



André Giudice de Oliveira

**Uma análise dos prêmios de referência da BM&FBovespa:
Opções de Dólar e de Futuro de Ibovespa**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Administração de Empresas.

Orientador: Prof. Antonio Carlos Figueiredo Pinto

Rio de Janeiro
Março de 2012



André Giudice de Oliveira

**Uma análise dos prêmios de referência da BM&FBovespa:
Opções de Dólar e de Futuro de Ibovespa**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Antonio Carlos Figueiredo Pinto

Orientador

Departamento de Administração – PUC-Rio

Prof. Marcelo Cabus Klotzle

Departamento de Administração - PUC-Rio

Prof. Antonio Marcos Duarte Jr

IBMEC - RJ

Profª. Mônica Herz

Vice-Decana de Pós-Graduação do CCS

Rio de Janeiro, 19 de março de 2012

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização da universidade, do autor e do orientador.

André Giudice de Oliveira

Possui graduação em Economia pela Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, 2009.

Ficha Catalográfica

Oliveira, André Giudice de

Uma análise dos prêmios de referência da BM&FBovespa: opções de dólar e de futuro de Ibovespa / André Giudice de Oliveira ; orientador: Antonio Carlos Figueiredo Pinto. – 2012.

57 f. ; 30 cm

Dissertação (mestrado)—Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração, 2012.

Inclui bibliografia

1. Administração – Teses. 2. Prêmio de referência. 3. Apreçamento de opções. 4. BM&FBovespa. I. Pinto, Antonio Carlos Figueiredo. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD:658

Agradecimentos

Este trabalho resulta da atenção e dedicação dos professores deste departamento, principalmente pelo meu orientador Prof. Antonio Figueiredo, a quem devo meus agradecimentos pelas inúmeras sugestões e valiosos ensinamentos.

Agradeço também à CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior) pelo incentivo ao longo do programa.

Desfrutei também do conforto e apoio, sempre irrestritos, dos meus pais, irmão e amigos queridos, em especial aos que tive o prazer de conhecer neste departamento ao longo dos dois últimos anos.

Resumo

Oliveira, André Giudice de; Pinto, Antonio Carlos Figueiredo. **Uma análise dos prêmios de referência da BM&FBovespa: Opções de Dólar e de Futuro de Ibovespa**. Rio de Janeiro, 2012. 57p. Dissertação de Mestrado. Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O objetivo deste trabalho é realizar uma comparação entre os prêmios de referência da BM&FBovespa e os modelos de Garman Kohlhagen, Corrado-Su Modificado, Difusão com Saltos de Merton, Black e o modelo de Black adaptado para assimetria e curtose para o apreçamento de opções de dólar e sobre futuro de Ibovespa. Para isso, foram definidos cenários de análise e comparados os resultados com os prêmios de referência calculados pela BM&FBovespa no período janeiro de 2006 a setembro de 2011. Os resultados obtidos mostram que, em grande parte dos casos, os prêmios de referência calculados pela Bolsa são superestimados, além de revelar que os valores calculados pelos três modelos para as opções de compra e de venda de dólar e de futuro de Ibovespa encontram-se muito próximos.

Palavras-chave

Prêmio de referência; Apreçamento de opções; BM&FBovespa

Abstract

Oliveira, André Giudice de; Pinto, Antonio Carlos Figueiredo (Advisor). **Analyzing BMF&FBovespa's reference option premium: Dollar options and Ibovespa futures options.** Rio de Janeiro, 2012. 57p. MSc. Dissertation - Departamento de Administração, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

This paper proposes a comparison between option reference premiums supplied by BM&F Bovespa and those obtained by the following models: Garman Kohlhagen, modified Corrado-Su, Merton's jump diffusion model, Black and an alternative version of the model, adapted for asymmetry and kurtosis. The underlying assets are futures contracts for R\$/US\$ exchange rate and Ibovespa futures contracts. Base scenarios were created and the results were compared between the models for the January 2006 – September 2011 period. The results show that the majority of the premiums calculated by BM&F Bovespa are overestimated when compared to the proposed models. Furthermore, the results obtained by this models are very similar to one another.

Keywords

Reference Premium; option pricing; BM&FBovespa

Sumário

1. Introdução	11
2. Referencial Teórico	16
2.1. Modelos	16
2.1.1. Modelo de Garman Kohlhagen	16
2.1.2. Modelo Corrado-Su Modificado	18
2.1.3. Modelo de Difusão de Saltos de Merton	19
2.1.4. Modelo de Black e Black Modificado	20
2.2. Revisão de Literatura	21
3. Metodologia	27
3.1. Objetivo da Análise	27
3.2. Input dos Modelos	28
3.2.1. Dados – Dólar e Ibovespa	28
3.2.2. Parâmetros Utilizados no Modelo de Garman Kohlhagen	29
3.2.2.1. Volatilidade (σ)	29
3.2.2.2. Tempo até o Vencimento (T)	29
3.2.2.3. Taxas de Juros (r_1 e r_f)	30
3.2.3. Parâmetros Utilizados no Modelo Corrado-Su Modificado	30
3.2.4. Parâmetros Utilizados no Modelo de Difusão com Saltos de Merton	31
3.2.5. Parâmetros utilizados no Modelo de Black Adaptado	32
3.3. Cálculos	32
4. Resultado	33
4.1. Comparação com o Prêmio de Referência	33
4.1.1. Opções de Dólar	33
4.1.2. Opções sobre Futuro de Ibovespa	39
4.2. Testes de Médias	43
5. Conclusões	47
6. Referências Bibliográficas	49
Anexo I – Volatilidade Dólar / Ibovespa	53

Lista de tabelas

Tabela 1 – Exemplificação dos cenários criados para cada data de referência	27
Tabela 2 – Número de saltos encontrados na série de retornos segundo cada critério analisado, para dólar e Ibovespa.	31
Tabela 3 – Razões e desvios-padrão dos resultados da comparação relativa dos resultados dos modelos com os prêmios de referência da BM&F Bovespa para opções de compra (“call”)	33
Tabela 4 – Razões e desvios-padrão dos resultados da comparação relativa dos resultados dos modelos com os prêmios de referência da BM&F Bovespa para opções de venda (“put”)	34
Tabela 5 – Métricas do desvio-padrão dos resultados dados por cada modelo, em cada um dos 536 cenários de opções de compra de dólar.	35
Tabela 6 – Métricas do desvio-padrão dos resultados dados por cada modelo, em cada um dos 466 cenários de opções de venda de dólar.	36
Tabela 7 – Desvio padrão para opções de venda de Dólar	36
Tabela 8 – Número de casos em que os resultados gerados pelos modelos, para opções de compra, foram superiores aos prêmios de referência calculados pela BM&F Bovespa.	37
Tabela 9 – Número de casos em que os resultados gerados pelos modelos, para opções de venda, foram superiores aos prêmios de referência calculados pela BM&F Bovespa.	37
Tabela 10 – Resultados para opções de compra de dólar por vencimento	38
Tabela 11 – Resultados para opções de venda de dólar por vencimento	38
Tabela 12 – Razões e desvios-padrão dos resultados da comparação relativa dos resultados dos modelos com os prêmios de referência da BM&F Bovespa para opções de compra (“call”)	39
Tabela 13 – Razões e desvios-padrão dos resultados da comparação relativa dos resultados dos modelos com os prêmios de referência da BM&F Bovespa para opções de venda, “put”, sobre futuro de Ibovespa.	39
Tabela 14 – Métricas do desvio-padrão dos resultados dados por cada modelo, em cada um dos 160 cenários de opções de compra sobre futuro de Ibovespa.	41
Tabela 15 – Métricas do desvio-padrão dos resultados dados por cada modelo, em cada um dos 97 cenários de opções de venda sobre futuro de Ibovespa.	41
Tabela 16 – Número de casos em que os resultados gerados pelos modelos, para opções de compra, foram superiores aos prêmios de referência calculados pela BM&F Bovespa	41
Tabela 17 – Número de casos em que os resultados gerados pelos modelos, para opções de venda, foram superiores aos prêmios de referência calculados pela BM&F Bovespa	42

Tabela 18 – Resultados para opções de compra de futuro de Ibovespa por vencimento	42
Tabela 19 – Resultados para opções de venda de futuro de Ibovespa por vencimento	43
Tabela 20 – Teste da Normalidade	45
Tabela 21 – Teste de médias	46
Tabela 22 – Diferença de médias	46
Tabela 23 – Teste de hipóteses: diferença de médias	46
Tabela 24 – Valores de volatilidade para cada data de referência.	53
Tabela 25 – Valores de assimetria calculados para cada data de referência.	54
Tabela 26 – Valores de curtose calculados para cada data de referência.	55

Lista de gráficos

Gráfico 1 – Dispersão da razão entre o prêmio calculado pelo modelo 2 e o de referência da BMF&Bovespa para opções fora do dinheiro.	56
Gráfico 2 – Distribuição dos Retornos de Dólar (2006 – 2011)	56
Gráfico 3 – Distribuição dos Retornos do Ibovespa (2006 – 2011)	57