

OTIMIZAÇÃO DE CARTEIRAS DE OPÇÕES COBERTAS UTILIZANDO A TEORIA DE MARKOWITZ

LUIZ FERNANDO DE ALMEIDA PEREIRA - FATEC – BP

REGINALDO DIAS GRUNWALD NETO - FATEC – BP

GUILHERME CAMARGO DE ANDRADE - FATEC – BP

RESUMO

Atualmente, o mercado de capitais oferece uma grande diversidade de estratégias para investimentos, entre as quais, o Lançamento Coberto de Opções vem se tornando um dos mais atrativos, principalmente, quando comparado à compra simples de ações ou de opções. Visando a redução do nível de risco e maximização do retorno esperado, é recomendada a diversificação, aplicando técnicas específicas para composição das carteiras de ações ou de Opções. A seleção das melhores ações e opções pode ser obtida com a utilização da Teoria de Markowitz, onde, com base no retorno e na dispersão da composição ação/opção pode-se obter uma estratégia diversificada atrativa.

PALAVRAS CHAVE

Teoria de Markowitz, Lançamento Coberto, Rentabilidade.

1. INTRODUÇÃO

Estando diante da grande diversidade de estratégias para investimentos, entre as quais, o Lançamento Coberto de Opções vem se tornando um dos mais atrativos, surge a necessidade de se aperfeiçoar essa estratégia (Lançamento Coberto), utilizando técnicas específicas. A grande utilização da composição de carteira de ações ou a emissão de opções isoladas, já não atende a nova demanda estratégica do mercado, devendo, o Lançamento Coberto, ser mais explorado e otimizado. Visando a redução do nível de risco e maximização do retorno esperado, é recomendada a diversificação, aplicando técnicas específicas para composição das carteiras de ações pareadas com Opções. A seleção das melhores ações e opções pode ser obtida com a utilização da

Teoria de Markowitz, onde, com base no retorno e na dispersão da composição ação/opção pode-se obter uma estratégia diversificada atrativa.

2. OBJETIVOS

O objetivo central deste trabalho é a determinação da composição do conjunto ações/opções que maximizam o retorno a determinado nível de risco. Como objetivos secundários, podem-se considerar: a seleção de parâmetros para emissão das opções e a seleção dos ativos mais propícios para a estratégia em questão. A princípio serão considerados apenas os ativos de primeira linha ou chamados *Blue Chips*, e para os derivativos serão considerados prazos de 30 dias e *Strike* ao preço de compra do ativo.

3. RELEVÂNCIA

A relevância deste trabalho reside na possibilidade de ganho com relativa segurança para os investidores e também no grande interesse da comunidade científica da área financeira nesse tema. Observa-se atualmente, que um grande número de trabalhos acadêmicos, focam os lançamentos cobertos e buscam a otimização de seus parâmetro, observa-se então a importância do estudo da composição de carteiras de opções cobertas, completando uma importante lacuna encontrada na área.

4. METODOLOGIA

As pesquisas deste tipo têm como objetivo primordial, a descrição das características de determinada população ou fenômeno ou, ainda, o estabelecimento de relações entre variáveis. (Gil, 1995, p.39).

Metodologia	
Abordagem	Quantitativa

Tipo de Pesquisa	Descritiva (Exploratória)
Método de Pesquisa	Experimentação

Tabela 1 – Metodologia da Pesquisa

O método de pesquisa adotado é, portanto, a Pesquisa Experimental, pois segundo Bryman (1995), de um modo geral, além de se adequar ao caso em questão, o experimento representa o melhor exemplo de pesquisa científica. Consiste em determinar um objeto de estudo, selecionar variáveis que seriam capazes de influenciá-lo, definir as formas de controle e de observação dos efeitos que a variável produz no objeto.

5. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

5.1 - Mercado de Capitais

Mercado de capitais é um sistema de valores imobiliários que visa proporcionar liquidez aos títulos de emissão de empresas e viabilizar seu processo de capitalização. Sua constituição se dá pelas bolsas, corretoras e demais instituições financeiras previamente autorizadas. É o meio mais eficiente para a captação de recursos que permitam a expansão do setor produtivo, e constitui forte opção de investimento.

Os principais títulos negociados são os que representam o capital de empresas ou empréstimos tomados, via mercado, por empresas, que permitem a circulação de capital para custear o desenvolvimento econômico.

São abrangidas pelo mercado de capitais, as negociações com direitos e recibos de subscrição de valores mobiliários, certificados de depósitos de ações, e outros derivativos, que constituem títulos de renda variável, emitidos por sociedades por ações, e que representam a menor fração do capital da empresa emitente, podendo ser escriturais ou representadas por cautelas ou certificados.

O mercado de capitais quando bem desenvolvido e estruturado permite que seja eliminada a concentração de investimentos nas mãos de certos agentes econômicos, o que por consequência contribui para o processo de crescimento da economia.

Todo investidor ao entrar no mercado de capitais, busca a otimização de três aspectos básicos: retorno, prazo e proteção, e ao analisá-lo, realiza projeção de sua rentabilidade, liquidez e grau de risco. Um método utilizado para melhorar uma carteira de ações com esses três aspectos é o método de Markowitz.

5.2 – Derivativo como alternativa para estratégia de investimentos

Uma alternativa de investimento em mercado de capitais é conhecida como opções sobre ações.

Segundo Silva Neto (1996) opções são direitos do titular, ou comprador, mas sem uma obrigação; e ao seu vendedor uma obrigação futura, se solicitada pelo comprador da opção. Tanto na compra quanto na venda de opções, é determinado um preço, que é conhecido como preço de exercício e um prazo estabelecido, conhecido como vencimento. Sua forma é escritural e sua negociação é realizada na bolsa de valores.

Resumindo, opção é todo contrato que dá ao comprador o direito, mas não dever, de comprar ou vender, um bem pelo preço determinado em contrato (Silva Neto, 1996). Já o lançador da opção tem a obrigação de vender ou comprar o bem pelo preço determinado, somente se o titular de opção solicitar.

O vendedor da opção de compra irá vender, quando exercido, e o da opção de venda irá comprar, quando o titular da *put* solicitar.

E toda opção tem um vencimento, chamado de Data de Vencimento da Opção que pode ser o último dia de negociação, sendo o dia no qual a opção será exercida.

5.3 - Classificação de Opções

Segundo Silva Neto (1996) as opções são classificadas por: tipo, classe e série. Baseadas em cima do prazo de vencimento, preço de exercício e ativo objeto. Essa classificação é necessária para nos referir a uma opção específica.

O tipo da opção é definido quando ela é uma opção de compra (call) ou uma opção de venda (put). A classe é definida pela data de vencimento ou última dia de

exercício da opção conhecida como prazo de vencimento. A série é dada pelo exercício da opção.

OPÇÕES		VENCIMENTO
COMPRA	VENDA	
A	M	JANEIRO
B	N	FEVEREIRO
C	O	MARÇO
D	P	ABRIL
E	Q	MAIO
F	R	JUNHO
G	S	JULHO
H	T	AGOSTO
I	U	SETEMBRO
J	V	OUTUBRO
K	W	NOVEMBRO
L	X	DEZEMBRO

Como Atuar no Mercado de Opções, Bovespa, São Paulo, Maio/2000

A letra identifica se é uma opção de compra/venda e o mês de vencimento e o número indica o preço de exercício. Um exemplo é a PETR H18 – opção de compra sobre Petrobrás PN, com vencimento em agosto e preço de exercício de \$180 por um lote de mil ações. Temos também a VALE V23 – opção de venda sobre VALE PN, com vencimento em outubro e preço de exercício de \$30 por ação.

Podemos classificar as opções quanto à probabilidade do exercício da mesma, sendo a relação do preço do exercício para o preço do objeto.

Classificação	Opção de Compra	Opção de Venda
Dentro-do-dinheiro (in-the-money)	Preço do objeto é maior do que o preço de exercício	Preço do objeto é menor do que o preço de exercício

No-dinheiro (at-the-money)	Preço do objeto é igual ao preço de exercício	Preço do objeto é igual ao preço de exercício
Fora-do-dinheiro (out-of-the-money)	Preço do objeto é menor do que o preço de exercício	Preço do objeto é maior do que o preço de exercício

Silva Neto, Lauro de Araújo.

Além destas, as opções são divididas em dois grupos: Tipo Americano e Tipo Europeu. As de Tipo Americano são exercidas desde o primeiro dia útil após sua compra, até o vencimento do contrato. Já as de Tipo Europeu podem ser exercidas em uma data específica, sendo o vencimento.

5.4 - O Lançamento Coberto

Segundo Silva Neto (1996) o lançamento de opções é indicado para investidores que acreditam em uma estabilidade, em uma baixa ou grande baixa no valor dos preços. O lançamento sujeita o aplicador, durante o prazo de vencimento, a entregar as ações-objetos da opção. As obrigações somente se extinguem pelo seu exercício, vencimento, se não forem exercidas ou fechamento da posição lançadora.

Uma opção é coberta quando o lançador deposita em garantia, a totalidade das ações-objeto a que se refere à opção lançada.

O objetivo principal de se fazer o lançamento coberto é obter um maior retorno comparado com ter somente uma simples venda de ações. Cobrindo o seu lançamento o investidor reclassifica seu risco, alterando o seu ponto de venda para um valor igual ao preço da ação-objeto, menos o prêmio recebido.

Quando o mercado está em baixa, o investidor se protege até que o preço a vista do ativo-base for igual ao preço que ele pagou por ela, menos o valor do prêmio. A partir deste ponto, ocorrerá prejuízo.

5.5 - Black-Scholes

Em 1973, Black e Scholes publicaram o que veio a ser difundido mundialmente como a fórmula Black-Scholes. A proposta de Black-Scholes é determinar o preço de uma opção de compra somente em função do preço do ativo e de outras variáveis conhecidas. Segundo Silva Neto (1996) algumas hipóteses são estabelecidas:

- a) a taxa de juros livre de risco é constante ao longo do tempo;
- b) o preço do ativo segue um caminho aleatório, com distribuição lognormal e volatilidade (característica associada à variação de valores) constante dos retornos diários;
- c) o ativo não paga dividendos ou outros benefícios;
- d) a opção é do tipo européia, isto é, somente pode ser exercida na data limite de exercício;
- e) não há custos de transação na compra ou venda do ativo ou da opção;
- f) é possível negociar qualquer quantidade fracionária do ativo
- g) é possível ficar em posição “vendida” em opções, ou seja, é possível realizar operação de venda sem ter o derivativo.

5.6 - Teoria de Markowitz

Markowitz em 1952 com apenas 25 anos de idade publicou no *Journal of Finance* um artigo que mostrava a prática de diversificação da carteira de ações, a fim de diminuir o risco não sistemático, ou melhor, dizendo os impactos que um determinado setor sobre o investidor. A idéia mais fantástica do artigo de Markowitz é o princípio da diversificação nos investimentos, como diz o velho ditado “não colocar todos os ovos em uma só cesta” expressa essa idéia, assim desenvolveu um modo de otimização do risco da carteira de ações.

Markowitz desenvolveu um método de registrar a variação de uma carteira como a soma das variações das ações e da covariância entre pares de ações da mesma carteira de acordo com o peso de cada ação na carteira, ele observou que, individualmente, as ações têm um risco maior de alteração preço conforme sua demanda ou risco tanto sistêmico como não sistêmico.

O Modelo de Markowitz é dado por:

$$E = \sum_{i=1}^n X_i \mu_i$$

$$V = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n X_i X_j \sigma_{ij}$$

$$\sum_{i=1}^n X_i = 1$$

$$X_i \geq 0$$

Onde:

E = retorno esperado da carteira;

X_i = participação de cada ativo;

μ_i = retorno de cada ativo;

V = variância da carteira;

σ_{i j} = covariância entre o par de ativos se (i) diferente (j) e variância de (i) igual (j);

X_i ≥ 0 = não existe alavancagem;

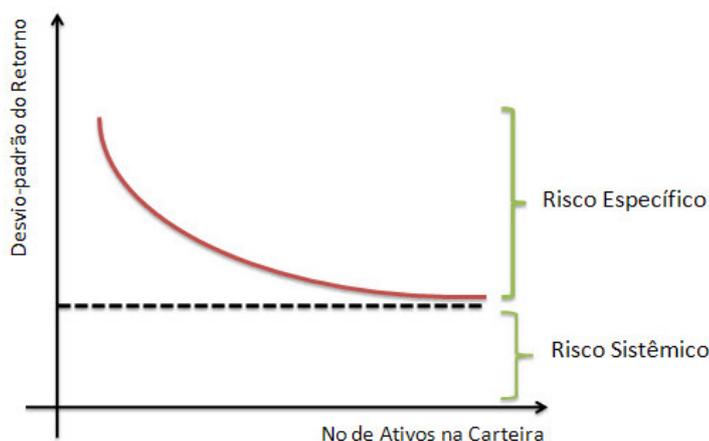
Neste modelo, Markowitz considera que os investidores são avessos ao risco, o que conforme (Sharpe 1995) é o alicerce para o Princípio da Dominância, que determina que um investidor vá escolher seu portfólio ótimo do conjunto de portfólios que oferecer o máximo retorno esperado para diferentes níveis de risco e o mínimo risco para diferentes níveis de retorno esperado.

Segundo Bernstein (1997) o objetivo de Markowitz foi utilizar a noção de risco para compor carteiras para investidores que consideram o retorno esperado algo desejável e a variância do retorno algo indesejável. O que parece bem lógico e sensato para a grande maioria dos investidores. O modelo mostra que enquanto o retorno de uma carteira diversificada equivale à média ponderada dos retornos de seus componentes individuais, sua volatilidade será inferior à volatilidade média de seus componentes individuais.

5.7 - Risco

Segundo Lawrence J. Gitman (2004) risco é a chance de perda financeira ou, colocado mais formalmente, a variabilidade de retorno associado a um ativo. O investidor tem que aprender a conviver com essa “chance” de perda, e o que o incomoda é saber que em todas as operações sempre haverá algum tipo de risco. Para se entender melhor estes tipos de risco, é de costume subdividi-lo em dois tipos. O primeiro chamado de Risco Sistemico ou não diversificável é o risco inerente a todos os ativos negociados no mercado, sendo determinado por eventos de natureza política, econômica e social (Assaf Neto, 2001), não podendo ser eliminado por meio de uma diversificação. O segundo chamado de risco não sistemático (risco específico) ou diversificável, é a porção do risco que é atribuível a causas específicas da empresa (Gitman, 2004), não afetando os demais ativos da carteira, podendo ser eliminado através da diversificação.

Exemplo:



5.8 - Retorno

Retorno é o total de ganhos ou perdas ocorrido através de um dado período de tempo (Gitman, 2004). Assim, retorno pode ser entendido como o valor que se recebe como resultado, por assumir um determinado nível de risco. Segundo Assaf Neto (2001)

o retorno é determinado pela ponderação entre valores financeiros esperados e suas respectivas probabilidades de ocorrência.

6. APLICAÇÃO

A coleta de dados para composição da carteira de investimento, utilizadas como base de análise deste trabalho, foi retirada do site da Bovespa, contendo informações históricas de trinta pregões consecutivos. Todo o trabalho foi realizado com a utilização de planilhas eletrônicas do software Microsoft Excel e suas formulas estatísticas, que facilitam o manuseio de grande número de dados.

Os dados coletados se basearam nos cinco principais ativos que compõe o índice Ibovespa, considerando apenas as ações PN (ações preferenciais nominativas), sendo obtidos o risco e o retorno de cada ativo listado.

Com os resultados obtidos de risco e retorno, aplicamos a teoria de Black&Scholes para cada ativo, a fim de se obter o valor das opções a serem lançadas.

Ações	Valor das Ações	Valor das Opções
AMBEV4	R\$ 80,06	R\$ 1,13
ITUB4	R\$ 36,94	R\$ 0,59
PETRO4	R\$ 24,21	R\$ 0,36
VALE5	R\$ 39,97	R\$ 0,59
BBDC4	R\$ 33,03	R\$ 0,35

Obtidos os valores das opções, foi elaborada a estratégia de lançamento coberto para cada dia simulando quanto seria o resultado estratégia em cada pregão. Segue abaixo uma tabela com os valores resultantes da estratégia de um ativo a fim de demonstrar o resultado.

Valor do ativo no lançamento	Valor do ativo no vencimento	Valor da Opção	Resultado sem estratégia	Resultado com estratégia
R\$ 80,06	R\$ 79,20	R\$ 1,13	R\$ (0,86)	R\$ 0,27

Para a obtenção de risco e retorno para utilização na próxima etapa, foi considerado primeiramente o retorno (premio) conseguido no lançamento da opção, que no exemplo acima foi de R\$ 1,13, considerando que ele é um retorno adquirido sem riscos de se perder, avaliamos o percentual deste valor referente ao valor do ativo, assim o risco se manteve o mesmo, porem o retorno médio aumentou.

Na etapa final, foi aplicada a *Teoria de Harry Markowitz (Portfolio Selection)*, adotando como objetivo a maximização do retorno e menor risco possível encontrando uma solução com o auxilio da ferramenta de otimização Solver do Excel, foi obtida a combinação ótima referente à proporção de cada estratégia na carteira.

Ativos	AMBV4	ITUB4	PETRO4	VALE5	BBDC4
Pesos	0,44	0,12	0,00	0,13	0,32

7. CONCLUSÕES

Os parâmetros de strike igual ao preço do ativo, considerado neste trabalho, podem ser justificados, pois com um prêmio da opção maior, a estratégia apresenta um resultado melhor.

O risco utilizado na estratégia é o mesmo risco encontrado nos ativos no período analisado, isto porque a estratégia acompanha o comportamento das ações, só diferenciando-se no ganho, que fica limitado, assim para esta análise pode se assumir o mesmo risco da ação para a estratégia.

Por fim, a simulação demonstrou que a diversificação é viável para este tipo de estratégia, dando como resultado uma solução ótima investindo nos ativos AMBV4, ITUB4, VALE5 e BBDC4, pois a Teoria de Markowitz considera a correlação entre os ativos para investimento para diversificar o risco e maximizando o retorno da carteira do período analisado, assim o investidor consegue diminuir o risco a um determinado grau satisfatório na otimização da carteira.

Na diversificação o retorno médio da estratégia é de 1,1095% com um risco de 0,8%, sendo que no período as ações apresentavam uma média de retorno negativo, o ponto positivo com a estratégia é que o investidor vai conseguir assegurar um retorno

médio positivo principalmente com mercado estável (andando de lado), é que com esta estratégia acaba se obtendo um ganho, diminuindo o prejuízo mesmo com a queda das cotações. O ponto negativo é que, o investidor acaba limitando seu ganho principalmente ao adotar um strike no preço do ativo ficando limitado ao seu premio.

8. REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, ALEXANDRE. Mercado Financeiro. 4. ed. São Paulo: Atlas, 2001.

BERNSTEIN, PETER L. Desafio aos Deuses: A Fascinante História do Risco. Editora Campus, 2ª Edição, 1997.

BRYMAN, A. Research Methods and Organization Studies, John Wiley & Sons Ltd, 1995.

GIL, A.C. Métodos e técnicas de pesquisa social. São Paulo: atlas, 1995

GITMAN, LAWRENCE JEFFREY. Princípios de administração financeira. 10. ed. São Paulo: Addison Wesley, 2004.

GONÇALVES Jr, CLEBER; PAMPLONA, EDSON DE O.; MONTEVECHI, JOSÉ A. Seleção de Carteiras Através do Modelo de Markowitz para Pequenos Investidores (Com o Uso de Planilhas Eletrônicas). IX Simpep outubro de 2002. Bauru, SP.

OGA, L. F. (2007) – A teoria da ciência no modelo Black-Scholes de apreçamento de opções, dissertação de mestrado na FFLCH- USP.

SHARPE, W. F., ALEXANDER, G. J., BAILEY, J. V. Investments. New Jersey: Prentice Hall, 1995.

SILVA NETO, LAURO DE ARAÚJO. Opções: do Tradicional ao Exótico; Editora Atlas 2ª Edição São Paulo, 1996.