

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
ESPECIALIZAÇÃO EM MERCADO DE CAPITAIS**

**Ricardo Schio**

# **LANÇAMENTO COBERTO DE OPÇÕES**

Porto Alegre  
2009

**Ricardo Schio**

## **LANÇAMENTO COBERTO DE OPÇÕES**

Trabalho de conclusão de curso de Especialização apresentado ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do título de Especialista em Mercado de Capitais.

Orientador: Gilberto de O. Kloeckner

Porto Alegre

2009

Ricardo Schio

## LANÇAMENTO COBERTO DE OPÇÕES

Material para consulta na homepage da Biblioteca da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Conceito final:  
Aprovado em ..... de ..... de.....

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. .... – Instituição

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. .... – Instituição

\_\_\_\_\_  
Prof. Dr. .... – Instituição

\_\_\_\_\_  
Orientador – Prof. Dr. .... – Instituição

## RESUMO

Este trabalho tem como objetivo principal analisar as operações de lançamento coberto de opções e sua relação de risco e benefício para os investidores, verificando se possuem vantagens em relação à compra simples de uma ação. Para tanto, foi realizada a revisão conceitual dos temas: derivativos, opções, variáveis que afetam o preço das opções, modelo Black Scholes, as gregas, tipos de operações com opções e mais detalhadamente o lançamento coberto. Na última parte do trabalho foi feito um comparativo com ações da empresa Petrobras S.A., do retorno da compra simples da ação com a operação de lançamento coberto no último ano, partindo de algumas premissas pré-definidas para realizar a operação.

Palavras-chave: lançamento – opções – risco – investidores

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Opção e vencimento.....	19
Tabela 2 – Preço do ativo objeto.....	24
Tabela 3 – Preço de exercício.....	25
Tabela 4 – Prazo até vencimento.....	26
Tabela 5 - Volatilidade.....	28
Tabela 6 – Taxa de juros SELIC .....	30
Tabela 7 – Lançamento coberto.....	52

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 – Preço do ativo/ prêmio .....	24
Gráfico 2 – Strike/prêmio.....	25
Gráfico 3 – Dias úteis/prêmio .....	26
Gráfico 4 – Volatilidade/prêmio .....	28
Gráfico 5 – Juros/prêmio .....	31
Gráfico 6 - Delta .....	35
Gráfico 7 - Gama.....	37
Gráfico 8 – Teta.....	38
Gráfico 9 – Vega .....	39

## SUMÁRIO

<b>1</b>	<b>INTRODUÇÃO</b>	<b>9</b>
<b>2</b>	<b>DERIVATIVOS</b>	<b>11</b>
2.1	CONCEITO	11
2.2	ORIGEM	11
2.3	FINALIDADES E PARTICIPANTES	12
2.4	TIPOS	13
<b>2.4.1</b>	<b>Mercado a termo</b>	<b>13</b>
<b>2.4.2</b>	<b>Mercado futuro</b>	<b>14</b>
<b>2.4.3</b>	<b>Mercado de swap</b>	<b>14</b>
<b>3</b>	<b>MERCADO DE OPÇÕES</b>	<b>15</b>
3.1	CONCEITO	15
3.2	ORIGEM	15
3.3	DEFINIÇÕES	16
3.4	TIPOS	17
3.5	CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO EXERCÍCIO	17
3.6	CLASSIFICAÇÕES QUANTO À POSIÇÃO DO PREÇO DE EXERCÍCIO/ PREÇO ATIVO	18
3.7	CLASSIFICAÇÕES SEGUNDO O ATIVO OBJETO DA OPÇÃO	18
3.8	CARACTERÍSTICAS DO MERCADO BRASILEIRO DE OPÇÕES SOBRE AÇÕES	19
<b>3.8.1</b>	<b>Dividendos e juros sobre o capital próprio</b>	<b>20</b>
<b>3.8.2</b>	<b>Bonificação, fracionamento e outras distribuições</b>	<b>21</b>
<b>3.8.3</b>	<b>Liquidação ou encerramento de uma posição</b>	<b>21</b>
<b>3.8.4</b>	<b>Margem de garantia</b>	<b>21</b>
<b>3.8.5</b>	<b>Custos de transação</b>	<b>22</b>
<b>3.9</b>	<b>A FORMAÇÃO DO PREÇO E AS VARIÁVEIS QUE AFETAM AS OPÇÕES</b>	<b>23</b>
<b>3.9.1</b>	<b>Preço do ativo objeto – Spot</b>	<b>23</b>
<b>3.9.2</b>	<b>Preço de exercício – Strike</b>	<b>24</b>
<b>3.9.3</b>	<b>Prazo até o vencimento</b>	<b>25</b>
<b>3.9.4</b>	<b>Volatilidade</b>	<b>27</b>
<b>3.9.5</b>	<b>Taxa de juros – SELIC</b>	<b>29</b>
3.10	VALOR INTRÍNSECO E VALOR DO TEMPO	31
3.11	MODELO DE PRECIFICAÇÃO DE OPÇÕES – BLACK & SCHOLES	32
3.12	AS DERIVADAS DO MODELO	34
<b>3.12.1</b>	<b>Delta</b>	<b>34</b>
<b>3.12.2</b>	<b>Gama</b>	<b>36</b>
<b>3.12.3</b>	<b>Teta</b>	<b>37</b>
<b>3.12.4</b>	<b>Vega</b>	<b>38</b>
<b>3.12.5</b>	<b>Rô</b>	<b>40</b>
3.13	TIPOS DE OPERAÇÕES COM OPÇÕES	40
<b>3.13.1</b>	<b>Compra de call (compra a seco)</b>	<b>40</b>
<b>3.13.2</b>	<b>Trava de alta (call bull spread)</b>	<b>41</b>
<b>3.13.3</b>	<b>Trava de Baixa (call bear spread)</b>	<b>41</b>
<b>3.13.4</b>	<b>Borboleta</b>	<b>42</b>
<b>3.13.5</b>	<b>Borboleta vendida</b>	<b>42</b>

<b>3.13.6 Condor</b> .....	<b>42</b>
<b>3.13.7 Condor vendido</b> .....	<b>43</b>
<b>3.13.8 Call ratio spread</b> .....	<b>43</b>
<b>3.13.9 Backspread ratio</b> .....	<b>43</b>
<b>3.13.10 LANÇAMENTO DESCOBERTO</b> .....	<b>44</b>
<b>4 LANÇAMENTO COBERTO DE OPÇÕES</b> .....	<b>45</b>
4.1 VANTAGENS DE OPERAR COM LANÇAMENTO COBERTO .....	45
4.2 DESVANTAGENS DE OPERAR COBERTO .....	46
4.3 RESULTADOS DEVIDO AOS MOVIMENTOS DO MERCADO .....	46
4.4 RISCO X RETORNO.....	47
4.5 TIPOS DE OPERAÇÕES DE LANÇAMENTO COBERTO.....	48
4.5.1 Operação de taxa .....	48
4.5.2 Lançamento para diminuir o custo de uma carteira de longo prazo .....	49
<b>5 COMPARATIVO DO LANÇAMENTO COBERTO X AÇÃO</b> .....	<b>51</b>
5.1 SOMENTE A AÇÃO .....	51
5.2 LANÇAMENTO COBERTO .....	51
<b>6 CONSIDERAÇÕES FINAIS</b> .....	<b>54</b>



## 1 INTRODUÇÃO

Nos anos 70, o contexto mundial foi marcado por grandes mudanças: a globalização consolidou-se de forma definitiva, as empresas se internacionalizaram e o câmbio tornou-se mais livre. Com isso houve um aumento dos riscos produzidos principalmente pela maior mobilidade das taxas de juros e das taxas de câmbio, que até então oscilavam com menos freqüência. Dentro desse contexto, o mundo financeiro tornou-se um campo favorável para novos produtos e soluções.

Assim, para atender as necessidades do mercado, os derivativos se desenvolveram e tornaram-se populares, principalmente como instrumento de proteção contra os riscos provenientes das variações de taxas, moedas ou preços.

No Brasil, os derivativos passaram a ser negociados a partir de 1917, com a fundação da primeira bolsa de *commodities* agrícolas brasileira. Em 1979 as bolsas de valores do Rio de Janeiro e São Paulo começaram a negociar as operações com opções e o mercado futuro de ações. Em 1986 com a abertura da Bolsa de Mercadorias e Futuros (BM&F), os derivativos ganharam maior importância no Brasil. Hoje o país é considerado um dos principais centros de negociação de derivativos do mundo.

Dentre os tipos de derivativos, o mercado de opções é um dos mais utilizados, e sem dúvidas um dos principais instrumentos financeiros que apresentaram um grande desenvolvimento nos últimos tempos.

As bolsas tiveram um papel relevante no crescimento e desenvolvimento das negociações com derivativos, principalmente com opções. Pois foi através das bolsas que o mercado de opções tornou-se acessível para todos, e as operações ganharam agilidade, segurança e transparência. Uma simples verificação do volume transacionado de operações com opções nas bolsas brasileiras (Bovespa e BM&F), ou nas bolsas situadas nos grandes centros financeiros, dá para aferir o grau de importância das opções nos dias atuais.

Essencialmente, os investidores que operam na bolsa de valores estão à procura das melhores oportunidades de ganho, limitando os riscos de prejuízos. E as operações com opções, mais precisamente o lançamento coberto, pode ser uma boa alternativa, principalmente em períodos de incertezas.

Este trabalho tem como objetivo principal analisar como as operações de lançamento coberto de opções influem sobre a relação risco e benefício para os

investidores, e se possuem uma vantagem em relação à compra simples de uma ação.

O lançamento coberto de opções é uma estratégia relativamente simples, mas que nesses tempos de incertezas crescentes pode trazer benefícios ao investidor. Isto, principalmente, pelo fato que nessa operação o tempo corre a favor do investidor, assim ele não fica dependente de um movimento específico do mercado, podendo obter ganhos apenas com o passar do tempo, criando uma vantagem comparativa em relação a simples compra de uma ação. Na pior das hipóteses, o investidor estará abrindo mão de uma parte dos ganhos, em troca da diminuição do risco da compra de uma ação.

Visto que as opções são um dos tipos de derivativos, inicialmente o trabalho abordará os conceitos de derivativos, suas origens, finalidades e tipos. Na segunda parte, serão explicados os tipos de opções, suas classificações, as características de seu funcionamento na bolsa de valores, as variáveis que afetam seu preço, o modelo de precificação Black e Scholes e suas derivadas, as gregas, e as operações mais utilizadas com opções. Em seguida, serão explicadas detalhadamente as operações de lançamento coberto, suas vantagens, desvantagens e tipos. Na quarta parte será feito um comparativo com ações da Petrobrás, para quem possuía somente a ação e para quem operava com lançamento coberto no último ano. E, por fim, serão avaliados os resultados e serão feitas as conclusões finais do trabalho.

## 2 DERIVATIVOS

### 2.1 CONCEITO

Segundo o dicionário de derivativos (1988) os derivativos são Instrumentos financeiros cujo preço de mercado deriva, daí o nome, do preço de mercado de um ativo real ou outro instrumento financeiro.

Também podemos encontrar uma definição simples de derivativos no conceito elaborado pelo *Global Derivatives Study Group* (G-30): “Derivativo é, em termos gerais, um contrato bilateral ou um acordo de troca de pagamentos cujo valor deriva do valor de um ativo ou objeto referenciado em uma taxa ou índice”.

Os derivativos são instrumentos financeiros cujos preços estão ligados a outro instrumento que lhes serve de referência, ou seja, a formação do seu preço está sujeita à variação de preços de outros ativos.

Os derivativos foram criados com o objetivo de se transferir riscos entre os participantes do mercado. Assim, os derivativos são uma forma de se negociar apenas a oscilação de preços dos ativos sem existir necessariamente a negociação física do bem ou da mercadoria.

### 2.2 ORIGEM

Os derivativos, segundo alguns autores, tiveram sua origem na negociação de mercadorias básicas. Eles foram criados para dar maior segurança e agilidade às negociações dos produtos agrícolas.

Os derivativos eram utilizados através de um contrato em que o produtor se comprometia a entregar futuramente uma determinada mercadoria, com quantidade e preço estipulado. Assim, o produtor garantia a comercialização de sua produção, e o comprador, a certeza do produto no preço, na quantidade, na qualidade e no local previamente contratado.

Segundo Silva Neto (1999) é no Japão feudal do século XIX que aconteceu a origem dos derivativos. Trata-se do primeiro registro de comércio organizado para entrega de bens no futuro.

Nesta época, o arroz além de ser alimento básico era utilizado como meio de troca, e, portanto, servia de parâmetro para o estabelecimento de preço das diversas

economias. A cidade de Osaka, centro de comercialização do produto, sofria com as fortes oscilações de preços formados pela Lei da Oferta e da Procura. Essa situação despertou o interesse de comerciantes que, percebendo oportunidades de ganho passaram a adquirir o produto para revendê-lo a preços superiores.

Com o aumento das negociações, os ofertantes passaram a levar apenas amostras do produto para venderem com entrega posterior, negociando o arroz até mesmo antes da colheita. Mais tarde, com o aumento dos prazos dos contratos, os compradores, receosos, decidiram firmar um contrato onde o pagamento ocorreria na entrega do bem, porém com o preço definido na época do negócio. Assim surgiram as primeiras negociações conhecidas como mercado a termo.

Nos Estados Unidos, em 1848 foi fundada a Chicago Board of Trade, a qual começou a negociar contratos de mercadorias para entrega futura a partir de 1860. Em 1874 ocorreu a fundação da Chicago Produce Exchange, que se tornou a Chicago Mercantile Exchange em 1919, uma das principais bolsas do mundo. Nessa época o volume de negociação com derivativos era pequeno e se resumia a negociação de produtos agrícolas.

O desenvolvimento do mercado de derivativos e o grande aumento do número de contratos negociados aconteceu a partir da década 70. Nessa época, o mundo foi marcado pela globalização, pela internacionalização das empresas e pela flexibilidade do câmbio. Assim, atendendo as necessidades, surgiram as primeiras operações de swap para proteger as empresas das oscilações cambiais.

No Brasil, a história dos derivativos iniciou-se em 1917, com a criação da Bolsa de Mercadorias de São Paulo, que negociava futuros agropecuários, mas só a partir de 1986 com o surgimento da BM&F, os derivativos financeiros começaram a ter grande importância.

As bolsas foram imprescindíveis para dar maior transparência, segurança e agilidade nas negociações. Isto fez com que o volume de operações aumentasse rapidamente sendo largamente utilizado por empresas e bancos para garantia de preços de produtos, taxas de câmbio e juros.

### 2.3 FINALIDADES E PARTICIPANTES

Os derivativos são utilizados como: proteção (*hedge*), elevação de rentabilidade (alavancagem), especulação ou arbitragem.

O *hedge* serve para proteger o participante do mercado físico de um bem, ou ativo, contra variações adversas de taxas, moedas ou preços. Para isso, o *hedger* precisa tomar uma posição no mercado de derivativos oposta à posição assumida no mercado a vista, minimizando o risco de perda financeira decorrente de alteração adversa de preços.

Os derivativos também podem ser utilizados para especulação. O especulador toma uma posição no mercado futuro ou de opções sem uma posição correspondente no mercado à vista. Nesse caso, o objetivo é operar a tendência de preços do mercado.

A arbitragem consiste em tirar proveito da diferença de preços de um mesmo produto ou ativo negociado em mercados diferentes. O arbitrador tem por objetivo aproveitar as discrepâncias no processo de formação de preços dos diversos ativos e mercadorias e entre vencimentos.

Os derivativos também têm grande poder de alavancagem, já que a negociação com esses instrumentos exige menos capital do que a compra do ativo a vista. Deste modo, ao adicionar posições de derivativos a seus investimentos, você pode aumentar a rentabilidade total destes a um custo mais barato.

## 2.4 TIPOS

São quatro os principais tipos de derivativos: termo, futuros, *swaps* e opções. Alguns analistas não consideram os *swaps* uma modalidade de derivativo devido a sua semelhança com o mercado a termo.

### 2.4.1 Mercado a termo

“Podemos definir mercado a termo como um contrato de promessa de compra e venda, com preço local, quantidade e qualidade previamente acordados”. (SILVA NETO, 1998).

Então, o comprador ou vendedor do contrato a termo se compromete a comprar ou vender certa quantidade de um bem (mercadoria ou ativo financeiro) por um preço fixado, ainda na data de realização do negócio, para liquidação em data futura. Os contratos a termo somente são liquidados integralmente no vencimento. Podem ser negociados em bolsa e no mercado de balcão.

### 2.4.2 Mercado futuro

O mercado futuro pode ser visto como uma evolução do mercado a termo. Os participantes se comprometem a comprar ou vender certa quantidade de um bem (mercadoria ou ativo financeiro) por um preço estipulado para a liquidação em data futura. A definição é parecida, entretanto, a principal diferença é que no mercado a termo a liquidação de seus compromissos poderá ser feita apenas na data de vencimento. Já no mercado futuro, os compromissos são ajustados financeiramente às expectativas do mercado referentes ao preço futuro daquele bem, por meio do ajuste diário (mecanismo que apura perdas e ganhos). Além disso, os contratos futuros são negociados somente em bolsas.

Outra característica do mercado futuro é que as Bolsas padronizam os contratos para facilitar as negociações. Assim, a quantidade, qualidade, data de vencimento e local de entrega dos produtos ou ativos financeiros negociados são definidos e padronizados.

### 2.4.3 Mercado de swap

“Podemos definir swap como um contrato de derivativo por meio do qual as partes trocam o fluxo financeiro de uma operação sem trocar o principal” (SILVA NETO, 1996).

Swap é um contrato bilateral que estabelece a troca de fluxo de caixa tendo como base a comparação da rentabilidade entre dois bens. Por exemplo: *swap* de dólar x taxa pré-fixada. Se, na data de vencimento do contrato, a valorização do dólar for inferior à taxa prefixada negociada entre as partes, receberá a diferença a parte que comprou taxa prefixada e vendeu dólar. Se a rentabilidade do dólar for superior à taxa prefixada, receberá a diferença a parte que comprou dólar e vendeu taxa prefixada. Podemos observar que a operação de swap é muito semelhante à operação a termo, pois sua liquidação ocorre totalmente no vencimento.

## 3 MERCADO DE OPÇÕES

### 3.1 CONCEITO

“Opção é um instrumento que dá ao seu titular, ou comprador, um direito futuro sobre algo, mas não uma obrigação; e a seu vendedor, uma obrigação futura, caso solicitado pelo comprador da opção”. (SILVA, 1999).

Então, podemos dizer que o vendedor de uma opção está, na verdade, negociando um direito de compra ou venda de um ativo para que alguém (o comprador da opção) faça algo em data futura a suas custas. O comprador da opção paga em data presente o prêmio, ou preço da opção, sendo essa a remuneração do vendedor do título, por ter assumido a responsabilidade de tomar uma posição no mercado em data futura se assim o solicitar o comprador da opção.

A opção é um derivativo proveniente de um ativo, sejam ações, índices ou *commodities*. Isso significa que o valor de uma opção está vinculado diretamente ao ativo ao qual ela está relacionada.

Na cronologia do surgimento dos derivativos, as opções ocupam o terceiro lugar. Atualmente, há opções negociadas sobre uma infinidade de ativos e bens, como ações de uma empresa, índices de preços, contratos futuros, títulos do Tesouro e mercadorias. As opções são negociadas tanto em bolsa quanto no mercado de balcão.

### 3.2 ORIGEM

O mercado de opções surgiu como um instrumento de proteção para controlar o risco ligado às flutuações dos preços nos mercados agrícolas.

A primeira documentação sobre o uso de opções ocorreu na Holanda no século XVII. Naquela época, era comum os mercadores venderem tulipas para entregar em data futura. Entretanto, havia grande risco em aceitar vender por preço fixo no futuro sem saber ao certo qual seria o preço exato no momento da venda. Então, para limitar esse risco e assegurar a margem de lucro, muitos mercadores compravam opções dos plantadores, o que lhes asseguravam o direito, mas não a obrigação, de comprar tulipas dos plantadores por preço predeterminado ao término de período específico de tempo.

Se as tulipas passassem a custar mais que o preço predeterminado, os mercadores que possuíam as opções exigiriam do plantador a entrega pelo preço máximo combinado, assegurando margem de lucro. Se, entretanto, o preço caísse e a opção expirasse sem valor, o mercador ainda poderia ter lucro comprando tulipas por preço mais baixo e, depois, revendendo-as com lucro. Esses contratos de opções possibilitaram que muitos mercadores permanecessem trabalhando durante períodos de extrema volatilidade nos preços daquelas flores.

Segundo Berstein, nos Estados Unidos, as opções também surgiram cedo. Corretoras transacionavam com opções de venda e opções de compra de ações em 1790, pouco depois de o famoso *Acordo de Button Wood Tree* estabelecer o que se tornaria a Bolsa de Valores de Nova Iorque.

Entretanto, o mercado de opções desenvolveu-se e se tornou popular nos anos mais recente.

Em abril de 1973, a *Chicago Board of Trade* criou uma nova bolsa, a *Chicago Board Options Exchange*, para negociação de opções de ações. Desde então, o mercado de opções teve a sua popularidade aumentada entre os investidores. A *American Stock Exchange-AMEX* e a *Philadelphia Stock Exchange-PHLX* começaram a negociar opções em 1975. A *Pacific Stock Exchange-PSE* fez o mesmo em 1976. No começo da década de 80, o volume de operações havia crescido tão rapidamente que o número de ações objeto dos contratos de opções negociados por dia excedia o volume diário de ações no mercado físico da *New York Stock Exchange*. (HULL, 1996).

### 3.3 DEFINIÇÕES

Devido a sua relativa complexidade, o mercado de opções apresenta alguns termos particulares, que serão descritos abaixo, para facilitar o entendimento do assunto:

- a) ativo-objeto: é o ativo (ações, índices, mercadorias) que se está negociando, sobre o qual a opção é lançada;
- b) titular: é aquele que adquire os direitos de comprar ou de vender a opção, ou seja, o comprador da opção;
- c) lançador: é aquele que cede os direitos ao titular, assumindo a obrigação de comprar ou de vender o objeto da opção, ou seja, é o vendedor da opção;



- d) prêmio: é o valor pago pelo titular ao lançador da opção para ter direito de comprar ou de vender o objeto da opção;
- e) preço de exercício (strike): preço pelo qual o titular pode exercer seu direito;
- f) data de exercício: último dia no qual o titular pode exercer seu direito de comprar ou de vender, conhecido como data de vencimento da opção.

### 3.4 TIPOS

Existem dois tipos e opções: opções de compra (call) e as opções de venda (put).

Opção de compra (ou call): o titular (comprador) adquire o direito de comprar o ativo-objeto do contrato, mas não a obrigação, por preço fixo (preço de exercício), em data futura acordadas pelas partes (data de exercício ou vencimento). Para obter o direito de comprar, o titular paga ao lançador (vendedor) um valor chamado de prêmio.

Não realizando esse direito até a data do exercício, ele expira, perdendo totalmente o valor. Ou seja: você tem o direito de comprar o ativo por aquele preço, direito garantido pela opção de compra, mas, se o ativo estiver abaixo daquele preço no mercado, não vale a pena exercê-lo.

Opção de venda (ou put): o titular (comprador) adquire o direito de vender o objeto do contrato, mas não a obrigação, por preço fixo (preço de exercício), em data futura acordada pelas partes (data de exercício ou de vencimento). Para ceder o direito de venda ao titular, o lançador (vendedor) recebe um valor chamado de prêmio.

Ao comprar uma opção de venda, você passa a ter o direito de vender aquele ativo por aquele preço até o exercício. Se o preço do ativo no mercado estiver mais alto do que o preço garantido pelo direito, você, obviamente, não irá exercer esse direito.

### 3.5 CLASSIFICAÇÃO QUANTO AO EXERCÍCIO

As opções podem ser classificadas como americanas ou européias.

A opção europeia pode ser exercida apenas na data de seu vencimento. É um contrato que permite a seu detentor optar por exercê-lo ou não apenas numa determinada data, a data de sua expiração.

A opção americana pode ser exercida em qualquer dia até o vencimento, o que dá a seu detentor mais direitos, ou maior possibilidade de escolha, e por isso mesmo, deve sempre valer mais do que uma opção europeia.

### 3.6 CLASSIFICAÇÕES QUANTO À POSIÇÃO DO PREÇO DE EXERCÍCIO/ PREÇO ATIVO

Segundo Silva Neto (2000), as opções também são classificadas conforme a relação de seu preço de exercício para o preço do objeto, ou seja, quanto à probabilidade de seu exercício. São três os tipos:

Dentro-do-dinheiro (*in-the-money*): é uma opção de compra cujo preço do ativo objeto está sendo negociado a um preço superior ao preço de exercício da opção, ou seja, se fosse o momento do vencimento, seu detentor certamente a exerceria. Ao contrário, uma opção de venda estará dentro-do-dinheiro quando o preço do ativo no mercado à vista estiver abaixo do preço de exercício da opção.

Fora-do-dinheiro (*out-of-the-money*): é uma opção de compra com o preço de seu ativo objeto abaixo do preço de exercício do contrato, ou uma opção de venda com o preço do ativo acima do seu preço de exercício. Nesse caso, o exercício não compensaria se estivesse no momento de seu vencimento.

No-dinheiro (*at-the-money*): são as opções de compra e venda em que o preço do ativo objeto é igual ao preço de exercício.

### 3.7 CLASSIFICAÇÕES SEGUNDO O ATIVO OBJETO DA OPÇÃO

Segundo Luiz Mauricio da Silva (1999), as opções podem ser classificadas quanto ao ou ativo instrumento-objeto do contrato de opção. As opções podem ser classificadas como: opções sobre taxa de juros, sobre commodities, sobre divisas, sobre ações ou sobre índices de ações.

Neste trabalho estaremos falando das opções sobre ações negociadas na Bolsa de Valores Bovespa.

### 3.8 CARACTERÍSTICAS DO MERCADO BRASILEIRO DE OPÇÕES SOBRE AÇÕES

Na Bovespa são negociadas opções de venda e de compra no modelo americano. Entretanto, no Brasil ainda não há liquidez para opções de venda, então, o foco deste trabalho será as características e as operações com opções de compra.

As opções são negociadas em séries autorizadas pela Bovespa. As séries são identificadas pelo símbolo do ativo-objeto associado a uma letra e a um número. A letra identifica se é uma opção de compra ou de venda e o mês de vencimento (ver tabela abaixo), e o número indica um determinado preço de exercício:

**Tabela 1 – Opção e vencimento**

<b>Opção</b>		<b>Vencimento</b>
<b>Compra</b>	<b>Venda</b>	<b>Mês</b>
<b>A</b>	<b>M</b>	Janeiro
<b>B</b>	<b>N</b>	Fevereiro
<b>C</b>	<b>O</b>	Março
<b>D</b>	<b>P</b>	Abril
<b>E</b>	<b>Q</b>	Maio
<b>F</b>	<b>R</b>	Junho
<b>G</b>	<b>S</b>	Julho
<b>H</b>	<b>T</b>	Agosto
<b>I</b>	<b>U</b>	Setembro
<b>J</b>	<b>V</b>	Outubro
<b>K</b>	<b>W</b>	Novembro
<b>L</b>	<b>X</b>	Dezembro

Fonte: Bovespa

A data final do exercício das opções é a terceira segunda feira de cada mês.

Então, vamos exemplificar. O código de negociação das opções das ações da empresa Petrobras, com preço de exercício de R\$ 30,00, para data de exercício em abril é PETRD30. Outro exemplo é o código das opções das ações da empresa Vale do Rio Doce com exercício em março e preço de vencimento de R\$ 26,00, VALEC26.

A identificação das séries autorizadas e seus respectivos preços de exercício são divulgados diariamente pela BOVESPA.

Outro ponto importante é que apenas algumas ações-objeto possuem negociação de sua opção. A Bovespa a partir da análise do comportamento das ações no mercado a vista, efetuada com base em sua liquidez, tradição e negociabilidade, elabora a relação de ações autorizadas para negociação com opções.

### **3.8.1 Dividendos e juros sobre o capital próprio**

No Brasil, se uma ação-objeto, durante o período de vigência da opção, distribuir dividendos, juros sobre o capital próprio ou qualquer outro provento em dinheiro, o valor líquido recebido será deduzido do preço de exercício de todas as séries em aberto, a partir do primeiro dia de negociação ex-direito. Com isso, o preço de exercício dessas opções diminui no mesmo valor do dividendo, ou seja, para o titular da opção, não há diferença entre a empresa pagar ou não dividendos. Entretanto, é ruim para o lançador, que, teoricamente, paga esse dividendo ao titular.

Citaremos como exemplo uma empresa cotada a R\$ 50,00 e uma opção de compra com preço de exercício de R\$ 45,00, que está cotada a R\$ 6,00. Imagine que essa empresa fique ex-dividendos em R\$ 3,00, de maneira que a nova situação será: a empresa automaticamente passa a ser cotada a R\$ 47,00, o preço de exercício passa a ser R\$ 42,00 e, assim, o preço da opção continua a ser R\$ 6,00. O lançador, tendo agora a receber R\$ 3,00 em dividendos, será exercido a R\$ 42,00 e não mais a R\$ 45,00 como anteriormente. Assim, no Brasil, os dividendos não afetam o preço das opções.

É muito importante estar atento a tais detalhes, pois a mudança do preço de exercício leva muita gente ao erro de achar que, por exemplo, a PETRC30 é necessariamente de preço de exercício de R\$ 30,00. Porém, se a PETR4 ficou ex-dividendo ou qualquer outro provento em R\$ 1,00 desde o momento em que a opção foi aberta, ela terá seu preço de exercício diminuído nesse valor; então, o preço de exercício passará a ser R\$ 39,00, mas seu nome não irá mudar.

Então, para não haver enganos, sempre deverá ser confirmado o preço de exercício de uma opção antes de qualquer negociação.

### **3.8.2 Bonificação, fracionamento e outras distribuições**

O fracionamento, bonificações ou quaisquer outras distribuições que aumentem o número de ações objeto, elevam proporcionalmente o número de opções, diminuindo proporcionalmente o preço pago por ação no exercício, de forma que o valor da operação de exercício, se realizada, permaneça o mesmo. Por exemplo: a empresa Petrobrás possuía um milhão de ações em negociação no mercado com valor de negociação de R\$ 50,00. Num dia determinado, a empresa passará a ter dois milhões de ações negociadas a R\$ 25,00. Assim, as pessoas que possuíam, por exemplo, 100 opções da Petrobrás com preço de exercício de R\$ 45 passarão a ter 200 opções com preço de exercício de R\$ 27,50.

### **3.8.3 Liquidação ou encerramento de uma posição**

Nas operações de opções feitas na Bolsa de Valores Bovespa, é possível fazer a liquidação ou encerramento da operação a qualquer momento.

Se o investidor que abriu uma posição no mercado estiver interessado em encerrá-la antes do vencimento, para realizar lucros, para minimizar perdas, ou por mudança de estratégia, basta que ele assuma no mercado, a posição oposta a que ele tinha assumido anteriormente. Se estiver comprado, terá de vender, e se estiver vendido, terá de comprar. Os contratos de opções de comprados e vendidos devem ser idênticos: mesmo vencimento, e mesmo preço de exercício.

Por exemplo, um investidor que tenha lançado uma opção de compra (call), com preço de exercício de R\$ 50, quando o ativo objeto do contrato estava cotado a R\$ 47,5, pode desejar encerrar sua posição se o preço dessa ação chegar a R\$ 45. Para isso, ele deverá comprar no mercado uma call com o mesmo preço de exercício de R\$ 50 e mesmo vencimento. O investidor, provavelmente, realizará um lucro recomprando a call, pois com a queda do preço do ativo objeto, o preço da call deverá estar custando menos.

### **3.8.4 Margem de garantia**

São exigidos depósitos de margens a todos os lançadores de contratos de opções. Esses são os únicos que possuem obrigações potenciais (cumprir o

contrato, vendendo ou comprando o ativo) caso o mercado tome uma direção desfavorável. Os titulares de opções possuem apenas o direito de realizar uma operação em determinada data, e não oferecem riscos às bolsas, por isso não precisam depósito de margem.

Um aplicador que assume uma posição lançadora de opções de compra compromete-se contratualmente à, se solicitado para atender um aviso de exercício, entregar as ações-objeto a que se refere à opção exercida contra o recebimento do preço de exercício.

Essa obrigação do lançador perante a Bovespa é garantida pelas próprias ações-objeto em custódia na corretora (lançamento coberto) ou pelo depósito de margens de garantia que o lançador é obrigado a efetuar e manter nos níveis requeridos pela CBLC (lançamento descoberto).

Então, os lançamentos podem ser cobertos ou descobertos. No caso de lançamentos cobertos, o próprio ativo objeto do contrato de opção é depositado como garantia, e isenta seu lançador de chamadas de margem adicionais. Podemos citar como exemplo, um investidor que faz o lançamento de uma call sobre mil ações da empresa Petrobras. Se o lançador depositasse as mil ações como margem, estaria coberto caso a opção fosse exercida no seu vencimento. Caso o ativo não seja depositado, o lançamento será descoberto. Nesse caso, o lançador será chamado a depositar certa quantia em margem, que pode ser em dinheiro, títulos públicos, ou outros ativos líquidos permitidos pela bolsa de valores, e que servirão de garantia em caso de inadimplência. Conforme o comportamento do mercado, o lançador descoberto que esteja com prejuízo é chamado a recompor o nível de garantia.

### **3.8.5 Custos de transação**

Sobre o valor das operações na Bolsa, isto é, sobre o valor dos prêmios das opções, é calculada a corretagem a ser cobrada dos clientes pela corretora. A taxa de corretagem é livremente negociada entre a sociedade corretora e seus clientes.

Se a opção for exercida, será cobrada, tanto do lançador como do titular, a corretagem sobre o valor de exercício, ou seja, o resultado da multiplicação do preço total da operação pelo número de ações de cada opção exercida.

Também é cobrada de ambos os clientes, do comprador e do vendedor das opções, uma taxa de registro, em percentual estabelecido pela BOVESPA/CBLC, sobre o valor de cada operação em pregão.

### 3.9 A FORMAÇÃO DO PREÇO E AS VARIÁVEIS QUE AFETAM AS OPÇÕES

Segundo o modelo Black & Scholes que será explicado posteriormente, são cinco as variáveis que afetam os prêmios das opções: o preço presente do ativo objeto (spot), o preço de exercício da opção que estamos observando (*strike*), a volatilidade anualizada do preço do ativo objeto, o tempo faltante para o vencimento de tal opção, e, com menor relevância, a taxa de juros de mercado e os dividendos pagos ou provisionados pela empresa objeto durante a vida do contrato da opção são. Cada uma delas interfere positiva ou negativamente no preço da opção de maneira peculiar e direta. Definiremos essas variáveis e mostraremos o que acontece com o preço da opção de compra de um determinado ativo.

#### 3.9.1 Preço do ativo objeto – Spot (S)

O preço da opção flutua de maneira diretamente proporcional ao da ação de que deriva. Então, quanto maior for o preço do ativo objeto, maior será o preço da opção.

Por este motivo, podemos dizer que de todas as variáveis que afetam o preço de uma opção, o preço do ativo é o de maior relevância. O preço da opção nada mais é que a diferença entre o preço de exercício (*strike*) e o preço do ativo, acrescido de um ágio.

Abaixo será exemplificado o preço do prêmio em relação ao preço do ativo, quando as demais variáveis não se alteram.

Tabela 2 – Preço do ativo objeto

Preço ativo	Strike	Volatilidade	Juros	Dias venc.	Prêmio
42,00	44	30,00%	12,25%	20	0,78
43,00	44	30,00%	12,25%	20	1,18
44,00	44	30,00%	12,25%	20	1,68
45,00	44	30,00%	12,25%	20	2,29
46,00	44	30,00%	12,25%	20	3,00
47,00	44	30,00%	12,25%	20	3,79
48,00	44	30,00%	12,25%	20	4,64
49,00	44	30,00%	12,25%	20	5,54

Fonte: WOLWACZ, Alexandre; ROXO, Luiz Fernando – Comprando ações e vendendo opções.

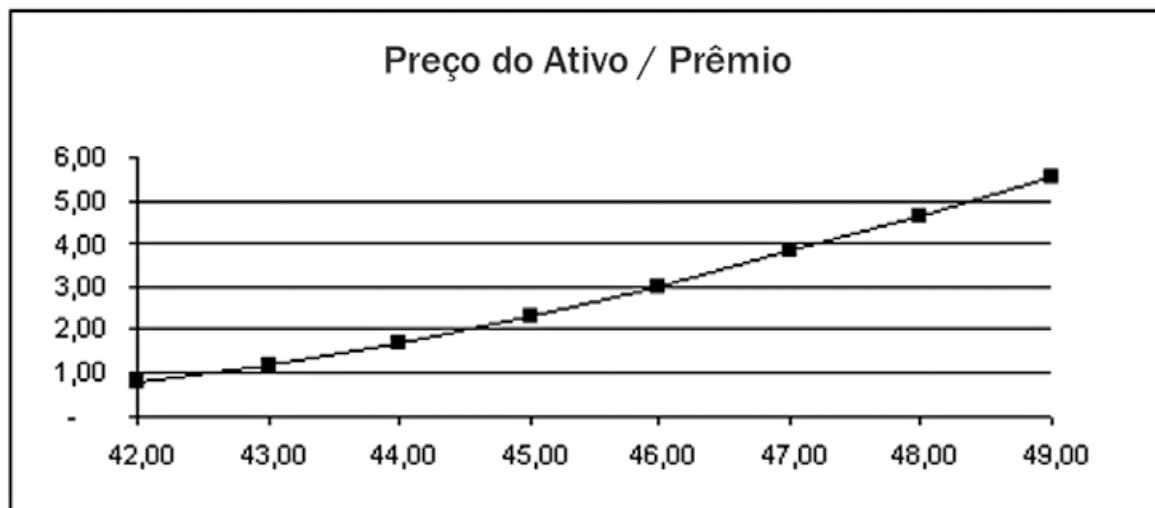


Gráfico 1 – Preço do ativo/ prêmio

Fonte: WOLWACZ, Alexandre; ROXO, Luiz Fernando – Comprando ações e vendendo opções.

### 3.9.2 Preço de exercício – *Strike* (K)

O *strike* da opção é o preço pelo qual será executado o negócio se a opção for exercida. Assim, quanto mais baixo for o preço de exercício, maior será o preço da opção.

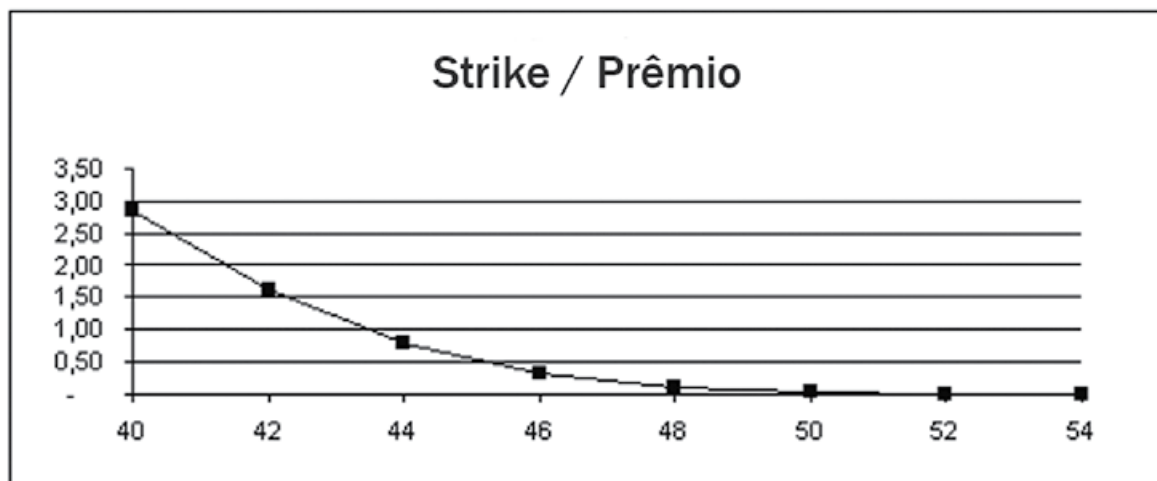
O *strike* afeta o preço da opção numa relação inversamente proporcional, o que podemos observar na tabela e no gráfico a seguir:



**Tabela 3 – Preço de exercício**

Preço ativo	Strike	Volatilidade	Juros	Dias venc.	Prêmio
42,00	40	30,00%	12,25%	20	2,86
42,00	42	30,00%	12,25%	20	1,61
42,00	44	30,00%	12,25%	20	0,78
42,00	46	30,00%	12,25%	20	0,33
42,00	48	30,00%	12,25%	20	0,12
42,00	50	30,00%	12,25%	20	0,04
42,00	52	30,00%	12,25%	20	0,01
42,00	54	30,00%	12,25%	20	0,00

Fonte: WOLWACZ, Alexandre; ROXO, Luiz Fernando – Comprando ações e vendendo opções.

**Gráfico 2 – Strike/prêmio**

Fonte: WOLWACZ, Alexandre; ROXO, Luiz Fernando – Comprando ações e vendendo opções.

### 3.9.3 Prazo até o vencimento (t)

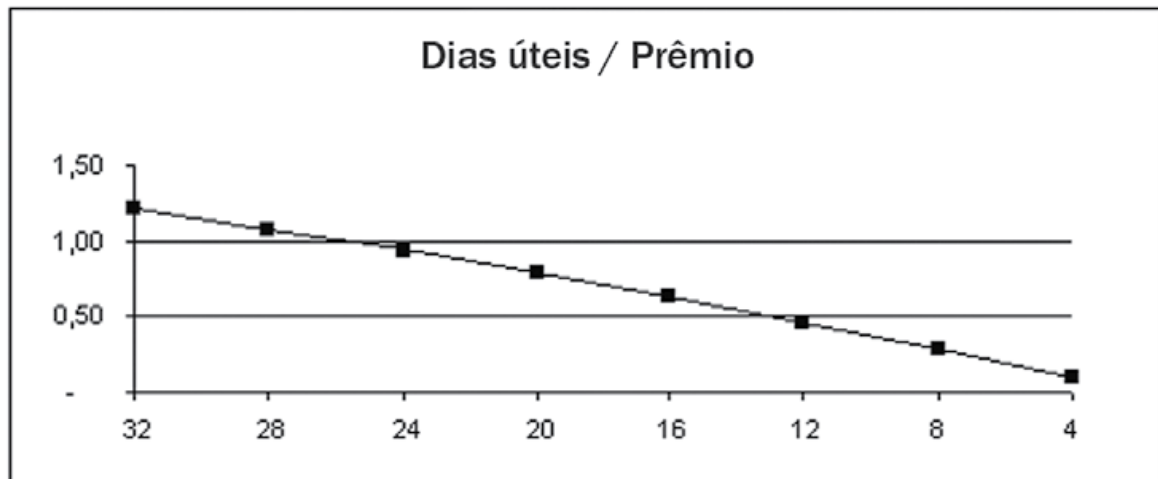
Tempo até o vencimento é a data até a qual o comprador pode exercer seu direito de comprar ou vender o ativo objeto da opção, de acordo com o preço de exercício. Evidentemente, quanto mais distante estiver à data de vencimento da opção maior será o direito concedido e, conseqüentemente, maior será o prêmio. Isto deriva de que, sendo maior o prazo de uma opção, maiores possibilidades existem de que ela ofereça condições para exercício. (SILVA, 1999)

Em outras palavras, o tempo apresenta um componente de depreciação ao valor de todas as opções. Na medida em que o tempo passa, o valor da opção vai diminuindo conforme se observa na tabela e no gráfico a seguir:

**Tabela 4 – Prazo até vencimento**

Preço ativo	Strike	Volatilidade	Juros	Dias úteis venc.	Prêmio
42,00	40	30,00%	12,25%	32	1,22
42,00	44	30,00%	12,25%	28	1,08
42,00	44	30,00%	12,25%	24	0,93
42,00	44	30,00%	12,25%	20	0,78
42,00	44	30,00%	12,25%	16	0,62
42,00	44	30,00%	12,25%	12	0,45
42,00	44	30,00%	12,25%	8	0,27
42,00	44	30,00%	12,25%	4	0,09

Fonte: WOLWACZ, Alexandre; ROXO, Luiz Fernando – Comprando ações e vendendo opções.



**Gráfico 3 – Dias úteis/prêmio**

Fonte: WOLWACZ, Alexandre; ROXO, Luiz Fernando – Comprando ações e vendendo opções.

Podemos observar também, que as opções fora do dinheiro, ou seja, com o preço de exercício acima do preço de mercado da ação, terá seu valor tendendo a zero quando se aproximar da data de exercício das opções, pois é pouco provável que as ações dessa empresa tenham uma grande valorização de um dia para o outro, assim a opção não será exercida.

Em condições normais de mercado, todos os dias em que o preço da ação não subir o preço das opções caem.

### 3.9.4 Volatilidade ( $\sigma$ )

A volatilidade pode ser compreendida como a velocidade de mudança de preço do mercado de uma determinada ação, ou seja, a possibilidade do ativo objeto sofrer uma grande oscilação direcional para cima ou para baixo.

“A volatilidade do preço de uma ação é a medida da incerteza quanto às oscilações futuras em seu preço. Quanto maior a volatilidade, maior a possibilidade de a ação ter um desempenho tanto muito bom quanto muito ruim”. (HULL, 1996).

A volatilidade é uma tentativa matemática para mensurar nossa incerteza quanto aos retornos proporcionados pela ação. Dos cinco fatores que alteram o preço da opção a volatilidade é o mais subjetivo, e por isso ela é a mais difícil de medir e de compreender.

O mais importante é compreendermos que os preços das opções sobem com o aumento da volatilidade. Isso ocorre, porque se a ação tem um aumento na sua volatilidade, podem ocorrer oscilações maiores em seus preços, assim o valor da ação tem maiores possibilidades de ultrapassar o valor do strike, podendo ser exercida.

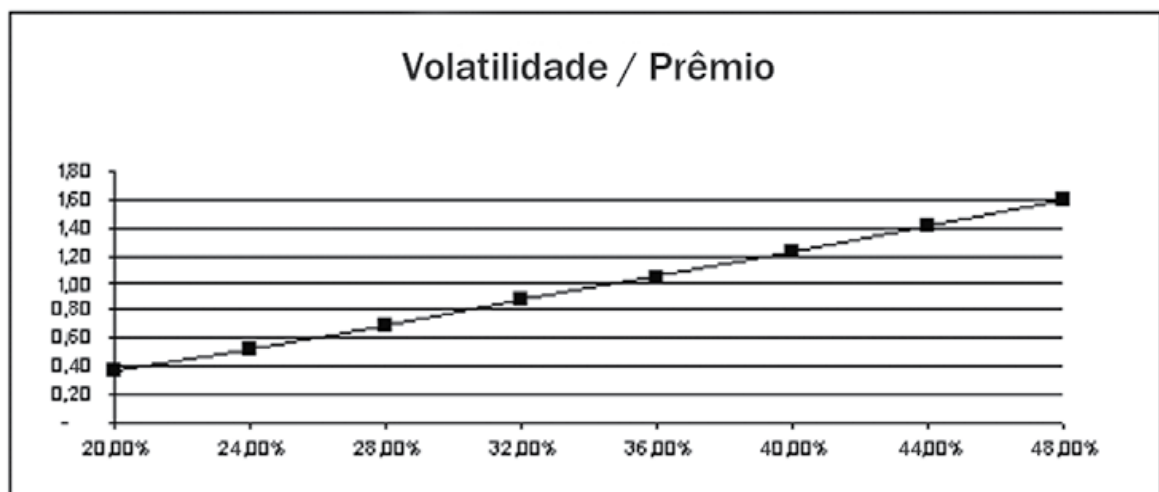
Os valores da volatilidade são expressos anualizados. Em condições normais de mercado, no Brasil e em mercados maduros, costumam estar no intervalo de 0,2 a 0,4 ao ano. Geralmente, esses valores aparecem em percentuais oscilando entre 20% e 40% ao ano, podendo apresentar, em momentos atípicos, de excesso de confiança, onde o mercado está calmo, valores abaixo dessa faixa e em momentos de extremo nervosismo, valores acima da faixa.

Abaixo podemos observar o comportamento do valor do prêmio quando a volatilidade sobe:

**Tabela 5 - Volatilidade**

Preço ativo	Strike	Volatilidade	Juros	Dias venc.	Prêmio
42,00	44	20,00%	12,25%	20	0,36
42,00	44	24,00%	12,25%	20	0,52
42,00	44	28,00%	12,25%	20	0,69
42,00	44	32,00%	12,25%	20	0,87
42,00	44	36,00%	12,25%	20	1,05
42,00	44	40,00%	12,25%	20	1,23
42,00	44	44,00%	12,25%	20	1,41
42,00	44	48,00%	12,25%	20	1,59

Fonte: WOLWACZ, Alexandre; ROXO, Luiz Fernando – Comprando ações e vendendo opções.

**Gráfico 4 – Volatilidade/prêmio**

Fonte: WOLWACZ, Alexandre; ROXO, Luiz Fernando – Comprando ações e vendendo opções.

Podemos observar que a relação do crescimento da volatilidade é praticamente linear com o valor do prêmio.

Outro fato que podemos observar ao estudar as oscilações da volatilidade é o fato de que, a volatilidade passa muito tempo caindo para níveis próximos ou abaixo de 20% ao ano, isto quando o mercado está calmo e em alguma tendência definida, e ela sobe de volta para níveis de 40% ou mais em alguns dias, isto quando a incerteza aumenta com o nervosismo, normalmente em grandes quedas e cenário de pânico. Assim podemos perceber, a volatilidade sobe muito rápido na queda da

bolsa, o que é compreensível, pois o mercado realmente costuma cair rapidamente e subir mais lentamente.

A volatilidade pode ser medida através do cálculo da oscilação diária do preço do ativo.

“A volatilidade associada ao preço de uma mercadoria é nada mais nada menos que a variação de preço referente a um desvio – padrão da média expresso em porcentagem, por um período de tempo predeterminado.” (HULL, 1996).

Existem mais de um tipo de volatilidade, mas o mais comum e o mais utilizado é o cálculo através da variância histórica dos retornos do ativo, que é igual ao logaritmo dos preços relativos do ativo. Segundo Silva, Luiz Mauricio (1999) para calcular a volatilidade de um ativo deve ser adotado os seguintes procedimentos:

- a) primeiramente deve-se escolher a série de preços do ativo para o período escolhido;
- b) em seguida calcula-se a variação diária dos preços, através da divisão do preço de fechamento do dia pelo preço de fechamento do dia anterior;
- c) calcula-se a média das variações através da soma de todas as variações e a posterior divisão deste resultado pelo número de observações em que se realizou o cálculo;
- d) cada resultado anterior deverá ser elevado ao quadrado, somados e depois divididos pelo número de observações que compuseram o cálculo subtraído de uma unidade;
- e) do valor obtido acima deverá ser extraída a raiz quadrada, dando assim o desvio padrão das variações de preço, ou seja, o quanto a variação de preço pode sair do valor esperado, representando um risco para o investidor.

As fórmulas referentes aos cálculos da volatilidade são relativamente complexas, e não é o foco deste trabalho, por isso não serão abordadas.

### **3.9.5 Taxa de juros – SELIC (r)**

A taxa de juros de mercado afeta uma opção de maneira menos clara que os outros fatores. Isto porque, o aumento da taxa de juros deve interferir de maneira positiva, isto é, aumentar o preço de uma opção de compra. Entretanto, quando a taxa de juros sobe o preço do ativo objeto tende a cair, baixando com eles o preço

da opção, o que acaba diminuindo ou anulando o efeito da oscilação da taxa de juros no valor da opção.

Com a expansão das taxas de juro da economia, há uma tendência de aumento da taxa de crescimento esperada para o preço da ação. Todavia, diminui o valor atual de quaisquer fluxos de caixa a serem recebidos pelo titular da opção no futuro. Esses dois efeitos tendem a diminuir o valor de uma opção de venda. Logo, os preços de uma opção de venda recuam à medida que se eleva a taxa de juros livre de risco. No caso das opções de compra, o primeiro efeito tende a aumentar seu preço e o segundo, a diminuí-lo. O primeiro efeito prevalece sobre o segundo, isto é, o preço das opções de compra sempre aumenta com a taxa de juros livre de risco. (HULL, 1996).

Segundo Roxo (2008), o motivo pelo qual as opções de compra são positivamente correlacionadas com a taxa de juros de mercado é o simples fato de o lançador de uma *call* cobrar o custo de oportunidade por carregar o ativo objeto pelo tempo do contrato. Não fosse esse o caso, ele poderia aplicar os recursos que utilizou para a compra do ativo em um título que lhe rendesse a taxa livre de risco.

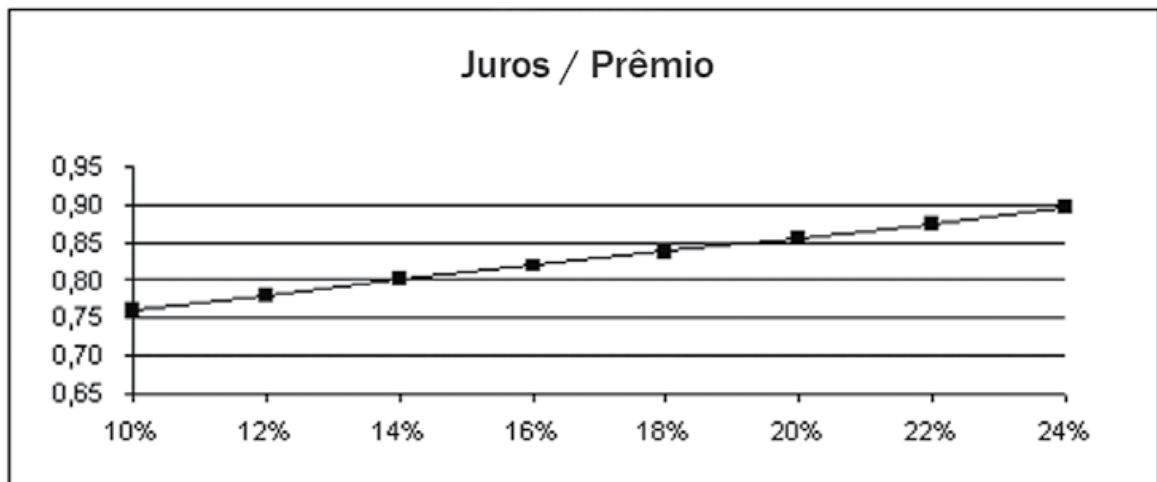
Então, podemos considerar que, dentro do preço da opção, está embutida a taxa de juros, assim quando há oscilações na taxa de mercado, a opção oscila na mesma direção. Esse efeito se observa completamente quando, mantidas as outras variáveis inalteradas, pois, como já citado anteriormente, quando a taxa de mercado sobe, geralmente acontece uma queda nos ativos de bolsa, baixando com eles os preços das opções, assim, o efeito da oscilação da taxa de juros nos preços das opções, costuma ser anulado ou bastante diminuído.

Observe a diferença no valor do prêmio conforme muda a taxa de juros, mantidas as outras variáveis inalteradas, na tabela e no gráfico a seguir:

**Tabela 6 – Taxa de juros SELIC**

<b>Preço ativo</b>	<b>Strike</b>	<b>Volatilidade</b>	<b>Juros</b>	<b>Dias venc.</b>	<b>Prêmio</b>
42,00	44	30,00%	10%	20	0,76
42,00	44	30,00%	12%	20	0,78
42,00	44	30,00%	14%	20	0,80
42,00	44	30,00%	16%	20	0,82
42,00	44	30,00%	18%	20	0,84
42,00	44	30,00%	20%	20	0,86
42,00	44	30,00%	22%	20	0,88
42,00	44	30,00%	24%	20	0,90

Fonte: WOLWACZ, Alexandre; ROXO, Luiz Fernando – Comprando ações e vendendo opções.



**Gráfico 5 – Juros/prêmio**

Fonte: WOLWACZ, Alexandre; ROXO, Luiz Fernando – Comprando ações e vendendo opções.

### 3.10 VALOR INTRÍNSECO E VALOR DO TEMPO

Segundo Sanvicente (1989), o preço da opção é formado por um valor intrínseco mais um prêmio pelo tempo. Por sua vez, o valor intrínseco é igual ao preço da ação menos o preço de exercício da opção.

Existe um valor mínimo que a opção deve custar, que está diretamente relacionado com o preço do ativo, independente das outras variáveis. Por exemplo, sempre que uma opção tiver preço de exercício de R\$ 24,00 e o preço de seu ativo objeto estiver custando 25,00, podemos afirmar que o valor mínimo da opção é R\$ 1,00. Esse é o valor intrínseco da opção, e todas as opções dentro do dinheiro têm valor intrínseco maior que zero, que pode ser obtido, como já citado, diminuindo o preço da ação do preço de exercício.

Podemos citar outro exemplo, uma opção de um ativo objeto cotado a 25,00, com strike de R\$ 24,00, faltando 20 dias para o vencimento esta sendo negociada a R\$ 1,80. Entretanto, no dia do vencimento, se o ativo objeto continuar custando R\$ 25,00, momentos antes do exercício, a opção estará cotada há R\$ 1,00, que é o preço da ação menos o preço do strike.

Do exemplo acima, podemos deduzir que no momento em que a opção esta sendo negociada a R\$ 1,80, existe um valor adicional ao valor intrínseco de R\$ 0,80. Esse outro valor é o valor da expectativa de aumento da ação, que vai diminuindo todos os dias caso a expectativa de alta da ação, não seja confirmada.

Alguns autores definem que o preço da opção é igual ao valor intrínseco mais o valor do tempo. Entretanto, outros consideram que o valor da opção é composto pelo valor intrínseco mais o valor da expectativa ou ágio. O valor do ágio é composto pelo valor do tempo, pela expectativa da oscilação do preço do ativo, medida pela volatilidade, e uma pequena parte pela taxa de juros que ao diminuir ou aumentar, altera o valor do ágio.

### 3.11 MODELO DE PRECIFICAÇÃO DE OPÇÕES – BLACK & SCHOLES

Em 1973, dois estudantes um de física, Myron Scholes, outro de economia, Fischer Black, criaram um modelo para precificar opções que ficou conhecido como modelo de Black & Scholes.

O modelo de Black e Scholes é um modelo teórico, matemático, que permite avaliar se os preços das opções estão sub-avaliadas ou sobre-avaliadas, possibilitando ao operador se beneficiar das distorções do mercado. Existem outros modelos de precificação, no entanto esse é o mais popular e utilizado até os dias de hoje.

Este modelo é baseado em hipóteses rígidas e muitas vezes não observáveis no mercado. Segundo Hull (1996), para que o modelo seja válido, Black e Scholes partiram das seguintes hipóteses:

- a) os preços das ações seguem uma distribuição lognormal, e, por consequência, seus retornos, uma distribuição normal;
- b) não há custos operacionais nem impostos. Todos os títulos são perfeitamente divisíveis;
- c) a ação não receberá dividendos durante a vida da opção;
- d) não há oportunidades de arbitragem sem risco;
- e) a negociação com títulos é contínua;
- f) os investidores podem captar ou emprestar à mesma taxa de juro livre de risco;
- g) a taxa de juro livre de risco de curto prazo é constante.

O modelo é utilizado na avaliação de opções de compra do tipo europeia. Entretanto, pode ser utilizado também na avaliação de opções de compra do tipo americana, desde que se parta do pressuposto que nunca é vantajoso exercer a opção antes do vencimento.



Para o funcionamento do modelo, Black & Scholes atribuíram probabilidades ao exercício ou não de uma opção, a fim de calcular o seu valor hoje, de forma que num mundo de neutralidade em relação ao risco, não haveria lucro sistemático em se transacionar opções. As perdas das opções que não resultassem em exercício, em média, compensariam os ganhos das opções que fossem exercidas.

De acordo com o modelo, o prêmio de uma opção é função de cinco variáveis: preço do ativo a vista ( $S$ ), preço de exercício ( $X$ ), taxa de juros ( $r$ ), o prazo até a data de exercício ( $dt$ ), a volatilidade ( $\sigma$ ). Tendo  $X$ ,  $r$  e  $\sigma$  constantes sob todas as condições, o problema reduz-se a determinar  $S$  e  $dt$ , que atenda a equação diferencial conforme segue abaixo:

$$C = S \cdot N(d1) - X \cdot N(d2) \cdot e^{-r \cdot dt}$$

$$d1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{X}\right) + \left(r + \frac{\sigma^2}{2}\right) \cdot dt}{\sigma \sqrt{dt}} \quad \text{Onde:}$$

$$d2 = d1 - \sigma \sqrt{dt}$$

$C$  = preço da call

$S$  = preço à vista da ação objeto

$X$  = preço de exercício do contrato de opção

$dt$  = número de dias restantes até o exercício

$r$  = taxa de juro sem risco a vigorar durante a vida da opção

$\sigma$  = volatilidade dos retornos da ação objeto

E onde  $N(x)$  é a função de probabilidade cumulativa de uma variável normal padronizada, dada pela função:

$$N(x) = \int_{-\infty}^x \frac{1}{\sqrt{2\pi}} e^{-\frac{x^2}{2}}$$

O modelo apresentado refere-se apenas a precificação das opções de compra a partir do modelo básico original apresentado por Black & Scholes em 1973. Nos anos seguintes, esse modelo foi estendido para incluir e precificar corretamente outros tipos de opções: opções sobre ações que distribuam dividendos, sobre contratos futuros, sobre índices de taxa de juro, e sobre cotações de moedas.

O cálculo demonstrado é relativamente complexo, entretanto, hoje em dia, existem diversas planilhas com os cálculos gravados, disponíveis no mercado, não sendo mais necessário fazermos os cálculos manualmente, isto foi fundamental para difundir e tornar o modelo tão utilizado.

O modelo de Black e Scholes pode ser utilizado como componente de decisão para comprar ou vender uma opção de compra, se o valor de mercado for maior ou menor que o valor precificado. Entretanto, a maior utilidade do modelo se dá, principalmente, para simular os diferentes preços das opções quando uma ou mais variáveis que afetam seu preço são alteradas, tentando prever o que acontecerá com uma opção se mudar o preço da ação objeto, ou a volatilidade ou com o passar do tempo. Assim, o modelo poderá ser usado para diferentes estratégias de investimentos com opções.

Outra grande contribuição do modelo é que através dele podemos calcular indicadores estatísticos, conhecidos como gregas, que nos ajudam a prever o que poderá acontecer com uma opção, assim, sendo de grande valia para tomada de decisões.

### 3.12 AS DERIVADAS DO MODELO

As derivadas do modelo, mais conhecidas como “gregas”, são instrumentais teóricos utilizados para avaliar a sensibilidade dos preços dos contratos de opções às diversas variáveis que influenciam seus prêmios.

Cada um dos indicadores estatísticos foi denominado por uma letra grega e indica como a operação irá se comportar se houver a mudança de uma de suas variáveis isoladamente.

As gregas são medidas de curto prazo que podem ser utilizadas para controlar a exposição das posições financeiras a vários tipos de risco, sendo de grande importância na análise de uma operação.

#### 3.12.1 Delta ( $\Delta$ )

O delta de uma opção mede a sensibilidade de seu preço em relação ao preço da ação, e pode ser visto como um indicativo da exposição ao risco da opção às oscilações no preço da ação no mercado à vista.

“O delta de uma opção de ação é a razão de mudança no preço de uma opção em relação à mudança no preço da ação objeto”. (HULL, 1996).

Por exemplo: Se uma opção tem Delta de 50% isso indica que se a ação subir R\$ 1,00 a opção irá subir R\$ 0,50 se as outras variáveis se mantiverem estáveis.

Segundo Luiz Mauricio da Silva (1999) a fórmula do delta é:

$$\Delta = \frac{\partial C}{\partial S} = N(d1)$$

Para uma call: sempre que  $0 < \Delta \leq 1$

Onde C é o preço da opção e S é o valor do ativo objeto.

Outra forma de ver o delta é considerá-lo a probabilidade da opção ser exercida. Assim, opções bem dentro do dinheiro provavelmente serão exercida e possuem delta de 100%. Opções no dinheiro têm delta próximo de 50% pois possuem 50% de chance de serem exercidas e opções fora do dinheiro tem deltas cada vez menores tendendo a zero, pois possuem possibilidades menores de exercício. Podemos visualizar melhor observando o gráfico abaixo:

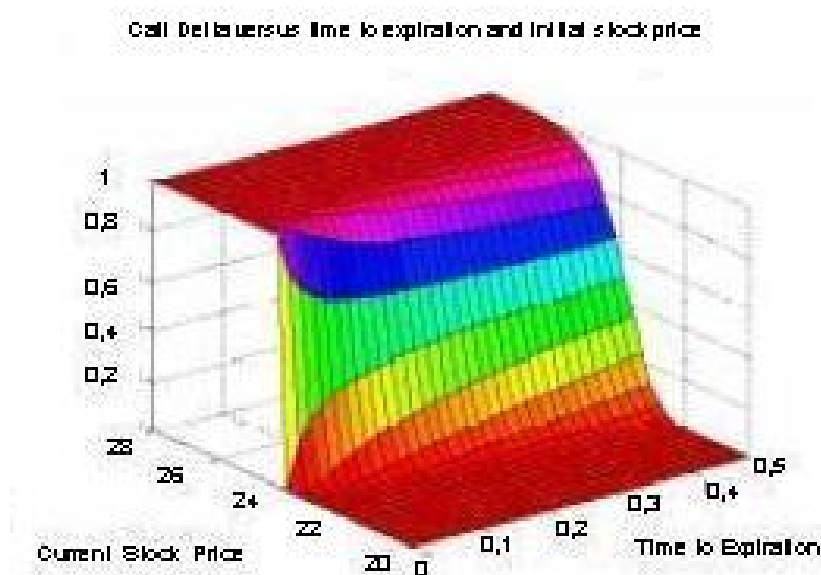


Gráfico 6 - Delta

Quando você comprar uma call o delta é positivo, pois a alta no papel é favorável, mas quando você vende uma opção o delta é negativo, pois teoricamente uma alta no papel é prejudicial.

### 3.12.2 Gama ( $\Gamma$ )

O gama é a sensibilidade do delta da opção em relação ao preço da ação, ou seja, é a taxa de mudança do delta. Quando uma opção sobe ou cai o delta acompanha, e o gama indica de quanto seria esta variação do delta. Também podemos dizer que é uma medida de quão rápido a opção pode modificar seu estado, transitando entre fora do dinheiro e dentro do dinheiro.

Por exemplo: Se uma opção tem Delta de 50% e gama de 10%, isso indica que se o papel subir R\$ 1,00 o Delta irá subir de 50% para 60%, aproximadamente.

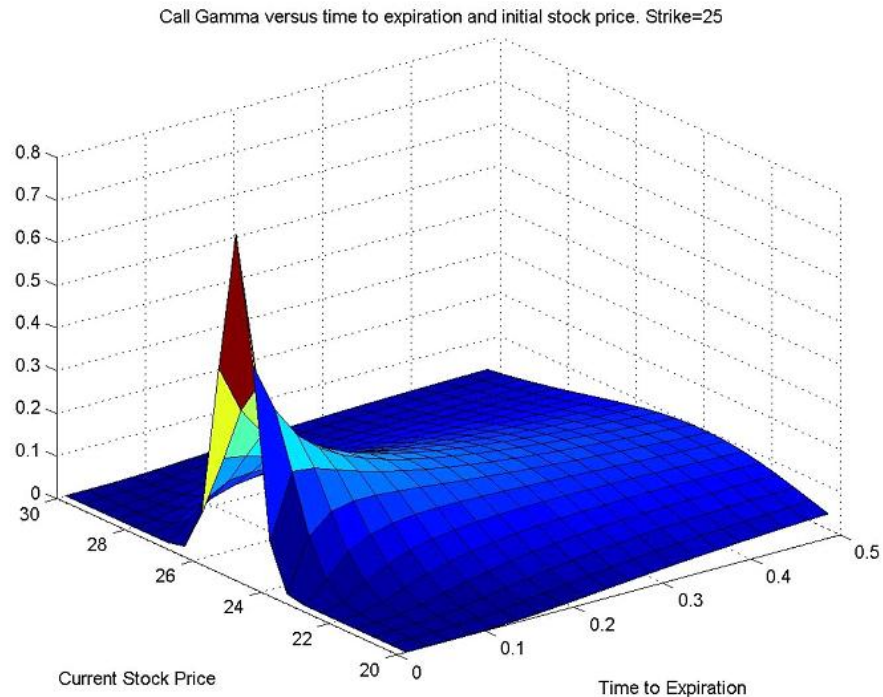
A opção que encontra o maior gama é a opção no dinheiro com delta de 50% e que pode ter ser diminuído ou aumentado a qualquer movimento da ação. Uma opção bem dentro do dinheiro possui delta próximo a 100% e tem gama neutro valendo quase zero. A opção bem fora do dinheiro também tem gama próximo a zero, pois seu delta é zero.

Para uma call, no modelo de Black & Scholes, a fórmula do gama fica:

$$\Gamma = \frac{\partial^2 C}{\partial S^2} = \frac{N'(d1)}{S \cdot \sigma \cdot \sqrt{dt}}$$

Onde  $N'(d1)$  é a função densidade probabilidade de uma distribuição normal.

Outro ponto que pode ser constatado é que o gama varia mais quando está próximo do dia de vencimento, principalmente quando se aproxima do vencimento e a opção está no dinheiro, como podemos notar no gráfico abaixo:



**Gráfico 7 - Gama**

Quando se vende uma opção uma alta no gama assim como no delta é prejudicial para operação. Sendo o inverso quando se compra uma opção.

### 3.12.3 Teta ( $\Theta$ )

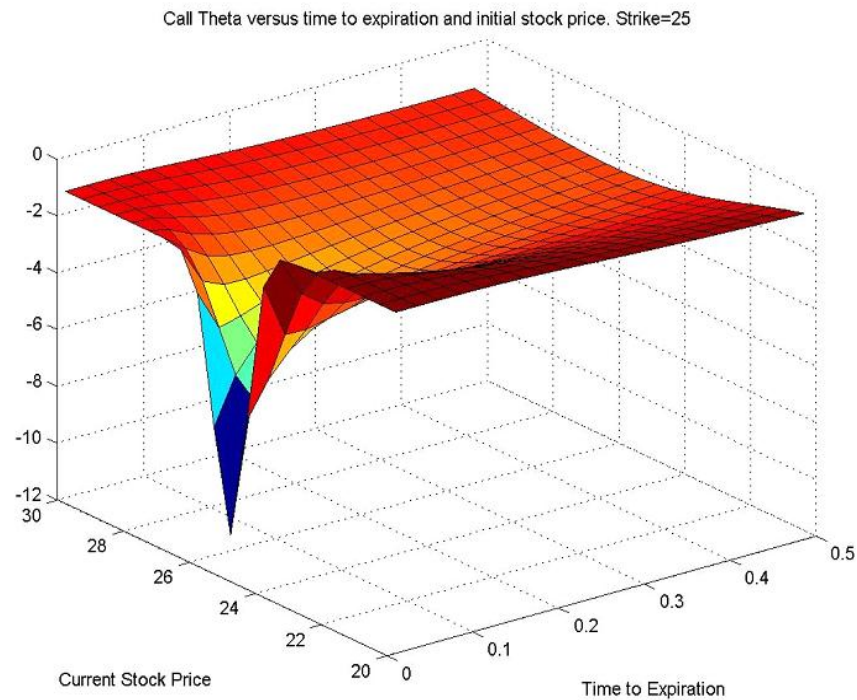
Segundo Luiz Mauricio da Silva (1996), o teta mede o quanto varia o prêmio da opção ao se aproximar à data de exercício. Ou seja, o teta mede a sensibilidade do preço da opção à passagem do tempo.

O teta é o quanto à opção se desvaloriza mantendo-se todas as variáveis inalteradas. Simplificando podemos citar como exemplo: Se uma opção tem um Teta de -0,05 ela cairá 5 centavos por dia, até o vencimento, se as demais variáveis se mantiverem iguais.

A partir do modelo Black & Scholes, podemos calcular o teta de uma call como:

$$\Theta = -\frac{\partial C}{\partial dt} = -\frac{S \cdot N'(d1) \cdot \sigma}{2 \cdot \sqrt{dt}} - r \cdot X e^{-r \cdot dt} N(d2)$$

As opções no dinheiro são as que apresentam teta mais elevado, pois são as que possuem maior ágio, ou valor extrínseco. As opções mais dentro e fora do dinheiro possuem menor veja. Também podemos verificar no gráfico abaixo que quanto mais perto do vencimento mais acentuada fica a variação do teta.



**Gráfico 8 – Teta**

Para operações de venda de opções o teta é positivo, pois a passagem do tempo diminui o preço da opção vendida. Em contrapartida quando se compra uma opção o teta é negativo, pois com o passar do tempo o preço da opção comprada cai.

### 3.12.4 Vega ( $\Lambda$ )

“O vega mede a variação no preço da opção com relação à volatilidade do preço do ativo subjacente. O vega pode ser definido, ainda, como a derivada parcial do prêmio de uma opção em relação à volatilidade do seu ativo objeto”. (SILVA, 1999).

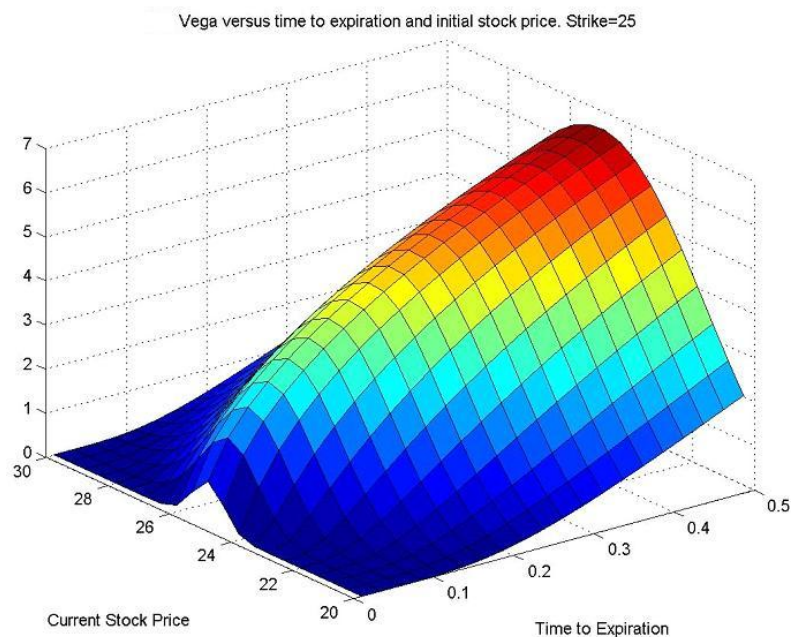
Simplificando o vega é a taxa de variação do valor de uma opção decorrente de uma mudança na volatilidade. Por exemplo: Uma opção com vega de 0,15,

quando ocorre uma variação de 1,00% para cima na volatilidade, o preço da opção aumentará R\$ 0,15, se as outras variáveis se mantiverem estáveis.

Em termos formais, a partir do modelo de Black & Scholes, a fórmula do vega fica:

$$\Lambda = \frac{\partial C}{\partial \sigma} \cdot \frac{1}{100} = \frac{1}{100} S \cdot \sqrt{dt} \cdot N'(d_1)$$

Podemos observar através do gráfico abaixo que o preço da opção é mais sensível à volatilidade quanto mais próxima estiver à opção do dinheiro, e quanto mais tempo restar até o vencimento.



**Gráfico 9 – Vega**

O vega é positivo para quem compra uma opção, pois o aumento da volatilidade torna as opções mais caras. Entretanto, para operações com venda de opções o vega é negativo, porque o aumento da volatilidade eleva o preço da opção vendida.

### 3.12.5 Rô ( $\rho$ )

O rô é a medida de sensibilidade do preço da opção às variações na taxa de juro sem risco da economia, ou seja, é a taxa de variação do valor de uma opção decorrente de uma mudança na taxa de juros.

O rô, normalmente é a medida menos sensível e menos levada em consideração nos mercados de opções sobre ações. Isto porque raramente são observadas alterações bruscas significativas no juro básico da economia.

A fórmula de Black & Scholes para definir o rô de uma call, ajustado para refletir a alteração do preço da opção quando elevada em 1% na taxa de juros é:

$$\rho = \frac{\partial C}{\partial r} \cdot \frac{1}{100} = \frac{1}{100} X \cdot dt \cdot e^{-r \cdot dt} N(d_2)$$

O efeito da taxa de juros é maior quanto mais dentro do dinheiro estiver a opção, pois são essas que têm a maior probabilidade de serem exercidas. E quanto mais distante se está do vencimento da opção, pois o aumento na taxa de juro aumenta o custo de oportunidade de se manter uma quantia imobilizada numa opção.

## 3.13 TIPOS DE OPERAÇÕES COM OPÇÕES

Existem vários motivos que podem levar a um aplicador operar no mercado de opções. Abaixo serão explicadas as operações mais comuns do mercado de opções de compra.

### 3.13.1 Compra de call (compra a seco)

O principal objetivo da aquisição de opções de compra também conhecida como compra a seco, é a obtenção de maior retorno, ou seja, alavancar seus ganhos. Pelo fato do preço das opções serem pequenos comparados com o preço da ação objeto, um aplicador que acredita na alta de uma determinada ação pode em vez de compra o papel, comprar suas opções, assim poderá comprar mais



opções com o mesmo valor e ter um maior retorno, pois a variação percentual da opção é muito maior. Entretanto, em caso de queda na cotação da ação a perda percentual também é superior podendo até levar à perda integral da aplicação, ou seja, do prêmio pago.

Também pode-se utilizar opções de compra para fixar o preço de uma futura aquisição de determinada ação. Dessa maneira o aplicador que não tem recursos no momento, mas deseja comprar uma determinada ação num futuro próximo pode com a compra da opção fixar o preço máximo que irá pagar pela ação.

Outro motivo que pode levar a aquisição de opções de compra é para proteção para uma venda de ação ou margem. O investidor que possui uma ação e está precisando do dinheiro por um período de tempo, pode vender a ação e comprar uma opção para garantir que o valor que recebeu conseguirá posteriormente recomprar um determinado número de ações. A compra de opções também pode ser utilizada por Investidores que não possuem uma ação, mas desejam fazer uma venda alugada, pois acreditam em uma baixa do papel, mas desejam se proteger limitando as perdas caso ocorra uma alta.

### **3.13.2 Trava de alta (call bull spread)**

Essa operação também é conhecida como financiamento ou "Call Bull spread". A operação consiste em comprar uma quantidade de uma opção de um preço de exercício determinado, por exemplo, 1000 PETRA50, e vender a mesma quantidade de uma opção de strike superior, por exemplo, 1000 PETRA52. Esse tipo de estratégia é utilizada quando há uma expectativa neutra ou de alta da ação no mercado à vista. Em geral, utiliza-se essa operação quando se acredita que existe certo ponto do qual o ativo não vai passar, dispensando assim à possibilidade de alta e lucros ilimitados, assim, a trava pode ser usada como operação alvo de baixo custo.

### **3.13.3 Trava de Baixa (call bear spread)**

Essa operação também é chamada de reversão ou "call bear spread". A operação consiste em vender uma opção com strike mais baixo, por exemplo, 1000 PETRA52, e comprar a mesma quantidade de opção com preço de exercício mais

alto, por exemplo, 1000 PETRA50. . Este tipo de estratégia é utilizada quando há uma expectativa neutra ou de baixa da ação no mercado à vista.

#### **3.13.4 Borboleta**

Ou "long call butterfly", é a soma de uma trava de alta e uma trava de baixa. Nesta operação compra-se uma quantidade de opções de strike mais baixo, por exemplo, 1000 PETRA38, compra-se também uma quantidade de strike mais alto, por exemplo, 1000 PETRA 42, e vende-se a soma das duas quantidades de um strike intermediário, 2000 PETRA40. Trata-se de uma operação alvo onde o maior lucro ocorre se o valor do ativo estiver próximo ao strike intermediário no caso, R\$ 40,00, no vencimento.

#### **3.13.5 Borboleta vendida**

Ou "short call butterfly", é uma operação inversa à anterior, formada pela soma de uma reversão e um financiamento. Nesta operação vende-se uma quantidade de opções de strike mais baixo, por exemplo, 1000 PETRA38, vende-se também uma quantidade de strike mais alto, por exemplo, 1000 PETRA42, e compra-se a soma das duas quantidades de um strike intermediário, 2000 PETRA40. Neste caso, o operador ganha quando o mercado se movimenta em qualquer direção afastando-se do alvo, sendo o ganho máximo se o valor do ativo estiver acima de R\$ 42,00 ou abaixo de R\$ 38,00.

#### **3.13.6 Condor**

Também chamado de mesa, ou "long call condor", é uma combinação de duas borboletas, usando quatro preços de exercícios para o mesmo vencimento. Por exemplo, compra-se 1000 PETRA36 e 1000 PETRA42, e vende-se 1000 PETRA38 e 1000 PETRA40. O ganho máximo ocorre se o valor do ativo estiver entre os stikes intermediários 38 e 40, e a perda máxima ocorre se o valor da ação estiver abaixo 36 ou acima de 42.

### 3.13.7 Condor vendido

Essa é a operação oposta à anterior, ou seja, é uma combinação de duas borboletas vendidas. Neste caso, por exemplo, vende-se 1000 PETRA36 e 1000 PETRA42, e compra-se 1000 PETRA38 e 1000 PETRA40. O ganho máximo ocorre se o valor do ativo estiver acima 42 ou abaixo de 36, e a perda máxima ocorre se o valor da ação estiver entre 38 e 40.

### 3.13.8 Call ratio spread

“É a compra de uma quantidade de opção de compra, com a venda de quantidade superior a esta compra, para um mesmo vencimento e sendo o preço de exercício da venda superior ao da compra”. (SILVA, 1999).

Essa operação também é descrita como uma venda de volatilidade. As proporções mais usadas são  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$ ,  $\frac{2}{3}$  e  $\frac{1}{4}$ . Por exemplo, compra-se 1000 PETRA36 e vende-se 3000 PETRA40. Essa operação, normalmente, é efetuada quando acredita-se que não haverá um movimento forte, estando o mercado de lado ou em baixa. O ganho máximo ocorre se o ativo estiver no preço do strike maior 40, mas, pode-se obter um bom rendimento mesmo quando o ativo estiver abaixo de 40. Entretanto, se a ação passar dos 40 o prejuízo poderá ser ilimitado, proporcional ao número de vendas excedentes da posição.

### 3.13.9 Backspread ratio

Essa operação é uma forma de compra de volatilidade, onde vende-se uma opção de compra com strike menor, e compra-se uma quantidade com strike maior e em quantidade superior, em geral nas proporções  $\frac{1}{2}$ ,  $\frac{1}{3}$  e  $\frac{2}{3}$ . Por exemplo, vende-se 1000 PETRA38 e compra-se 2000 PETRA40. Essa operação, normalmente, é efetuada quando acredita-se que haverá um movimento forte de alta tendo retorno máximo ilimitado, e a perda maior ocorre se o valor do ativo estiver em 40, na queda poderá haver um pequeno ganho.

### 3.13.10 LANÇAMENTO DESCOBERTO

É a venda de uma opção de compra sem obter o ativo objeto da negociação. Nessa operação o retorno é limitado ao dinheiro recebido na venda, enquanto que o risco é ilimitado, aumentando na proporção que o ativo subir. Utiliza-se essa operação quanto se acredita que o mercado não vá subir, podendo se vender uma opção fora do dinheiro. No caso de confiança total, quanto à baixa, podemos vender opções dentro do dinheiro, ou no dinheiro quando acreditamos que o mercado ficará estável.

Devido ao risco ilimitado, para efetuar uma operação de venda é necessário o depósito de margem. Esta pode ser em dinheiro, ações, CDB's, títulos ou outros ativos, conforme exigência da Bovespa e negociação com a corretora.

## 4 LANÇAMENTO COBERTO DE OPÇÕES

O lançamento coberto é uma operação composta, pois é feita utilizando uma quantidade de ações de uma determinada empresa e a mesma quantidade de opções dessa ação. Essa operação é uma das mais tradicionais e simples, no entanto, pode ser utilizada com diferentes estratégias podendo trazer muitos benefícios para o investidor.

A definição de lançamento coberto segundo Luiz Mauricio da Silva (1999): é a compra de uma quantidade do ativo à vista com a venda de uma quantidade igual de opções de compra.

Inicialmente, as opções surgiram para proteger os produtores contra a oscilação no preço dos produtos agrícolas. E essa é a essência da operação de lançamento coberto, vender uma opção para proteger, mesmo que parcialmente, a ação possuída contra baixas, ou diminuir o custo de aquisição da ação.

Então, o investidor que deseja fazer uma operação de lançamento coberto deve vender uma opção se já possui a ação, ou comprar o papel e vender a opção de compra simultaneamente, caso deseje iniciar uma nova posição.

Por exemplo: um investidor compra 1000 ações VALE5 a R\$ 50,00 e vende imediatamente 1000 opções VALEC52 a R\$ 1,50. Nesse caso, o investidor desembolsou R\$ 50.000,00 para comprar as ações e recebeu R\$ 1.500,00 do lançamento coberto. Então, o custo da operação ficou R\$ 48.500,00, que é o limite de risco da compra, caso a ação passe a custar zero, o que é pouco provável. O lucro máximo está limitado ao prêmio recebido, somado a diferença do valor do strike menos o preço pago pelo papel, vezes a quantidade de ações. Assim, o lucro máximo da operação é  $1.500,00 + [(52,00 - 50,00) \times 1.000] = 3.500,00$ . Esse lucro deverá ser diminuído dos custos de corretagens para efetuar a operação.

### 4.1 VANTAGENS DE OPERAR COM LANÇAMENTO COBERTO

Quando o lançador vende opções recebe um prêmio para cada opção vendida, sendo este dinheiro creditado em sua conta na corretora podendo assim ter uma entrada mensal de dinheiro. Isto também acontece para a venda descoberta, entretanto, nessa o lançador não possui o ativo, e no caso de uma alta, pode ter

grandes prejuízos. No lançamento coberto o risco é bem menor, pois o investidor está preparado para o exercício a qualquer preço, visto que já possui a ação.

O investidor que opera com lançamento coberto não depende de um movimento específico de alta do ativo para obter ganhos, podendo auferir bons resultados mesmo quando o mercado está estável ou em queda moderada.

O lançador de opções cobertas pode aceitar quedas leves no preço de seu ativo, porque o prêmio recebido reduz o preço médio do papel. Quem somente possui a ação, sem lançar opções, uma queda sempre significa perda.

Se o preço de mercado da ação cair, o lançador poderá recomprar as opções que lançou com lucro ou deixar expirar e decidir se quer lançar outra série ou não. Se o preço da ação subir acima do strike o investidor poderá decidir se aceita ser exercido e vender suas ações com lucro, ou se recompra as opções vendidas, pagando o prejuízo delas apesar de estar tendo um lucro maior na ação.

Investidores que possuem um ativo e lançam opções, mas sempre evitam serem exercidos, pois desejam permanecer com a ação, se beneficiam dos movimentos de alta que ocorrem ao longo dos anos em ativos mais sólidos.

#### 4.2 DESVANTAGENS DE OPERAR COBERTO

A desvantagem do lançamento coberto é que enquanto a posição de lançamento de opções estiver aberta, o lançador estará trancado ao preço de exercício da opção lançada, independente do valor atual da ação, limitando os ganhos. Em outras palavras, este é o preço máximo que o lançador irá receber pelas ações, não importa o quanto o preço da ação suba, enquanto a posição estiver em aberto.

#### 4.3 RESULTADOS DEVIDO AOS MOVIMENTOS DO MERCADO

Os três movimentos possíveis no valor de uma ação são: alta, baixa ou permanecer estável. Abaixo serão descritos os resultados desses movimentos para quem possui somente a ação e para quem opera com lançamento coberto.

Preço da ação sobe: no lançamento coberto se o preço da ação passar o valor do strike os lucros são limitados ao prêmio mais a diferença do valor pago pela ação e o preço de venda, no caso o valor do strike, ou o lançador recompra suas

opções com prejuízo, sabendo que o ganho na alta da ação é maior que o prejuízo da recompra das opções. Nesse caso quem possui somente a ação pode vendê-la com lucro, e se a alta foi grande, o lucro será maior do que quem lançou opções.

O preço da ação permanece estável: no lançamento coberto quem lançou a opção no dinheiro ou fora do dinheiro, embolsou o prêmio da venda das opções que não terão exercício, pois a ação não subiu. Quem possuía somente a ação não terá nem lucro e nem prejuízo se vendê-la.

O preço da ação cai: O lançador de opções ganhou o prêmio da opção que não terá exercício, diminuindo o preço médio que pagou pelo seu ativo, mas teve um prejuízo com a desvalorização do ativo. Se a queda for moderada o valor do prêmio poderá compensar a queda do papel. Quem possui somente a ação independente do valor da queda estará com prejuízo caso ela seja vendida.

#### 4.4 RISCO X RETORNO

A avaliação do risco é um fator de grande importância no momento de se tomar uma decisão sobre um investimento. Um método comum e eficiente ao analisar uma operação é medir o risco da operação com o retorno possível. Assim, deve-se considerar a resultante entre o valor que se pode ganhar com o quanto se pode perder, em conjunto com a probabilidade de cada evento ocorrer.

Numa operação de lançamento coberto, como citada no exemplo mais acima, a operação possui um risco de perda de R\$ 48.500,00 e um lucro limitado de R\$ 3.500,00. Se for feita uma análise simplificada pode-se definir essa operação como um péssimo investimento. Entretanto, observando o histórico de cotações de grandes empresas, e analisando detalhadamente os fundamentos da empresa escolhida, podemos concluir que a probabilidade das ações dessa empresa passarem a custar zero é praticamente nula, e a probabilidade de ocorrer uma grande desvalorização que se mantenha por muito tempo também é pequena. Pelo contrário, a probabilidade das ações da empresa terem uma pequena alta, ficarem estáveis, ou terem uma baixa moderada, nos dias seguintes à operação podem ser consideradas relativamente altas, e mesmo que a ação se desvalorize bastante num curto prazo, a probabilidade de que o valor aumente num período mais longo de tempo também é grande. Assim, analisando o risco, o retorno e as probabilidades de

cada evento ocorrer, a operação pode ser considerada atraente, dependendo do perfil e objetivo do investidor.

As operações de lançamento coberto se caracterizam por ganhos menores, mas com maior probabilidade de serem auferidos, comparando-as com outras operações da bolsa, ou com a simples compra da ação.

#### 4.5 TIPOS DE OPERAÇÕES DE LANÇAMENTO COBERTO

Abaixo serão descritas duas estratégias utilizando o lançamento coberto: operação de taxa e o lançamento para diminuir o custo numa carteira de longo prazo.

##### 4.5.1 Operação de taxa

O investidor de taxa monta todas as suas operações buscando uma taxa específica para o prazo de dias que aquela opção tem de vida. Ele manterá o ativo na carteira apenas pelo tempo necessário para obter a taxa de rentabilidade que se propôs no início do investimento, não tendo interesse em permanecer com o ativo na carteira.

Nessa operação o investidor compra uma quantidade da ação e vende a mesma quantidade de opções, normalmente no dinheiro ou dentro do dinheiro, pois a probabilidade de exercício é maior e o investidor não deseja ficar com o ativo, desejando ser exercido.

Por exemplo: faltando 20 dias para o exercício, a opção PETRA30, com strike de R\$ 30,00, está custando R\$ 3,00 e o preço do ativo no mercado à vista está R\$ 31,80. O investidor de taxa compra 1.000 ações da Petrobrás, desembolsando R\$ 31.800,00 e vende imediatamente 1000 opções embolsando R\$ 3.000,00. Seu custo total foi R\$ 28.800,00. Se no dia do vencimento a ação estiver custando mais que R\$ 30,00, o investidor irá ser exercido vendendo seu ativo e recebendo R\$ 30.000,00. Como seu custo havia sido de R\$ 28.800,00 o lucro da operação foi R\$ 1.200,00 por 20 dias para um investimento de R\$ 28.800,00, uma taxa de 4,16% no período, que é o lucro máximo da operação. Essa operação possui um ponto de equilíbrio, pois se o ativo desvalorizar até o valor de R\$ 28,80 no dia do exercício o investidor poderá vender o ativo sem ter prejuízos, pois receberá o mesmo valor



gasto, entretanto, se a ação estiver custando menos que R\$ 28,80 o investidor venderá o ativo e terá um prejuízo. Não foram considerados os custos de corretagens que nessa operação podem ser bem significativos devido ao valor movimentado.

#### **4.5.2 Lançamento para diminuir o custo de uma carteira de longo prazo**

Essa operação tem como objetivo diminuir o custo de aquisição, ou obter uma remuneração em cima de um ativo, que o investidor pretende manter por longo prazo, pois considera um patrimônio.

A estratégia consiste em escolher uma empresa com bons fundamentos, na qual, o investidor acredita que tenha um futuro promissor, pois pretende ficar com as ações por longo prazo. No Brasil, o mercado de opções, possui liquidez apenas para opções das maiores empresas com ações negociadas na Bovespa, por isso para estratégia ser executada deverá ser verificada se a empresa escolhida possui negociação de opções com a liquidez necessária para poder se fazer as operações. Depois, compra-se a quantidade de ações da empresa e vende-se as opções, normalmente fora do dinheiro, pois a probabilidade de ser exercido é menor, e o investidor não tem interesse em vender o ativo.

As opções que serão vendidas terão um prazo de vencimento, e normalmente, devido à falta de liquidez de opções com prazos longos, serão vendidas opções com prazo relativamente curto, em média um mês e meio, trinta dias úteis para o vencimento.

Então, o investidor comprou o ativo e vendeu a opção. Se o ativo subir, no fim do período a ação será exercida. Para que isso não ocorra, o investidor deverá recomprar a opção vendida antes de vencer o prazo. Nesse momento, cessam as obrigações e o ativo fica livre para que ele possa novamente vender opções, dependendo do dia, para o mesmo mês, ou para o vencimento seguinte.

Se o investidor não recomprar a opção vendida e for exercido, poderá fazer uma nova operação de lançamento coberto, entretanto, se o objetivo é permanecer com o ativo, é mais simples e com menor custo recomprar a opção.

Assim, o investidor pode a qualquer momento recomprar a opção vendida e lançar outra no lugar, essa movimentação também é conhecida como rolagem. Essa estratégia poderá ser utilizada quando o investidor acredita que a ação vai subir

recomprando a opção atual e vendendo uma com strike superior e preço mais baixo, ou quando achar que o ativo vai subir, vendendo uma com strike mais baixo e valor superior. Conforme o prazo de vencimento a rolagem pode ser feita para o mesmo vencimento ou para o vencimento seguinte.

Uma das vantagens da estratégia do lançamento coberto em carteira de longo prazo é a possibilidade do investidor capturar os grandes movimentos de alta, que normalmente ocorrem em ativos mais sólidos ao longo dos anos. A segunda vantagem é a entrada mensal de dinheiro, obtido através da venda coberta de opções, que conforme a estratégia poderá ser inclusive utilizado para compra de mais ações. Outras vantagens dessa estratégia é o fato de necessitar pouco tempo de acompanhamento do mercado e a diminuição dos gastos com custos de corretagem, devido a executar poucas operações mensalmente e com valor de movimentação relativamente baixo.

Essa estratégia se caracteriza pela consistência dos ganhos obtidos com o passar dos anos, pois os lucros são limitados, mas ocorrem com certa frequência.

## **5 COMPARATIVO DO LANÇAMENTO COBERTO X AÇÃO**

A seguir será feito um comparativo com as ações preferenciais da empresa Petrobras S.A., reconhecida na Bovespa pelo código PETR4, analisando o retorno do investimento da compra simples de um lote de 1.000 ações em 16/05/2008 mantendo-a até 15/05/2009, e comparando-o com retorno da operação de lançamento coberto no mesmo período.

Para a realização da análise serão consideradas as cotações de fechamento dos ativos.

### **5.1 SOMENTE A AÇÃO**

As ações da empresa Petrobras no dia 16/05/2008 estavam cotadas a R\$ 48,15, sendo o valor de um lote de 1.000 ações R\$ 48.150,00. Em 15/05/2009, as ações da empresa estavam cotadas a R\$ 31,30, e o lote de 1.000 ações R\$ 31.300,00. Durante esse período a empresa pagou R\$ 1,01 líquido por ação correspondente aos dividendos e juros sobre capital próprio, equivalente a R\$ 1.010,00 para o lote de 1000 ações.

Então, um investidor que possuía 1.000 ações no dia 16/05/2008, se decidisse vender em 16/05/2009, teria acumulado um prejuízo de R\$ 16.850,00, menos os dividendos recebidos R\$ 1.010,00, totalizando um prejuízo de R\$ 16.040,00, equivalente a 32,897%. Sem considerar as despesas de corretagem com a compra e venda das ações.

### **5.2 LANÇAMENTO COBERTO**

O lançamento coberto será feito utilizando algumas premissas pré-definidas para evitar o exercício: as opções serão lançadas fora do dinheiro, com strike imediatamente acima do valor atual da ação; sempre será recomprada a opção na sexta-feira que antecede o vencimento da série, evitando o exercício, e relançada a opção para o vencimento seguinte; as cotações consideradas para o lançamento e recompra das opções é a cotação de fechamento; serão sempre lançadas e recompradas as 1.000 opções, referentes às 1.000 ações possuídas; serão

consideradas as despesas de corretagem conforme tabela de preços da Banrisul Corretora de Valores Mobiliários.

Abaixo podemos observar na tabela o desempenho da operação durante o ano:

**Tabela 7 – Lançamento coberto**

Data	Valor da ação	Opção comprada	Valor compra	Opção vendida	Valor venda	Lucro operação	Corretagens	Lucro líquido
16/05/08	48,15			PETRF10	2,03	2.030,00	21,25	2.008,75
13/06/08	45,90	PETRF10	0,01	PETRG46	2,50	2.490,00	24,61	2.465,39
18/07/08	38,20	PETRG46	0,01	PETRH40	1,21	1.200,00	14,64	1.185,36
15/08/08	32,67	PETRH40	0,01	PETRI34	1,25	1.240,00	15,06	1.224,94
12/09/08	33,00	PETRI34	0,25	PETRJ34	1,70	1.450,00	20,69	1.429,31
17/10/08	22,99	PETRJ34	0,01	PETRK24	1,93	1.920,00	20,62	1.899,38
14/11/08	20,76	PETRK24	0,01	PETRL22	1,63	1.620,00	18,52	1.601,48
12/12/08	22,60	PETRL22	0,63	PETRA24	1,14	510,00	19,43	490,57
16/01/09	24,28	PETRA24	1,00	PETRB26	1,16	160,00	22,16	137,84
13/02/09	27,60	PETRB26	2,39	PETRC28	1,75	-640,00	32,14	-672,14
13/03/09	27,70	PETRC28	0,65	PETRD28	1,60	950,00	22,79	927,21
17/04/09	29,52	PETRD28	1,95	PETRE30	2,17	220,00	32,07	187,93
15/05/09	31,30	PETRE30	1,64			-1.640,00	19,07	-1.659,07
Totais						11.510,00	283,05	11.226,95

Como já visto, no dia do início da operação o lote de 1.000 ações da Petrobras estava cotado a R\$ 48.150,00 e no último dia a R\$ 31.300,00, tendo uma desvalorização de R\$ 16.850,00, equivalente a 34,994% no período.

Podemos constatar que as operações de lançamento tiveram um retorno líquido positivo de R\$ 11.226,95 e durante o mesmo período a empresa Petrobras também pagou dividendos e juros sobre capital próprio no valor líquido de R\$ 1,01 por ação, proporcionando um recebimento de R\$ 1.010,00 e totalizando uma entrada de R\$ 12.236,95.

Então, um investidor que possuía 1.000 ações da Petrobras no dia 16/05/2008, e operou com lançamento coberto até 15/05/2009, teria um prejuízo de R\$ 16.850,00, menos o valor recebido R\$ 12.236,95, totalizando R\$ 4.613,05, equivalente 9,58% se vendesse suas ações no dia de 16/05/2009. Nesse cálculo não estão sendo consideradas corretagens de compra e venda das ações, e também não está sendo levado em consideração que a entrada mensal de dinheiro da venda das opções poderia ser reutilizada na compra de mais ações ou aplicada em algum outro investimento que gerasse lucro.

Podemos notar que somente a compra da ação gerou um prejuízo de 32,897%, e na operação de lançamento coberto a perda foi bem inferior, 9,58%, pois o lançamento cobriu boa parte da desvalorização do ativo. Outro ponto importante, é que o lançamento proporcionou entradas mensais de dinheiro, em quase todos os meses, gerando uma fonte de renda para o investidor.

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O presente estudo teve por objetivo explicar a operação de lançamento coberto, a partir de todos os conceitos envolvidos, procurando de forma simplificada mostrar seu funcionamento, suas vantagens e desvantagens.

Como vimos, a operação é relativamente simples principalmente comparando-a com outros tipos de operações que se pode montar utilizando derivativos. Entretanto, o que pode torná-la mais complexa, e muitas vezes determinam o sucesso da operação, são as estratégias que cada investidor adotará dentro do lançamento, visando maximizar o lucro ou diminuir o risco das operações.

No comparativo feito no capítulo 4, foi exemplificado de forma simplificada que a operação de lançamento coberto pode trazer bons resultados em comparação com a compra simples de uma ação. Para isso, foram adotadas algumas premissas pré-determinadas para executar a operação, e que não foram alteradas durante todo o período da análise. Entretanto, existem inúmeras outras ferramentas de análise, que não foram abordadas, e que poderão ser utilizadas em conjunto para complementar as operações, ajudando na escolha da melhor hora, melhor série e strike para ser lançada à opção, e que também poderão ser alteradas a qualquer momento a critério das perspectivas e estudos do investidor, sempre visando à maximização dos resultados.

O resultado verificado com o lançamento coberto no último ano foi satisfatório, comparando-o com o desempenho da ação, e pelo fato do período de análise ter sido uma época em que a economia mundial estava afetada pela crise financeira.

Para que os resultados observados tenham maior consistência poderá ser feita uma análise num período de tempo maior, pelo menos os últimos cinco anos. Entretanto, existe uma enorme dificuldade para conseguir cotações históricas das opções.

De maneira geral, o trabalho atingiu seus objetivos e demonstrou que as opções e o lançamento coberto podem ser utilizados como proteção do ativo ou para diversificar o tipo de investimentos, e em alguns casos, otimizar os resultados.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- BERNSTEIN, Peter L. **Desafio aos deuses: a fascinante história do risco**. Rio de Janeiro: Campus, 2007.
- COSTA, Cesar Lauro da. **Opções : operando a volatilidade**. São Paulo: BM&F, 1998.
- HULL, John. **Introdução aos mercados futuros e de opções**. São Paulo: BM&F, 1996.
- LEMGRUBER, Eduardo Faço. **Gestão de risco e derivativos: aplicações no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2001.
- SANVICENTE, A. Z.; KERR, R. B. O mercado de ações e vencimento de opções de compra. **Revista de Administração de Empresas**. São Paulo, v. 24, jan./mar. 1989.
- SILVA, Luiz Mauricio da. **Mercado de opções: conceitos e estratégias**. São Paulo: Halip, 1999.
- SILVA NETO, Lauro Araújo. **Opções: do tradicional ao exótico**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1996.
- SILVA NETO, Lauro Araújo. **Derivativos: definições, emprego e risco**. 2.ed. São Paulo: Atlas, 1998.
- WOLWACZ, Alexandre; ROXO, Luiz Fernando. **Comprando ações e vendendo opções**. São Paulo, 2008.