tipo são um tipo de seguro que reduzem o potencial de lucro mas também o de perda.

Existe também os conhecidos por “*noise traders*” (negociadores de barulho). A ação desses agentes resulta no fato de que, nem toda a demanda ou oferta por/de títulos ou por contratos futuros resulta de uma análise sobre os fundamentos da economia nem das perspectivas dela. Mas, são respostas dos sentimentos da massa de investidores. Para Keynes e para os Pós-Keynesianos (ALVES; FERRARI; DE PAULA, 2004), tais agentes são classificados de “insensatos” pois, apesar de gerarem a liquidez fundamental para os mercados financeiros e de mercadorias, podem provocar igualmente “redemoinhos especulativos” devastadores para a economia. .

Segundo Keynes (sd) *apud* Alves *et al* (2004), a atividade da especulação visa essencialmente antecipar a psicologia dos outros investidores e não somente os fundamentos futuros dos ativos, visto que esses dependem em grande parte da avaliação dos primeiros.

O nomeados “*noise traders*” - investidores de curto prazo, se baseiam nos indicadores econômicos, mas também em instrumentos grafistas técnicos. Na visão de Alexander (2004), os analistas técnicos

(...) estudam as guinadas da psicologia de massa nos mercados financeiros. Para eles, cada sessão de negociações é uma batalha entre touros [uma analogia ao sentido do movimento do animal que impulsiona com seus chifres de baixo para cima], que ganham dinheiro quando os preços sobem, e ursos [igualmente uma analogia ao movimento do urso que bate no adversário de cima para baixo] que lucram quando os preços caem. O objetivo dos analistas técnicos é descobrir o equilíbrio entre ursos e touros e apostar no grupo vencedor .

A análise técnica é um dos métodos empregado por tais *traders*, principalmente, quando inexistem fundamentos para fazer uma cotação se elevar ou cair. O espaço de tempo entre um balanço e outro ou a inexistência de uma notícia favorável ou desfavorável para um ativo deixa as variações à mercê de operadores. Estes se utilizam de ferramentas gráficas para saber quando comprar e quando vender.

### 2.3.3 Arbitrador

Os arbitadores nos mercados futuros são aqueles que fazem os preços futuros convergirem para próximo dos preços atuais. Os arbitadores aproveitam as diferenças entre os preços futuros e os atuais, comprando o produto quando o preço futuro está mais alto do que o preço atual (situação chamada de *contango*), prometendo vendê-lo no futuro e ganhando com essa diferença; e, em sentido contrário, vendendo quando o preço futuro está mais baixo que o atual (conhecida como *backwardation*), prometendo comprá-lo no futuro e ganhando a diferença praticamente sem risco de mercado (HULL, 1994). Essas oportunidades ou divergências não duram muito devido à rapidez desse grupo de investidores. As divergências são observadas em momentos de rompimento ou de notícias muito chocantes que mudam ou acentuam uma percepção sobre uma tendência de preços.

Em 2008, por exemplo, houve uma grande oportunidade de arbitragem no mercado futuro de petróleo. Com a cotação do mês de dezembro do WTI no Gráfico 3, é possível perceber que



os arbitradores puderam comprar um barril no mercado à vista (WTI) por um pouco mais de US\$30 no dia 23 de dezembro e prometer vender no mês subseqüente (vendendo o contrato futuro, simultaneamente) por US\$40, embolsando quase US\$10 por contrato, descontando os custos financeiros da operação. A corrida por petróleo à vista e a venda excessiva de contratos futuros fizeram os preços convergirem em 26 de dezembro.

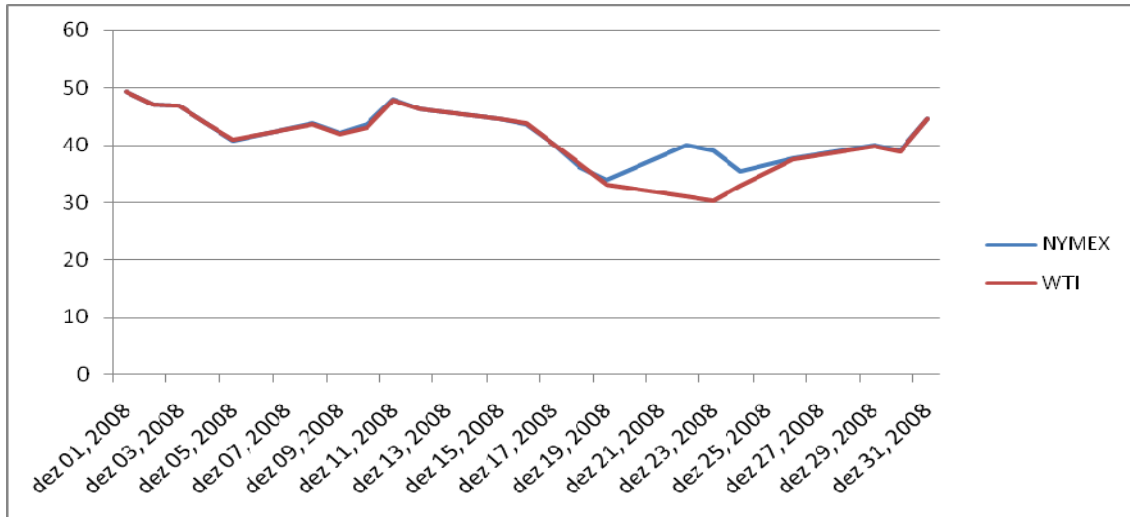


Gráfico 3 - Diferença WTI/NYMEX-1 em dezembro de 2008

Fonte: Dados da EIA (*Energy Information Association*); Elaboração Própria

A alta sensibilidade da cotação do petróleo é decorrente principalmente a atuação desses diversos participantes na formação de seu preço. As variáveis que determinam a compra ou a venda de petróleo no futuro ou à vista por parte desses agentes são muitas e divergentes, normalmente, incluindo indicadores econômicos, notícias da geopolítica ou do clima mundial. Um atentado a um gasoduto pode fazer um especulador comprar um contrato futuro na esperança que o preço do petróleo suba no curto prazo, ao mesmo tempo em que uma petroleira pode vender o mesmo para se proteger contra uma queda no médio prazo. Uma queda na taxa de juros referencial de um país como os Estados Unidos pode fazer investidores perder interesse nos títulos públicos do governo e comprarem contratos futuros na esperança do aumento da demanda pelo hidrocarboneto e conseqüente aumento da sua cotação. Da

mesma forma, variações da inflação, da cotação do dólar, de previsões de demanda e oferta de petróleo podem fazer agentes ou ganharem com tais variações ou se protegerem da mesma.

No ano de 2008 muitos desses indicadores interagiram de tal forma que influenciaram a cotação do petróleo de forma conjunta, impulsionando-a para um pico no mês de julho.

### **3 A TRAJETÓRIA DA COTAÇÃO DO PETRÓLEO EM 2008**

As variações da cotação do petróleo à vista podem ser originadas do mercado físico como do mercado futuro. Um atentado em um oleoduto pode interromper o fornecimento de um ponto de entrega importante, aumentando o preço à vista. De forma análoga, uma descoberta de um novo poço de petróleo tem uma influência negativa no preço do petróleo, por se considerar um aumento da oferta futura.

Adicionalmente, uma aposta errada de um conjunto de operadores em uma bolsa de mercadoria e futuros pode gerar uma demanda ou uma oferta extra no mercado a vista, influenciando seu preço diretamente. A influência de especuladores tradicionais na precificação do petróleo à vista é bastante controversa, visto o seu conhecimento, sobre os movimentos do preço.

Em 2008, um amálgama dessas variáveis e de outras fizeram a cotação do petróleo se tornar imprevisível e extremamente sensível à eventos dos mais diversos. Após passado o ano, no entanto, fica mais fácil identificar quais as variáveis e de que forma elas influenciaram no preço do hidrocarboneto.

#### **3.1 VARIÁVEIS DETERMINANTES NA COTAÇÃO DO PETRÓLEO EM 2008**

O comportamento do preço do petróleo no ano de 2008 foi extremamente volátil, para não dizer errático. A cotação do barril WTI iniciou o ano em torno de US\$ 100, atingiu o recorde de US\$ 145 em julho, quando foi previsto para atingir US\$ 200 em dezembro, mas caiu a quase US\$ 30 no fim do ano, como se pode observar no Gráfico 4:

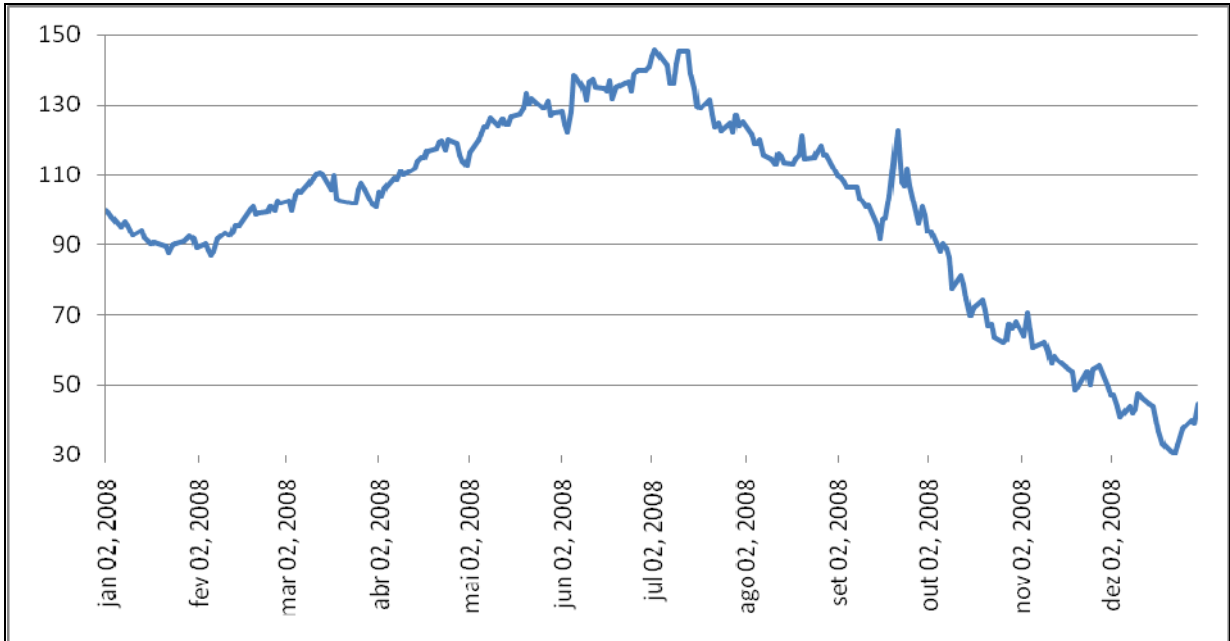


Gráfico 4 - Preço WTI do Petróleo Cru no ano de 2008

Fonte: Dados em EIA (*Energy Information Administration*); Elaboração Própria

Em 2008, inúmeros fatores influenciaram os preços, tanto futuros quanto à vista do petróleo. Algumas variáveis identificadas no trabalho que guiaram a cotação do petróleo WTI estão no Diagrama 1. Os sinais positivos demonstram relações diretamente proporcionais entre elas e os sinais negativos são relações inversamente proporcionais.

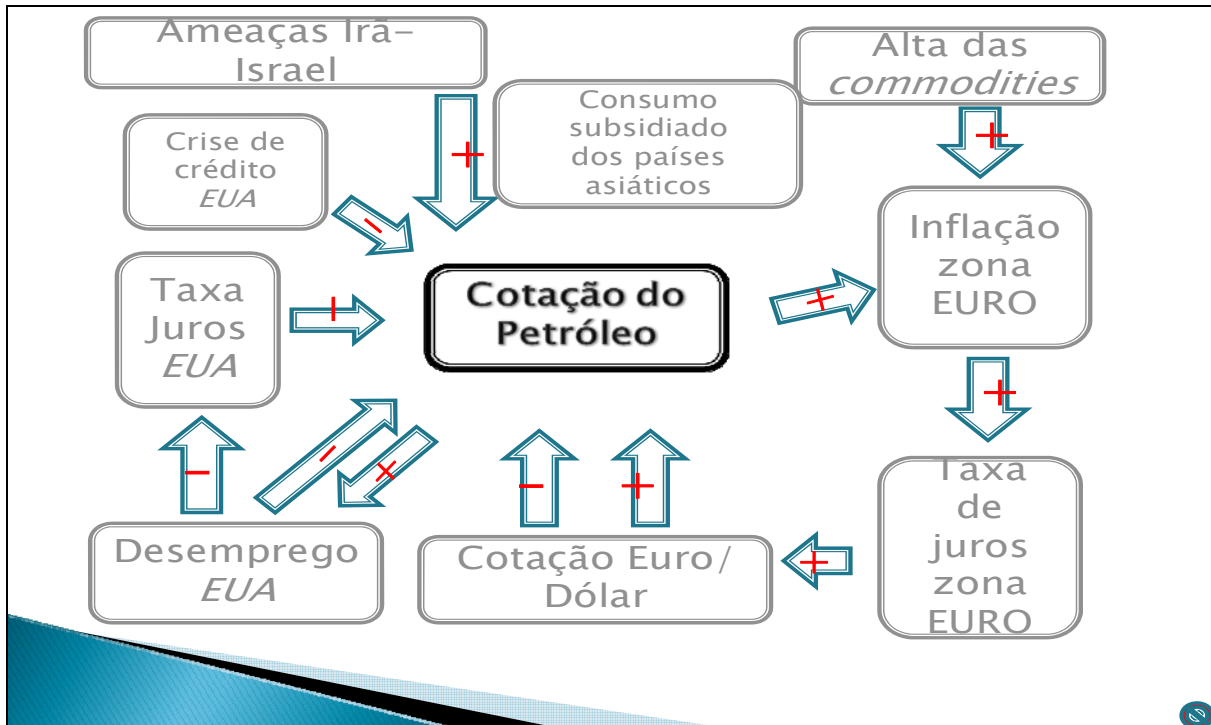


Diagrama 1 - Diagrama das variáveis importantes na determinação da cotação do petróleo em 2008.  
Fonte: Elaboração Própria

A seguir serão explicadas as relações identificadas no diagrama, que determinaram o comportamento da cotação do petróleo em 2008.

- **Consumo subsidiado dos países asiáticos:** o impulso desenfreado das economias em desenvolvimento que tinham, até certo ponto, se descolado do crescimento modesto dos países desenvolvidos se expressou no crescimento dos respectivos consumos de petróleo. Não bastasse o crescimento natural da demanda para suprir esse impulso, parte do consumo de países como Índia e China era subsidiado pelos respectivos governos, o que aumentou ainda mais a demanda por petróleo (correspondente ao sinal positivo entre Consumo subsidiado dos países da Ásia e a cotação do petróleo):

Tabela 1 - Evolução da demanda mundial por petróleo (2005-2008)

Demanda por petróleo de países pertencentes a OECD e não-OECD (2005-2008) em milhões de barris por dia (mb/d)

	2005	2006	2007	2008			
				1T2008	2T2008	3T2008	4T2008
Demanda OECD	49,8	49,6	49,2	48,9	47,2	46,9	49
Países em Desenvolvimento	22,6	23,3	24,2	24,8	25,2	25,1	25,2
China	6,7	7,2	7,6	8	8,2	8,1	7,8
Mundo	83,9	84,9	85,9	86,7	85,4	85,3	87,4

Fonte: OPEC's *Monthly Oil Market Report*, November 2008 (Elaboração Própria)

A perspectiva altista para o consumo do petróleo por parte dos países em desenvolvimento foi complementada pela uma estagnação da produção mundial. O aumento dos preços estava provocando um círculo vicioso, pois países aumentavam seus estoques por precaução de preço futuro elevado e petroleiras mantinham o hidrocarboneto no subsolo para venderem no futuro mais caro. Em 2008, a variação da produção dos países não pertencentes à OPEP (Organização dos Países Exportadores de Petróleo) em relação à produção de 2007, é ilustrada na Gráfico 5. Com a exceção da produção do Brasil, poucos apresentaram crescimento e a maioria apresentou redução ou estagnação da produção em 2008 em relação a 2007. Como a produção da OPEP é flexível às conjunturas dos preços e varia muito de acordo com os preços, sua participação não representa muito bem a evolução histórica e estrutural da produção mundial.

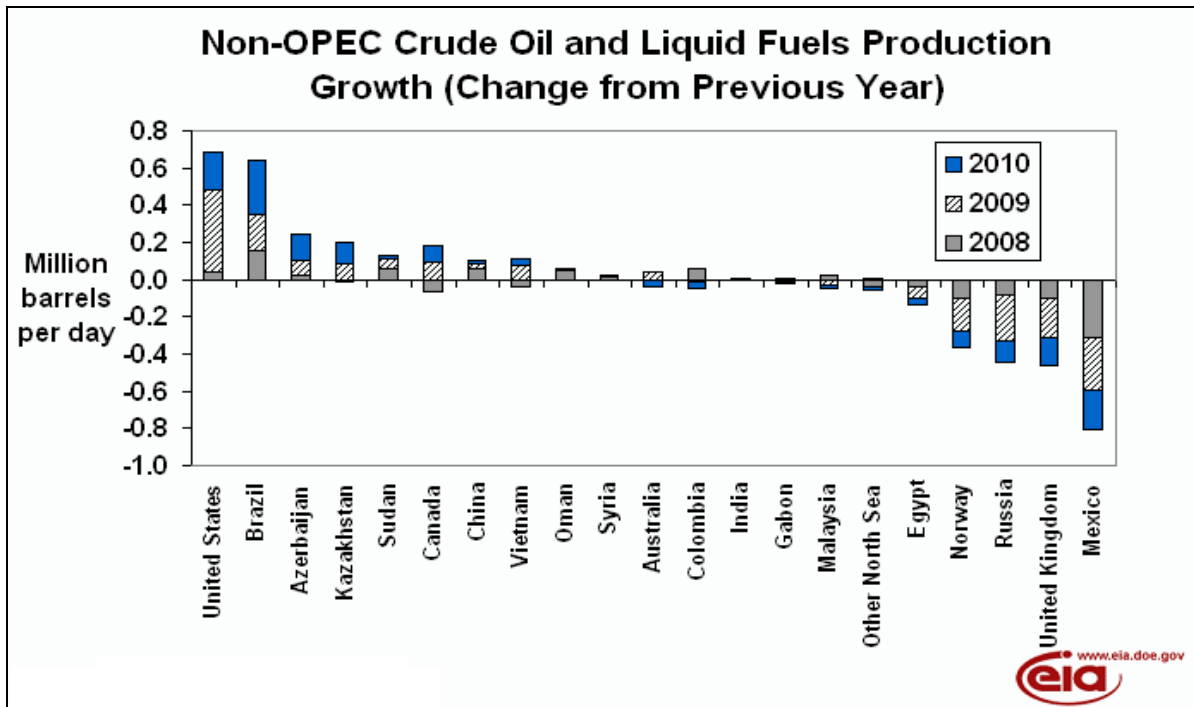


Gráfico 5 - Variação da produção de petróleo e combustíveis líquidos em relação ao ano anterior de países não-OPEP em 2008, 2009 e 2010 (estimativa)

Fonte: *Short Term Outlook*, Março 2008 / EIA (*Energy Information Administration*)

Nessa mesma época, ressurgiam teorias de que o pico de produção do petróleo tinha sido alcançada. A mais famosa é a Teoria do Pico de Hubbert<sup>4</sup>. A curva de Hubbert se baseia em três pressupostos: 1) A produção principia no zero; 2) O fluxo de produção ascende até alcançar um pico, ou seja, um máximo que já não pode ser ultrapassado; 3) Após o pico o fluxo de produção declina, assintoticamente, até o esgotamento do recurso<sup>5</sup>. A curva tem a forma de um sino, como no Gráfico 6:

<sup>4</sup> Geofísico americano, (1903-1989)

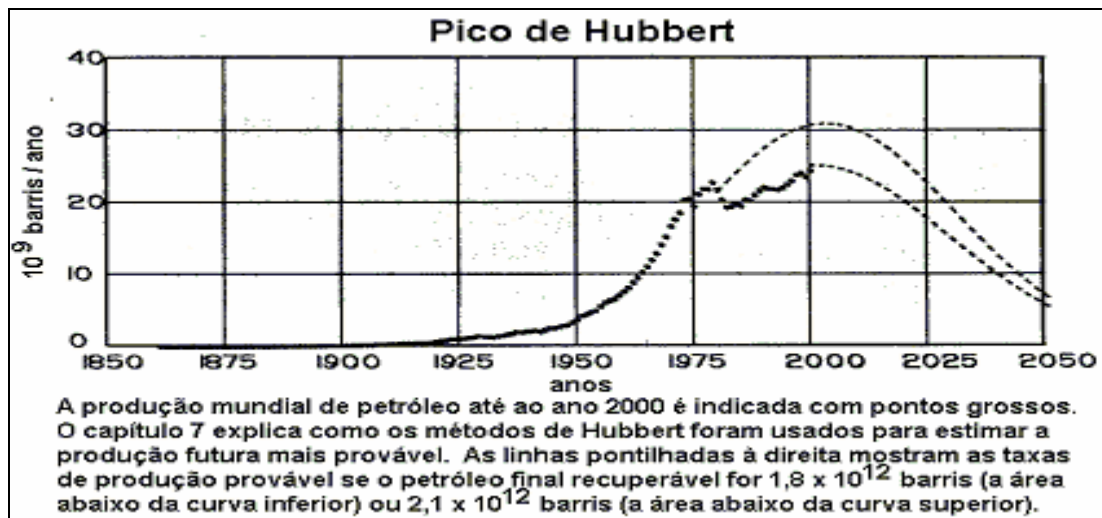


Gráfico 6 - Curva de Hubbert, indicando o pico de produção de petróleo no ano de 2000  
 Fonte: FIGUEIREDO, 2009

Tal cenário atraiu outro tipo de participante nos mercados futuros de commodities (MFC): os chamados investidores institucionais. Eles se caracterizam principalmente por serem Fundos de Pensão Governamentais e Privados, além de Fundos Soberanos que dispõem de grande soma de capital para investir. Desde a crise do mercado acionário de 2000-2002, esses fundos não tinham encontrado um nicho para poderem investir suas grandes somas de capital. Com essa perspectiva altista do preço do petróleo e de outras *commodities*, devido ao crescimento mundial, grandes bancos, representados principalmente pelo Goldman Sachs, criaram uma nova classe de ativo. No MFC, os bancos passaram a atuar comprando índices de preços de *commodities*. Era como se estivessem comprando contratos futuros de inúmeras *commodities* só em uma operação (MASTERS, 2008).

A estratégia de investimento desses tipos de investidores era comprar grande parte dos contratos futuros disponíveis e não vender. À medida que venciam, iam sendo rolados<sup>6</sup>. A tendência de alta dos preços à vista, guiada, em princípio, pelos fundamentos da economia,

<sup>6</sup> Se faz necessário “rolar” o contrato quando se quer manter uma posição até uma época e o mesmo tem o vencimento antes dessa época. Rolar, nesse caso envolve fechar uma posição e tomar a mesma com uma data posterior. (HULL, 1999)



passou a ser reforçada pelos preços futuros que eram artificialmente elevados pelas grandes compras desses investidores. De acordo com a CFTC (*Commodity Futures Trading Commission*) e a rede de notícias financeiras *Bloomberg*, a participação dos chamados especuladores de índices (representando os investidores institucionais) cresceu significativamente desde o ano de 2000, como se pode notar no Gráfico 7:

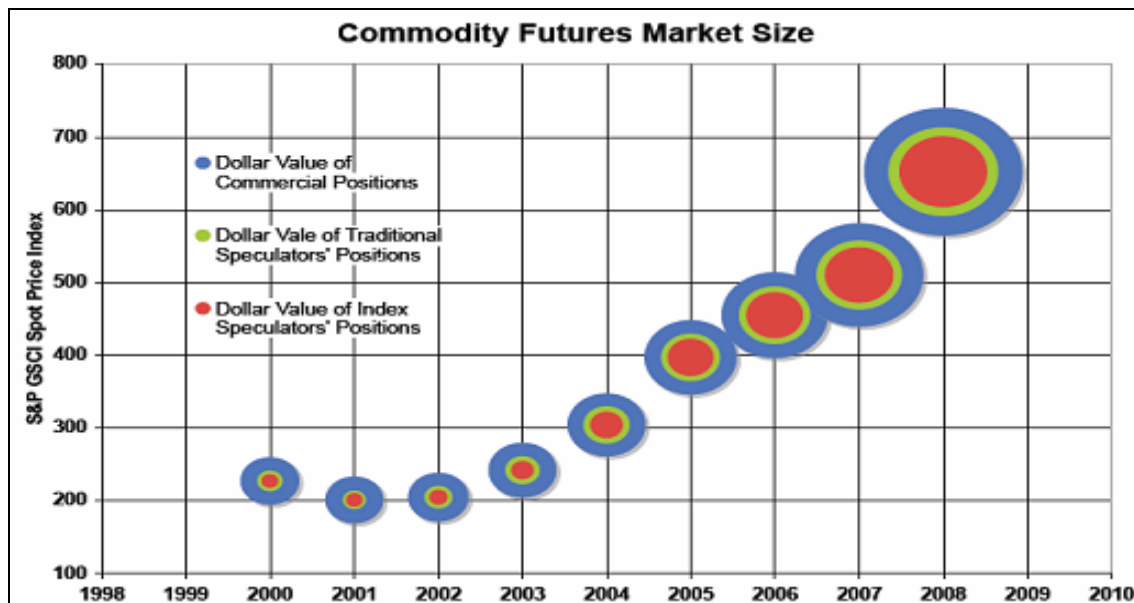


Gráfico 7 - Participação das posições comerciais, posições de especuladores tradicionais e de especuladores de índice nos mercados futuros de *commodities*

Fonte: Bloomberg, CFTC Commitments of Traders CIT Supplement, Calculations, extraído de Masters (2008)

O gráfico demonstra como a participação dos especuladores de índices nas negociações de contratos futuros de *commodities* evoluiu desde 2000. Essa evolução se sobrepôs principalmente em relação às posições comerciais, que são, essencialmente, de *hedgers*. As posições de especuladores tradicionais também tiveram um aumento relativo. A diferença entre os dois especuladores é que os de índice, por terem a estratégia de “comprar e segurar”, sugam a liquidez do mercado enquanto os especuladores tradicionais compram e vendem para aproveitar as oscilações, provendo liquidez ao mercado. Por outro lado, esse tipo de participante do mercado por comprar e vender causa maior volatilidade aos preços.

Uma visão complementar a essa opinião é a de Gurrub em seu trabalho (GURRIB, 2007). Seu trabalho analisou, através do método VECM (*Vector Error Correction Model*), a correlação entre as posições em contratos futuros de petróleo de especuladores e os preços da *commodity*. De acordo com a pesquisa, a causalidade de curto prazo é mais acentuada vindo da atividade dos especuladores para os preços à vista e a causalidade de longo prazo tem o sentido inverso. Ele cita também outros trabalhos com o mesmo objetivo (ROTH, 2003 *apud* GURRIB, 2007) que identificou relação positiva entre as posições líquidas de especuladores e a variância dos preços de petróleo.

- **Alta das Commodities e a Inflação na Zona EURO:** O aumento dos preços das *commodities* a partir de 2007 em decorrência do crescimento econômico mundial impactou o mundo inteiro com uma ameaça de inflação. O aumento dos estoques de precaução pressionou ainda mais os preços durante o ano de 2008, como se pode observar no Gráfico 8:

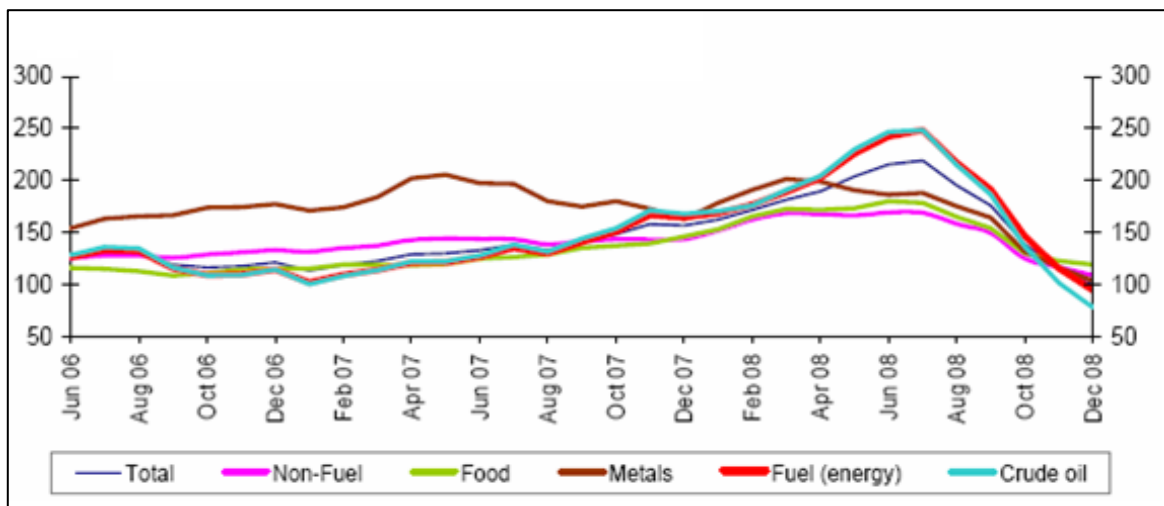


Gráfico 8 - Preço dos mais importantes índices de commodities

Fonte: *Monthly Oil Market Report* (OPEC), Janeiro 2009

A União Européia, por ser relativamente dependente de importações de *commodities*, apresentou um repique significativo da inflação no ano de 2007 até metade do ano de 2008, como se pode observar no Gráfico 9:

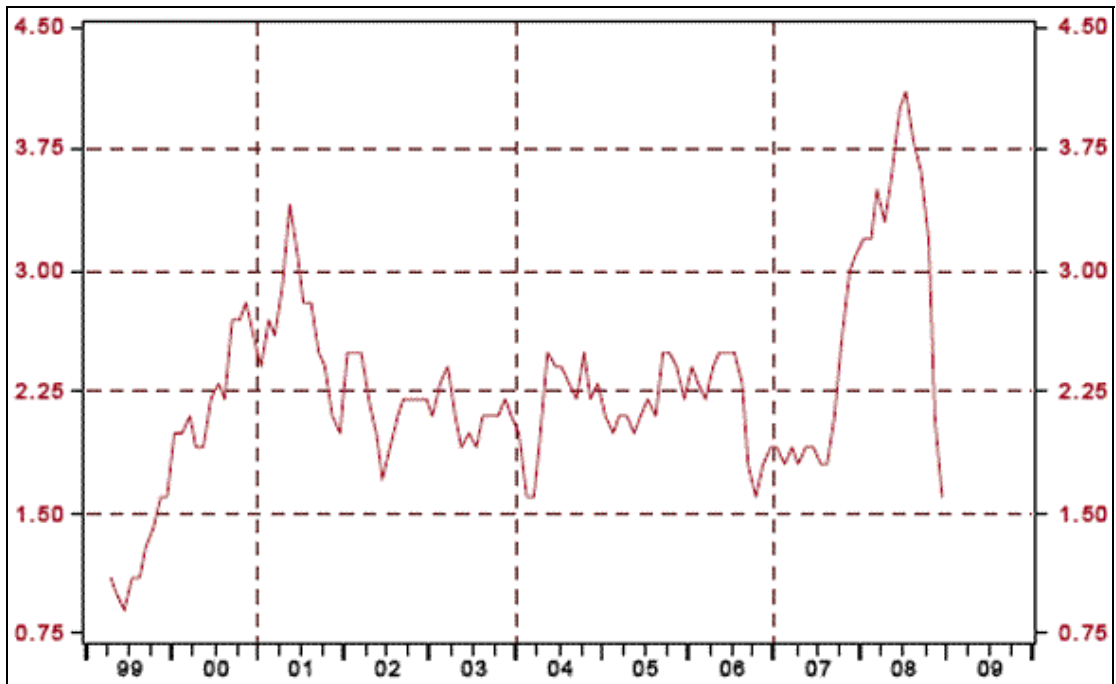


Gráfico 9 - Índice de Preços ao Consumidor da Zona Euro (Área 11-15)

Fonte: *Statistical Office of the European Communities / Harver Analytics*

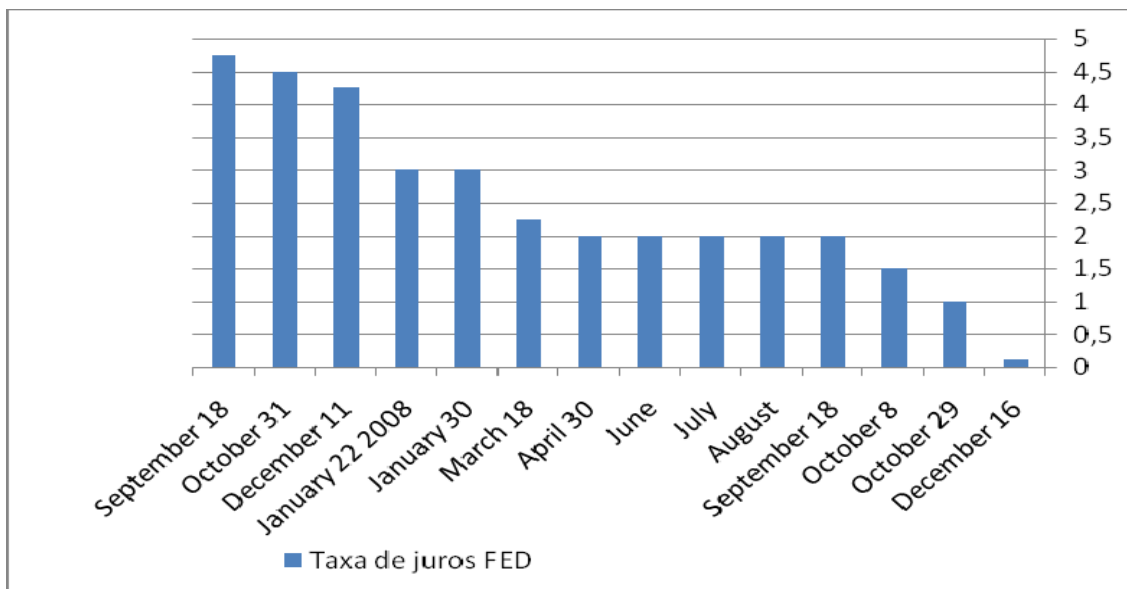
- **Taxa de juros da Zona EURO:** Em resposta à alta da inflação que estava gerando protestos por toda a Europa, principalmente por causa da alta dos alimentos e do combustível, o Banco Central Europeu decidiu elevar a taxa de juros no dia 9 de julho (correspondente ao sinal positivo no Diagrama 1), depois de 1 ano sem modificá-la, para a maior taxa em 7 anos, como é possível visualizar na Tabela 2:

Tabela 2 - Taxa de Juros Básica da Zona Euro

<b>2008</b>	10 Dez.	3.00
	12 Nov.	3.75
	15 Out.	4.25
	9 Out.	4.25
	8 Out.	4.75
	9 Jul.	5.25
<b>2007</b>	13 Jun.	5.00
	14 Mar.	4.75

Fonte: *European Central Bank – Eurosystem*

A política monetária nos EUA, por sua vez, estava bastante “frouxa” deste setembro de 2007, com as quedas sucessivas das taxas do FED (*Federal Reserve*). A partir de abril se manteve constante e não acompanhou a alta da união europeia no mês de julho, como se pode observar no Gráfico 10.



**Gráfico 10** - Taxa de juros americana (FED) desde setembro de 2007 até dezembro de 2008

Fonte: *Federal Reserve*

• **Cotação Euro/Dólar e Cotação do petróleo:** A principal consequência da queda da taxa de juros americana enquanto a europeia se mantinha constante foi a fuga de dólares dos Estados Unidos pela maior atratividade dos títulos europeus e, conseqüentemente, a desvalorização da divisa americana. Visto que os Estados Unidos não acompanharam a União Européia nos aumentos de taxa de juros no mês de julho de 2008, o câmbio Euro/Dólar apresentou o comportamento altista (correspondente ao sinal positivo entre taxa de juros na UE e câmbio euro/dólar) mostrado no Gráfico 11, que mostra o seu pico em que um Euro equivale a US\$ 1,58:



Gráfico 11 - Taxa de câmbio Euro/Dólar (2004-Fev/2009)

Fonte: *European Central Bank: EuroSystem*

A relação da cotação do dólar com as *commodities* se estabelece na medida em que, quando o dólar está desvalorizado em relação às outras moedas, as *commodities* compradas em dólar pelo resto do mundo tornam-se mais baratas e, conseqüentemente, a demanda pelas mesmas se incrementa (correspondente ao sinal positivo entre cotação euro/dólar e cotação do petróleo no Diagrama 1).

Inversamente, quando o dólar se desvaloriza frente às outras moedas, o petróleo fica mais caro nos Estados Unidos, o maior consumidor mundial, sendo que tal queda provoca uma redução significativa na demanda mundial (correspondente ao sinal negativo entre cotação euro/dólar e cotação do petróleo).

A desvalorização do dólar também provocou o aumento da demanda por contratos futuros de petróleo por parte de investidores. Devido à grande correlação entre o câmbio euro/dólar e a cotação WTI, investidores em época de incerteza se protegem contra a inflação americana com os contratos futuros de petróleo por ter a perspectiva de que ele iria se elevar conjuntamente com o câmbio. A trajetória dos dois indicadores é plotada no Gráfico 12:

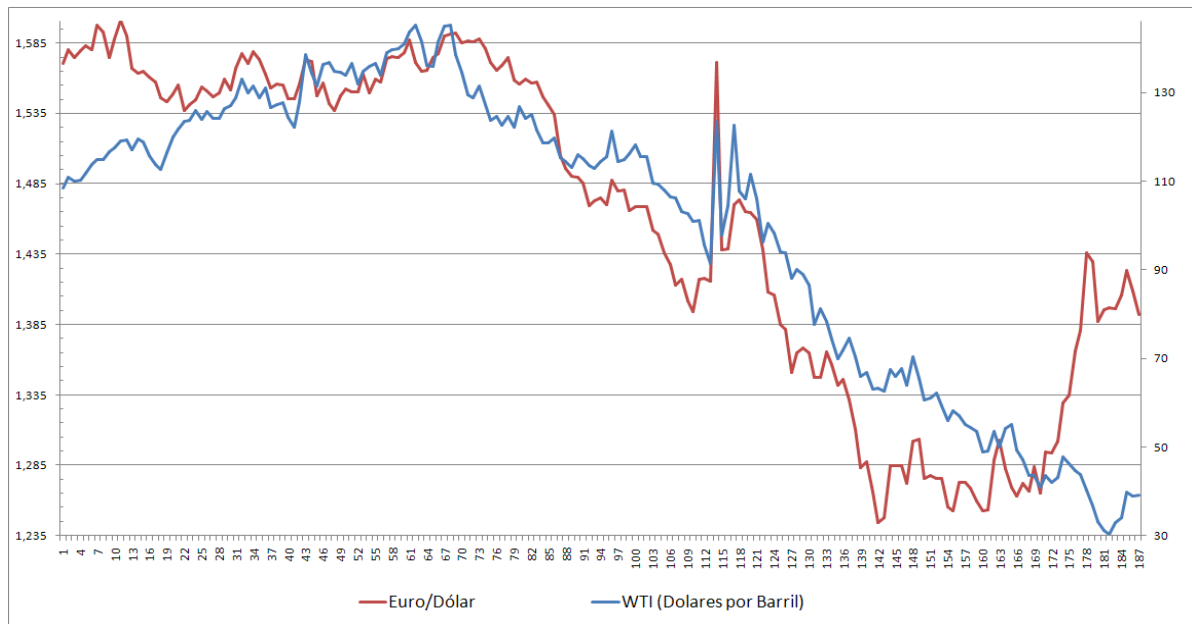


Gráfico 12 - Petróleo cru negociado em NY (WTI) e taxa de câmbio Euro/Dólar  
Fonte: Site X-RATES e EIA (elaboração própria)

Através da análise visual do Gráfico 12, é possível identificar durante grande parte do ano de 2008 houve uma correlação. Através da função CORREL do EXCEL é possível identificar que enquanto a correlação das duas variáveis no período de abril e dezembro foi de 0,8779, entre maio e novembro os dois indicadores se moveram conjuntamente evidenciando uma

correlação de 0,9752. A incerteza foi marcante nesse período, o que aumentou a correlação entre os dois ativos em decorrência da procura por proteção dos investidores. O descolamento em dezembro pode ser decorrência do aumento excessivo do desemprego nos EUA a partir desse mês (como será mostrado posteriormente no Gráfico 14), o que provocou pessimismo generalizado por todos os agentes do mercado de petróleo a respeito de sua demanda.

Outra relação positiva entre essas duas variáveis é que quanto mais caro o petróleo, mais dólares evadem dos EUA para pagar o petróleo importado, o que desvaloriza o dólar frente às outras moedas. Diante de tantas interconexões, seria difícil encontrar uma variável dependente e outras independentes para uma regressão econométrica, pois é difícil constatar o quanto uma influencia na outra e qual influencia mais na outra. Por isso, o mais adequado para a análise de tais variáveis é a correlação, pois ela não admite que seja causalidade.

A alta da cotação do petróleo realimentou a inflação na Europa durante todo o primeiro semestre do ano de 2008, o que criou um círculo vicioso até julho do mesmo ano.

Investidores do mercado acionário nessa mesma época foram surpreendidos pelas altas do dólar frente ao euro e outras moedas, mas também pelas quedas sucessivas do mercado acionário internacional. O Índice Dow Jones apresentou nesse período uma queda expressiva entre os meses de maio a julho, ilustrada no Gráfico 13:



Gráfico 13 – Índice Dow Jones Industrial Average que retrata a sua variação diária, Mar-Ago/2008

Fonte: TRADEFORGAIN

Os prognósticos sobre o futuro do preço do petróleo ficaram bastante comprometidos no período pré-pico, e se chegou a prever em até US\$ 200 por barril. Dessa forma, os investidores tinham como refúgio e garantias contra a inflação os contratos futuros da *commodity*.

- **Taxa de desemprego dos Estados Unidos e a Cotação do Petróleo:** a partir dos pedidos de seguro desemprego, é possível identificar um aumento constante da quantidade de desempregados no país a partir de janeiro de 2008. Em julho de 2008, no entanto, um repique dos pedidos de seguro desemprego fora dos padrões dos anos anteriores, como se pode observar na área em destaque do Gráfico 14, se tornou motivo de uma preocupação sistêmica:

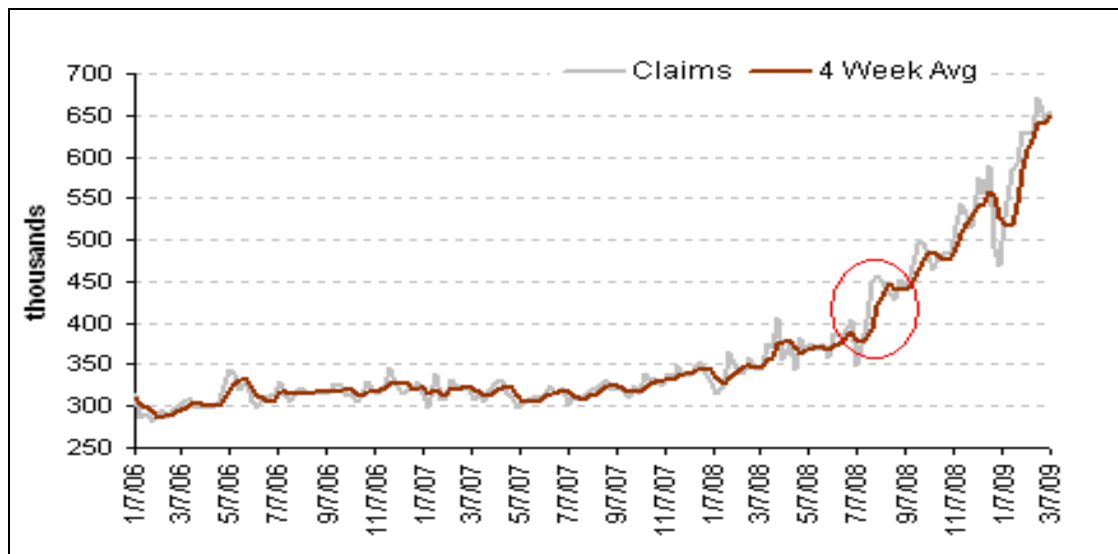


Gráfico 14 - Novos pedidos de seguro desemprego com a média móvel de 4 semanas

Fonte: Harver Analytics / Extraído de BLOOMBERG

A relação entre a cotação do petróleo e o desemprego nos Estados Unidos pode ser diretamente proporcional no sentido de que quanto mais caro a primeira, maior será o segundo devido ao arrefecimento da economia, extremamente baseada no uso do hidrocarboneto



(correspondente ao sinal positivo entre a cotação do petróleo e a taxa de desemprego dos EUA no Diagrama 1). Mas a relação do desemprego com a cotação também pode ser inversamente proporcional, visto que quanto menor a demanda americana (que corresponde a 25% da demanda mundial), menor será o preço do petróleo. Comparando os Gráficos 4 e 14, é possível identificar que até julho a segunda relação (+) foi preponderante e, a partir de julho a primeira relação (-) foi mais importante.

No Diagrama 1, também é possível identificar como um aumento da taxa de desemprego dos EUA pode reduzir a taxa de juros do país (correspondente ao sinal negativo entre Taxa de desemprego e taxa de juros) por motivos econômicos conhecidos. Esse aumento provoca uma reação inversa na cotação do petróleo (correspondente ao sinal negativo entre taxa de juros e cotação do petróleo) que, por consequência reduz a atratividade de investidores pelos títulos americanos e aumenta pelos MFC (inclusive o petróleo).

- **Ameaças Irã-Israel:** o momento do pico do petróleo de 2008 ocorreu em julho, época em que o Irã testava mísseis de longo alcance que poderiam eventualmente atingir Israel. As ameaças recíprocas nessa época aguçaram as tensões de que o segundo maior produtor mundial de petróleo pudesse travar um conflito bélico com o maior aliado dos Estados Unidos. Esse fato alimentou as expectativas de aumento futuro dos preços do petróleo. A possibilidade de redução da oferta de petróleo por parte do Irã reforçou as posições tanto especulativas quanto a de países que aumentaram seus estoques por precaução, o que impulsionou ainda mais os preços para cima;

Todos esses fatores confluíram para que a escalada do preço do barril WTI atingisse US\$ 147 em julho de 2008, como se pode observar no Gráfico 4. A partir dessa data, os mercados perceberam o descasamento dos preços com a realidade e com o equilíbrio entre oferta e demanda e se verificou a correção da alta que vinha desde 2007. O aumento excepcional da taxa de desemprego nos EUA foi o pontapé para que, em setembro, o preço WTI caísse até dezembro 75%.

- **Crise de Crédito nos Estados Unidos:** a seqüência de falências de instituições financeiras americanas e européias abalou a confiança de consumidores e investidores, principalmente a partir de julho de 2007, o que implicou na reversão da tendência de alta do petróleo (correspondente ao sinal negativo entre crise de crédito dos EUA e a cotação do petróleo no Diagrama 1).

O período pós-pico de 14 de julho de 2008 foi marcado por uma série de más notícias e prognósticos muito negativos sobre a evolução da economia mundial. Atentados terroristas na Nigéria, interrupções de fornecimento no Azerbaijão e na Arábia Saudita, a tempestade tropical Dolly, que quase encerrou 90% da produção no Golfo do México e as reduções sucessivas de produção pela OPEP não surtiram efeito significativo para reverter a tendência de queda dos preços. As recuperações do preço decorreram principalmente das notícias de medidas econômicas dos Estados Unidos e da Europa para salvar bancos.

A seqüência de algumas falências de bancos e bancos de investimento começou, segundo o *The New York Times*, justamente em julho de 2008. Em setembro a crise se agravou ainda mais:

- ✓ Julho de 2008: IndyMAC Bancorp (perda de US\$ 32 bi e falência)
- ✓ Julho de 2008: Alliance & Leicester (perda de US\$ 153,4 bi)
- ✓ Setembro de 2008: Freddie Mac e Fannie Mac (perdas de US\$ 879 bi e US\$ 885,9 bi, respectivamente)
- ✓ Setembro de 2008: Merrill Lynch (perda de US\$ 966,2 bi)
- ✓ Setembro de 2008: Lehman Brothers (perda de 639,4 bi e falência)
- ✓ Setembro de 2008: A.I.G (perda de US\$ 1.049,9 tri)

### 3.2 A MEDIDA DA INCERTEZA: VOLATILIDADE DO PREÇO DO PETRÓLEO

Diante da convergência de tantos fatores anteriormente descritos para precificar um ativo como o petróleo, como no último semestre de 2008, a incerteza é a patente. A volatilidade do preço desse ativo é uma das principais formas de mensurar o nível de desconhecimento a respeito do futuro. Paul Krugman escreveu em seu Blog, depois de defender que o que acontecia com o preço do petróleo até maio não era uma bolha, que “(...) não ficaria surpreso de ver uma grande queda no futuro próximo – apesar de também levar a sério o aviso recente do Goldman Sachs que o preço do petróleo pode ir a US\$ 200” (KRUGMAN, 2008). A capacidade de previsão estava, como se pode observar por sua frase, bastante comprometida.

Uma forma de se medir a volatilidade do preço do petróleo é utilizar a volatilidade implícita das opções de petróleo negociadas.

As opções são tipos de derivativos cujos valores derivam do preço de um ativo, como o nome de sua categoria expressa. Quem possui uma opção, possui o direito de comprar ou vender um ativo por um preço estabelecido. Essa opção tem um preço e, quanto maior for a volatilidade do preço do ativo base, mais custará a opção devido a incerteza sobre futuro. A probabilidade da opção ser exercida (ou seja, do seguro ser chamado) aumenta com a volatilidade e, portanto, seu prêmio.

O cálculo da volatilidade é muito subjetivo, visto que a determinação de qual período anterior deve ser levado em consideração para se estimar a volatilidade futura depende da avaliação pessoal. No entanto, se pode inverter a equação e calcular através dos preços das opções estão sendo negociadas a volatilidade que está sendo considerada para se chegar a aquele preço. Essa volatilidade conseguida através do preço das opções é chamada volatilidade implícita. Quanto maior for a volatilidade implícita das opções de petróleo, maior é a incerteza de operadores que lidam com as opções sobre o futuro do petróleo. Elas significam a volatilidade anualizada que os operadores esperam.

A CBOE (*Chicago Board Options Exchange*) plotou essas volatilidades implícitas para medir a expectativa do mercado da volatilidade, baseando-se em opções. No ano de 2008, o resultado em volatilidade anual em percentagem é ilustrado no Gráfico 15:



Gráfico 15 Crude Oil Vol Index: Índice de Volatilidade implícita do Petróleo Bruto da CBOE em 2008  
Fonte: Bloomberg

Na metade de julho, quando ocorreu o pico de US\$ 145 por barril de petróleo, a volatilidade implícita era de 50%, o que significava que os operadores esperavam que a cotação do petróleo pudesse variar pelo menos 50% em um ano, para cima ou para baixo. Para níveis históricos, esse número foi recorde. O que se pode perceber foi que os preços variaram 79% negativos, dentro de um semestre, para US\$30, completamente fora do “radar” dos operadores.

Em dezembro, época que a cotação do barril atingiu US\$30, os operadores esperavam uma volatilidade de 100%. O que significava que se esperava que a cotação do petróleo pudesse dobrar ou, teoricamente, ir a zero, em um período de um ano. Isso significa, em outras palavras, perda completa de parâmetros para emitir qualquer previsão.

Comparativamente com o ano de 2007, cujo desvio padrão dos preços WTI foi 12,96 (em 2006 foi de 5,59), o ano de 2008 apresentou preço mínimo de US\$30,28 e máximo de US\$145,31 (uma média de US\$99,61), o que se refere a um desvio padrão de 28,61! Em tal

contexto de incerteza e de previsibilidade quase nula, que algumas teorias tentam propor um novo ponto de vista econômico para lidar com o desconhecido e o imprevisível.

#### **4 A RACIONALIDADE LIMITADA E A TEORIA DA REFLEXIVIDADE: INCERTEZA RADICAL NAS CIÊNCIAS ECONÔMICAS**

Os determinantes da tomada de decisão de um agente apresentam peculiaridades que são difíceis de ser padronizados, como exemplo os aspectos apresentados para a precificação do preço do petróleo no ano de 2008. No entanto, esses inúmeros determinantes do processo decisório foram modelados pela Escola da Economia Neoclássica, para se ajustar à *hipótese dos mercados eficientes*. De acordo com ela, as informações estão disponíveis para os agentes para que eles tomem decisões que maximizem suas satisfações e, conseqüentemente, a da sociedade, resultando no equilíbrio geral. O preço é o principal indicador dessas informações, pois agrega instantaneamente todas as informações disponíveis existentes. (ALVES; FERRARI; DE PAULA, 2004). Segundo o modelo, os momentos de desequilíbrio são choques aleatórios, que podem, por certo momento, distorcer as previsões dos agentes, mas os fundamentos são imutáveis no longo prazo e fariam os agentes tomarem as decisões corretas para o retorno ao equilíbrio.

A avaliação dos principais componentes que influenciam uma tomada de decisão se torna gradativamente mais imperfeita à medida que a rapidez com que eles variam aumenta (decorrente do desenvolvimento das telecomunicações e do incremento da volatilidade de indicadores) e com que as correlações entre eles mudam de intensidade e sentido constantemente. Esse é o mundo atual, cuja globalização econômica, principalmente, têm tornado os países muito mais interligados e muito mais sensíveis à perturbações remotas.

A avaliação dessa situação é sintetizada por duas teorias. A incerteza e a limitação da capacidade cognitiva do homem perante o seu contexto decisório é um desenvolvimento de Herbert A. Simon<sup>7</sup>. A Teoria da Racionalidade Limitada aborda os limites fisiológicos dos seres humanos de agregar todas as informações necessárias para uma tomada de decisão perfeita.

---

<sup>7</sup> Ganhador do Prêmio Nobel em 1978 por pesquisas na tomada de decisões nas organizações.

Complementarmente, a Teoria da Reflexividade, de George Soros<sup>8</sup>, contribui com o conceito de anti-equilíbrio. Ela é decorrente da percepção de que os fundamentos de um mercado são determinantes à indicadores desse mesmo mercado, como os seus preços, e não são determinados unilateralmente a influenciá-los. Em outros termos, isso ocorre quando um período de “desequilíbrio” se retroalimenta, modificando os próprios fundamentos que teoricamente deveriam guiar a situação ao “equilíbrio”.

A análise conjunta destas teorias tem o objetivo de trazer à tona a questão da incerteza e do “desequilíbrio” ou desajuste nas decisões dos indivíduos. O que se propõe é desmistificar simplificações a respeito do processo decisório e da condução de mercados, identificando as complexidades inerentes que tornam a realidade ser o que é: extremamente complexa.

#### 4.1 A TEORIA DA RACIONALIDADE LIMITADA

Herbert Simon centralizou suas análises em peculiaridades do ser humano para desenvolver a idéia de racionalidade limitada. São aspectos que segundo ele, influenciam na compreensão e na tomada de decisão do agente econômico. A teoria é baseada no pressuposto de que as informações cujos participantes precisam para tomar decisões são filtradas pela limitação fisiológica dele de agregar e assimilar todas as informações disponíveis. Depois de assimiladas para serem interpretadas, passam por omissões e distorções, guiadas pelos valores pessoais. Depois de interpretadas, as decisões são restritas pelo conhecimento limitado das alternativas. Portanto, as decisões racionais são tomadas sob severas restrições de conhecimento.

##### 4.1.1 Crítica à Teoria Econômica Neoclássica

Simon acredita que é necessária uma teoria que descreva o processo decisório do agente econômico sem considerar que ele conheça *ex ante* todas suas alternativas e suas respectivas conseqüências. Portanto, que era necessária outra abordagem sobre o processo decisório,

---

<sup>8</sup> Famoso pelas suas atividades enquanto especulador, nomeadamente em matéria de taxas de câmbio.

Actualmente é o Presidente da *Soros Fund Management* e da *Open Society Institute*. Apesar de bem sucedido investidor, tenta se categorizar como teórico das ciências econômicas com uma teoria que não recebe muitos adeptos dos estudiosos da área.

distinta da teoria Neoclássica de racionalidade maximizadora da utilidade, cuja capacidade irrestrita de maximizar e atingir seus objetivos caracterizava a onisciência do indivíduo. A teoria é uma crítica também ao pressuposto de que tal agente busca soluções otimizadoras, guiado por objetivos globais e intangíveis (SBICCA; FERNANDES, 2008).

Esses pressupostos, segundo ele, são assumidos em razão do foco e da suposição de análise da Teoria Clássica: o equilíbrio de mercado. Se o objetivo da teoria é entender de que forma o equilíbrio é atingido, as ações do agente devem convergir para o ideal. E para assim considerá-las, era necessário uniformizá-las e simplificá-las. Os sinais, dessa forma, devem vir do mercado em direção aos agentes (curvas de oferta e demanda “dadas”), guiando-os com comportamentos uniformes para o objetivo abstrato do equilíbrio.

O equilíbrio é atingido através da maximização da satisfação (consumidores) e do lucro (produtores) para a Teoria Neoclássica. Esse processo considera as restrições à maximização como sendo a linha de restrição orçamentária e os custos, respectivamente. A simplificação do processo de decisão de um agente econômico através da maximização de uma equação de satisfação (critério cuja subjetividade é grande) e de lucro, é o principal ponto de discórdia de Herbert Simon com o *mainstream*. A simplicidade de um modelo mental do processo decisório, que leva em consideração somente essas variáveis (algumas subjetivas) para um objetivo socialmente maximizador e intangível, é incoerente com a realidade, segundo ele. Essa incoerência foi o ponto central da discordância entre a Teoria da Racionalidade Limitada com a Neoclássica.

#### 4.1.2 Proposta de um novo processo decisório

Segundo Simon, “o mundo percebido [por quem decide] é fantasticamente diferente do mundo real” (SIMON, 1959, p. 272). Por “fantasticamente diferente” ele se refere às omissões, às distorções e as inferências dos agentes; assim como ao modelo que cada um faz de seu mundo é uma pequena fração de todas as variáveis que o influenciam.



A incerteza com relação ao futuro, decorrente da consciência do não domínio de todas as características do mundo real, leva às inferências. Inferências que são construídas a partir das informações estocadas e interpretadas no cérebro e moldadas pelos valores, pelas expectativas e por objetivos particulares. Essas inferências, baseadas em interpretações distorcidas e em aspectos “peculiares de cada agente”, estão impregnadas no processo decisório. A partir desse raciocínio, é possível conceber que as decisões são inerentemente diferentes, e não necessariamente convergentes.

A teoria de Simon destaca a necessidade de deslocar o foco da análise econômica do equilíbrio do mercado para as diferenças dos agentes. Uma teoria que se propõe a determinar padrões recorrentes de conduta dos agentes ao lidar com as incertezas do ambiente; que descreve um modelo de processo decisório que almeje soluções satisfatórias ao invés de otimizadoras; sub-objetivos tangíveis ao invés de objetivos globais e subjetivos (SBICCA; FERNANDES, 2009).

Enfim, o propósito de Simon é descrever um processo decisório que contemple aspectos mais reais, mesmo que não se alcance padrões de decisão regulares. Um processo no qual reconheça que as informações não são dadas, mas que precisam ser arduamente procuradas; cujas alternativas também não o sejam e que precisam ser associadas a cada consequência provável. Ou seja, que a decisão de um agente é extremamente influenciada por sua complexidade e pela incerteza de seu ambiente.

#### 4.2 TEORIA DA REFLEXIVIDADE

A percepção de como são estruturadas as bolhas econômicas, principalmente as do século 20, foi o ponto de partida para George Soros formular a Teoria da Reflexividade. Sua vasta experiência nos mercados de capitais e financeiros foi importante para a identificação e, posterior teorização, de um comportamento recorrente nesses mercados. De acordo com ele, as bolhas como a tecnológica, a imobiliária e as das *commodities* provam o contrário do que a Teoria Neoclássica pressupõe sobre a relação dos fundamentos de um mercado e suas variáveis (principalmente os preços). A tentativa da sua nova teoria é estruturar, com

exemplos reais, uma relação bilateral e menos rígida entre as variáveis de um mercado e seus fundamentos.

#### 4.2.1 Teoria da Reflexividade: pressupostos

A Reflexividade pode ser interpretada como uma circularidade, em que as relações entre os participantes de um mercado e seus fundamentos são perturbadas constantemente, provocando um desequilíbrio perpétuo. A ação do agente está no cerne da nova proposta, por ter também uma posição ativa na direção de um mercado, e não só passiva como na Teoria Neoclássica.

A principal questão levantada por Soros faz parte do seu dia-a-dia nos mercados financeiros: diante de um mercado cujos preços têm um notório costume de flutuar longe de um equilíbrio teórico, os agentes se ajustam a um fundamento ou os fundamentos são ajustados por eles? A contribuição dos pós-keynesianos para essa dúvida de Soros em relação é de que:

(...) o ‘valor intrínseco’ de um ativo [por exemplo, ações de uma companhia aberta], relacionado a valores derivados do desconto apropriado do fluxo de retornos esperados dos ativos não existe, já que a taxa de desconto varia de acordo com as percepções de risco que se alteram em respostas a eventos e, por isso, não são passíveis de conhecimento (ALVES; FERRARI; DE PAULA, 2004, p. 375).

As diferentes taxas de desconto decorrentes de interpretações diversas sobre o futuro não é passível de um cálculo exato e é variável de acordo com as expectativas os operadores que valoram tais ativos.

Segundo Soros, se os agentes se ajustam a um fundamento, os agentes têm uma função passiva no mercado ou uma função cognitiva. Se os fundamentos são ajustados pelos participantes, os pensamentos dos agentes têm uma função ativa sobre a situação. Em tal interação, uma mudança inicial que precipita mudanças tanto na situação como na tendência dos participantes produz duas funções recorrentes que não convergem para o equilíbrio, mas para um processo infundável de mudanças (SOROS, 1996).

A Reflexividade está presente em um mercado quando uma tendência forte, ou um “desequilíbrio”, alterar os fundamentos do próprio mercado através da mudança de percepção dos seus agentes participativos, que tomando decisões distorcidas reforçam-a e guiam o

mercado para um “desequilíbrio dinâmico”. Segundo a teoria, a percepção dos agentes é naturalmente distorcida e tendenciosa, o que torna a função participativa deles sobre a situação uma fonte de instabilidade e de fortalecimento de tendências anteriores (SOROS, 1996). O autor faz uma comparação para desmistificar a mão única que é pregada nas ciências humanas:

Existe uma relação ativa entre o pensamento e a realidade, assim como a passiva que é reconhecida pelas ciências naturais e, por uma falsa analogia, pela ciência econômica também. (SOROS, 1996.)

De acordo com Soros, a ciência social é uma metáfora errônea da ciência natural, visto que, diferente das leis naturais cujo homem pode tentar se esquivar, as leis sociais são feitas por ele e, no processo histórico são modificadas pelos mesmos.

A proposta de George Soros é reinterpretar a história como um processo de mudanças sem fim e não como uma situação de equilíbrio ou sempre tendente a ele. Segundo Soros, a principal força impulsora do processo histórico é a tendência dos participantes, que têm um caráter de qualificar o curso dos eventos como histórico.

#### **4.2.2 Bolhas econômicas: onde se encontra a tendência ao equilíbrio?**

A análise de Soros do comportamento das ações tecnológicas nos EUA identificou um comportamento recorrente dos agentes, que era inconsistente com as teorias vigentes. Segundo ele, por motivos conjunturais as ações do setor de empresas de alta tecnologia apresentaram uma alta significativa no dia 27 de outubro de 2000. Capitais de outros formaram expectativas positivas sobre o setor de Tecnologia da Informação e investiram maciçamente em novas empresas, demandando novos equipamentos e inchando mais ainda o setor. O sentimento eufórico provocado por esse movimento fez todos os tipos de investidores comprarem suas ações, com a perspectiva de aumento dos lucros de tais empresas e, conseqüentemente, da cotação de suas ações. A sobre-valorização das ações, que faziam investidores acreditarem cada vez mais no setor, comprando ações e instalando novas empresas, completava o circuito

e caracterizava a bolha<sup>9</sup>. Ela foi estourada quando se fez a correção dos valores dessas ações de acordo com os respectivos lucros das empresas. Alves *et al* explicou a situação em que o quadro de normalidade é rompido e os agentes são tomados por um pessimismo exacerbado, vendendo seus ativos e derrubando os preços para um valor mais justo.

Alves afirma que as bolhas resultam de “(...) desajustes entre preços dos ativos e seus valores fundamentais, por períodos não curtos, com preços associados positivamente a sua própria taxa de variação, em que a cada momento as expectativas se auto realizam, a despeito de desvios evidentes em relação aos níveis de equilíbrio” (ALVES; FERRARI; & DE PAULA, 2004, p. 373).

O avanço do preço do petróleo, que atingiu seu pico em julho de 2008, tem características de uma bolha, de acordo com os critérios de Soros. Segundo ele (SOROS, 2008), mudanças em fundamentos econômicos criaram uma tendência de alta nos preço do petróleo. A má interpretação desta tendência do preço criou condições para reforçá-la. A recorrência de fatos que resultou no aumento constante dos preços do petróleo iniciou-se com o aumento da demanda subsidiada dos países asiáticos e foi reforçada pelos(as):

- Demanda extra para aumentar estoques, diante dos sinais reais de que o “pico do petróleo” (estagnação de crescimento do aproveitamento dos campos de petróleo) pressionaram para cima o preço do petróleo;
- Expectativa de que preço crescente aumentaria os custos de oportunidade das produtoras de extraírem o petróleo na época presente e não no futuro, o que reduziu o crescimento da oferta e aumentou ainda mais os preços;
- Demanda reforçada de investidores institucionais [fundos de pensão, fundos soberanos, etc] que apostavam sempre na alta futura dos preços, baseado nas hipóteses

---

<sup>9</sup> Segundo Stiglitz “uma bolha existe se a razão de que o preço é alto hoje seja apenas a crença de que o preço de venda será maior amanhã – quando os ‘fundamentos não parecem justificar tal preço’” (STIGLITZ, 1990 *apud* ALVES, 2004). Pode-se perceber como, recorrentemente, se utiliza do argumento de “fundamentos da economia” para justificar idéias que, às vezes, querem desmistificá-lo.

anteriores, tendo peso bastante para manipular o mercado, comprando boa parte dos contratos futuros disponíveis e nunca vendendo, pressionando os preços futuros e, por consequência, os à vista para cima.

A bolha se forma como um círculo, da interação de todos esses fatores e da influência que a expectativa dos preços futuros tem sobre os fundamentos do mercado. Ou seja, no caso do preço do petróleo, é possível identificar como o aumento dos preços causado por um aumento subsidiado da demanda, aumentou-a ainda mais (1º motivo), diferente das leis econômicas tradicionais, e reduziu a oferta (2º motivo), igualmente divergente. O 3º motivo é uma prova de que os atos dos agentes não convergem para desfazer o “desequilíbrio”, mas que nesse caso alimentou-o, guiando os preços para picos sucessivos.

Soros narrou o 3º aspecto de tal forma:

(...) investidores institucionais estão entrando forte em um lado do mercado e eles têm peso suficiente para desequilibrá-lo. (...) Compra de índices e especulação que seguem tendências reforçam as direções dos preços e têm tido um efeito desestabilizante, agravando as previsões de recessão. O efeito será revertido somente quando a recessão começar a mostrar corpo e a demanda recuar, mas isso será desejável para frear a compra de índices e especulação enquanto elas estão inflando a bolha (SOROS, 2008).

A queda que foi verificada após o pico em julho de 2008 teve a característica inversa da bolha. O pessimismo contagioso sobre a perspectiva da economia americana e mundial fez especuladores venderem contratos futuros em excesso, o que levanta a questão se o fundo do poço em dezembro do mesmo ano foi realmente o preço que refletia o balanço oferta X demanda da época.

#### **4.2.3 Contradições da Teoria Neoclássica, segundo Soros**

De todos os professores da escola de Chicago, Robert Lucas é o mais apreciado e o mais questionado por Soros. Segundo ele, através de inúmeros *papers* “engenhosos”, Lucas e outros colegas “(...) estenderam a metodologia hiper-racional que baseou os mercados

eficientes para outras áreas da economia, como o mercado de trabalho, decisão de produção e formulação de políticas públicas.” (CASSIDY, 2008). A partir daí, inventaram uma nova abordagem das expectativas racionais que santifica algumas equações matemáticas que agregam expectativas “predefinidas, dadas exteriormente e perfeitamente de acordo com a realidade”. Essas equações são internas a todos, “(...) desde Ph.D.´s em economia na Universidade de Chicago até enfermeiras e taxistas(...)” que as utilizam quase sempre de forma correta e, quando não as utilizam e a economia sai de sincronia, o próximo período é marcado pelos ajustes do retorno ao equilíbrio pelas atitudes racionais.

Em resumo, a hipótese dos mercados eficientes, que guiou a desregulamentação dos mercados por mais de duas décadas, assumia que variáveis como ações, títulos e ativos especulativos necessariamente “refletiam” a expectativa de tudo que era conhecido como sendo os fundamentos da economia, como inflação, juros, taxa de desemprego. Esse pressuposto central de equilíbrio dos mercados é “decepcionante” e “raramente observado” segundo George Soros (SOROS, 1996). E por isso, fora do mundo idealizado pela teoria de Lucas, o conhecimento é imperfeito, pessoas tomam decisões incorretas e não há consenso de como a economia funciona.

#### 4.3 CONCLUSÃO

A convergência destas duas teorias – a Teoria da Racionalidade Limitada e da Reflexividade - no século XXI tem grande importância quando defrontadas com a exacerbação de crises e bolhas econômicas do período. A comprovação matemática de teorias que potencializam a capacidade do homem de escolher a melhor, entre as quase infinitas alternativas existentes vem sendo corroída com o aumento da magnitude das crises e das incertezas. A necessidade da intervenção do Estado nas épocas de desajustes extremos corrobora a idéia de que a retomada do equilíbrio não seria natural como a Teoria Neoclássica apregoa.

Soros e Simon contribuem para a formulação de uma alternativa ao pensamento Neoclássico, apesar de não tão sistematizado nem teorizado como este último. O que é importante ressaltar é que em uma época marcada pelo crescimento da incerteza, correspondente a inúmeros aspectos políticos, geográficos e ambientais, é incoerente conceber uma explicação da

realidade na qual os agentes econômicos tomam suas decisões com plena consciência das alternativas e de seus respectivos resultados.

## 5 INSTRUMENTOS DERIVATIVOS DE GESTÃO DE RISCO DE PREÇOS DE PETRÓLEO

Como nem teóricos das ciências econômicas nem operadores que lidam diretamente com os preços do petróleo conseguem, todo o tempo, criar uma sistematização para prevê-lo com a mínima confiabilidade, resta aos instrumentos de derivativos reduzir a exposição de agentes envolvidos com o preço de tal *commodity*.

A gestão de risco cotações e de taxas esteve limitada durante muito tempo a mercados de câmbio e de juros. A volatilidade desses dois indicadores comprometia o planejamento de empresas e de bancos. Da mesma forma, atraía especuladores que buscavam lucrar com essas variações. Com essa perspectiva, se desenvolveu um mercado extremamente líquido, por exemplo, para o câmbio, chamado de *Forex*, que funciona 24 horas por dia em diferentes partes do globo e movimentava trilhões de dólares somente nesse mesmo dia.

De forma equivalente, empresas endividadas com taxas de juros flutuantes que desejem minimizar os riscos das taxas subirem podem fazê-lo através dos diversos mecanismos nas bolsas de futuros que trocam taxas flutuantes por fixas. Por outro lado, os especuladores estariam dispostos a suportar tais riscos.

A partir dos anos 80 emergiram esses tipos de necessidades no mercado de energia. A desregulamentação que ocorreu nessa década, principalmente nos Estados Unidos e na Inglaterra, com os dutos de gás natural e redes de energia elétrica, além da produção e exploração de petróleo e gás, gerou grandes benefícios para o consumidor, como redução de preços. No entanto, acompanhado das benesses, um fator se acentuou para compensar todos os outros: a volatilidade e a incerteza.

Apesar de todas as regulamentações para evitar abusos e desabastecimentos, os preços dos energéticos eram estabelecidos livremente em mercados à vista. Com cada vez mais participantes, portanto liquidez, a volatilidade de seus preços era cada vez maior.



O desafio de transferir os instrumentos de controle de risco do mercado financeiro para o mercado de energia estava posto. Os instrumentos foram adaptados e, da década de 90 até o seu fim, o volume de contratos negociados em mercados de derivativos de energia cresceu dramaticamente.

Dos instrumentos derivativos existentes, no mercado de energia se destacam os *swaps*, os futuros e as opções em petróleo e/ou seus derivados. A utilidade de tais instrumentos se estende desde uma empresa de frete rodoviário, que necessita de segurança para comprar gasolina ou metanol para abastecer seus ônibus, até uma refinaria que pode travar suas margens de lucro fixando os preços dos insumos (*input*) e da produção (*output*).

Para que tais empresas façam as compensações desejadas e eliminem o risco, elas devem fazer os contratos de derivativos com uma contraparte que, necessariamente, assume o risco que esta empresa não está disposta a lidar. Normalmente, essas contrapartes são bancos de investimento que acreditam que o ativo assegurado irá se mover em uma direção oposta à que a companhia acredita.

### 5.1 SWAPS DE ENERGIA

O desenvolvimento dos *swaps* de energia, principalmente os de petróleo, é decorrente do interesse tanto de empresas que precisam focar em suas atividades principais e não se preocupar com as oscilações mensais do preço do petróleo, como de bancos e Fundos de *Hedge* que agem como intermediários.

Os *swaps* são transferência de risco. Um *swap* é um acordo onde um preço flutuante é trocado por um preço fixo em um período especificado. Nos acordos de *swaps*, não há transferência do ativo base, só transferência financeira. Se define volume, duração do contrato, preço fixo e preço flutuante (do ativo base). Os *swaps* são conhecidos como contratos por diferença ou flutuante por fixo (KAMINSK, 1999).

A liquidação financeira depende da diferença do preço flutuante determinado com o preço fixo acordado. Quando se compra um *swap*, há expectativa de alta de preços acima do preço acordado. Quando se vende, há a expectativa de que o preço caia abaixo do preço acordado. Normalmente produtores de petróleo vendem contratos de *swaps*, cuja quantidade corresponde à quantidade de suas vendas no período de vencimento do contrato, para travar o preço de suas vendas<sup>10</sup>. Se o preço for abaixo do preço predeterminado, o produtor ganha menos com a venda do petróleo físico, mas recebe a diferença financeira pelo *swap*, tornando a receita previsível.

Os *swaps*, normalmente, são negociados em balcão, sem garantias de câmaras de liquidação e custódia. Essa característica oferece maior variabilidade de opções de contratos, mas também menos liquidez para os mesmos.

Um exemplo pode ser de um produtor que, em setembro de 2007 pretende vender 100.000 mil barris de petróleo em janeiro de 2008. Esse produtor tem uma perspectiva que o preço do petróleo nessa data será inferior a \$70. Ele pode vender contratos de *swap* cujo volume corresponda a 100.000 barris para janeiro, ao preço de \$70. Se em janeiro de 2008, o preço do barril estiver em \$67 ele irá receber:

$$\$6.700.000,00 = \$67 \times 100.000$$

correspondente ao montante de sua venda física e:

$$\$300.000,00 = (\$70 - \$67) \times 100.000$$

correspondente ao valor do contrato de *swap* baseado na diferença de preços. A receita total foi de como ele tivesse vendido seus 100.000 por \$ 70, ou seja, \$7.000.000,00<sup>11</sup>.

---

<sup>10</sup> Será demonstrado posteriormente a diferença entre proteção (*hedge*) e especulação, item que se refere principalmente a esse quesito de quantidade..

<sup>11</sup> Menos os custos operacionais do contrato de *swap*

De forma análoga, uma empresa aérea pode *hedgear* seus custos com querosene de aviação comprando contratos de *swaps* de querosene. O volume contratado deve ser correspondente ao volume consumido no período e deve ser determinado um preço fixo, acima do que ela acredite que estará o preço na época de vencimento.

Caso uma empresa aérea contrate *swaps* para 10.000 litros de querosene com vencimento em 3 meses seguintes, por um preço fixo de \$5 por litro. Se na data estabelecida o preço à vista for \$7, ela irá pagar:

$$\$70.000,00 = \$7 \times 10.000$$

com a compra do querosene no mercado à vista, mas irá receber:

$$\$20.000,00 = (\$7 - \$5) \times 10.000$$

através da liquidação financeira do *swap*. De tal forma a empresa saberá que irá gastar \$50.000,00 em qualquer cenário<sup>12</sup>.

A desvantagem de um contrato de *swap* é, caso se faça uma previsão erroneamente pessimista e os concorrentes tenham acertado na previsão ou não tenham feito o contrato de fixação de preços, a empresa pode perder a oportunidade de um movimento favorável dos preços.

### 5.1.1 Swap Diferencial

Enquanto o *swap* convencional é baseado na diferença entre os preços flutuantes e fixos, o *swap* diferencial é baseado na diferença de um diferencial fixo do preço de dois produtos diferentes e a diferença flutuante no tempo<sup>13</sup>. Esse contrato normalmente é útil para, por

---

<sup>12</sup> Também não considerando custos operacionais do *swap*

<sup>13</sup> Este conceito pode ser melhor entendido com um exemplo detalhado abaixo.

exemplo, empresas aéreas que queiram evitar que o combustível de aviação varie mais do que outro também utilizado em seus aviões, como o óleo *diesel* (KAMINSK, 1999).

Uma companhia pode comprar um *swap* diferencial entre combustível de aviação e óleo *diesel*, visto que ela não pretende assumir o risco da diferença desses dois insumos variarem, respectivamente, para mais do que, por exemplo, \$20. Se a diferença entre os dois subir para além de \$20, por exemplo, \$23, a empresa recebe a diferença multiplicada pelo volume contratado. Se variar para abaixo de \$20, ela paga igualmente a diferença multiplicado pelo volume. Esse contrato tem o intuito de evitar que um combustível varie mais do que o outro.

### 5.1.2 Utilidade dos *swaps*

A vantagem da utilização de *swaps* para as companhias é principalmente a previsibilidade das receitas e/ou dos custos provida por tais contratos. A possibilidade de que uma empresa possa oferecer um produto por um preço fixo durante um período é uma vantagem competitiva proporcionada pelos contratos de *swap*. A possibilidade de se fazer um planejamento de médio-longo prazo com mais confiabilidade é importante para a saúde e o desempenho da companhia.

#### Companhias Aéreas

De acordo com Kaminsk, o setor de transporte aéreo foi um dos primeiros utilizadores dos *swaps* de *commodities*, principalmente pela grande parcela que o combustível de aviação representa nos seus custos totais. A exposição do negócio ao preço de um insumo que varia muito, os fez recorrerem a esse instrumento de controle de risco. Devido à concorrência no setor, é comum que se proteja somente uma parcela dos gastos com combustível utilizando os *swaps*, pois um movimento os preços a favor (ou seja, para baixo) não é completamente aproveitado se estiver completamente coberto pelos contratos (KAMINSK, 1999).

#### Companhias de transporte marítimo

Muitas das vantagens para este setor são parecidas com as do setor aéreo, com a diferença de que os contratos de transporte marítimo são de longo período, o que torna a proteção a longo prazo ainda mais importante. A exposição à variação de longo prazo do preço petróleo não é compatível com a rigidez dos contratos igualmente longos de entrega. Realizar contratos de entrega para mais de 10 anos se torna mais fácil quando se tem a previsão de quanto irá se pagar pelo combustível nesse período (KAMINSK, 1999).

### Termelétricas

Normalmente, termelétricas a óleo combustível ou a *diesel* são interconectadas para prover energia elétrica para indústrias, o que permite uma flexibilidade de preços e de tempo. Mas quando se provêm energia elétrica para domicílios, as tarifas são regulamentadas e rígidas, dessa forma as empresas necessitam de previsibilidade dos custos com combustível. Os *swaps* têm grande importância nesses casos.

### Organizações Financeiras

Bancos e instituições financeiras de desenvolvimento, normalmente, assumem tipos de contratos que, em troca de comprovações de mitigação de risco das operações oferecem taxas de juros mais atrativas para os financiamentos. Em casos de financiamento de projetos de petróleo, o pagamento normalmente é associado à produção do produto. A previsibilidade desses fluxos de caixa provenientes da produção do petróleo coberta pelos *swaps* reduz os riscos para ambas as contrapartes, proporcionando a possibilidade de maiores e mais financiamentos.

## 5.2 PROTEÇÃO COM CONTRATOS FUTUROS

A proteção através de contratos futuros se assemelha aos *swaps* no sentido de que produtores e consumidores de um ativo podem se proteger da variação do preço desse ativo em relação a um preço fixado no contrato.

Um vendedor de petróleo que acredite que a cotação possa cair no futuro, pode se comprometer a vendê-lo por um preço que acredita que será maior, nessa época, do que o à vista. Dessa forma, ele pode se proteger de uma queda vendendo contratos futuros, estabelecendo o preço mínimo a ser pago (normalmente conhecido como “*entrar short hedge*”). Independente da situação, o vendedor que receber mais ou menos pela venda física, deverá pagar ou receber pelo contrato futuro para compensar e tornar a receita constante.

Analogamente, uma empresa que pretende comprar um ativo no futuro e espera que seu preço suba pode fazer um “*long hedge*”, comprando contratos futuros com preços estabelecidos abaixo do que se imagina que ele irá estar no futuro.

As diferenças dos contratos futuros e dos *swaps* advêm, principalmente, da maior garantia que os primeiros têm para os participantes. Por serem, normalmente, negociados em bolsa e intermediados por câmaras de liquidação e custódia, os contratos futuros necessitam de garantias das partes, caso os preços se movam desfavoravelmente, como forma de garantia que a outra parte irá receber o acordado. Diferente dos *swaps*, cujos preços que importam são os preços finais, nos futuros, a empresa, em troca da maior segurança, deve ter em caixa o financeiro necessário para cobrir a margem em caso de cenário adverso antes do vencimento.

Existem algumas imperfeições na proteção por contratos futuros que são enumerados por Hull (1999):

- O ativo cujo preço deve ser protegido pode não ser exatamente o mesmo que seja base do contrato futuro;
- O *hedger* pode ficar incerto sobre a data exata quando o ativo será comprado ou vendido;
- A proteção pode requerer que os contratos futuros sejam encerrados antes de sua expiração.

### 5.3 OPÇÕES DE ENERGIA

As opções de petróleo emergiram como mais um instrumento de controle de risco de preços de energia na Bolsa de Mercadorias e Futuros de Nova Iorque NYMEX (*New York*

*Mercantile Exchange*) em 1986. A época posterior foi propícia para sua ampla utilização devido à extrema volatilidade do preço do petróleo entre 1990 e 1991, anos da invasão do Iraque no Kuwait (Guerra do Golfo), e de amplos cortes de produção pela OPEP a partir de 1998.

A possibilidade de diversas combinações de opções para todos os cenários e perspectivas, além da possibilidade de se reduzir os custos da operação reduzindo o potencial de lucro é uma das grandes vantagens das opções. Apesar disso, ainda é um grande desafio explicar o conceito e a operacionalização das diversas estratégias para usuários finais.

### 5.3.1 Uma abordagem conceitual sobre opções

Uma opção é basicamente um contrato com tempo determinado, envolvendo duas contrapartes: a que vende tem a obrigação de vender ou comprar um ativo nas condições pré-acordadas, mas a que compra tem o direito, e não a obrigação, de comprar ou vender o ativo pelas condições pré-acordadas.

Existem as opções de compra e as opções de venda:

- Opção de compra: quem a detêm, tem o direito de comprar um ativo em particular, por um preço pré-determinado (preço de exercício) até a data de exercício do contrato. Quem a vende, tem a obrigação de cumprir com tal acordo, ou seja, vender o ativo, caso o comprador exerça o contrato.
- Opção de venda: quem a detêm tem o direito de vender um ativo em particular, por um preço pré-determinado (preço de exercício) até a data de exercício do contrato. Quem vende esse tipo de opção tem a obrigação de cumprir com tal acordo, ou seja, comprar, à disposição de comprou.

Dessa forma, quem compra uma opção de compra tem a expectativa de que o preço à vista do ativo-base permaneça, no seu vencimento, acima do preço de exercício, para que ele possa comprar pelo preço acordado. Se o motivo da transação for para proteção, e o comprador realmente utilizar o ativo base, a vantagem é que ele sabe o máximo que ele pagará no tempo

determinado pelo ativo. No caso da opção de venda, o comprador espera que o preço permaneça abaixo do preço de exercício, para que possa, até o seu vencimento, estabelecer um piso para sua venda.

Quando se compra uma opção, se deve pagar um prêmio à contraparte que a vende e que toma para si o risco da movimentação do preço. Graficamente, quando se compra uma opção de venda, a relação lucro/prejuízo e o preço flutuante são representados ilustrativamente no Gráfico 16:

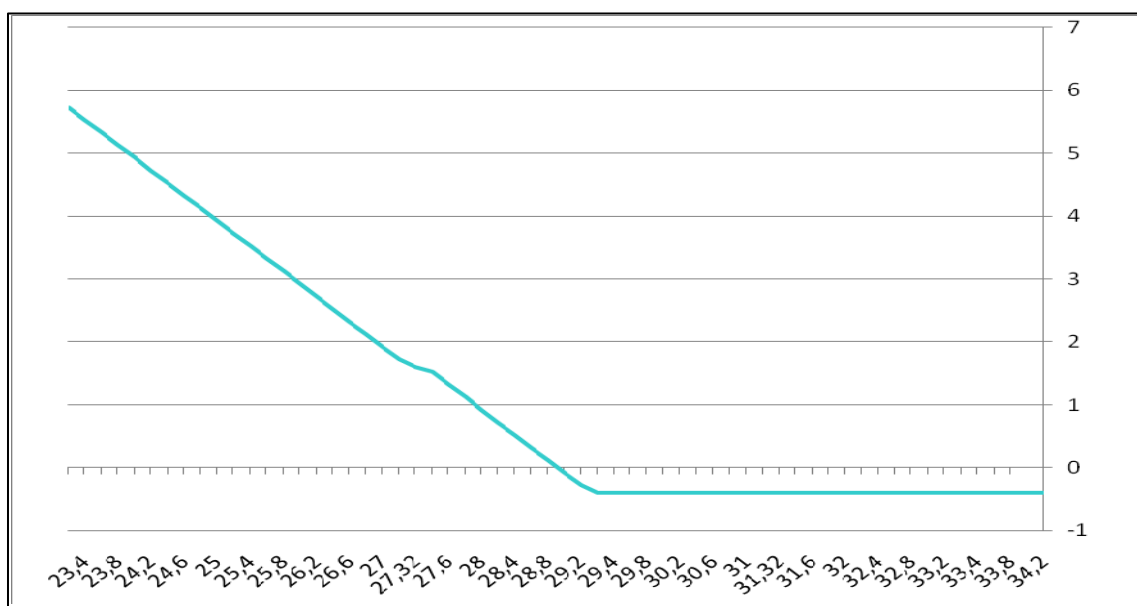


Gráfico 16 - Combinação Lucro / Prejuízo por opção da compra de uma opção de venda

Fonte: Elaboração Própria

Portanto, nesse caso, se uma produtora de petróleo que, por exemplo, comprar 100.000 opções de venda correspondentes à mesma quantidade de barris de petróleo, com o preço de exercício de \$29,40 por um prêmio de aproximadamente \$0,30 cada opção, ela gastou \$3.000 para se ter o direito de vender essa quantidade de barris por \$29,40, independente do preço à vista. Se o preço do ativo estiver acima de \$29,10 (o ponto de inflexão é o preço de exercício menos o prêmio pago), o comprador pode exercer sua opção, mas sem lógica econômica em vender um ativo por preço menor do que o do mercado à vista. Quanto mais abaixo o preço à



vista estiver abaixo do de exercício, essa produtora vai estar protegida, pois o preço mínimo que ele pode vender a quantidade é \$29,10.

De outra forma, se uma refinaria comprar uma opção de compra, ela paga um prêmio a quem vendeu, por este assumir o risco do preço se mover para cima. A relação lucro/prejuízo pelo preço à vista é ilustrada no Gráfico 17:

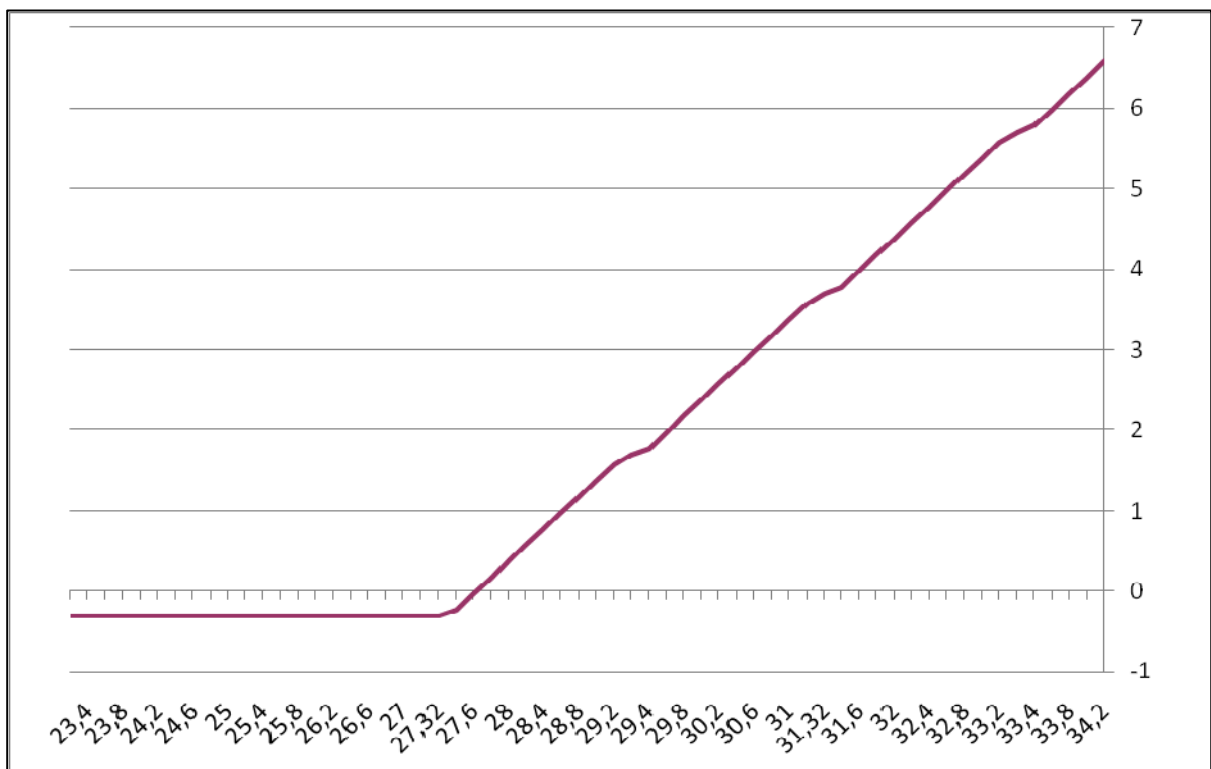


Gráfico 17 - Combinação Lucro / Prejuízo por opção da compra de uma opção de compra

Fonte: Elaboração Própria

A refinaria que, por exemplo, possui opções de compra correspondentes a 10.000 barris a um preço de exercício de \$27,32, desembolsou \$0,30 a cada 1.000 barris, ou seja, \$300 para ter a segurança de um preço máximo dos 10.000 barris. Se o preço à vista estiver abaixo de \$27,62 (o preço de exercício mais o prêmio), a refinaria pode exercê-las, mas sem lógica econômica em comprar um ativo por \$27,62 quando se pode comprar por menos no mercado. Portanto, o prejuízo se limita ao prêmio pago ao que vendeu a opção. Se o preço se mover acima de

\$27,62, a companhia estará protegida, pois pagará mais pelo petróleo físico que comprar, mas receberá a diferença pelas opções (correspondente ao eixo y multiplicado por 10.000 barris).

A diferença das opções em relação aos *swaps* é que, com os *swaps*, o que se deve pagar caso o preço do ativo-base se mova desfavoravelmente é a diferença em relação ao preço de exercício. E com as opções, esse preço pago independe da variação desfavorável, pois é somente o prêmio. Isso é considerado uma vantagem no sentido de que oferece maior segurança contra movimentos adversos (KAMINSK, 1999). Kaminsk descreve o controle de risco com opções de tal forma:

Existe um benefício potencial com o controle de risco da opção. O comprador da opção limita seu custo potencial de proteção ao prêmio pago pela mesma. Diferentemente de alguns instrumentos descritos anteriormente, mesmo se os preços caírem muito abaixo do preço de exercício, o comprador somente perde o prêmio – não perdendo a oportunidade de se beneficiar de preços baixos. Essa pode ser uma grande vantagem em mercados muito competitivos: por exemplo, uma empresa aérea pode ser forçada a passar para seus clientes ao menos uma parcela de alguma redução de preços dos combustíveis (KAMINSK, 1999, p. 49).

Mas essa proteção também apresenta uma desvantagem, quando, eventualmente, esse prêmio pode alcançar até a 30% do valor que se paga por toda a compra ou venda.

### 5.3.1 Travas

A maneira mais razoável de se resolver o alto custo da proteção via opções é a chamada trava. Essa estratégia é operacionalizada quando o *hedger* quer se proteger de uma alta de preços, mas não quer a proteção a partir de um preço que acredita que os preços não irão além. Por exemplo, no caso de uma companhia aérea que acredita que o preço do petróleo será maior do que \$28, mas menor do que \$34, é possível comprar as opções de compra de preço de exercício \$28 e vender, na mesma data de expiração, pelo preço de \$34, correspondentes ao volume consumido de petróleo (equivalente ao combustível de aviação). O resultado de tal operação é descrita no Gráfico 18:

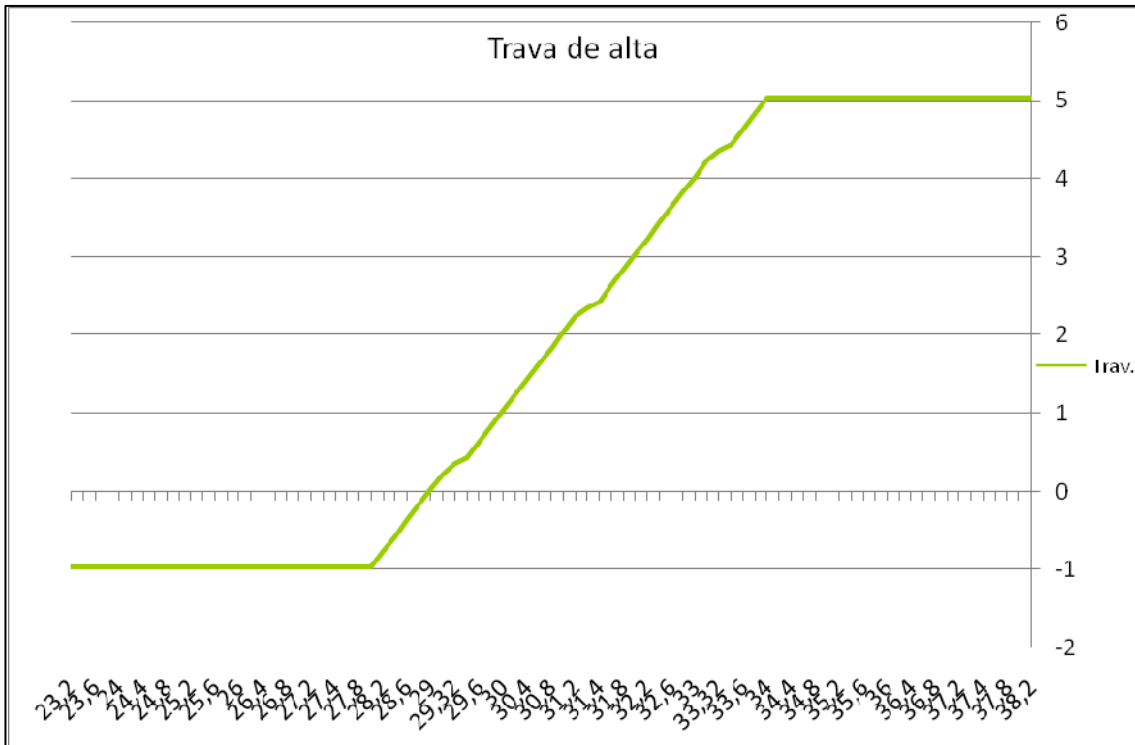


Gráfico 18 - Exemplo de trava de alta com opções de compra (\$28 e \$34)

Fonte: Elaboração Própria

Caso a opção de compra de \$28 custe \$1,50, se a companhia não vendesse a opção de compra por \$0,50, o prêmio pago por toda a operação seria de \$1,50 vezes a quantidade contratada. A companhia pode reduzir o custo da proteção, abrindo mão da proteção se o preço subir até acima de \$34. A desvantagem de tal operação é que se o preço se movimentar acima de \$34, a companhia não receberá a compensação completa.

### 5.3.2 Collars

O collar é uma combinação de opções, cujo responsável se abstém da compensação em uma banda interna de preços (diferente das travas, que são bandas externas) para tornar a operação mais barata. Ele é montado quando se compra uma opção de compra a um preço de exercício que acredita que estará abaixo do preço à vista no futuro, e vende uma opção de venda,

também a um preço de exercício que acredite que estará acima do preço à vista no futuro. Essa é uma combinação que protege contra altas, e a operação contrária protege contra baixas. Como ilustração, uma refinaria consumidora de petróleo prevê que o preço do petróleo pode ir além de \$34 e pouco provavelmente irá abaixo de \$28. Para reduzir o custo desse seguro de alta, ela está disposta a tomar o risco de que o preço irá abaixo de \$28. Para reduzir o custo, ela se abstém de receber compensações caso o barril fique entre esses dois preços. Se hipoteticamente, o preço atual é \$31, ela pode comprar uma opção de compra de \$34 por \$0,30 e vender uma opção de venda de \$28 ao mesmo preço. O resultado da operação será como no Gráfico 19:

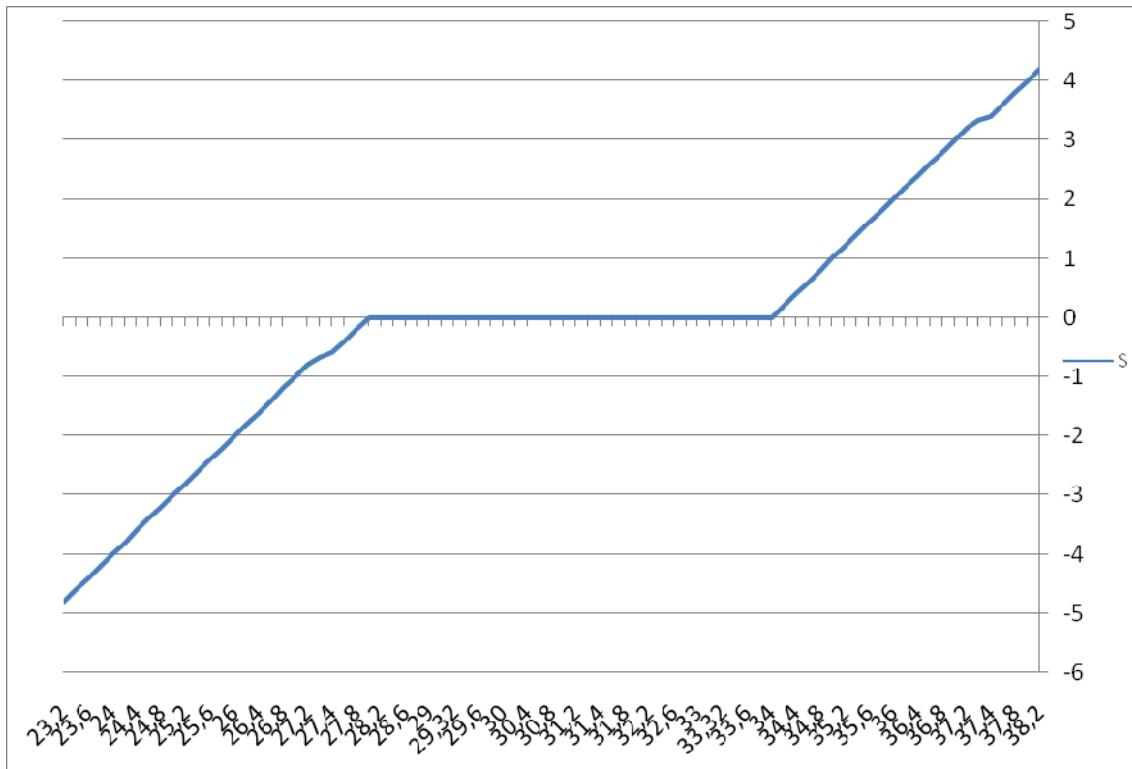


Gráfico 19 - Collar de \$28 e \$36 (Compra de Op. de Compra a \$34 e venda de Op. de venda a \$28)

Fonte: Elaboração Própria

#### 5.4 PROTEÇÃO VS. ESPECULAÇÃO

A estratégia de uma empresa não-financeira de proteger o risco de preço de seu ativo operacional tem certos limites. Esses limites são os que separam a proteção da especulação. A

especulação ocorre principalmente por motivos de as empresas dominarem o conhecimento sobre os ciclos de preços da *commodity* que utiliza há muitos anos e, por isso, se sentirem confortáveis em “apostarem” em alguma direção do preço ou cotação. Ao “apostar”, elas compram ou vendem contratos referentes à uma quantidade superior do ativo que vão comprar ou vender, respectivamente, ganhando uma renda superior se acertarem. Por outro lado, uma questão que ganhou relevância a partir dos anos 90 foram as perdas referentes aos erros nessas transações.

A situação também foi encontrada no Brasil em 2008, em uma época de grande confiança e euforia nos mercados nacionais e internacionais. Nessa situação, empresas exportadoras acreditaram na apreciação do real frente ao dólar e “hedgearam” além do que deveriam receber em dólares. Diante da crise dos bancos de investimento nos EUA em setembro do mesmo ano, a fuga de dólares do Brasil reverteu a tendência e provocou grandes perdas para empresas importantes no cenário nacional.

Para se contornar essas situações algumas linhas são propostas para se ter o *hedge* efetivo (HAMPTON, 1999):

- A *direção* do *hedge* deve, normalmente, ser oposto ao da direção do ativo transacionado pela companhia. Ou seja, uma empresa que precisará comprar o petróleo no futuro deve vender o contrato, e da mesma forma da outra posição;
- O *tamanho* do *hedge* deve ser correspondente ao da posição do ativo real. Caso seja maior, um movimento favorável potencializa os lucros não operacionais, mas da mesma forma que potencializa prejuízos;
- A combinação *risco/benefício* deve fazer sentido com as expectativas do mercado sobre a direção do ativo no futuro;
- Deve haver pleno *conhecimento* da transação de *hedge* por toda a diretoria, autorizando a operação, inclusive ciente dos riscos incorridos e acesso à ferramentas de monitoramento;

## 6 HEDGE DO QUEROSENE DE AVIAÇÃO: RISCOS E RECOMPENSAS PARA EMPRESAS AÉREAS

A cadeia de transporte aéreo apresenta, normalmente, a característica de rigidez nos preços das passagens aos consumidores, devido à concorrência, e volatilidade de taxas de juros, de cotações de moedas estrangeiras e dos preços dos combustíveis.

No entanto, desde a década de 70, o risco que vem se tornando mais amplificado é o risco do preço do querosene de aviação (QAV). Primeiramente, devido à significativa parcela que o custo do combustível representa no custo operacional do segmento (que varia entre 30 a 50%); seguido pelo aumento da volatilidade do preço do insumo básico para a produção do querosene: o petróleo (como se pode observar no Gráfico 4).

Esse risco se potencializou no ano de 2008. A volatilidade do preço do petróleo foi recorde, assim como o nível de seu preço no mês de julho. As opiniões sobre a situação das empresas aéreas eram unânimes:

- “Para linhas aéreas, proteger seus custos com combustível nunca foi tão importante como esse ano”. (BIRKNER, 2008, p. 67)
- “As linhas aéreas não podem repassar custos de combustíveis tão facilmente ou efetivamente para os consumidores”. (BIRKNER, 2008, p.67)
- “*Hedgear* com futuros e outros derivativos se tornou muito mais atrativo com a volatilidade”. (GRETZINGER, 2000)
- 

O *hedge* pode ser considerado como uma estratégia financeira para as companhias aéreas se protegerem contra preços do petróleo em elevação. Ele pode ser realizado com bancos, empresas de energia ou *trading companies*. Normalmente se utiliza combinações de contratos futuros, opções, *collars* e *swaps*. (ASSOCIATED PRESS, 2008)

### 6.1 EXEMPLO DA *SOUTHWEST AIRLINES*

A empresa americana *Southwest Airlines* é um exemplo ímpar de como uma estratégia de *hedge* equivocada pode ser uma ligação bem curta entre o céu e o inferno. Desde 1999 a empresa sempre teve uma estratégia bem ousada em termos de proteção dos seus custos com petróleo. Em outras palavras, sempre soube prever e, dependendo do ponto de vista, apostar bem nessas previsões. Isso significa prever um preço para o querosene de aviação e fechar contratos de *hedge* com preços abaixo dele, pagando menos pelo combustível do que seus concorrentes.

Em termos de números, tais previsões proporcionaram a companhia pagar US\$ 1,98 por galão de combustível no primeiro trimestre de 2008, enquanto que a *American Airlines* pagava US\$ 2,73 e a *United Airlines* pagava US\$ 2,83. Isso significou, em termos contábeis, uma economia de US\$ 3,5 bilhões desde 1999 até o fim do 1º semestre de 2008. Seus ganhos com *hedge* no 1º trimestre de 2008 de US\$ 291 milhões fizeram a diferença para que a empresa obtivesse o lucro no mesmo período de somente US\$ 34 milhões (ASSOCIATED PRESS, 2008). Se ela não tivesse realizado a estratégia de *hedge*, ela teria tido um prejuízo de US\$ 257 milhões decorrente do aumento dos custos com combustível de aviação.

A *Southwest Airlines* gastou aproximadamente US\$ 52 milhões com prêmios nos mercados futuros no ano de 2007 para que quase 70% de seu consumo de querosene estivesse protegido no ano de 2008. Os diretores da empresa afirmam que vêem o programa como um seguro e que “(...) o objetivo é minimizar a volatilidade dos custos com combustíveis”, afirma *Paul Jacobson*, Tesoureiro da *Delta Air Lines Inc.* (ASSOCIATED PRESS, 2008).

O risco da proteção é que o preço protegido se reverta e se mova ao favor do protegido: no caso das empresas de transporte aéreo que o petróleo caia subitamente. Os históricos desse caso eram razoáveis, mas não ao ponto de intimidar a ousadia dos *hedges* da *Southwest*. Em plena crise do petróleo a US\$140 se planejou se proteger do petróleo a US\$ 200!

Como foi visto no Gráfico 4, a partir da metade de julho o preço do petróleo se reverteu de US\$145 e simplesmente desabou, atingindo a marca de US\$30.28 em 23 de dezembro. Uma queda de quase 80% que estarreceu todo o mundo, e muito mais a *Southwest*. A empresa

apresentou um prejuízo no quarto trimestre de US\$ 56 milhões, dos quais US\$ 117 milhões de prejuízo com a estratégia de *hedge* (HANNON, 2009). Ou seja, se ela não tivesse realizado a estratégia de *hedge*, ela teria tido um lucro de US\$ 61 milhões devido à redução dos custos decorrente da queda dos preços do combustível de aviação.

Os diretores da empresa deram declarações estarecidas sobre a situação e sobre o futuro da estratégia, segundo (HANNON, 2009):

- “Os preços de energia estiveram fora dos mapas em 2008; ele estiveram em colapso e nós tivemos que nos ajustar agressivamente”. Diretor Geral, Gary Kelly
- “Eu, por mim, estou muito feliz de 2008 ter acabado” Idem
- “A respeito de nossa estratégia de *hedging*, nós não mudamos nossa filosofia fundamental de que nós devemos proteger nossa estrutura de custo da volatilidade do mercado e de aumentos catastróficos. No entanto, no atual ambiente, com uma perspectiva de um fraco desempenho da economia, significativa deterioração da demanda, excesso em estoques e um mercado de crédito paralisado, nós não pensamos em apostar na alta de preços de energia”, afirmou *Laura Wright*, Vice Diretora Financeira, após dizer que reduzirá o programa de *hedge* de 70 para 10% do combustível consumido nos próximos anos.

## 6.2 INSTRUMENTOS FINANCEIROS DERIVATIVOS DE CONTROLE DE RISCO DE PREÇOS DE COMBUSTÍVEIS PELA GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES S.A.

A utilização de instrumentos de derivativos para gerir o risco de preços de petróleo e de seus correlatos não é muito comum no Brasil por que o petróleo não é negociado na principal bolsa de mercadorias e futuros do país (a BM&F) e por causa de muitos contratos de compra e venda de petróleo e seus derivados serem contratos de longo prazo.

No entanto, algumas empresas estão expostas a preços de derivados que são reajustados mensalmente, como é o caso do querosene de aviação. Diferentemente dos combustíveis veiculares, que têm grande influência na inflação do país, o querosene de aviação não o é, e



por isso a maior fornecedora do produto faz reajustes mensais de acordo com o preço do petróleo internacional.

A empresa aérea Gol, necessitando de uma maior estabilidade de seus custos, não só com querosene que correspondeu a 40% dele no ano de 2008, mas com variações de câmbio e de juros, tem posições com derivativos de petróleo contratadas com bancos internacionais denominados por ela mesma de “primeira linha” como o *Deutsche Bank* e o *Morgan Stanley* (GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES S.A., 2008). Esses bancos tomam o risco da variação do petróleo dessa empresa para si, correndo o risco de que o preço do petróleo se eleve e tenha que pagar a diferença para a Gol.

A empresa faz uso principalmente de compras de opção de compra de petróleo, de *collars* de petróleo e de *swaps* por acreditar que a variação do querosene de aviação é parecida com a do petróleo e poder compensar as variações do primeiro. O *hedge* é contabilizado, segundo os demonstrativos financeiros da GOL, da seguinte forma:

- “A parcela efetiva do ganho ou perda no instrumento de *hedge* é reconhecida diretamente no patrimônio líquido, enquanto qualquer porção inefetiva é imediatamente reconhecida como receita ou despesa financeira no resultado do exercício” (GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES S.A., 4T 2008, p. 66).
- “A efetividade dos instrumentos financeiros derivativos designados como *hedge* de combustível é estimada com base em métodos estatísticos de correlação ou pela proporção da variação das despesas com combustível que são compensadas pela variação do valor justo de mercado dos derivativos” (Idem).
- “Os resultados de *hedges* efetivos são registrados como redução ou aumento do custo de aquisição de combustível, e os *hedges* que não sejam efetivos são reconhecidos como receita ou despesa financeira” (Idem).
- Os *hedges* inefetivos ocorrem quando a variação no valor dos derivativos não fica entre 80 e 125% da variação do preço do combustível objeto de *hedge*. Quando o combustível de aviação é consumido e o respectivo instrumento derivativo financeiro

é liquidade, os ganhos ou perdas não realizados registrados no patrimônio líquido são reconhecidos no resultado retificando as despesas com combustível” (Idem).

### 6.2.1 Estratégia de *hedge* da GOL Linhas Aéreas em 2008

A GOL foi uma das vítimas da oscilação dos preços do petróleo em 2008. As estratégias montadas com as previsões para os preços para os quatro trimestres de 2008 foram acertadas nos dois primeiros e erradas profundamente nos dois últimos, época do pós pico de julho.

Através dos demonstrativos financeiros da empresa dos quatro trimestres de 2008 (GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES S.A., 2008), da cotação do petróleo bruto WTI de 2008 (*Energy Administration Information*) e da variação do QAV (SNEA, Sindicato Nacional das Empresas Aeroviárias), foi possível ilustrar as estratégias trimestrais da empresa GOL referentes à proteção de seus custos com combustíveis com derivativos no período no Gráfico 20:

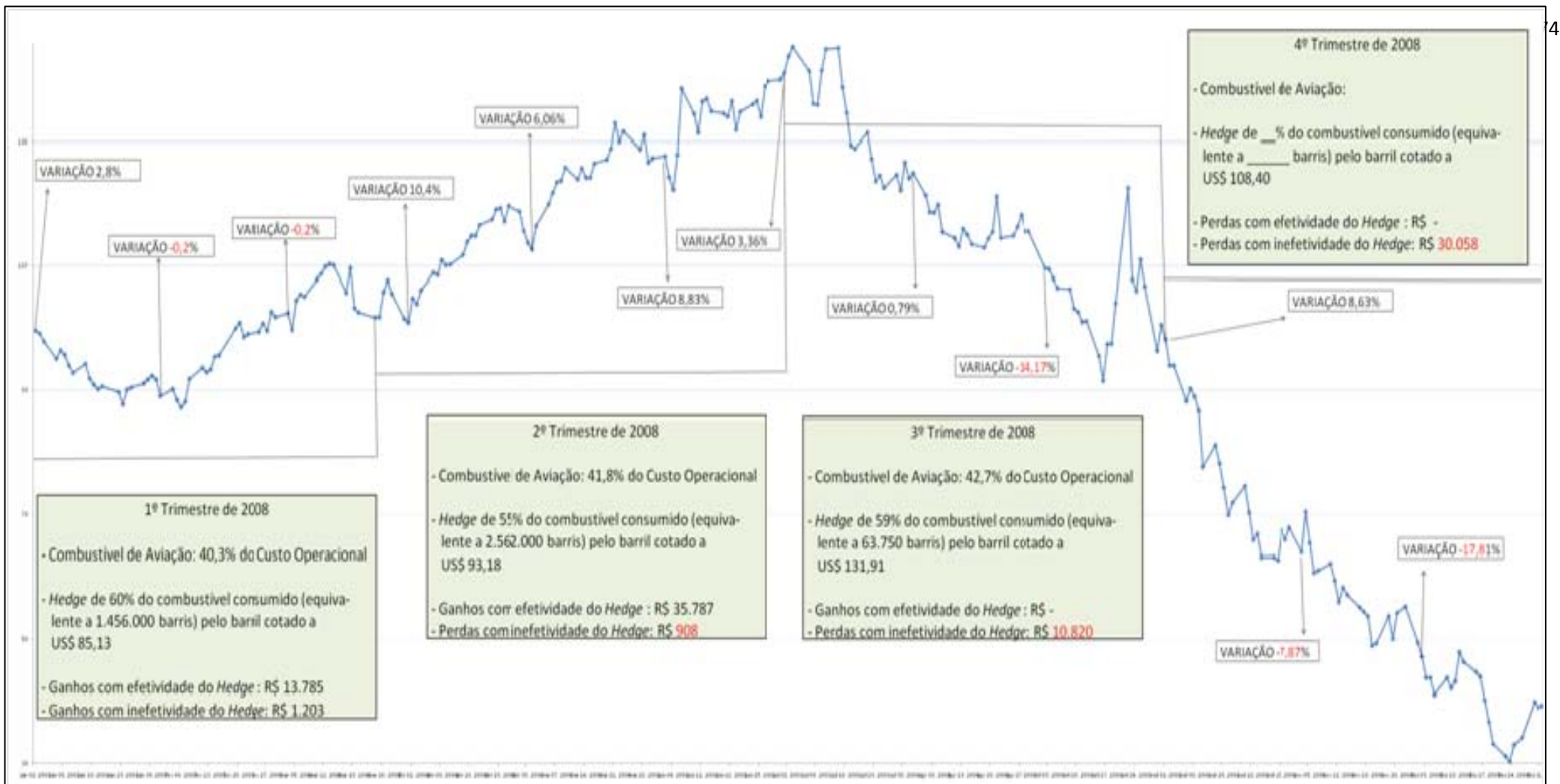


Gráfico 20 - Cotação do petróleo bruto WTI em 2008 combinada com os preços de exercício médios dos hedges trimestrais da GOL, com as variações mensais do querosene de aviação e com os resultados dos instrumentos.

Fonte: GOL, SNEA, EIA/ Elaboração Própria

As retas horizontais no gráfico correspondem aos preços médios ponderados entre os *collars*, as opções e os *swaps* dos respectivos trimestres (visto que a empresa não divulga as operações exatas por sigilo estratégico). As variações do querosene de aviação são demonstradas através das caixas nomeadas “variação” (SNEA, Sindicato Nacional das Empresas Aeroviárias). As caixas de texto verdes mostram os resultados de cada trimestre, considerando a parcela dos custos com QAV dentre o custo operacional da empresa no trimestre, a parcela do combustível “hedgado”, a média ponderada dos preços de exercício dos diversos instrumentos utilizados e os ganhos ou perdas com a efetividade ou inefetividade do *hedge*.

O primeiro trimestre foi marcado pela relativa estabilidade do preço do petróleo que chegou a uma mínima de US\$ 87 e depois reverteu para cima novamente, atingindo US\$ 110 no seu fim. O QAV acompanhou a alta de dezembro com um reajuste de 2,8% em janeiro, e se mantendo praticamente estável nos meses seguintes. O preço médio dos *hedges* foi de US\$ 85 o barril, o que tornou grande parte da estratégia eficaz, refletido nos ganhos com efetividade de R\$ 13.785.000. Em teoria, esse resultado compensou a alta do preço no semestre e fez a Gol pagar por 60% do QAV consumido, em média, o equivalente ao barril de petróleo pelo preço de US\$ 85.

A estratégia do segundo trimestre foi igualmente bem sucedida. O preço do barril se elevou de US\$ 101 do começo do período até US\$ 141, enquanto que a GOL estabeleceu o preço médio de seus derivativos em US\$ 93,18. Os reajustes do QAV foram sucessivos e significativos durante o período, no entanto a GOL recebeu R\$ 35.787.000 para compensar essas altas e pagou por 55% do combustível o equivalente ao barril cotado a US\$ 93,18.

O aumento sucessivo dos preços fez a empresa tomar uma estratégia mais agressiva no terceiro trimestre, período que “hedgou” 59% do combustível a um preço de exercício médio de US\$ 131,91 o barril. Poucos dias depois a cotação atingiu seu pico em US\$ 145, o que poderia ter aumentado ainda seus preços de exercício para o trimestre. Mas até setembro o preço retornou para a casa dos US\$90. Apesar de um reajuste positivo do QAV no começo de julho, no final do trimestre o seu preço reduziu alarmantes 14,17%. Dessa forma, para que a empresa pagasse o que esperava pagar desde o começo do período pelos 59% do QAV o

equivalente do barril a US\$ 131, ela teve de pagar a diferença de R\$10.820.000 para as contrapartidas dos contratos de derivativos.

Com a maior variação histórica na cotação do barril de petróleo de US\$30 da metade para o final de setembro em decorrência de apostas mal feitas por especuladores sobre uma possível reversão da tendência de baixa, a empresa tomou uma posição agressiva e pessimista em relação ao preço do barril no quarto trimestre novamente. A incerteza sobre a efetividade de medidas do governo americano para incrementar a demanda e as previsões de corte da OPEP foi o que provavelmente fez a empresa fechar seus contratos de derivativos a um preço médio de US\$ 108,40 o barril para o período. No mês de outubro o QAV foi reajustado positivamente, mas os meses seguintes apresentaram quedas de 7 e até 17% em dezembro, quando a cotação do petróleo atingiu US\$ 30. Novamente, para que a empresa pudesse pagar o acordado no começo do trimestre, ela teve de pagar a diferença de R\$ 30.058.000.

## 7 CONCLUSÃO

Este estudo monográfico permitiu esclarecer a importância da utilização dos derivativos de petróleo para empresas aéreas em um cenário de instabilidade.

Os fundamentos do mercado foram testados através a análise de como a cotação do petróleo se moveu em 2008. A presença de variáveis que se retroalimentaram desde o ano de 2007 e culminaram no pico do preço WTI em 2008, ofereceu outro ponto de vista sobre a precificação do ativo, que não o das leis tradicionais de oferta e demanda. As teorias da Racionalidade Limitada e da Reflexividade sistematizaram essas situações e questionaram a previsibilidade que advém da “tendência ao equilíbrio” da Teoria Neoclássica.

A consciência da imprevisibilidade, a partir da análise de algumas variáveis que influenciaram o preço do petróleo no ano de 2008, simbolizada pela expectativa de operadores de opções de que seu preço variasse até 100% em um ano (teoricamente, cair a zero ou dobrar), pode exemplificar uma oportuna utilização de derivativos nesse contexto. A possibilidade de “travar” preços de compra ou de venda em situações de instabilidade, como a de 2008, mostrou como o instrumento pode ser uma “benesse” ou uma “maldição”. A fixação de um preço a se pagar ou receber é uma boa estabilidade, mas ainda há a necessidade de uma boa previsão de médio prazo para esse preço, pois caso se preveja um cenário pessimista e ele não ocorra, a companhia perde competitividade frente às outras do mercado.

Como o diretor da *Southwest Airlines* afirmou, a estratégia de *hedge* é vista como um seguro para eles. No entanto, as posições agressivas de proteção devem ser correlatas com as da concorrência, pois a demasiada segurança pode se tornar em uma perda de competitividade em queda acentuada de preços. A respeito dessa situação, recomenda-se um estudo sobre a perda da competitividade de empresas com posições de *hedge* agressivas em situações de movimentos muito favoráveis como a que aconteceu no segundo semestre de 2008.

Outro problema dessas estratégias de *hedge* é a dificuldade de explicar para diretores de uma empresa o grande fluxo de caixa negativo para pagamento dessas operações em situações favoráveis. Mas o questionamento que deve ser feito é: quando se paga por uma apólice de

seguro para ter a segurança de que, no futuro, não se irá arcar com inconvenientes e, nesse período não ocorre inconvenientes, esse preço da apólice é considerado perdido? Ou deve ser considerado o preço da segurança?

A tendência do mundo moderno é de se interconectar ainda mais, tornando preços, taxas, cotações ainda mais sensíveis a eventos remotos. Juntamente com essa tendência, se reduz a capacidade de prever a trajetória ou até mesmo o sentido desses indicadores. Não se elimina totalmente o risco relativo às concorrentes, mas é possível a realização de investimentos com maior margem de segurança, financiamentos mais baratos e a concentração da diretoria em suas atividades operacionais, aumentando sua eficiência.

## REFERÊNCIAS

ALEXANDER, Elder. *Como se tornar em um operador e investidor de sucesso*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

ALVES A. J.; FERRARI, F. F.; DE PAULA L. F. R. Crise cambial, instabilidade financeira e reforma do sistema monetário internacional. In: DE PAULA L. A. *Globalização Financeira*. São Paulo: Vozes, 2004. pp.369-401

ASSOCIATED PRESS. *Airlines hedge against soaring fuel costs*. 2008. Disponível em: <http://www.msnbc.msn.com/id/25419436> Acesso em: 01 janeiro 2009.

BLOOMBERG ENERGY Disponível em: <http://www.bloomberg.com/news/markets/energy.html>. Acesso em: 01 janeiro 2009.

CASSIDY, John. *The foresaw the end of an era*. Disponível em: <http://www.nybooks.com/articles/21934> Acesso em: 23 Outubro 2008.

NYMEX. *Crude Oil Futures Prices*. Disponível em: [www.wtrg.com](http://www.wtrg.com). Acesso em : 01 janeiro 2009.

DAILY and Historical Graphs for Energy and Dow Jones Indices. Disponível em: [www.oilenergy.com](http://www.oilenergy.com) Acesso em: 01 janeiro 2009.

THE ECONOMIST. Disponível em: [www.economist.com](http://www.economist.com). Acesso em: 01 janeiro 2009.

EIA - ENERGY INFORMATION ADMINISTRATION. *Pricing Differences Among Various Types of Crude Oil*. Disponível em: [http://tonto.eia.doe.gov/ask/crude\\_types1.html](http://tonto.eia.doe.gov/ask/crude_types1.html). Acesso em: 23 março 2009.

ENERGY ADMINISTRATION INFORMATION. *Spot Crude Oil / WTI - Cushing, Oklahoma*. Disponível em <http://www.eia.doe.gov/>. Acesso em: 01 janeiro 2009.

FIGUEIREDO, João. A mudança para um novo paradigma energético. Disponível em [www.resistir.info/jf/petroleo.html](http://www.resistir.info/jf/petroleo.html). Acesso em: 01 junho 2009.

FISHER, Robert. *Fibonacci applications and strategies for traders*. Nova Iorque: Wiley, 1941.

GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES S.A. NOTAS EXPLICATIVAS ÀS INFORMAÇÕES TRIMESTRAIS. 4º Trimestre 2007. Disponível em <http://www.voegol.com.br>

GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES S.A. NOTAS EXPLICATIVAS ÀS INFORMAÇÕES TRIMESTRAIS. 1º Trimestre 2008. Disponível em <http://www.voegol.com.br>



GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES S.A. NOTAS EXPLICATIVAS ÀS INFORMAÇÕES TRIMESTRAIS. 2º Trimestre 2008. Disponível em <http://www.voegol.com.br>

GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES S.A. NOTAS EXPLICATIVAS ÀS INFORMAÇÕES TRIMESTRAIS. 3º Trimestre 2008. Disponível em <http://www.voegol.com.br>

GOL LINHAS AÉREAS INTELIGENTES S.A. NOTAS EXPLICATIVAS ÀS INFORMAÇÕES TRIMESTRAIS. 4º Trimestre 2008. Disponível em <http://www.voegol.com.br>

GRETZINGER, John. Why high prices and volatile markets don't have to squeeze margins National. *Petroleum News*, v. 12, p.56-59, 2000.

GURRIB, Ikhlās. *The impact of speculators' activity on Crude Oil futures prices* Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=958864>. Acesso em: 25 março 2009.

HAMPTON, Michael. Energy Options. In: KAMINSK, Vincent. *Managing Energy Price Risk*. Londres: Risk Books, 1999.

HANNON, Dave. *Fuel hedging hits Southwest's bottom line*. Purchasing.com Disponível em: <http://www.purchasing.com/article/CA6631782.html>. Acesso em: 15 março 2009.

BIRKNER, Christine. *Hedge in Flight*. Futures (Cedar Falls), v. 10, p.67-69, 2008.

HULL, John C. *Options, Futures and other Derivatives*. 4ª ed. Nova Jersey: Prentice Hall, 1999.

KAMINSK, Vicent. *Managing Energy Price Risk*. Londres: Risk Books, 1999.

KRUGMAN, Paul. The Oil Nonbubble. *The New York Times*. Disponível em: <http://www.nytimes.com/2008/05/12/opinion/12krugman.html>. Acesso em: 12 maio 2008.

MARKETCLUB Disponível em: [http://broadcast.ino.com/education/best\\_market\\_secret/?campaignid=3](http://broadcast.ino.com/education/best_market_secret/?campaignid=3). Acesso em: 1 junho 2009.

MASTERS, Michael. *Testimony of Michael W. Masters*. Disponível em: [http://hsgac.senate.gov/public/\\_files/052008Masters.pdf](http://hsgac.senate.gov/public/_files/052008Masters.pdf). Acesso em: 20 Maio 2008.

PEREIRA, Roberto. A história da especulação: potencializadora da crise, indispensável ao mercado. *Infomoney* Disponível em: <http://web.infomoney.com.br/templates/news/view.asp?codigo=1437948&path=/suasfinancas/investimentos/>. Acesso em: 19 novembro 2008.

SBICCA, Adriana; FERNANDES, André. A racionalidade em Simon e a firma evolucionária de Nelson e Winter: uma visão sistêmica. In: ENCONTRO NACIONAL DE ECONOMIA. 33, 2005. *Anais...* Disponível em: <http://www.anpec.org.br/encontro2005/artigos/A05A014.pdf>. Acesso em: 07 junho 2009.

SNEA - Sindicato Nacional das Empresas Aeroviárias. *Estatísticas*. Disponível em: [http://www.snea.com.br/estatisticas/dados\\_estatisticos/principal.html](http://www.snea.com.br/estatisticas/dados_estatisticos/principal.html). Acesso em: 15 março 2009.

SOROS, George. *A alquimia das finanças: lendo a mente do mercado*. Rio de Janeiro: Nova Fronteira, 1996.

SOROS, George. The Perilous Price of Oil. *The New York Times* Disponível em: <http://www.nybooks.com/articles/21792>. Acesso em: 26 setembro 2008.

RYAN, John. The Ethics os Speculation. *International Journal of Ethics*, v. 12, p.335-374, 1902.

SIMON, Herbert. Theories of Decision-Making in Economics and Behavioral Science. *The American Economic Review*, v. 49, p.253-283, 1959.

VAN HORNE, James. *Financial Management and Policy*. Ney Jersey: Prentice Hall, 1998. (Upper Saddle River)

YERGIN, Daniel *O preço do petróleo: uma história de ganância, dinheiro e poder*. São Paulo: Scritta,1993.

X-RATES. Disponível em: [www.x-rates.com](http://www.x-rates.com). Acesso em: 05 maio 2009

### MINI-CURRICULUM

**Ian Nunes Costa e Costa**, graduado, com este trabalho, em Ciências Econômicas na Universidade Federal da Bahia no ano de 2009, teve experiências profissionais com Relações Internacionais, com área bancária e com meio ambiente. Participou de um programa de intercâmbio estudantil na *Université Paris X – Nanterre*, no primeiro semestre de 2008 e tem certificação de proficiência da língua francesa e inglesa. Tem interesses de se desenvolver na área de Análise de Investimentos. Tem ativa participação no mercado acionário, assim como nos mercados de títulos públicos e privados.