



AJUSTE DE STRIKE PARA OPERAÇÕES COM DELTA NEUTRO

Sidney Calenti Franco
sidneyfranco@msn.com

Resumo: *Com o atual momento de incertezas no cenário econômico do país, este trabalho utiliza um instrumento de proteção que combina ações e opções para proteger a carteira de ações do investidor. Conhecido como delta neutro ou delta hedge é um instrumento muito utilizado para períodos de incertezas com o mercado, este trabalho tem como foco principal proteger a carteira do investidor para pequenas oscilações nas ações rebalanceando o delta. Este trabalho é um estudo de caso envolvendo a compra de ações e logo em seguida feito o lançamento das opções das ações da Petrobrás (PTR4). Foi utilizado como modelo de precificação de opções o modelo Black-Scholes, coletando dados da Bovespa e do software de análise técnica Grafix.*

Palavras-chaves: *Mercado de opções; Delta neutro; Black-Scholes; Rebalanceamento de delta.*

INTRODUÇÃO

O mercado de Opções é um mercado de alto risco, muito volátil e de muitos lucros e prejuízos pra quem opera neste mercado, cada vez mais vem atraindo investidores que por muitas vezes se arriscam fazendo operações equivocadas, já que neste mercado para um melhor entendimento é preciso ter aprendizado e conhecimento.

Com o atual cenário de escândalos envolvendo a maior empresa do país, a Petrobrás, e o atual governo, o mercado de ações vive um momento de incertezas.

Devido a este momento de incertezas este trabalho traz como foco principal o uso do *delta* neutro, instrumento usado no mercado de opções para momentos de incertezas com o mercado para proteger a carteira de ações do investidor.

A **metodologia** deste trabalho é um estudo de caso envolvendo a compra de ações da Petrobrás (PETR4) e feito o lançamento coberto de uma *call* com dados extraídos da Bovespa, do software Gfix (software usado para análise técnica de ações e opções) e do modelo de apreçamento de opções, o *Black-Scholes*, no período de Fevereiro a Março com ajuste de strike acima da cotação do ativo.

O **objetivo** do trabalho é usar o *delta hedge* ou *delta* neutro como proteção para o investidor ao atual cenário de incertezas com a economia.

Tem como **relevância** demonstrar ao investidor como o rebalanceamento do delta pode proteger a carteira de ações.

Além do estudo de caso também houve pesquisa bibliográfica, abrangendo livros e sites.

2 MERCADO DE OPÇÕES

Conforme Assaf Neto (2012, p.324), opções são derivativos de ações onde há um comprador (titular) e um vendedor (lançador) que negociam através de um contrato padrão de opção em uma data futura por um preço previamente estabelecido.

O comprador (titular) detém um direito futuro de comprar ou vender um ativo base em determinada data e valor, não tendo obrigação de exercê-la. Já o vendedor (lançador) tem a obrigação de assumir o acordo futuro.

Segundo Correia Neto (2011, p. 335-337), alguns conceitos são fundamentais: o exercício da opção que é o ato de vender (se opção de venda) ou comprar (se opção de compra) o ativo objeto, por meio do contrato de opção; preço de exercício onde o preço da opção é exercido ou não pelo titular e a data de vencimento, também são fundamentais em um contrato de opção, pois é onde se expira a opção.

Brum (2010, p. 128-129) afirma que o mercado de opções é muito assimétrico e uma de suas principais

características é a sua volatilidade que pode chegar a mais de 30% em um único dia, podendo gerar lucros ou perdas total do capital investido.

Há dois tipos de exercícios para opções: a americana que pode ser exercida a qualquer momento e a europeia que só pode ser exercida na data de vencimento da opção.

Opções não são só usadas para o mercado de ações, elas são usadas também em commodities, para moedas estrangeiras para garantir proteção (*hedge*) contra altas ou baixas oscilações de mercado e outros.

Segundo De Montreuil (2007, p. 213), de acordo com os ativos dos quais derivam, as ações podem ser:

- Opções sobre ações.
- Opções sobre índices de bolsa.
- Opções sobre taxa de juros.
- Opções sobre títulos e bônus.
- Opções sobre câmbio ou divisas.
- Opções sobre futuros.
- Opções sobre mercadorias.

Outra classificação das opções diz respeito à probabilidade de serem exercidas. De acordo com esse critério segundo De Montreuil (2009, p. 213), elas podem estar:

- Opção dentro do dinheiro (*in-the-money*): opção que certamente seria exercida caso estivesse em seu vencimento, o preço da ação é maior que o preço de exercício;
- Opção fora do dinheiro (*out-of-the-money*): opção na qual seu exercício não compensaria se estivesse no momento de seu vencimento, o preço da ação é menor que o preço de exercício;
- Opção no dinheiro (*at-the-money*): opção em que o preço do ativo objeto é igual ao preço de exercício, de forma a não se poder ter uma definição razoável sobre se essa opção será exercida ou não.

Para Assaf Neto (2012, p. 325-326) esta classificação fica definida da seguinte maneira:

- Opção fora do dinheiro (*Out of the Money* (OTM)) – Preço do ativo é menor que o preço do exercício;
- Opção no dinheiro (*At the Money* (ATM)) – Preço do ativo é igual o preço de exercício;
- Opção dentro do dinheiro (*In the Money* (ITM)) – Preço do ativo é maior que o preço do exercício.

Neste trabalho houve mais opções ATM o OTM, ou seja, não houve exercício para as opções.

Outros dois fatores também estão relacionados à precificação da ação que é o valor intrínseco e o valor extrínseco.

Na tabela abaixo está listado alguns dos termos mais utilizados:



Tabela 1: Alguns termos utilizados

Termo	Especificação
Ativo objeto	É o bem, mercadoria ou ativo que se esta negociando.
Titular	É o comprador da opção, aquele que adquire os direitos de comprar ou vender a opção.
Lançador	É o vendedor da opção, aquele que cede os direitos ao titular, assumindo a obrigação de comprar ou vender o ativo objeto da opção.
Prêmio	É o valor pago pelo titular ao lançador da opção para ter o direito de comprar ou vender o ativo objeto da opção.
Preço de exercício (strike)	Preço pelo qual o titular pode exercer seu direito.
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.

Fonte: Adaptado de Top CVM (2013, p. 308-309).

No mercado de opções existem muito mais jargões, neste trabalho estão descritos os mais utilizados ambos são de suma importância para o entendimento do mercado, por que estes termos citados acima são a base para fazer operações com opções.

2.1 Opções de Compra (ou call)

Segundo De Montreuil (2009, p. 214-217), uma opção de compra (call) é um contrato que garante ao comprador o direito, mas não a obrigação, de comprar um ativo-objeto ao preço de exercício (preço previamente estabelecido), em determinada data de exercício ou vencimento.

Conforme Assaf Neto (2012, p. 329-330), o comprador (titular) de uma call detém um direito futuro de comprar um ativo base em determinada data e valor, não tendo obrigação de exercê-la.

Para melhor entendimento o exemplo dado a seguir por Hull (2005, p. 203) demonstra como obter lucro com esta opção:

Da mesa de operações um investidor adquire uma opção de compra sobre 100 ações de uma determinada empresa:

- preço de exercício = R\$ 100,00;

- preço corrente da ação = R\$ 98,00;
- preço da opção de compra sobre uma ação = R\$ 5,00.

O investimento inicial é $100 \times \text{R\$ } 5,00 = \text{R\$ } 500,00$.

Resultado:

Na data de expiração da opção, o preço da ação é R\$ 115,00. Nessa data, a opção é exercida com ganho de:

$$(\text{R\$ } 115,00 - \text{R\$ } 100,00) \times 100 = \text{R\$ } 1500,00$$

Se o custo inicial da opção for levado em consideração, o ganho líquido será:

$$\text{R\$ } 1500,00 - \text{R\$ } 500,00 = \text{R\$ } 1000,00$$

O lançador obtém lucro no recebimento do prêmio e prejuízo na alta da ação e o titular desembolsa o prêmio, mas ganha na alta da ação.

2.2 Opções de venda (ou put)

Comprador ou titular assume o direito de vender o ativo objeto pelo preço de exercício, durante o prazo da opção ou na data de vencimento, Assaf Neto (2012, p. 324;327) também relata que o vendedor ou lançador tem a obrigação de comprar o ativo objeto, caso o direito seja exercido pelo comprador, pelo preço de exercício durante o prazo da opção ou na data de vencimento.

Para Correia Neto (2011, p. 340) é o oposto de uma opção de compra, pois uma opção de venda protege seu titular contra um declínio no preço do ativo objeto.

Para obter lucro nessa operação Assaf Neto (2012, p. 331,332), adaptado, dá como exemplo a seguinte operação:

- Investidor compra uma opção de venda de 100 ações;
- Preço de exercício = R\$ 15,00 por ação;
- Preço atual de mercado = R\$ 13,50 por ação;
- Prêmio da opção de compra = R\$ 1,70 por ação.

Investidor apura um ganho se:

Preço de Mercado < Preço de Exercício + Prêmio Pago.

- Preço da ação no vencimento = R\$ 11,40
- Resultado no vencimento = Preço da ação (exercício de venda) = R\$ 15,00 / ação

$$\text{Preço no vencimento} = \text{R\$ } 11,40$$

$$\text{Prêmio pago} = \underline{\text{R\$ } 1,70} \quad (\text{R\$ } 13,10)$$

$$\text{Ganho p/ ação} \quad \text{R\$ } 1,90$$

$$\underline{\times 100 \text{ ações}}$$

$$\text{Ganho total} \quad \text{R\$ } 190,00$$

Nota-se pelo exemplo dado acima que é a operação contrária à da *call*, onde se a ação estiver em queda maior será o lucro do lançador e maior será o prejuízo do titular.

Na tabela a seguir estão dispostas as posições do lançador e titular:

Tabela 2: Características das opções de compra/venda

	Lançador	Titular
Direitos	Prêmio.	Comprar (<i>call</i>) / vender (<i>put</i>).
Obrigações	Vender (<i>call</i>) / comprar (<i>put</i>).	Pagar prêmio.
Desistência	Não pode desistir da operação.	Pode desistir da operação a qualquer momento.
Exercício do direito	Ao vendê-lo ao titular, não poderá exercê-lo mais.	Ao comprá-lo do lançador, pode exercê-lo a qualquer momento.

Fonte: De Montreuil (2009, p. 215).

Na tabela acima já é possível entender a relação entre lançador e titular, nota-se que o lançador tem mais deveres do que o titular, ficando ele apenas com o prêmio.

2.3 Codificação das opções

As séries de opções autorizadas e seus respectivos preços de exercício são divulgados diariamente pela BM&FBovespa. Com essas informações a Bovespa identifica o tipo da opção (compra ou venda) e o mês de vencimento, a letra indica se a opção é de compra ou de venda e seu respectivo mês de vencimento, após as letras vem o valor do *strike*.

Abaixo estão listadas por ordem alfabética as letras e os seus respectivos vencimentos para compra e venda:



Tabela 3: Denominações das Operações na Bovespa

Opção compra	de	Opção venda	de	Vencimento
A		M		Janeiro
B		N		Fevereiro
C		O		Março
D		P		Abril
E		Q		Maiο
F		R		Junho
G		S		Julho
H		T		Agosto
I		U		Setembro
J		V		Outubro
K		W		Novembro
L		X		Dezembro

Fonte: Assaf Neto (2012, p. 329).

As letras ajudam o investidor acompanhar os meses em que as opções irão vencer, podendo também prever mudanças no mercado, gerando assim lucros ou prejuízos.

Neste trabalho foi utilizada a letra C, pois o lançamento foi feito no mês anterior, ou seja, em Fevereiro.

2.4 Modelo de precificação *Black-Scholes*

O modelo Black-Scholes é um dos modelos de precificação de opções de ações mais usados pelo mercado e pela área acadêmica.

Fischer Black e *Miron Scholes* desenvolveram uma fórmula para o apreamento de opções que surgiu na primavera de 1973 e publicaram sua teoria que hoje é conhecida como teoria Black & Scholes. (BLACK, 1989, p. 4)

O modelo *Black & Scholes* é um modelo de apreamento de uma opção no modelo europeu, ou seja, com data certa para vencimento, diferente do modelo americano que pode ser exercida a qualquer momento. (BLACK; SCHOLES, 1973, p. 637)

Algumas restrições, segundo Correia Neto (2011, p. 352-353) deve ser seguida:

- Tem que ser de opção europeia;
- Ação não paga dividendos;

- Os custos de transação e impostos são zero;
- O mercado funciona continuamente;
- Não há penalidades ou restrições a vendas descoberto;
- A taxa de juros de curto prazo é conhecida e constante.

De Montreuil (2009, p. 225-226) acrescenta que o modelo *Black & Scholes* parte do pressuposto que o preço de uma opção é em função dos seguintes fatores:

- Valor do ativo-objeto.
- Preço de exercício da opção.
- Tempo a decorrer até o vencimento da opção.
- Nível de taxa de juros.
- Probabilidade de a opção ser exercida.
- Nível de taxa de juros.

A fórmula *Black & Scholes* para *call* (compra) e para *put* (venda) é dada a seguir:

$$C = SxN(d_1) - Exe^{-rt}xN(d_2)$$

$$V = Exe^{-rt}xN(-d_2) - SxN(-d_1)$$

onde:

$$d_1 = \ln\left(\frac{S}{E}\right) + \left(r + \left(\frac{\sigma^2}{2}\right)\right)t$$

$$\sqrt{\sigma^2}$$

$$d_2 = d_1 - \sqrt{\sigma^2} \quad (1)$$

Sendo:

- C → valor da opção de compra (*call*)

- V → valor da opção de venda (*put*)
- S → preço corrente do ativo
- E → preço de exercício da opção de compra
- r → taxa de retorno livre de risco, capitalizada continuamente (anos)
- s^2 → variância anual da taxa de retorno contínua da ação
- t → prazo em anos até o vencimento da opção
- e → constante 2,7183
- $N(d)$ → probabilidade de uma variável aleatória com distribuição normal padronizada (média =0 e desvio padrão =1) ser menor ou igual a d

O modelo Black & Scholes além de ser o precursor na precificação das opções, ele também dá mais legitimidade ao preço das opções.

Este modelo foi fundamental para a elaboração deste trabalho, pois com este modelo foi possível trabalhar as letras gregas.

2.4.1 AS GREGAS DAS OPÇÕES

Cada letra grega mede uma dimensão diferente para o risco de uma posição de opções. (HULL, 2005, p. 373).

As gregas representam as derivadas de função de precificação em relação a cada uma de suas variáveis, fornecendo ao investidor as taxas de variação.

As gregas servem para quantificar os riscos.

A tabela a seguir define cada grega:

Tabela 4: Características das Gregas

NOME	SÍMBOLO	DEFINIÇÃO
<i>Delta</i>	Δ	Sensibilidade do prêmio em relação ao Ativo Objeto (AO)
<i>Gama</i>	Γ	Sensibilidade do Δ (Delta) em relação ao preço do Ativo Objeto (AO)
<i>Teta</i>	Θ	Sensibilidade do prêmio em relação ao tempo até o vencimento
<i>Veja</i>	Λ	Sensibilidade do prêmio em relação à

Rô	P	volatilidade implícita do Ativo Objeto (AO)
		Sensibilidade do prêmio em relação às variações nas taxas de juros

Fonte: Adaptado de Hull (2005, p.377; 387; 390; 395; 398)

Todas as letras gregas são de suma importância no mercado de opções, mas o trabalho em si utiliza apenas a grega *delta*.

2.4.2 DELTA ZERO, DELTA NEUTRO OU DELTA HEDGE (Δ)

Hull (2005, p. 377) afirma que o *delta* é definido como a taxa de variação do preço da opção em relação ao preço do ativo subjacente.

O *delta* de uma opção de compra é positivo, enquanto o *delta* de uma opção de venda é negativo.

O *delta* de uma opção é a principal grega utilizada pelo mercado.

Já Lowell (2008) complementa dizendo que o *delta* é a melhor arma pra alertar de quanto o preço da opção deve teoricamente variar em relação ao movimento de preços da ação ou *commodity*.

O *delta* mede a exposição da posição a cada pequeno movimento de preço do ativo subjacente. (SILVA, 2008, p. 140)

O exemplo a seguir demonstra a funcionalidade do *delta hedge*:

- Da mesa de operações um investidor vende 20 contratos de opção (2000 opções) sobre determinada ação;
- O preço da opção é R\$ 10,00;
- O preço da ação é R\$ 100,00;
- O Delta da opção é 0,6.

O investidor deseja fazer hedge (proteger) à posição usando a seguinte estratégia:

- O investidor imediatamente compra $0,6 \times 2000 = 1.200$ ações;
- Sobre um período de tempo curto à frente, há tendência de que o preço da *call* varie 60% do preço da ação e o ganho (perda) na opção seja compensado pela perda (ganho) na ação. À medida que o tempo passar, o delta mudará e a posição em ações terá de ser ajustada. Por exemplo: se, depois de três dias, o delta aumentar para 0,65, será necessária a compra de mais $0,05 \times 2000 = 100$ ações.

A fórmula do *delta* de compra em geral, dada por Hull (2005, p. 377) é mostrada a seguir:



$$\Delta = \frac{\delta c}{\delta S} \quad (2)$$

onde:

- δc é a consequente variação no preço da opção de compra e
- δS é uma pequena variação no preço da opção de compra.

Já Silva (2008, p. 144-147) traz a seguinte fórmula:

$$N_{call} = -HR \left(\frac{Q_s}{Q_{call}} \right) \quad (3)$$

onde:

- HR (hedge ratio) = $1/\Delta_{call}$
- Q_s = quantidade do ativo subjacente
- Q_{call} = tamanho ou peso do contrato da opção

Para a equação 3 será usada o mesmo exemplo dado por Silva, 2008:

- Delta = 0,5848
- Ativo = 1.350 ações

$$N_{call} = -HR \left(\frac{Q_s}{Q_{call}} \right)$$

$$HR = 1/\Delta_{call} = 1 / 0,58488 = 1,71$$

$$N_{call} = -1,71 (1.350/1) = -2.308,50 \cong -2.308 \text{ opções}$$

Com aproximadamente 2.308 opções o investidor protegeria o seu portfólio, com um *delta* líquido de:

$$\begin{aligned} \Delta_{\pi} &= n_1 \Delta_1 + n_2 \Delta_2 = 0 \\ \Delta_{\pi} &= (1.350 \times 1,00000) + (2.308 \times -0,58488) = 0,10 \cong 0 \end{aligned} \quad (4)$$

Lembrando que esse tipo de operação é utilizado para períodos curtos de tempo, por que conforme o tempo vai passando o delta deve ser rebalanceado.

3 METODOLOGIA UTILIZADA

Este trabalho abordará o estudo de caso envolvendo a compra e lançamento coberto de uma *call* utilizando *delta* neutro.

A ação escolhida é a da Petrobrás, por ser conhecida como a maior empresa do país e por ser uma das ações mais operadas no mercado, gerando assim uma alta volatilidade e liquidez.

Com a extração das cotações das ações e opções da Bovespa e do software de análise técnica Grafix será feito ajustes nos preços de exercício (*strike*) aproximadamente R\$ 1,00 acima do preço da ação.

O *delta* neutro será usado para proteger as ações do investidor para pequenas oscilações no ativo objeto. Neste trabalho será utilizado o período de 1 (um) mês pois no mercado brasileiro o vencimento das opções é de curto prazo.

É de suma importância descrever neste trabalho que toda a operação não envolveu custos ou pagamentos de dividendos.

A imagem a seguir demonstra o software Grafix em funcionamento:

Quadro 1: Demonstrativo do software Grafix



Fonte: Grafix (2013).

O software acima é muito útil na busca de valores tanto de ações quanto de opções, podendo o investidor ou estudante da área buscar valores das cotações no passado.

4 APLICAÇÃO DO ESTUDO DE CASO

A operação envolve a compra de 100 ações da PETR4 por R\$ 1.362,00; a ação estava cotada a R\$ 13,62 cada no dia, logo em seguida foi feito o lançamento coberto de uma call para opções.

Durante o final do mês de Fevereiro até Março foi feito o acompanhamento com o *delta hedge* das ações e opções.

Na tabela abaixo estão os valores usados no trabalho das cotações utilizadas no trabalho:

Tabela 5: Cotações e Delta

DATA	COTAÇÃO	STRIKE	OPÇÃO	DELTA
24/02/2014	13,62	14,00	0,93	0,47
25/02/2014	13,32	14,00	0,65	0,39
26/02/2014	12,85	13,00	0,90	0,54
27/02/2014	13,19	14,00	0,43	0,36
28/02/2014	12,77	13,00	0,79	0,51
05/03/2014	12,49	13,00	0,55	0,43
06/03/2014	12,62	13,00	0,57	0,47
07/03/2014	12,51	13,00	0,49	0,44
10/03/2014	12,22	13,00	0,30	0,35
11/03/2014	12,32	13,00	0,28	0,38
12/03/2014	12,51	13,00	0,45	0,44
13/03/2014	12,32	13,00	0,25	0,38
14/03/2014	12,01	13,00	0,03	0,29

Fonte: Autoria própria.

A tabela abaixo foi elaborada através dos dados obtidos com a tabela 5:

Tabela 6: Rebalanceamento dos deltas

				VALOR	DELTA	
	PREÇO	DELTA	CONTRATOS	/R\$	LÍQUIDO	
24/02/2014						
ATIVO	13,62	1,00	100	1.362,00	100	
OPÇÃO	0,93	-0,47	213	-198,09	100,11	
			VALOR DO PORTFÓLIO	1.163,91	0,11	≅ 0
25/02/2014						
ATIVO	13,32	1,00	83	1.105,56	83	
OPÇÃO	0,65	-0,54	213	-138,45	83,07	
			VALOR DO PORTFÓLIO	967,11	-0,07	≅ 0
26/02/2014						
ATIVO						
OPÇÃO						

ATIVO	12,85	1,00	115	1.477,75	115	
OPÇÃO	0,9	-0,54	213	-191,7	115,02	
VALOR DO PORTFÓLIO				1.669,45	-0,02	≈ 0
27/02/2014	PREÇO	DELTA	CONTRATOS	VALOR /R\$	DELTA LIQUIDO	
ATIVO	13,19	1,00	77	1.015,63	77	
OPÇÃO	0,43	-0,36	213	-91,59	76,68	
VALOR DO PORTFÓLIO				924,04	0,32	≈ 0
28/02/2014	PREÇO	DELTA	CONTRATOS	VALOR /R\$	DELTA LIQUIDO	
ATIVO	12,77	1,00	109	1.391,93	109	
OPÇÃO	0,79	-0,51	213	-168,27	108,63	
VALOR DO PORTFÓLIO				1.223,66	0,37	≈ 0
05/03/2014	PREÇO	DELTA	CONTRATOS	VALOR /R\$	DELTA LIQUIDO	
ATIVO	12,49	1,00	92	1.149,08	92	
OPÇÃO	0,55	-0,43	213	-117,15	91,59	
VALOR DO PORTFÓLIO				1.031,93	0,41	≈ 0
06/03/2014	PREÇO	DELTA	CONTRATOS	VALOR /R\$	DELTA LIQUIDO	
ATIVO	12,62	1,00	100	1.262,00	100	
OPÇÃO	0,57	-0,47	213	-121,41	100,11	
VALOR DO PORTFÓLIO				1.140,59	-0,11	≈ 0
07/03/2014	PREÇO	DELTA	CONTRATOS	VALOR /R\$	DELTA LIQUIDO	
ATIVO	12,51	1,00	94	1.175,94	94	
OPÇÃO	0,49	-0,44	213	-104,37	93,72	
VALOR DO PORTFÓLIO				1.071,57	0,28	≈ 0
10/03/2014	PREÇO	DELTA	CONTRATOS	VALOR /R\$	DELTA LIQUIDO	
ATIVO	12,22	1,00	75	916,50	75	
OPÇÃO	0,3	-0,35	213	-63,90	74,55	
VALOR DO PORTFÓLIO				852,60	0,45	≈ 0
11/03/2014	PREÇO	DELTA	CONTRATOS	VALOR /R\$	DELTA LIQUIDO	
ATIVO	12,32	1,00	81	997,92	81	
OPÇÃO	0,28	-0,38	213	-59,64	80,94	
VALOR DO PORTFÓLIO				938,28	0,06	≈ 0
12/03/2014	PREÇO	DELTA	CONTRATOS	VALOR /R\$	DELTA LIQUIDO	
ATIVO	12,51	1,00	94	1.175,94	94	
OPÇÃO	0,45	-0,44	213	-95,85	93,72	
VALOR DO PORTFÓLIO				1.080,09	0,28	≈ 0
13/03/2014	PREÇO	DELTA	CONTRATOS	VALOR /R\$	DELTA LIQUIDO	
ATIVO	12,32	1,00	81	997,92	81	

OPÇÃO	0,25	-0,38	213	-53,25	80,94	
VALOR DO PORTFÓLIO				944,67	0,06	$\cong 0$
14/03/2014	PREÇO	DELTA	CONTRATOS	VALOR /R\$	DELTA LIQUIDO	
ATIVO	12,01	1	62	744,62	62	
OPÇÃO	0,03	-0,29	213	-6,39	61,77	
VALOR DO PORTFÓLIO				738,23	0,23	$\cong 0$

Fonte: Adaptado de Silva (2008, p. 144-147).

A tabela 6 foi elaborada com as equações 3 e 4. Nesta tabela é possível observar que com a mínima diferença das casas decimais o resultado é praticamente zero, ou seja, rebalanceando os deltas o ativo fica protegido de pequenas oscilações no mercado.

Na tabela 5 é possível observar que no mês de Março houve uma desvalorização de R\$ 123,00 da ação no período, uma queda de 9,03% com relação ao investimento inicial.

Voltando à tabela 6, no valor do portfólio, o valor acumulado gasto para a realização da estratégia com *delta* neutro foi de R\$ 216,70 em ações, já descontado o recebimento do prêmio das 213 opções lançadas no início da operação, ou seja, 15,91% do investimento inicial.

5 CONCLUSÃO

Para manter o delta neutralizado neste estudo foi gasto aproximadamente 16% do investimento inicial, ou seja, pra cada R\$ 100,00 foi necessário R\$ 6,28 para proteger a carteira do investidor no período estudado.

Com os deltas praticamente zerados a estratégia se mostrou eficiente para o período estudado.

A maioria dos deltas ficou abaixo de 0,5, ou seja, mais ações ficaram OTM (fora do dinheiro) ficando ao titular inviável a execução da operação, podendo assim o investidor manter a estratégia adotada.

Com essa estratégia o investidor precisa estar rebalanceando e acompanhando sua carteira frequentemente, pois o lançador da operação pode ser exercido pelo titular a qualquer momento.

O trabalho fica aberto a novos estudos, como por exemplo, o uso de outras gregas.

REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado financeiro**. 11^a ed. São Paulo: Atlas, 2012. p. 324-327; 329-331.

BLACK, Fischer. "How we came up with the option formula". **Journal of Portfolio Management** 15, winter, 1989. p. 4. Disponível em:

<<http://www.ijournals.com/doi/ars/10.3905/JPM.1989.409198#strash.lipEe04F.dpbs>> Acesso em: 26 out. 2013, às 11h31min.

BLACK, Fischer; SCHOLES, Myron. "The pricing of options and corporate liabilities". **The Journal of Political Economy**, vol 81, 1973, p. 637. Disponível

em:<<http://www.cs.princeton.edu/courses/archive/fall02/cs323/links/blackscholes.pdf>>. Acesso em: 26 out 2013, às 12h09min.

BOLSA DE VALORES MERCADORIAS E FUTUROS. Pregão On-line BM&F: **Sistema de cotação de ações e opções**. São Paulo, disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/Pregao-online/ExecutaAcaoCotRapXSL.asp?gstrCA=&intIdiomaXsl=0>>. Acesso em: 26 maio 2013, às 12h58min.

BRUM, Carlos A. H. **Aprenda a investir em ações e a operar na bolsa via internet**. 6^a ed. Rio de Janeiro: Ciência Moderna, 2010. p. 128-129.

CORREIA NETO, Jocildo Figueiredo. **Excell para profissionais de finanças**. 2^a ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2011. p. 335-337; 340; 352-353.

DE MONTTREUIL, Charles Ulisses. **Finanças corporativas e de mercado**. São Paulo: Atlas, 2009. p. 213-217; 225-226.

GRAFIX. **Software para análise técnica**: versão 2, programa mantido por João Medeiro e Paulo Vilela, 2012. Disponível em: <[http:// http://www.grafix2.com/download2/](http://http://www.grafix2.com/download2/)>. Acesso em: 22 abr. 2013, às 12h35min.

HULL, John C. **Fundamentos futuros e de opções**. 4^a ed. São Paulo: Bolsa de Valores e Mercadorias e Futuros, 2005. p. 203; 373; 377; 387; 390; 395; 398.



LOWELL, Lee. **Fique rico operando opções:** estratégias vencedoras dos traders. Trad. Maurício Hissa. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008, 2ª reimpressão.

SILVA, Luiz Mauricio da. **Mercado do opções:** conceitos e estratégias. 3ª ed. rev. e ampl. Rio de Janeiro: Halip, 2008. p. 140; 144-147.

TOP, Comissão de Valores Mobiliários. **Mercado de valores mobiliários brasileiro.** Rio de Janeiro: CVM, 2013. p. 308-309