

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

GUSTAVO DANTAS FALCIN

**OPÇÕES REAIS E ABERTURA DE CAPITAL:
APLICAÇÃO NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL**

SÃO PAULO

2017

GUSTAVO DANTAS FALCIN

**OPÇÕES REAIS E ABERTURA DE CAPITAL:
APLICAÇÃO NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL**

Dissertação apresentada à Banca Examinadora da Escola de Economia da Fundação GETULIO Vargas como exigência parcial para obtenção do título de Mestre em Economia e Finanças.

Campo de conhecimento: Finanças

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ratner Rochman

SÃO PAULO

2017

Falcin, Gustavo Dantas.

Opções reais e a abertura de capital : aplicação no setor de construção civil no Brasil / Gustavo Dantas Falcin. - 2017.
127 f.

Orientador: Ricardo Ratner Rochman.

Dissertação (MPFE) - Escola de Economia de São Paulo.

1. Mercado de capitais - Brasil. 2. Avaliação de riscos. 3. Empresas - Avaliação. 4. Construção civil. I. Rochman, Ricardo Ratner. II. Dissertação (MPFE) - Escola de Economia de São Paulo. III. Título.

CDU 336.767(81)

GUSTAVO DANTAS FALCIN

**OPÇÕES REAIS E ABERTURA DE CAPITAL:
APLICAÇÃO NO SETOR DE CONSTRUÇÃO CIVIL NO BRASIL**

Dissertação apresentada à Escola de Pós-Graduação em Economia da Fundação GETULIO Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia e Finanças

Campo de Conhecimento: Finanças

Orientador: Prof. Dr. Ricardo Ratner Rochman

Data da Aprovação:

___ / ___ / ___

Banca Examinadora:

Prof. Dr. Ricardo Ratner Rochman (Orientador)
FGV – EESP

Prof. Dr. Joelson Oliveira Sampaio
FGV - EESP

Prof. Dr. Aldy Fernandes da Silva
FGV - EASP

AGRADECIMENTOS

Este trabalho é o fruto não apenas de meu empenho individual ao longo do curso de Mestrado, mas de muitas pessoas que contribuíram direta ou indiretamente para que este fosse concluído.

Gostaria de agradecer primeiramente a Deus pela oportunidade de realizar este curso em uma instituição reconhecida mundialmente como a FGV.

Agradeço aos professores desta instituição pelos ensinamentos, pelo estímulo ao aprofundamento de nosso conhecimento e por todo o apoio ao longo do curso para que atingíssemos nossos objetivos.

Agradeço especialmente ao meu orientador Dr. Ricardo Rochman pela paciência e direcionamento ao longo deste trabalho. Suas sugestões e apoio ao longo deste trabalho foram fundamentais para o término deste estudo.

Gostaria de agradecer aos amigos (sim, amigos!) que conheci durante este percurso, pessoas únicas que tive a oportunidade de conviver, de um companheirismo fora de série e que merece ser lembrado neste momento.

Agradeço especialmente a minha esposa pelo companheirismo, compreensão, paciência e apoio ao longo destes 2 anos em que estive dedicado a este curso.

RESUMO

A crise do *subprime* no mercado norte americano em meados de 2008 trouxe grande volatilidade ao mercado de capitais global e se caracterizou por ser dado crédito em excesso a tomadores que não apresentavam garantias reais para estas operações.

No entanto, até o surgimento de tal crise, o mercado brasileiro vivia um momento de grande expansão no setor imobiliário, impulsionado pelo bom momento econômico do país e pelos avanços no financiamento à habitação implementados pelos governos recentes, o que motivou diversas empresas do setor de construção civil a optar pela abertura de seu capital na bolsa de valores para financiar novos projetos e dar liquidez aos seus acionistas.

O objetivo deste trabalho é avaliar as tomadas de decisão destas companhias pela abertura de capital baseado na teoria de opções reais, comparando os valores obtidos em suas avaliações como empresa pública e o valor da opção de abertura de capital utilizando o modelo binomial para incluir nestes cálculos as possibilidades de diversos cenários futuros de alta ou baixa do valor desta companhia.

A Teoria de Opções Reais se demonstrou capaz não somente de realizar uma avaliação dos fluxos de caixa destas companhias mais completa decorrente das probabilidades nela utilizadas, como também nos trouxe que apesar das grandes variações de volatilidade ocorridas no período, as decisões de abertura de capital não se alterariam de forma relevante quando esta volatilidade foi bastante modificada.

Palavras-chave: Avaliação de empresas. Construção civil. Abertura de capital. IPO. Teoria de Opções Reais.

ABSTRACT

The subprime crisis in the North American market in mid-2008 brought great volatility to the global capital market and was characterized by being given too much credit to borrowers who did not present real guarantees for these mortgages.

However, until the onset of such crisis, the Brazilian market was experiencing a moment of great expansion in the real estate sector, driven by the good economic moment of the country and by the advances in housing financing implemented by the recent governments, which motivated several companies of construction sector to opt to open their capital in the stock exchange to finance new projects and provide liquidity to its shareholders.

The object of this paper is to evaluate the decision making of these companies by the stock option based on the real options theory, comparing the values obtained in their valuations as public companies and the value of the option to open their capital using the binomial model to include in these calculations the chances of several future scenarios of high or low of the value of each company.

The Real Options theory has demonstrated that it is not only able to carry out a more complete assessment of these companies cash flows due the probabilities used in it, but also that in spite of the large volatility variations occurring in the period, their decisions would not change significantly when this volatility was significantly modified.

Keywords: Companie valuation. Construction sector. Initial public offering. Real Options Theory.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 – Gráfico do Modelo Binomial	22
Quadro 1 – Relação das 20 principais atividades dos empregadores	29
Quadro 2 – Estoque mensal de empregos celetistas segundo setores de atividade econômica	30
Gráfico 1 – Estoque Total de Crédito Imobiliário em Relação ao PIB	30
Quadro 3 – DRE e Projeções de Fluxo de Caixa CYRELLA	36
Quadro 4 - Taxa Selic Observada nos Meses de Dezembro de Cada Ano.....	37
Quadro 5 - Beta, Correlação e Volatilidade extraídos da Economática em 04.12.2017 e Total Beta calculado pelo autor	40
Gráfico 2 – Evolução Índice Fipezap - São Paulo.....	44
Quadro 6 – Volatilidade do Índice FIPEZAP ao Ano	45
Figura 2 – Árvore Binomial de Eventos.....	48
Figura 5 – Opção Real - Valor Máximo entre Pública e Privada	49
Figura 4 – Cálculo dos Nós da Opção Real.....	50
Quadro 7 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade (Risk Free 13,37%).....	52
Gráfico 3 – Sensibilidade da Brascan à Volatilidade	53
Quadro 8 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade (Risk Free 10 %).....	54
Gráfico 4 – Sensibilidade da Brascan à Volatilidade	55
Gráfico 5 – Sensibilidade da Helbor à Volatilidade	56
Gráfico 6 – Sensibilidade da JHSF à Volatilidade	56
Gráfico 7 – Sensibilidade da Gafisa à Volatilidade.....	57
Quadro 9 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade (Risk Free 7 %).....	58
Gráfico 8 – Sensibilidade da Brascan à Volatilidade	59
Gráfico 9 – Sensibilidade da JHSF à Volatilidade	60
Gráfico 10 – Sensibilidade da Brascan à Taxa de Juros e Volatilidade	60
Gráfico 11 – Sensibilidade da Rossi à Taxa de Juros e Volatilidade	61
Quadro 10 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade Fipezap (Risk Free 13,37%) ...	62
Gráfico 12 – Sensibilidade da BRASCAN às Volatilidade Histórica e do Fipezap	63
Quadro 11 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade Fipezap (Risk Free 10%)	64
Gráfico 13 – Sensibilidade da BRASCAN às Volatilidade Histórica e do Fipezap	65
Quadro 12 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade Fipezap (Risk Free 7%)	66
Gráfico 14 – Sensibilidade da BRASCAN às Volatilidade Histórica e do Fipezap	67
Gráfico 15 – Sensibilidade da Gafisa à Taxa de Juros e Volatilidade.....	68
Gráfico 16 – Sensibilidade do Valor Médio das Companhias à Taxa de Juros e Volatilidade	68
Quadro 13 – Estatísticas das Decisões de Abertura de Capital ou Postergação desta em cada cenário estudado	69
Quadro 14 – VPL dos Fluxos de Caixa e Opções Reais à risk-free 13,37%	70
Quadro 15 – VPL dos Fluxos de Caixa e Opções Reais à risk-free 10%	71
Quadro 16 - VPL dos Fluxos de Caixa e Opções Reais à risk-free 7%	72
Gráfico 17 – Dispersão dos valores de avaliação das companhias pelos métodos de Fluxo de Caixa Descontado e Opções Reais	73
Gráfico 18 – Rossi - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	81
Gráfico 19 – Klabin Segall - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	81

Gráfico 20 – Company - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	82
Gráfico 21 – JHSF- Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	82
Gráfico 22 – Even - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	83
Gráfico 23 – Gafisa (2010) - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	83
Gráfico 24 – Gafisa (2007) - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	84
Gráfico 25 – Viver 2010 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	84
Gráfico 26 – Viver 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	85
Gráfico 27 – Agra - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	85
Gráfico 28 – Tecnisa 2011 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	86
Gráfico 29 – Tecnisa 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	86
Gráfico 30 – Rodobens - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	87
Gráfico 31 – PDG 2010 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	87
Gráfico 32 – PDG 2009 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	88
Gráfico 33 – PDG 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	88
Gráfico 34 – Direcional - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	89
Gráfico 35 – Brookfield - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	89
Gráfico 36 – Helbor - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	90
Gráfico 37 – Tenda - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	90
Gráfico 38 – Trisul - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	91
Gráfico 39 – MRV 2009 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	91
Gráfico 40 – MRV 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	92
Gráfico 41 – Brascan - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	92
Gráfico 42 – Cyrella 2005 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	93
Gráfico 43 – Cyrella 2006 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	93
Gráfico 44 – Cyrella 2009 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	94
Gráfico 45 – Brascan - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	95
Gráfico 46 – Brascan - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	95
Gráfico 47 – Helbor - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	96
Gráfico 48 – JHSF - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	96
Gráfico 49 – Gafisa 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	97
Gráfico 50 – Brascan - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	97
Gráfico 51 – Helbor - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	98
Gráfico 52 – Brookfield - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	98
Gráfico 53 – Direcional - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	99
Gráfico 54 – Tecnisa 2011 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	99
Gráfico 55 – Gafisa 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	100
Gráfico 56 – Gafisa 2010 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	100
Gráfico 57 – JHSF - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	101
Gráfico 58 – Rossi - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	102
Gráfico 59 – Klabin S. - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	102
Gráfico 60 – Company - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	103
Gráfico 61 – JHSF- Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	103
Gráfico 62 – Even 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	104
Gráfico 63 – Gafisa 2010 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	104
Gráfico 64 – Gafisa 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros.....	105
Gráfico 65 – Viver 2010 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	105
Gráfico 66 – Viver 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	106

Gráfico 67 – Agra - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	106
Gráfico 68 – Tecnisa 2011 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	107
Gráfico 69 – Tecnisa 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	107
Gráfico 70 – Rodobens - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	108
Gráfico 71 – PDG 2010 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	108
Gráfico 72 – PDG 2009 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	109
Gráfico 73 – PDG 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	109
Gráfico 74 – Direcional - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	110
Gráfico 75 – Brookfield - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	110
Gráfico 76 – Helbor - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	111
Gráfico 77 – Tenda - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	111
Gráfico 78 – Trisul - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	112
Gráfico 79– MRV 2009 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	112
Gráfico 80 – MRV 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic.....	113
Gráfico 81 – Brascan - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	113
Gráfico 82 – Cyrella 2005 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic	114
Gráfico 83 – PDG 2009 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	115
Gráfico 84 – PDG 2010 - - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	115
Gráfico 85 – Rodobens - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	116
Gráfico 86 – Even 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	116
Gráfico 87 – Brascan - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	117
Gráfico 88 – PDG 2009 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	117
Gráfico 89 – PDG 2010- Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	118
Gráfico 90 – Rodobens - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	118
Gráfico 91 – Even 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	119
Gráfico 92 – JHSF - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	119
Gráfico 93 – PDG 2009 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	120
Gráfico 94 – PDG 2010 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	120
Gráfico 95 – Rodobens - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	121
Gráfico 96 – Brascan - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	121
Gráfico 97 – PDG 2009 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	122
Gráfico 98 – PDG 2010 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	122
Gráfico 99 – Rodobens - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	123
Gráfico 100 – Even 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	123
Gráfico 101 – Gafisa 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO.....	124
Gráfico 102 – Rossi - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	124
Gráfico 103 – JHSF - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	125
Gráfico 104 – Klabin Segall - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO	125

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO	10
2 REVISÃO DA LITERATURA: MODELOS DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS	12
2.1 Valor Presente Líquido	12
2.2 Definição de Opção Financeira.....	13
<i>2.2.1 Determinantes do Valor da Opção.....</i>	<i>15</i>
<i>2.2.2 Definição de Opção Real</i>	<i>16</i>
<i>2.2.3 Opções Reais versus Opções Financeiras</i>	<i>18</i>
2.3 Modelo de Precificação de Opções	19
<i>2.3.1 Modelo Black-Sholes.....</i>	<i>19</i>
<i>2.3.2 O modelo binomial lattice</i>	<i>21</i>
2.4 Indústria Imobiliária no Brasil.....	23
<i>2.4.1 O Setor de Construção Civil</i>	<i>26</i>
2.5 TOMADA DE DECISÃO	32
3 METODOLOGIA.....	34
3.1 Obtenção e tratamento dos dados	34
3.2 Taxas, Índices e Projeções Utilizadas.....	37
<i>3.2.1 Taxa de Juros Livre de Risco</i>	<i>37</i>
<i>3.2.2 Prêmio por Risco de Mercado</i>	<i>38</i>
<i>3.2.3 Estimação do Beta.....</i>	<i>38</i>
<i>3.2.4 Estimação do WACC.....</i>	<i>41</i>
<i>3.2.5 Cálculo do Valor Presente das Ações.....</i>	<i>42</i>
<i>3.2.6 Determinação da Volatilidade do Setor de Construção Civil – Índice FIPEZAP... </i>	<i>43</i>
<i>3.2.7 Opção de Diferimento</i>	<i>46</i>
<i>3.2.8 Elaboração da Árvore Binomial</i>	<i>47</i>
<i>3.2.9 Modelando a Opção Real.....</i>	<i>49</i>
4 RESULTADOS	51
5 CONCLUSÃO.....	74
REFERÊNCIAS	75
APÊNDICE A – SENSIBILIDADE DO VALOR DAS COMPANHIAS À TAXA DE JUROS, VOLATILIDADE HISTÓRICA DAS COMPANHIAS	81
APÊNDICE B – SENSIBILIDADE DA DECISÃO DE IPO À VOLATILIDADE, VOLATILIDADE HISTÓRICA	95

APÊNDICE C - SENSIBILIDADE DO VALOR DAS COMPANHIAS À TAXA DE JUROS, VOLATILIDADE FIPEZAP.....	102
APÊNDICE D - SENSIBILIDADE DA DECISÃO DE IPO À VOLATILIDADE, VOLATILIDADE FIPEZAP	115

1 INTRODUÇÃO

De acordo com Assaf Neto (2000), os benefícios da abertura de capital de uma empresa incluem uma redução do risco financeiro da empresa devido à maior capitalização, melhor liquidez ao acionista, realização do seu investimento, profissionalização das decisões administrativas e empresariais e melhoria da imagem da empresa no mercado.

De uma forma resumida, podemos dizer os objetivos principais da abertura de capital de uma companhia são: fazer frente ao plano de investimentos, redução da dependência em relação a financiamentos bancários, e com a consequente redução da alavancagem financeira, adequação da estrutura organizacional, aumento da liquidez das ações, proporcionando um mecanismo de saída total ou redução parcial na participação de alguns acionistas (DELOITTE, 2012).

Diante de um cenário econômico favorável, com uma grande liquidez no mercado de capitais internacional e dados da economia brasileira promissores, mais de 280 companhias decidiram por captar recursos através da abertura de seu capital em bolsa de valores. O ano de 2007 em especial foi um ano com um número recorde de IPOs (Oferta Pública Inicial) na Bolsa de Valores de São Paulo – Bovespa.

Dentre as diversas empresas e setores que realizaram tal movimento no período de 2004 a 2014, este trabalho irá analisar as aberturas de capital do segmento de Construção Civil brasileiro, utilizando as informações públicas disponibilizadas por estas companhias nos prospectos de distribuição, para avaliar se a decisão de abertura de capital destas companhias seria vantajosa para a própria companhia e para seus novos acionistas comparando os resultados obtidos naquele momento através do modelo de Fluxo de Caixa Descontado e do modelo de Opções Reais.

O objetivo deste trabalho é utilizar o conceito das Opções Reais para analisar as decisões de abertura de capital das empresas do setor de construção civil no período em estudo, avaliando tais decisões sob a ótica dos acionistas vendedores se o momento de abertura de capital era a melhor alternativa, ou se estes acionistas deveriam postergar tal decisão para um momento em que o mercado acionário estivesse mais favorável.

A análise comparativa terá como base as aberturas de capital e *follow* nos das empresas do setor de Construção Civil brasileiro que realizaram distribuições públicas de ações no período de 2004 a 2014.

Para realizar esta análise, foram utilizados dados de volatilidade histórica destas companhias obtidos junto a Economática e também o índice Fipezap como um segundo valor de volatilidade para cada uma das companhias, de forma a utilizar a volatilidade de um índice que mede a variação de preços do produto final do setor como a volatilidade pré-IPO e comparar os resultados obtidos entre os dois inputs.

O que foi percebido é que a diferença nos resultados utilizando a volatilidade histórica destas companhias conforme descrito anteriormente e a volatilidade do índice Fipezap não foi relevante, apesar de a diferença entre ambas ser relevante em todos os casos, tendo por outro lado a taxa básica de juros da economia sido um fator mais influente na variação do valor das companhias e Opções Reais, dada a variação no custo do capital destas de acordo com a taxa de juros de referência da economia.

De acordo com a literatura e os dados comparativos apresentados neste trabalho do valor de avaliação das companhias através da metodologia de Fluxo de Caixa Descontado e da metodologia de Opções Reais, esta última se mostrou um incremento necessário nas avaliações de companhias e projetos que possuem diversos cenários possíveis mais adiante, cenários estes que não são capturados quando calculamos o Valor Presente dos Fluxos de Caixa de uma companhia ou projeto.

Este trabalho está dividido em 5 capítulos. O primeiro capítulo é introdutório e apresenta a justificativa do presente estudo

O segundo capítulo traz a revisão da literatura dos modelos de avaliação de projetos e empresas, como Valor Presente Líquido.

O terceiro capítulo discute brevemente o tema da tomada de decisão pela abertura de capital, cujos trabalhos de Draho (2000) e outros autores motivaram o presente trabalho.

O quarto discute a metodologia aplicada para este trabalho, bem como as premissas assumidas e as simplificações para o uso das Opções Reais pelo autor.

O quinto capítulo resume as conclusões obtidas quando da aplicação deste modelo às companhias do setor de construção civil no período em estudo.

2 REVISÃO DA LITERATURA: MODELOS DE AVALIAÇÃO DE INVESTIMENTOS

2.1 Valor Presente Líquido

O método do Valor Presente Líquido (VPL) é um dos mais difundidos no meio corporativo para análise de investimentos, tendo sua fácil intuição entre seus pontos positivos. Schall, Sundem e Geijsbeek (1978) realizaram uma pesquisa por amostragem junto a 424 grandes empresas e verificaram que 86% das empresas que responderam à pesquisa recorriam ao VPL para análise de investimentos.

De acordo com Copeland e Antikarov (2001), os acionistas de uma empresa sempre concordarão com as decisões de investimento de seus executivos visando maximizar a riqueza dos acionistas, independentemente de suas taxas de preferência temporal, desde que tais investimentos retornem pelo menos o custo de oportunidade do capital, de acordo com o padrão de mercado.

Uma maneira de analisar tais decisões de investimento (ou projetos em análise) é definir ou estimar os seus fluxos de caixa livres, o capital investido nele e um custo de oportunidade compatível com estes fluxos. A metodologia dos fluxos de caixa livres é o primeiro passo para estimarmos o valor presente de um projeto ainda sem a flexibilidade das opções reais.

Considerando uma projeção de Fluxo de Caixa Livre (*Free Cash Flow* - FCF), podemos desenvolvê-lo através de duas vertentes, Fluxo de Caixa livre para os Acionistas (*Free Cash Flow to the Equity* - FCFE), que é o quanto de caixa uma firma pode retornar aos seus acionistas, após a dedução dos investimentos necessários e necessidades de capital de giro:

FCFE = Lucro Líquido – Necessidades de Investimento de Capital + Depreciação – Necessidade de Capital de Giro + Novas Dívidas Adquiridas – Pagamentos de Dívidas.

A segunda metodologia é o Fluxo de Caixa Livre para a Firma (*Free Cash Flow to the Firm* - FCFF), ou seja, o quanto uma firma gera de fluxos de caixa para pagamento de juros, principal e outros compromissos, como por exemplo acionistas preferenciais,

FCFF = Fluxo de Caixa Livre para os Acionistas (FCFE) + Despesas de Juros * (1- alíquota de impostos) + Pagamentos de Principal – Novas Dívidas Contraídas + Dividendos Preferenciais.

Para o desconto destes fluxos de caixa da empresa, é adequado utilizarmos o Custo Médio Ponderado do Capital (WACC), que é a média ponderada dos custos marginais do capital após os descontos dos impostos incidentes sobre ele. Uma das vantagens de descontarmos os fluxos de caixa livres de uma empresa pelo seu WACC, após a dedução dos impostos, é que separamos com esta técnica as decisões de investimento da empresa de suas decisões financeiras (COPELAND; ANTIKAROV, 2001, p. 69). Assim, o valor de uma empresa segundo o FCFF será:

$$Valor da Empresa = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FCFF_t}{(1 + WACC)^t} + \frac{FCFF_{n+1}/(WACC - g_n)}{(1 + WACC)^n}$$

Onde:

$FCFF_t$ = Fluxo de caixa livre para a empresa no ano t.

WACC = Custo médio ponderado do capital.

g_n = Taxa de crescimento após ano terminal por tempo indeterminado.

A definição de fluxos de caixa livres mostra o que a empresa ganhará, supondo a inexistência de dívidas de capital, portanto as variações no coeficiente de endividamento da empresa não afetam esta definição de fluxos de caixa para fins de orçamento de capital, os efeitos das decisões financeiras são refletidos no custo de capital.

2.2 Definição de Opção Financeira

No mercado de capitais, uma opção é um derivativo financeiro transacionado internacionalmente em diversas bolsas de valores, que dá ao seu portador o direito (mas não a obrigação) de comprar (opção de compra) ou de vender (opção de venda) um determinado ativo (ações, índices de ações, taxas de câmbio, commodities agrícolas, metais, taxas de juros, entre outros) a um preço de exercício explícito em seu contrato na data de vencimento da opção (opções do tipo européias) ou em qualquer momento desde a sua aquisição até a data de sua expiração (opções do tipo americanas).

O valor de uma opção de compra (call) depende basicamente de três fatores:

- 1) Para exercer uma opção deve-se pagar o preço de exercício. Quanto menor o valor de exercício, melhor para o comprador da opção, mantendo-se as demais variáveis fixas. O preço de uma opção varia de acordo com a razão do preço do seu ativo subjacente sobre o preço de exercício;
- 2) O valor do preço de exercício é pago somente a partir do momento em que se decide exercer a opção;
- 3) Se o preço do ativo for inferior ao preço de exercício, a opção não será exercida pelo seu detentor. Neste caso, o investimento para adquirir a opção (prêmio) será perdido pelo comprador. Por outro lado, quanto mais o preço do ativo subir em relação ao preço de exercício da opção, maior será o ganho para o seu detentor.

O pagamento de uma posição de opção de compra do tipo “europeia” (opção exercível apenas na data de seu efetivo vencimento) é expresso da seguinte forma:

$$VT = \text{MAX} [ST - X, 0], \quad (2)$$

Onde:

T = data de vencimento da opção;

X = preço de exercício da opção (ou *strike price*). Este é o preço em que o titular da opção paga para comprar (*call*) ou vender (*put*);

ST = preço do ativo

O detentor da opção de compra exercerá o seu direito quando $ST \geq X$. Se $ST < X$, a opção não deverá ser exercida, pois não haverá benefício ao seu titular.

De acordo com Black e Scholes (1973), grande parte dos trabalhos acadêmicos anteriores ao deles tinha como objetivo a modelagem de opções sobre *warrants*, como por exemplo Sprenkle (1961), Ayres (1963), Boness (1964), Samuelson (1965), Baumol, Malkiel e Qaundt (1966), e Chen (1970), os quais produziram fórmulas para precificação de opções utilizando a mesma forma geral.

Ainda conforme Black e Scholes (1973) as fórmulas utilizadas por estes outros autores não estavam completas, pois as mesmas utilizavam um ou mais parâmetros arbitrários, fato este que foi reconhecido por Samuelson e Merton (1969) no qual eles afirmam que descontar os valores da distribuição esperada dos possíveis valores dos *warrants* quando este fosse exercido não seria um procedimento apropriado. Neste mesmo trabalho, Samuelson e Merton (1969) avançaram a teoria de opções tratando o preço das opções como uma função do preço do ativo.

2.2.1 Determinantes do Valor da Opção

De acordo com Damodaran (2012, p. 89), o valor de uma opção é determinado por seis variáveis relacionadas ao ativo subjacente e mercado financeiro:

- 1) Valor atual do ativo subjacente – Opções são ativos cujo valor deriva de seu ativo subjacente, consequentemente mudanças no valor de seu ativo subjacente afetam o valor da opção;
- 2) Variância no valor do ativo subjacente – O comprador de uma opção adquire o direito de comprar ou vender o ativo subjacente a um preço fixo. Quanto maior a variância do ativo subjacente, maior o valor da opção (de compra ou de venda);
- 3) Dividendos pagos no ativo subjacente – O valor do ativo subjacente pode ter expectativas de queda se pagamentos de dividendos forem feitos durante a vida da opção. Consequentemente, o valor de uma opção de compra é uma função decrescente dos pagamentos de dividendos esperados, e uma opção de venda é uma função crescente dos pagamentos de dividendos esperados para o ativo subjacente;
- 4) Preço de exercício da opção – O preço de exercício é uma característica chave de uma opção. Para as opções de compra, onde o detentor adquire o direito de comprar o ativo subjacente a um preço fixo, o valor da *call* (opção de compra) declinará de acordo com o aumento do preço de exercício. De forma análoga, o valor das *puts* (opção de venda), onde o detentor tem o direito de vender o ativo subjacente a um preço fixo, o valor da opção aumentará conforme o aumento do preço de exercício;
- 5) Prazo de expiração da opção – *Calls* e *puts* são mais valiosas quando possuem mais tempo para sua expiração, pois quanto mais tempo restante para sua expiração, mais tempo há para variações no preço do seu ativo subjacente ocorrerem;
- 6) Taxa livre de risco correspondente a vida das opções – Uma vez que o comprador de uma opção paga o seu prêmio quando de sua aquisição, um custo de oportunidade está envolvido. Este custo depende do nível da taxa livre de risco e do prazo para a expiração da opção.

2.2.2 Definição de Opção Real

De forma semelhante às opções financeiras que são negociadas em ambientes líquidos, as opções reais trazem este mesmo conceito ao universo dos ativos reais, ou seja, bens tangíveis tais como empresas, imóveis, projetos, licitações, etc.

O termo Opções Reais foi definido por Myers (1977), onde ele segrega o valor de uma firma em dois tipos diferentes de ativos: 1) O Ativo Real, o qual possui valor de mercado independentemente da estratégia de investimento da empresa e 2) Opções Reais, que são oportunidades de adquirir um Ativo Real com condições provavelmente favoráveis. No entanto sua origem foi em 1973 através dos estudos de Merton, com as *Merton-style options*. Esta metodologia faz referência a uma alternativa que se torna disponível como uma oportunidade de investimento, onde podem ser incluídas, por exemplo, oportunidades para expandir ou abandonar projetos em determinadas condições.

De acordo com Copeland e Antikarov (2001, p. 6):

o valor das opções reais depende de cinco variáveis básicas (embora outras possam fazer parte do quadro), além de mais uma importante sexta variável. As cinco são:

- 1) *Valor do ativo subjacente sujeito a risco*: No caso das opções reais, trata-se de um projeto, um investimento ou uma aquisição. Se o valor do ativo subjacente aumenta, o mesmo acontece com o valor de compra de uma opção. Uma das diferenças importantes entre opções financeiras e reais é que o detentor de uma opção financeira não pode afetar o valor do ativo subjacente (por exemplo, o valor de uma ação da General Motors). Mas os executivos que operam um ativo real podem aumentar seu valor e, portanto, o valor de todas as opções reais que dele dependem
- 2) *O preço de exercício*: É o montante monetário investido para exercer a opção, se você estiver “comprando” o ativo (com uma opção de compra), ou o montante recebido, se você o estiver “vendendo” (com uma opção de venda). À medida que o preço de exercício de uma opção aumenta, o valor da opção de compra diminui e o valor da opção de venda aumenta.
- 3) *Prazo de vencimento da opção*: Com o aumento do prazo de expiração, o valor da opção também aumenta.
- 4) *Desvio padrão do valor do ativo subjacente sujeito a risco*: O valor de uma opção aumenta com o risco do ativo subjacente porque os retornos de uma opção (de compra) dependem do valor do ativo subjacente que está acima do preço de exercício, e a probabilidade disto aumenta com a volatilidade do ativo subjacente.
- 5) *Taxa de juros livre de risco ao longo da vida da opção*: À medida que a taxa de juros livre de risco aumenta, o valor da opção também se eleva

A sexta variável são os dividendos que podem ser pagos pelo ativo subjacente: as saídas ou entradas de caixa ao longo de sua vida.”

De acordo com Dixit e Pindyck (1994), a maioria das decisões de investimento tem em comum três importantes características, as quais variam de acordo com seu grau:

- A primeira é que um investimento é uma decisão parcialmente ou totalmente irreversível, ou seja, o custo inicial do investimento é pelo menos parcialmente afundado, não sendo passível de recuperação caso o investidor mude de ideia, como por exemplo uma nova planta industrial, maquinários, investimento em publicidade e propaganda, ou o custo de aquisição de uma opção financeira de compra;
- A segunda característica é a incerteza sobre os ganhos futuros de um investimento. O melhor que podemos fazer é avaliar as probabilidades de diferentes resultados possíveis, os quais podem incrementar ou decrescer o lucro ou prejuízo de seu investimento;
- Por último, se há a possibilidade de retardar o momento de sua entrada em determinado investimento, você pode coletar mais informações acerca dos riscos e previsões envolvidas para então tomar uma decisão (investir ou não investir) no futuro.

De acordo com Mun (2006), podemos resumir a fundamentação para a aplicação da Teoria das Opções Reais para a avaliação de projetos com os pontos abaixo:

- 1) A avaliação de opções reais deve valer-se do princípio de não arbitragem;
- 2) O valor do projeto equivale ao valor presente calculado pelos fluxos de caixa gerados pelo projeto sem considerar a flexibilidade. Parte-se da premissa de que o valor do projeto pode ser negociado de forma independente do valor da flexibilidade;
- 3) As variações do valor presente dos fluxos de caixa de um determinado projeto flutuam de modo aleatório, ou seja, o valor recebido pelo acionista em um projeto com risco segue um passeio aleatório, ainda que os fluxos de caixa deste projeto sejam previsíveis. Deste modo, teremos variações de valor aleatórios pelo fato de que o valor presente líquido reflete as expectativas sobre os fluxos de caixa.

2.2.3 *Opções Reais versus Opções Financeiras*

Tanto as opções reais quanto as opções financeiras dão o direito, mas não a obrigação, de serem exercidas na data do seu vencimento ou de forma antecipada, conforme cada caso, de forma a transferir ao seu detentor, mediante o pagamento do preço de exercício, o ativo objeto da opção.

A principal diferença é que enquanto a opção financeira tem como ativo subjacente um título de elevada liquidez em mercado de bolsa ou balcão, a opção real tem como ativo subjacente um ativo tangível, como por exemplo um projeto, um imóvel ou unidade de negócios.

A precificação destes títulos também difere, principalmente pelo quesito de sua liquidez. Enquanto uma opção financeira é transacionada diversas vezes diariamente e possui um ativo com preço facilmente observável, a variância de sua taxa de retorno pode ser obtida pela sua série de dados histórica ou pelo cálculo da variância embutida em preços futuros. Para as opções reais, o ativo subjacente não possui liquidez diária e não é comumente transacionado em mercado organizado, o que demanda métodos alternativos para sua estimativa de valor. O método mais utilizado nestes casos é utilizar o valor presente dos fluxos de caixa esperados para o projeto ou ativo real, sem incluir flexibilidades sobre este fluxo, uma vez que este fluxo esperado é o que de fato representa o ativo subjacente sobre o qual desejamos calcular o valor da opção.

Ainda, de acordo com Minardi (2000), as principais diferenças entre opções financeiras e opções reais destacam-se nas seguintes características:

- I. Opções financeiras típicas possuem um prazo curto de duração (geralmente até 1 ano para expiração, ainda que sejam comuns warrants de 5 a 10 anos). Por outro lado, as opções reais costumam ter um prazo de duração superior, sendo que algumas podem ser perpétuas
- II. Os ativos-objetos das opções financeiras são transacionados em vários mercados, e como seus preços não são negativos, a escolha de processos aleatórios para a precificação do ativo-objeto tende ter mais limitações;
- III. Opções financeiras possuem um preço de exercício determinado e único. Já o preço de exercício de opções reais, que geralmente está atrelada ao valor de investimento de um determinado projeto, pode variar ao longo do tempo, podendo variar de maneira aleatória;

- IV. Opções financeiras são exclusivas do investidor e nenhuma outra pessoa pode exercer a opção possuída por este detentor. No caso das opções reais, o grau de exclusividade é bastante correlacionado com a estrutura de mercado, seja ela monopolista ou de um mercado competitivo, sendo que neste último caso, ela pode se deteriorar com o passar do tempo.

2.3 Modelo de Precificação de Opções

A teoria de precificação de opções evoluiu muito desde 1972, quando Black e Scholes publicaram seu artigo *The Pricing of Options and Corporate Liabilities* que demonstrava uma forma de precificar opções europeias sobre ações que não pagavam dividendos. O modelo desenvolvido por Black e Scholes pressupõe que o preço das ações (ativo subjacente) segue uma distribuição lognormal e, portanto, sua probabilidade de ocorrer pode ser avaliada com base em sua média e seu desvio-padrão.

2.3.1 Modelo Black-Sholes

O modelo *Black-Sholes*, também conhecido como o modelo *Black-Scholes-Merton*, é um modelo matemático muito difundido no mercado financeiro utilizado para os instrumentos de derivativos. A partir deste modelo podemos estimar o preço de opções europeias.

De acordo com Bodie, Kane e Marcus (2008), muitos testes empíricos têm demonstrado que os preços obtidos através desta metodologia são muito próximos aos preços de mercado.

As premissas utilizadas por Black e Scholes (1973) para o ativo subjacente e para a opção são (tradução do autor):

- 1) A taxa de juros livre de risco de curto prazo é conhecida e constante ao longo do tempo;
- 2) O preço do ativo subjacente segue um passeio aleatório ao longo do tempo, com uma taxa de variância proporcional à raiz do preço do ativo

subjacente. Ou seja, a distribuição de possíveis preços do ativo subjacente ao final de qualquer intervalo finito é log-normal. A taxa de variância do retorno do ativo subjacente é constante;

- 3) O ativo subjacente não paga dividendos ou outras distribuições;
- 4) A opção é do tipo Europeia, ou seja, somente pode ser exercida no vencimento;
- 5) Não há custos transacionais na compra ou venda do ativo ou da opção;
- 6) É possível emprestar qualquer fração do preço de um ativo para comprá-lo ou mantê-lo à taxa de juros livre de risco;
- 7) Não há penalidades nas vendas a descoberto. Um vendedor que não possui o ativo irá simplesmente aceitar o preço proposto por um comprador, e concordará em negociar com o comprador em alguma data futura pagando um valor equivalente ao preço do ativo nesta data.

De acordo com Copeland e Antikarov (2001, p. 108), a maioria dos problemas dos ativos reais exigem que uma ou mais hipóteses padrão do modelo Black-Scholes, citando como exemplo que a maioria das decisões de investimento envolvem opções compostas, porque progride em fases, e em geral há várias fontes de incerteza correlacionadas. Ainda segundo Copeland e Antikarov (2001), a necessidade de ser realista nos levará a afastar-nos bastante da equação Black-Scholes, que é expressa da seguinte forma:

$$C_0 = S_0 N(d_1) - X e^{r_f T} N(d_2)$$

Onde:

S_0 = preço do ativo subjacente

$N(d_1)$ = probabilidade normal acumulada de uma unidade normal da variável d_1

$N(d_2)$ = probabilidade normal acumulada de uma unidade normal da variável d_2

X = preço de exercício

T = prazo de vencimento

r_f = taxa livre de risco

e = base dos logaritmos naturais, constante = 2, 71828..

$$d_1 = \frac{\ln(S/X) + r_f T}{\sigma \sqrt{T}} + \frac{1}{2} \sigma \sqrt{T}$$

$$d_2 = d_1 - \sigma \sqrt{T}$$

σ = Desvio padrão da taxa continuamente capitalizada do retorno anual da ação.

Embora os estudos de MacBeth e Merville (1979) e Rubinstein (1985) tenham observado algum resultado tendencioso na fórmula de Black-Scholes, sugerindo que este modelo subavalia tanto as opções de compra muito *in the Money* quanto as opções de compra muito *out of the Money* em relação as opções *at the Money*, ela ainda é muito confiável em suas aplicações na precificação de opções.

2.3.2 O modelo binomial lattice

O modelo binomial de precificação de opções foi proposto inicialmente por Cox, Ross e Rubinstein (1979) e provê um método genérico para a avaliação de opções.

O nome binomial é decorrente de a metodologia genérica proposta por eles a valoração das opções ser feita considerando a evolução do ativo em apenas dois cenários possíveis de resultados em cada período.

Os aspectos mais significativos do modelo binomial são descritos por Minardi (2004) da seguinte forma:

O modelo binomial é uma versão economicamente correta da árvore de decisão, pois incorpora os conceitos de arbitragem que permitem trabalhar em um ambiente neutro a risco e com probabilidades ajustadas a ele. (...) A abordagem binomial tem o benefício da simplicidade e facilidade de interpretação, evitando risco em computar incorretamente um derivativo. (...) A simplicidade do modelo binomial permite a concentração nos principais problemas existentes em avaliação de projetos de opções reais: mudança nos preços de exercício, mudanças nos processos de dividendos ou de fluxo de caixa do ativo objeto, existência de mais de uma opção ao longo do tempo. O cálculo de trás para frente empregado no modelo contém o princípio da otimização de programação dinâmica necessário para encontrar políticas ótimas.

O método para estimar movimentos binomiais proposto por Cox, Ross e Rubinstein (1979) é representado graficamente por uma árvore de decisão, a qual é elaborada considerando as datas para a execução das opções aplicando-se os fatores probabilísticos que consideram a probabilidade de subida (u) e descida (d) em cada uma das etapas conforme demonstrado na figura abaixo:

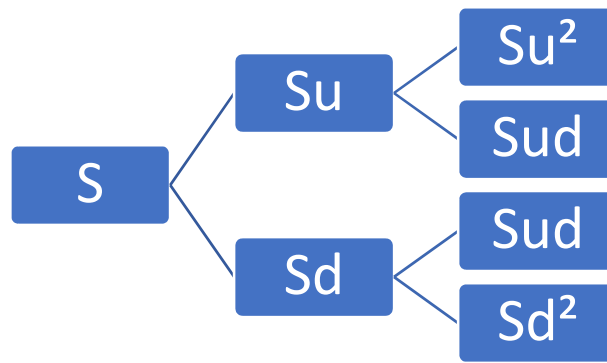


Figura 1 – Gráfico do Modelo Binomial

Fonte: Elaborado pelo autor.

Onde:

S: preço corrente do ativo;

u = $e^{\alpha \cdot \sqrt{\Delta t}}$, fator que considera o aumento do valor do ativo;

d = $\frac{1}{u}$, fator que considera a redução do valor do ativo;

Na figura acima, S é o preço corrente do ativo, o preço poderá se valorizar para Su com probabilidade p e desvalorizar com probabilidade 1-p (Sd) em qualquer período.

A fórmula geral para calcular a probabilidade de um movimento de subida “p” é dada pela seguinte equação:

$$p = \frac{e^{(rf-b)(\Delta t)} - d}{u - d} \quad (3)$$

Onde:

p = probabilidade de risco neutro;

e = número de Neper (2,71828);

rf = taxa de juros livre de risco;

b = fluxo de dividendos em percentual do valor da companhia

Δt = intervalo de tempo (neste estudo foi-se utilizado o período de 2 anos);

u = $e^{\alpha \cdot \sqrt{\Delta t}}$, fator que considera o aumento do valor do ativo;

d = $\frac{1}{u}$, fator que considera a redução do valor do ativo;

Consequentemente, a probabilidade do movimento de descida “d” é dada por

$$(1 - p) \quad (4)$$

2.4 Indústria Imobiliária no Brasil

De acordo com estudo publicado pela Fundação Getúlio Vargas (2007), o crescimento das cidades nas primeiras décadas do século 20 no Brasil deu-se de maneira pouco organizada no que diz respeito à tarefa de alojar a população que aumentou, decorrente da demanda por mais mão de obra nos grandes centros. De acordo com ele, já no início da década de 1950, as necessidades habitacionais que não levavam em consideração as favelas e cortiços, eram estimadas em 3,6 milhões de moradias.

Uma importante limitação do sistema da Casa Popular, vigente até meados dos anos de 1960, era a ausência de um indexador para correção dos contratos, enquanto em sua contrapartida os valores de juros pagos pelos bancos para remunerar os investidores eram nominais e constantes. Com a aceleração da inflação, conforme observado por Rudge e Amendolara (1997), essas taxas passaram a ser negativas, uma vez que a inflação brasileira superava o patamar de 12% ao ano, e a lei da usura limitava os juros nominais a 12% ao ano. Conforme observado por Simonsen (1996, p. 30) “com a escalada da inflação e com a limitação da taxa nominal de juros de 12% ao ano, esses financiamentos se tornaram altamente subsidiados e cada vez mais escassos”.

Campagnone (1990) resume que durante este período o financiamento imobiliário no Brasil conviveu com níveis de intervenção pública, salientando que a questão da habitação popular passa a ter uma conotação social apenas a partir de 1964.

A necessidade de maiores investimentos habitacionais originou em 1964 o Sistema Financeiro da Habitação (SFH), através da lei nº 4.380, o qual inovou o sistema de crédito imobiliário e se tornou o principal instrumento de captação de recursos para a habitação (FUNDAÇÃO GETÚLIO VARGAS, 2007), trazendo como as principais inovações: a correção monetária dos ativos e passivos, a qual garantia uma rentabilidade real das aplicações dos poupadores e a criação do Banco Nacional da Habitação (BNH), que se tornou o órgão central para regulação dos agentes financeiros especializados na intermediação e captação destes recursos, esta última tendo como principais fontes de recursos a poupança e os depósitos do FGTS. Nesta mesma oportunidade, foi também autorizado segundo Albuquerque (1985) “o funcionamento de sociedades de crédito imobiliário, a emissão de letras imobiliárias, além de outras providências visando a institucionalização de um sistema financeiro para a aquisição da casa própria”.

Andrade e Azevedo (1982) apud Scaglione (1993) destacam que os principais objetivos associados ao BNH eram a articulação dos setores público e privado para promover a execução da política habitacional e a instituição de mecanismos para compensar os efeitos da inflação, através de reajustes aplicados aos contratos de empréstimo.

Segundo Campagnone (1990), a captação de recursos via letras imobiliárias serviriam como um novo *funding* para o SFH.

Mcm Consultores Associados (1999) afirmam que a criação do Fundo de Garantia por Tempo de Serviço (FGTS) em 1966, acabou por criar o maior fundo institucional de poupança e capitalização do país, sendo este fundo constituído pelo recolhimento especificado sobre a folha de pagamento salarial das empresas, sendo seus recursos administrados pelo BNH. Adicionalmente a esta poupança compulsória, criou-se também um instrumento que seria consagrado como o mais popular instrumento de captação de poupança pessoal no Brasil: a caderneta de poupança, tendo parte de seus recursos obrigatoriamente aplicada dentro do SFH (VEDROSSI, 2002).

No entanto, pouco tempo após a criação do SFH, os mutuários passaram a demonstrar insatisfação pela forma de correção das prestações, a qual não era totalmente correlacionada com a correção dos salários (SIMONSEN, 1996).

Em 1967 por intermédio da Resolução nº 25 do Conselho de Administração do BNH, foi criado o Fundo de Compensação de Variações Salariais (FCVS) com as seguintes finalidades (BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO, 1967):

- 1) Garantir o equilíbrio da Apólice do Seguro Habitacional do Sistema Financeiro da Habitação – SFH;
 - 2) Garantir o limite de prazo para amortização dos financiamentos habitacionais, contraídos pelos mutuários no SFH;
 - 3) Assumir, em nome dos mutuários, os descontos concedidos nas liquidações antecipadas, nas transferências de contratos de financiamento habitacional e nas renegociações com extinção da responsabilidade do Fundo;
 - 4) Cobrir o saldo devedor de financiamento imobiliário, total ou parcial, em caso de morte ou invalidez permanente do mutuário, as despesas de recuperação ou indenização decorrentes de danos físicos ao imóvel e as perdas de responsabilidade do construtor, e
 - 5) Liquidar as operações remanescentes do extinto Seguro de Crédito.
- (BRASIL, 2016).

De forma complementar ao FCVS, em 1969 foi criado o Coeficiente de Equiparação Salarial através da RC nº36/1969, a qual de acordo com Faro (1991), foi criada visando atender às reclamações dos mutuários dos Planos “A” e “C” quanto à incerteza relativa ao número de prestações, as quais com este novo plano passaram a ser fixas e igual ao número de meses do prazo contratual. Ainda por meio da RC nº36/1969, foi definido que os débitos porventura remanescentes ao final dos prazos contratuais seriam absorvidos pelo FCVS.

De acordo com Scaglione (1993), após a persistência de vários anos com altas taxas de inflação e com a crise econômica de 1983-1984, o SFH atravessa a pior fase de sua história. Em 1986 o BNH foi extinto através da publicação do Decreto-Lei 2.291, sendo suas funções transferidas então para a Caixa Econômica Federal (CEF) e ao Banco Central do Brasil.

Retroagindo os acontecimentos no Brasil desde meados da década de 80, tivemos por um longo período um cenário de hiperinflação, acompanhado de diversos planos econômicos heterodoxos, fazendo com que não houvessem recursos suficientes para o financiamento imobiliário local. A falência da construtora Encol decretada em 1.999, que foi uma das maiores empresas brasileiras do setor, gerou uma crise de confiança no setor e deixou diversos empreendimentos inacabados após a sua quebra.

Com a implantação do Plano Real em 1994 e a inflação sob controle, o mercado imobiliário brasileiro encontrou espaço para seu crescimento, sendo ainda fortalecido com a criação do Sistema de Financiamento Imobiliário (SFI) através da lei 9.514 em 1997, que regulava a participação de instituições financeiras nas operações de financiamento de imóveis. Nesta mesma lei houve a criação das Companhias Securitizadoras de Créditos Imobiliários, as quais teriam por finalidade a aquisição e securitização destes créditos e a emissão e colocação no mercado financeiro de Certificados de Recebíveis Imobiliários (CRI).

Segundo Vedrossi (2002) esta lei “representou um avanço bastante expressivo em diversos sentidos, buscando um caráter menos intervencionista e mais mercadológico para o novo sistema”. Ainda segundo Vedrossi (2002), a lei 9.514/97 “criou a figura da alienação fiduciária de coisa imóvel, ampliando a existência desta figura, até então exclusividade de bens mobiliários, para os imóveis, que visa facilitar sobremaneira o problema da recuperabilidade do imóvel”.

Em 22 de agosto de 2004, a edição da Lei nº 10.931 instituiu o denominado patrimônio de afetação nas incorporações imobiliárias como uma regra geral às construtoras e incorporadoras. Desta data em diante as construtoras e incorporadoras deveriam se utilizar de

SPE (Sociedades de Propósito Específico), que têm como objetivo segregar o patrimônio com o escopo de proteger tanto o comprador como o agente financeiro, garantindo uma maior segurança aos contratos imobiliários em cada incorporação.

No período compreendido entre 2004 e 2008 o governo brasileiro tomou uma série de atitudes com impulsionaram expressivamente o crescimento do setor:

- 1) Resolução 3.259/2005 do CMN (Conselho Monetário Nacional), que alterou o direcionamento dos recursos captados em depósitos de poupança pelas entidades integrantes do SBPE (Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo), com base em fatores multiplicadores para imóveis novos com valor inferior a R\$ 150 mil.
- 2) Resolução 3.280/2005 do CMN que garantia a isonomia na concessão de empréstimos para imóveis novos e usados;
- 3) Resolução 3.304/2005 do CMN que trouxe a possibilidade de redução da taxa de juros por período mínimo de 36 meses;
- 4) Incentivo ao setor de Construção Civil com a redução ou isenção de IPI (Imposto sobre Produtos Industrializados) de diversos materiais de construção;
- 5) Pacote habitacional: financiamentos com prestações fixas, sem a correção da TR;
- 6) Inclusão da Construção Civil na Lei Geral de Micro e Pequenas Empresas, reduzindo a tributação das empresas que se enquadravam nesta categoria;
- 7) Criação do Plano de Aceleração do Crescimento (PAC), o qual direcional cerca de R\$ 5,2 bilhões para a ampliação dos empréstimos nas áreas de habitação e saneamento pela Caixa Econômica Federal.

Soma-se aos elementos acima, em 2008 o Brasil recebeu o grau de investimento no mercado internacional, fazendo com que o mercado imobiliário atingisse um pico histórico de lançamentos e comercialização no acumulado de 12 meses, tendo sido lançadas 45,6 mil unidades de imóveis somente no município de São Paulo.

2.4.1 O Setor de Construção Civil

O setor de Construção Civil ocupa um papel importante no panorama econômico brasileiro (MELLO; AMORIM, 2009), sendo responsável um faturamento de mais de R\$ 352 bilhões de reais, um valor adicionado à economia de mais de R\$ 172 bilhões, gastos salariais de R\$ 68,5 bilhões, tendo 2,439 milhões de pessoal ocupado segundo o IBGE (2015).

Estima-se que em 2016 o conjunto de empresas do setor, considerando também os empreendedores, trabalhadores por conta própria, empregados sem carteira e aprendizes na cadeia da construção reúna um contingente de 12,5 milhões de trabalhadores ou 13,7% da população ocupada no país (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2016).

Ainda segundo estimativas da Construbusiness (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2016), os investimentos estimados em obras e serviços de construção devem alcançar em 2016 R\$592 bilhões e gerar um PIB de R\$ 502,1 bilhões na cadeia produtiva da construção, envolvendo aproximadamente 12,5 milhões de pessoas na média do ano. Segundo este relatório

A maior parcela da renda ou do PIB da cadeia produtiva – 64,5%, somando R\$ 321 bilhões – será gerada no setor da construção este ano, que considera tanto as produções das construtoras, que executam obras ou etapas das obras de engenharia, quanto das obras de autogestão, autoconstrução e reformas. A indústria de materiais, máquinas e equipamentos para construção deve gerar um PIB de R\$ 58,4 bilhões em 2016, ou 10,8% do PIB da cadeia, empregando 772 mil pessoas. A venda de materiais de construção – representada pelo comércio atacadista e varejista – deve ocupar 1,054 milhão de pessoas e gerar um valor adicionado de aproximadamente R\$ 43 bilhões, 8,7% do total gerado na cadeia produtiva da construção em 2016. (FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO, 2016, p. 28).

De acordo com John et al. (2002), a construção civil é o setor que mais consome material em todas as sociedades. Matos & Wagner (1999) estimam que nos EUA o setor de construção civil é responsável pelo consumo de 75% do consumo total de materiais. Kassai (1998) estima que no Japão o setor de construção civil consome aproximadamente 50% da matéria prima bruta.

Oliveira e Oliveira (2012, p. 9) concluem em seu artigo que

A construção tem sido uma das atividades de grande potência para a garantia do setor econômico no país, porque além de oferecer emprego, as indústrias do setor vêm expandindo, e, assim, os investimentos são direcionados para garantir o crescimento econômico com os devidos ajustes para a integração da regionalização do espaço em que as atividades são inseridas.

De acordo com Gondim et al. (2004, p. 1), “A Indústria da Construção Civil (ICC) é um dos setores de maior importância na formação do Produto Interno Bruto do Brasil”. Estes mesmos autores afirmam que

O poder de alavancagem da Indústria da Construção Civil pode ser representado pela sua elevada participação na formação de investimento: a construção civil é responsável por aproximadamente 70% da formação de capital da economia brasileira. Por outro lado, calcula-se que para cada 1,0 bilhão de reais a mais da demanda da construção, sejam criados 177.000 novos empregos (Mello, 1997), somando os diretos e indiretos ou induzidos. Uma grande vantagem da construção é que ela não requer grande demanda de importações, o que não pressiona a balança comercial com o aumento da atividade. Ou seja, a ICC funciona como um grande incentivador dos outros setores da economia, sendo por meio de sua alta taxa de geração de emprego, renda impostos ou pela sua variada demanda industrial. (GONDIM, 2004, p. 1).

De acordo com dados do IBGE do 4º trimestre de 2016, o setor de construção civil é a 4ª principal atividade dos empregadores do Brasil, sendo ainda o 3º setor em estoque mensal de empregos registrados sob a CLT, conforme quadros abaixo:

Atividade	em 1.000 pessoas	Em %
Restaurantes e outros estab de serv de alimentação e bebidas	322	7,8
Comércio de produtos alimentícios, bebidas e fumo	294	7,1
Manutenção e reparação de veículos automotores	215	5,2
Construção de Edifícios	210	5,1
Comércio de artigos do vestuário, complementos, calçados e artigos de viagem	176	4,2
Atividades jurídicas, de contabilidade e de auditoria	171	4,1
Comércio de madeira, material de construção, ferragens e ferramentas	168	4
Atividades de atenção ambulatorial executadas por médicos e odontológicos	138	3,3
Comércio de produtos novos não especificados	104	2,5
Criação de bovinos	103	2,5
Cabeleireiros e outras atividades de tratamento de beleza	100	2,4
Serviços especializados para construção	94	2,3
Supermercado e hipermercado	92	2,2
Comércio de produtos farmacêuticos, médicos, ortopédicos, odontológicos e de cosméticos e perfumaria	79	1,9
Comércio de eletrodomésticos, móveis e outros artigos de residência	73	1,8
Comércio de peças e acessórios para veículos automotores	72	1,7
Confecção de artigos do vestuário e acessórios, exceto sob medida	69	1,7
Representantes comerciais e agentes do comércio, exceto de veículos automotores e motocicletas	62	1,5
Fabricação de produtos de metal, exceto máquinas e equipamentos	55	1,3
Total (20 atividades mais frequentes)	2597	62,6
Total (todas as atividades)	4146	100

Quadro 1 – Relação das 20 principais atividades dos empregadores

Fonte: DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS com dados do IBGE.

Setores de atividade econômica	Outubro	Novembro	Dezembro
Serviços	16.995	16.956	16.793
Comércio	8.996	9.055	9.037
Construção Civil	2.381	2.330	2.244
Indústria de Produtos Alimentícios, bebidas e álcool etílico	1.908	1.899	1.869
Agropecuária, extração vegetal, caça e pesca	1.610	1.584	1.534
Administração Pública	875	870	848
Serviços Industriais de Utilidade Pública	419	416	414
Total	38.917	38.798	38.220

Quadro 2 – Estoque mensal de empregos celetistas segundo setores de atividade econômica

Fonte: DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS com dados do MTB e CAGED e adaptado pelo autor

Os dados de 2015 do IBGE registram um total de 131.487 empresas do setor, com um total de empregados de 2.439.429 registrados (IBGE – Pesquisa Anual da Indústria da Construção – 2015). Deste total, 90% são micro e pequenas empresas que empregam até 29 trabalhadores, as quais respondem por 30% do total de pessoas contratadas no setor.

Os financiamentos do setor imobiliário para construção e aquisição tiveram um significativo crescimento de 814% no período de 2002 a 2017, tendo o total financiado chegado a R\$ 3,148 bilhões, ante 97,5 milhões de 2002 (dados até Novembro, fontes Abecip (2017) e Banco Central (2017)), chegando em Maio/2017 a aproximadamente 9,7% do PIB, conforme gráfico abaixo:

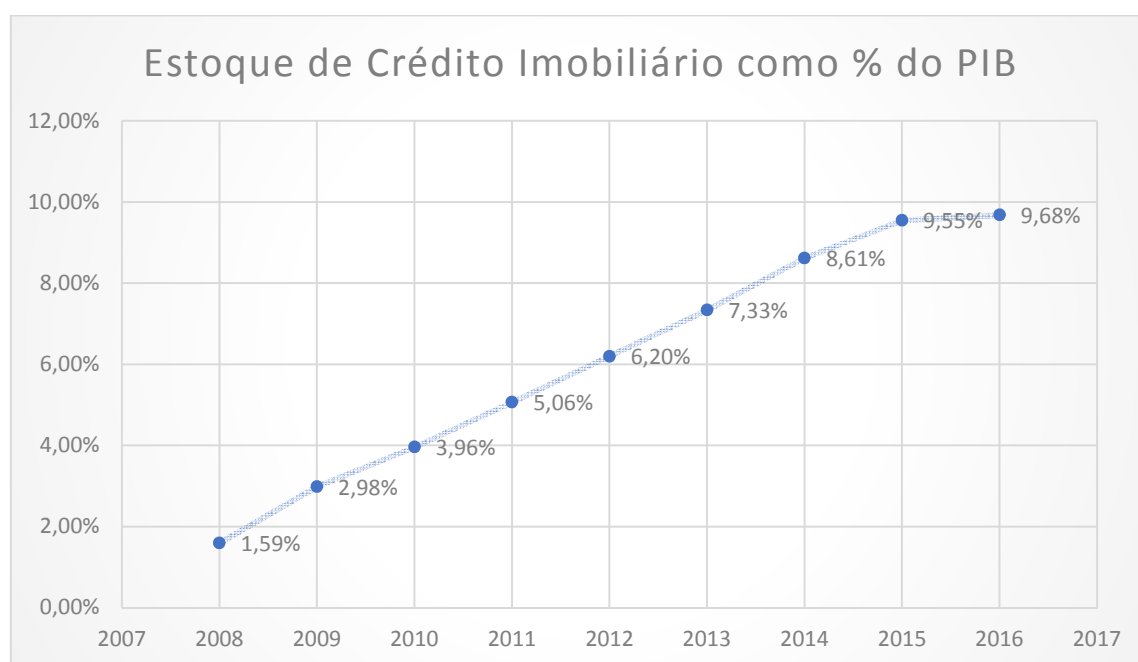


Gráfico 1 – Estoque Total de Crédito Imobiliário em Relação ao PIB

Fonte: BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2017 e elaborado pelo autor.

Segundo as últimas estimativas da Abecip (05-2017), a previsão de crescimento no saldo de crédito imobiliário para o ano de 2017 é de 1%.

Em evento mais recente na Abecip (Agosto/2017), o diretor de Regulação do Banco Central, Otávio Ribeiro Damaso, afirmou que o financiamento imobiliário no Brasil, que hoje representa cerca de 10% do PIB, tem potencial para superar os níveis de 20% ou 30%.

2.5 TOMADA DE DECISÃO

O momento de tomada de decisão de abertura ou não de capital é estudado há décadas. Um artigo publicado no *Journal of Finance* por Ibbotson e Jaffe (1975) conclui que se o emissor de um ativo deseja oferecer suas ações ao público no maior preço possível, ele deve poder aguardar um momento de aquecimento do mercado para tal, ou seja, um momento de alta no índice acionário.

Outras razões para a realização do IPO incluem diversificação do portfólio, adquirir poder de barganha com os bancos (RAJAN, 1992), aumentar o valor da companhia com um maior reconhecimento dos investidores (MERTON, 1987), aumentar a liquidez das ações da companhia no mercado, preparando para uma mudança no controle (ZINGALES, 1995).

Ritter (1991) com uma amostragem de 1.526 companhias que realizaram seus IPOs em momentos de picos de alta do mercado acionário no período de 1975-1984, e conclui que investidores que compraram estas ações ao final do primeiro dia de negociações perderam em 3 anos USD 0,17 para cada dólar investido, enquanto um investidor que optou por investir no índice acionário obteve um retorno positivo médio de 61,86%.

Um trabalho mais recente elaborado por Draho (2000) relata em seu artigo que duas premissas estão implícitas na afirmação de que a assimetria de informação das empresas em relação ao mercado permite que estas tenham poder sobre o momento de mercado para realizar seu IPO: A primeira é que as companhias possuem a flexibilidade de decidir quando realizar o seu IPO, e a segunda é que os investidores utilizam as informações públicas de *valuations* de empresas similares para precificar esta companhia enquanto privada.

Draho (2000) modelou em seu artigo a decisão de abertura de capital como uma opção real, na qual o empreendedor (acionista) pode decidir a qualquer momento tornar a firma pública, onde fazendo isto exerceria a opção de momento do IPO. Exercer esta opção de realizar o IPO dependeria das condições de mercado, ou seja, a incerteza sobre as condições futuras torna esta opção valiosa, pois o empreendedor poderá sempre aguardar por melhores condições de mercado antes de exercê-la.

Draho (2000) descreve que muitos fatores podem influenciar a decisão de abertura de capital de uma companhia, muito mais dos que os que foram incorporados em seu modelo ou que poderiam ser incorporados em qualquer modelo. Cita que a decisão de tornar a empresa pública é baseada na diferença dos *valuations* desta se pública ou privada, onde o

empreendedor normalmente avalia sua empresa com uma taxa de desconto maior do que o mercado, e com isto chega a um valor para a companhia inferior. Uma companhia se tornará pública quando seu valor em um IPO superar o valor desta mesma companhia se mantida fechada. Exercer esta opção significa que seu valor foi perdido, ou seja, o valor desta opção deve ser considerado o custo da abertura do capital.

Estudos mais recentes sobre o processo de abertura de capital no Brasil realizado por Bomfim, Santos e Pimenta Júnior (2007) tiveram como resultados para as aberturas de capital realizadas entre janeiro de 2004 e setembro de 2005 que “as empresas optaram pelo processo de abertura em Bolsa visando adotar uma estratégia de valorização e crescimento, além de financiar seus projetos de expansão”.

Por fim, Rodrigues (2016) propõe um modelo após a revisão dos trabalhos de Draho (2000) já introduzido anteriormente, Pastor e Veronesi (2005) que introduziram um conceito de Ondas de Ipo (“IPO WAVES”), no qual mencionam que quando as condições de mercado pioram, os preços dos ativos caem e com eles o volume de IPOs, pois as empresas preferem aguardar melhores condições de mercado, Bustamante (2012) que considerar indiretamente que as condições de mercado são parte importante da decisão de abertura de capital, combinando teoria de sinalização e a ideia de mercados aquecidos ou desaquecidos, e Ferreira (2014) que conclui que as condições de mercado afetam a decisão dos acionistas, sendo que este último utilizado como base para Rodrigues em seu modelo, o qual conclui em seu trabalho que os acionistas possuirão um incentivo em exercer a opção de abertura de capital com antecedência sob condições de mercado favoráveis e que em alguns casos eles somente decidirão pelo IPO se o mercado estiver muito aquecido e sobreavaliar sua companhia.

3 METODOLOGIA

Este capítulo se destina a apresentar a origem dos dados utilizados pelo autor e seu tratamento para aplicação do modelo de opções reais.

3.1 Obtenção e tratamento dos dados

Os dados para elaboração deste trabalho foram obtidos nos prospectos de distribuição pública disponíveis no site da CVM (Comissão de Valores Mobiliários, www.cvm.gov.br).

Em cada prospecto de distribuição pública, foram extraídos dados como Demonstrações de Resultado (DRE), os quais foram padronizados devido aos diferentes níveis de detalhamento das Companhias quando da apresentação dos dados ao público, valor da oferta pública primária e a quantidade de ações ofertadas, conforme campos abaixo:

Receita Bruta Operacional

- Deduções da Receita Bruta

= Receita Líquida Operacional

- Custo das Vendas Realizadas

= Lucro Bruto

+/- Receitas (Despesas) Operacionais

= EBITDA

- Depreciação e Amortização

- Amortização de Ágio e Outras

= EBIT

+ Receitas Financeiras

- Despesas Financeiras

= EBT

- IR e CSLL

= Lucro Líquido Antes de Minoritários

-Participação de Minoritários

= Lucro Líquido

Independentemente da data da oferta ao longo do ano, foram utilizadas as DREs do encerramento dos exercícios anteriores (base Dezembro) para a elaboração das projeções das companhias. Assumiu-se por simplificação do modelo que as relações entre as receitas e despesas se mantiveram constantes ao longo do período, ou seja, se nas DREs dos dois encerramentos de exercício apresentados no Prospecto de Distribuição Pública as Deduções da Receita Bruta de uma determinada companhia representavam 6% da Receita Bruta Operacional, este mesmo percentual foi utilizado na projeção de 10 anos para cada companhia.

Já para a projeção do crescimento da Receita Bruta Operacional, foi utilizado como base a Receita Bruta Operacional do período anterior multiplicado por uma equação contendo o PIB médio, o ano da projeção e uma suavização desta pelo número de anos projetados, conforme descrito nas equações abaixo:

1º Ano de Projeção:

$$RBO_t = RBO_{t-1} * (1 + PIB_{med}) \quad (6)$$

2º ao 10º Ano de Projeção:

$$RBO_t = RBO_{t-1} * (1 + PIB_{med} * (1 - \frac{Ano\ Projeção}{10})) \quad (7),$$

Onde:

RBO: Receita Bruta Operacional;

PIB_{med}: Média do PIB divulgado pelo IBGE observado no período de 1995 a 2016. O valor encontrado e utilizado para este estudo foi de 1,22%;

Ano Projeção: Número de anos após a última DRE de encerramento de exercício social publicada.

t: Tempo, medido em anos

Projeções

DRE Prospecto Cyrella			Projeções									
			Ano 1	Ano 2	Ano 3	Ano 4	Ano 5	Ano 6	Ano 7	Ano 8	Ano 9	Ano 10
	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Receita Bruta Op	\$336.820,00	\$557.002,00	\$669.787,31	\$778.285,55	\$888.600,09	\$996.557,74	\$1.097.452,41	\$1.186.340,07	\$1.258.405,38	\$1.309.367,36	\$1.335.880,27	\$1.362.930,02
Ded. da Rec. Bruta	-\$13.514,00	-\$32.565,00	-\$40.187,24	-\$46.697,13	-\$53.316,01	-\$59.793,46	-\$65.847,14	-\$71.180,40	-\$75.504,32	-\$78.562,04	-\$80.152,82	-\$81.775,80
Receita Liq Op	\$323.306,00	\$524.437,00	\$709.974,55	\$824.982,68	\$941.916,10	\$1.056.351,20	\$1.163.299,56	\$1.257.520,47	\$1.333.909,70	\$1.387.929,40	\$1.416.033,08	\$1.444.705,82
CVR	-\$169.184,00	-\$311.874,00	-\$418.884,98	-\$486.739,78	-\$555.730,50	-\$623.247,21	-\$686.346,74	-\$741.937,08	-\$787.006,72	-\$818.878,35	-\$835.459,52	-\$852.376,43
Lucro Bruto	\$154.122,00	\$212.563,00	\$291.089,56	\$338.242,90	\$386.185,60	\$433.103,99	\$476.952,82	\$515.583,39	\$546.902,98	\$569.051,06	\$580.573,56	\$592.329,39
Rec/Desp Op	-\$52.904,00	-\$72.098,00	-\$98.970,45	-\$115.002,59	-\$131.303,10	-\$147.255,36	-\$162.163,96	-\$175.298,35	-\$185.947,01	-\$193.477,36	-\$197.395,01	-\$201.391,99
EBITDA	\$101.218,00	\$140.465,00	\$192.119,11	\$223.240,31	\$254.882,50	\$285.848,63	\$314.788,86	\$340.285,04	\$360.955,96	\$375.573,70	\$383.178,55	\$390.937,40
Dep e Amort	-\$1.856,00	-\$3.053,00	-\$3.842,38	-\$4.464,81	-\$5.097,65	-\$5.716,97	-\$6.295,78	-\$6.805,70	-\$7.219,12	-\$7.511,47	-\$7.663,57	-\$7.818,75
Amort Ágio e Outras	-\$511,00	-\$515,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00	\$0,00
EBIT	\$98.851,00	\$136.897,00	\$188.276,73	\$218.775,51	\$249.784,85	\$280.131,66	\$308.493,08	\$333.479,34	\$353.736,85	\$368.062,22	\$375.514,98	\$383.118,65
Receitas Financeiras	\$47.000,00	\$43.700,00	\$60.101,34	\$69.837,10	\$79.735,84	\$89.423,10	\$98.476,58	\$106.452,64	\$112.919,20	\$117.492,12	\$119.871,18	\$122.298,41
Despesas Financeiras	-\$24.500,00	-\$36.900,00	-\$50.749,19	-\$58.970,00	-\$67.328,44	-\$75.508,29	-\$83.152,99	-\$89.887,93	-\$95.348,25	-\$99.209,60	-\$101.218,45	-\$103.267,99
EBT	\$121.351,00	\$143.697,00	\$197.628,88	\$229.642,61	\$262.192,25	\$294.046,47	\$323.816,67	\$350.044,05	\$371.307,80	\$386.344,75	\$394.167,70	\$402.149,06
IR e CSLL	-\$18.901,00	-\$46.565,00	-\$64.041,62	-\$74.415,67	-\$84.963,38	-\$95.285,73	-\$104.932,76	-\$113.431,74	-\$120.322,26	-\$125.194,98	-\$127.730,01	-\$130.316,37
LL antes Minor	\$102.450,00	\$97.132,00	\$133.587,26	\$155.226,94	\$177.228,88	\$198.760,74	\$218.883,91	\$236.612,31	\$250.985,54	\$261.149,77	\$266.437,69	\$271.832,69
Part Minorit	-\$14.724,00	-\$16.098,00	-\$22.139,85	-\$25.726,26	-\$29.372,71	-\$32.941,26	-\$36.276,34	-\$39.214,52	-\$41.596,64	-\$43.281,19	-\$44.157,58	-\$45.051,71
LL	\$87.726,00	\$81.034,00	\$111.447,41	\$129.500,68	\$147.856,16	\$165.819,48	\$182.607,57	\$197.397,79	\$209.388,89	\$217.868,57	\$222.280,12	\$226.780,98

Quadro 3 – DRE e Projeções de Fluxo de Caixa CYRELLA

Fonte: Prospecto de Distribuição Pública de Ações, elaborado pelo autor.

3.2 Taxas, Índices e Projeções Utilizadas

Para simplificação do modelo de forma a conseguir abranger todo o portfólio de empresas do setor de construção civil que realizaram ofertas públicas no período, alguns indicadores utilizados nos cálculos deste trabalho não foram utilizados da mesma maneira que seriam em caso de avaliação destas companhias à época da realização de seu IPO, conforme descrito a seguir.

3.2.1 Taxa de Juros Livre de Risco

A taxa de juros livre de risco (*risk-free*) utilizada nas avaliações deste trabalho foi obtida através do cálculo da média da Taxa Selic de encerramento de cada ano de 2002 a 2017, sem considerar suas alterações ao longo do ano quando de sua alta ou queda, conforme quadro abaixo:

Ano	SELIC
2002	25,00%
2003	16,50%
2004	17,75%
2005	18,00%
2006	13,25%
2007	11,25%
2008	13,75%
2009	8,75%
2010	10,75%
2011	11,00%
2012	7,25%
2013	10,00%
2014	11,75%
2015	14,25%
2016	13,75%
2017	7,00%
Média	13,37%

Quadro 4 - Taxa Selic Observada nos Meses de Dezembro de Cada Ano

Fonte: Banco Central do Brasil, 2017 elaborado pelo autor

3.2.2 Prêmio por Risco de Mercado

Consideraremos neste estudo, com base nos valores publicados por Damodaran em seu website o *Total Equity Risk Premium* atribuído ao Brasil de 9,96%.

3.2.3 Estimação do Beta

O índice Beta (β) é um indicador muito utilizado no mercado de ações e define a relação entre um determinado ativo e um portfólio de ativos líquidos de mercado, como por exemplo o índice Ibovespa. O Beta representa o risco não diversificável e o correlaciona com o ativo com risco através da equação:

$$\beta_a = \frac{Cov(R_a, R_m)}{Var(R_m)} \quad (8)$$

Onde:

β_a = Beta

R_a = Retorno do ativo

R_m = Retorno do mercado

Para se obter o Beta de um determinado ativo sem um histórico de cotações públicas, como por exemplo uma companhia de capital fechado (não listada em Bolsa de Valores), é necessário encontrarmos um ativo similar, de preferência uma companhia do mesmo setor ou ramo de atuação, e então ajustar o Beta destas empresas similares ou setor de acordo com seu grau de alavancagem, desalavancando o Beta do ativo similar e, após isto, alavanca-lo novamente porém com o $\frac{Debt}{Equity}$ da companhia em análise, uma vez que diferentes graus de alavancagem tornam as empresas mais suscetíveis às oscilações de mercado, modificando seu índice Beta, conforme demonstrado abaixo:

$$\beta_{desalavancado} = \frac{\beta_{alavancado}}{1 + \left[\frac{Debt}{Equity} * (1 - T) \right]} \quad (9)$$

$$\beta_{alavancado} = \beta_{desalavancado} * \left[1 + \left(\frac{Debt}{Equity} * (1 - T) \right) \right] \quad (10)$$

$\beta_{alavancado}$ = Beta alavancado

$\beta_{desalavancado}$ = Beta desalavancado

Debt = O valor do capital de terceiros da companhia

Equity = O valor do capital próprio da companhia

Os Betas Públicos utilizados foram extraídos da base de dados da Economatica no início de Dezembro/2017. Devido as alterações no cenário econômico no período, na condição financeira das empresas, dentre outras variáveis, este número pode estar muito distante do índice calculado à época do IPO.

Adicionalmente, dada a ausência de histórico de cotações destas ações antes do IPO, e da não diversificação do portfólio uma vez que todas empresas analisadas são do mesmo setor, estes Betas obtidos fazem mais sentido ao serem incluídos em carteiras de investidores com diversificação de ativos e setores. No caso de companhias fechadas, este ativo é o único investimento do acionista muitas das vezes, ou o ativo com maior relevância em seu portfólio, o que torna necessário ajustar o Beta final a ser utilizado neste estudo para cada companhia. Foi utilizado para efeito dos cálculos neste trabalho o conceito de Ajuste para Não-Diversificação (DAMODARAN, 2012, p. 673), no qual o Beta da empresa de capital privado será ajustado da seguinte forma:

Primeiro assumimos que o desvio padrão do valor da empresa de capital fechado (que mede o risco total) é σ_j e o desvio padrão do índice de mercado (Utilizamos Ibovespa) é σ_m . Se a correção entre o ativo e o índice é definida como $\rho_{j,m}$, o Beta de mercado pode ser escrito como:

$$\text{Beta de Mercado} = \rho_{j,m} * \frac{\sigma_j}{\sigma_m} \quad (11)$$

Para medir a exposição ao risco total (σ_j), podemos dividir o beta de mercado por $\rho_{j,m}$, conforme abaixo:

$$\frac{\text{Beta de Mercado}}{\rho_{j,m}} = \frac{\sigma_j}{\sigma_m} \quad (12)$$

Esta é uma medida de desvio padrão relativa, onde o desvio padrão da companhia de capital fechado é escalado contra o desvio padrão do índice de mercado para resultar o que denominamos Total Beta:

$$\text{Total Beta} = \frac{\text{Beta de Mercado}}{\rho_{j,m}} \quad (13), \text{ onde:}$$

Beta de Mercado: Beta disponível na base de dados da Economática em 2017, e, quando na inexistência deste, será utilizada a média dos Betas Públicos encontrados na base de dados da Economática para as empresas objeto deste estudo, e

Correlação Ibovespa ($\rho_{j,m}$): Correlação da Ação após o IPO disponível na base de dados da Economática em 2017, e, quando na inexistência desta, será utilizada a média das Correlações Públicas encontrados na base de dados da Economática para as empresas objeto deste estudo.

Devido a indisponibilidade de informações como Correlação, Volatilidade e Beta para algumas das companhias analisadas, foram utilizados para tais companhias os valores médios obtidos na base de dados Economática quando da indisponibilidade de informações.

Companhia	Beta Público	Correlação	Volatilidade	Beta Privado (Total Beta) Calculado pelo autor
BROOKFIELD	1,05	0,49	35,47%	2,14
MRV	0,98	0,51	28,77%	1,92
CYRELLA	0,95	0,65	36,72%	1,47
DIRECIONAL	1,11	0,56	42,72%	1,98
EVEN	0,76	0,44	43,86%	1,73
GAFISA	1,29	0,52	51,34%	2,48
HELBOR	1,18	0,48	58,94%	2,46
JHSF	1,29	0,53	55,02%	2,43
TECNISA	1,03	0,57	37,94%	1,81
TRISUL	0,27	0,12	0,00%	1,94
VIVER	2,03	0,49	69,41%	4,14
Média	1,0855	0,4873	41,84%	2,2560

Quadro 5 - Beta, Correlação e Volatilidade extraídos da Economática em 04.12.2017 e Total Beta calculado pelo autor

Fonte: Economática, elaborado pelo autor

3.2.4 Estimação do WACC

O Custo Médio Ponderado de Capital (WACC) é utilizado para descontar os fluxos de caixa futuros estimados para as companhias avaliadas de forma a se obter o valor presente das mesmas no momento do IPO.

Este modelo pondera o custo de capital médio das diferentes fontes de capital (próprio e de terceiros) utilizadas no financiamento da companhia através da equação:

$$WACC = Ke * \left(\frac{Equity}{Equity + Debt} \right) + Kd * \left(\frac{Debt}{Equity + Debt} \right) * (1 - T) \quad (14)$$

Onde:

Ke: custo do capital próprio

Kd: custo do capital de terceiros

Equity: montante de capital próprio investido

Debt: montante de capital de terceiros (oneroso)

T: alíquota de imposto de renda

Para o estudo em questão, foram considerados os seguintes indicadores:

- I. Relação $\frac{Debt}{(Equity + Debt)}$ de 0,585276, média encontrada para o setor de construção civil de acordo com a Economática (2017)
- II. Alíquota de Imposto de Renda de 34% (legislação brasileira)
- III. Kd considerando a média da taxa Selic de 13,37% mais um prêmio de risco representado pelo Beta médio calculado para o setor privado em cada variação nas volatilidades
- IV. O custo de capital próprio (Ke) é obtido através do CAPM (Capital Asset Pricing Model), o qual separa o risco do investimento em dois componentes: a taxa livre de risco e o prêmio pelo risco do ativo, conforme equação abaixo:

$$Ke = Rf + \beta * [(E(Rm) - (Rf))] \quad (15)$$

A taxa de juros livre de risco Rf (*risk free*) representa o retorno que um investidor receberia aplicando seus recursos em um ativo cuja rentabilidade é conhecida e que o risco de default é nulo. De acordo com Damodaran (2012), na prática apenas os títulos públicos

possuem estas características. Utilizamos como taxa de juros livre de risco a média da Taxa Selic observada no encerramento de cada ano, conforme quadro 4.

O Beta utilizado para o cálculo do K_e é equivalente à média dos Total Betas calculados para as empresas objetos deste estudo que possuíam informações disponíveis (Beta, Correção e Volatilidade) em 2017 na base de dados Economática, conforme Tabela 3.

O prêmio de risco é representado pelo Beta multiplicado pela diferença entre o retorno esperado pelo mercado $E(R_m)$ e o retorno da taxa livre de risco R_f . Neste estudo assumimos o prêmio de risco de 9,96%, tomando como base o *Total Equity Risk Premium* do Brasil divulgado por Damodaran em Janeiro/2017 (*Country Default Spreads and Risk Premiums*).

3.2.5 Cálculo do Valor Presente das Ações

Consideramos neste estudo as conclusões apresentadas por Lima (2007), a qual demonstra que com um nível de significância de 95% para as empresas brasileiras não financeiras haveria uma redução no custo de capital de terceiros decorrente do maior nível de disclosure das companhias abertas em relação às companhias de capital fechado.

Deste modo, os WACCs encontrados e utilizados para as empresas se públicas ou privadas são diferentes, uma vez que utilizamos Betas diferentes para cada caso conforme descrito no capítulo 4.2.3.

Projetadas as receitas e despesas de cada companhia aqui avaliada pelo período de 10 anos, encontramos para cada companhia dois valores presentes distintos, sendo um deles tendo sido trazido a valor presente pelo WACC da empresa se pública e o outro para a empresa se privada:

$$Valor da Empresa = \sum_{t=1}^{t=n} \frac{FCFF_t}{(1+WACC)^t} + \frac{FCFF_{n+1}/(WACC-g_n)}{(1+WACC)^n} \quad (16)$$

3.2.6 Determinação da Volatilidade do Setor de Construção Civil – Índice FIPEZAP

Nos últimos anos diversas pesquisas foram feitas no Brasil acerca da existência ou não de uma bolha imobiliária no Brasil, dado o crescimento expressivo nos preços dos imóveis verificados nos anos 2000 graças a um conjunto de fatores econômicos tais como (D'AGOSTINI, 2010, p. 44):

(i) Mesmo existindo espaço para crescer, há forte expansão do crédito sobre o produto interno bruto, ainda que o crédito do setor imobiliário seja baixo; (ii) forte expansão do endividamento das famílias em relação aos seus salários; (iii) o ritmo de crescimento da massa salarial nos últimos 7 anos não acompanhou o ritmo de crescimento dos preços dos imóveis e/ou indicadores de evolução de preços do setor imobiliário como o Índice Nacional da Construção Civil (INCC); (iv) o ingresso de capitais especulativos advindos de arbitragem das taxas de juros (a taxa de juros no Brasil é muito alta em relação aos padrões de países desenvolvidos e emergentes); (v) a reforma tributária carente; (vi) a forte taxa de crescimento do PIB brasileiro verificado em 2010, baseado no aumento do crédito não se sustenta nos próximos anos pela carência de investimento em formação bruta de capital fixo e formação de poupança doméstica.

Jardim (2014) compara os dados do Brasil de 2001 a 2013 aos de Espanha e Estados Unidos, quando da ocorrência de bolhas nestes dois últimos países, conclui não ser possível constatar a presença de uma bolha imobiliária no Brasil. Destaca ainda a dificuldade da definição do conceito de uma bolha no setor, e as diferenças das economias brasileira, que tem como base do crescimento econômico a exportação de commodities minerais e agrícolas para a Espanha que baseou o crescimento de sua economia no setor de construção civil até o estouro de uma bolha imobiliária, e o desenvolvimento do mercado de securitização de créditos e derivativos imobiliários dos Estados Unidos.

Rocha (2015) analisa os dados existentes divulgados pela FIPE (Índice FIPEZAP Ampliado), Banco Central do Brasil (IVG-R) e INCC (Fundação GETULIO Vargas) e conclui que para o período analisado de 2008 a 2014 há evidências da existência de uma bolha imobiliária no Brasil.

Pagano et al (2015) analisam períodos anteriores a 2001 e posteriores a 2013 e encontram no modelo de Análise de Correlação proposto uma tendência inflacionária dos preços dos imóveis desde o lançamento do Programa Minha Casa Minha Vida pelo Governo Federal, o qual possui subsídios do Governo para a construção de imóveis residenciais destinados a população de baixa renda.

Até a criação do Índice Fipezap, uma parceria da FIPE (Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas) com o portal ZAP Imóveis, não tínhamos no Brasil um indicador oficial que abrangesse as diversas regiões do país que nos permitisse observar a evolução dos preços do setor imobiliário no Brasil, apesar da grande representatividade da indústria no PIB nacional.

Com dados históricos da cidade de São Paulo desde 1975 tratados com os efeitos das mudanças de planos de governo e inflação, podemos observar no gráfico abaixo a expressiva evolução nos preços ocorrida principalmente a partir de 2005.

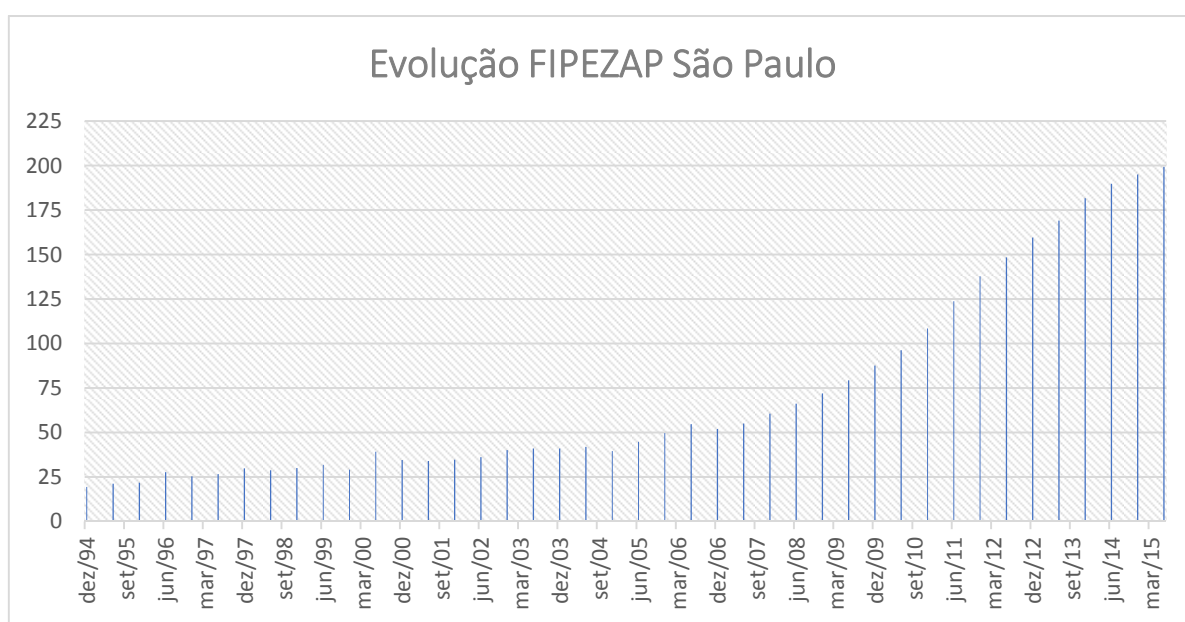


Gráfico 2 – Evolução Índice Fipezap - São Paulo

Fonte: Fipezap, elaborado pelo autor

Até Março/2009, havia somente índices de preços publicados para as cidades de São Paulo e Rio de Janeiro. A partir de Abril/2009, os valores de ofertas de vendas de imóveis situados em Belo Horizonte também passaram a ser computados, até que em Agosto/2010 é criado pela FIPE o índice Fipezap Composto, que trabalha com dados ponderados pelas ofertas de São Paulo, Rio de Janeiro, Distrito Federal, Recife, Fortaleza e Salvador.

A partir de Junho/2012, a FIPE passa a divulgar o denominado Fipezap Ampliado, que abrange, além das cidades que compõem o índice Composto, as cidades de Santo André, São Bernardo do Campo, São Caetano do Sul, Niterói, Vitória, Vila Velha, Porto Alegre, Curitiba e Florianópolis, com posterior inclusão de Campinas, Osasco, Guarulhos, Santos, Guarujá, São Vicente, Praia Grande, Goiânia e Contagem.

Os pesos de cada cidade nos índices Composto e Ampliado são definidos nas notas metodológicas da FIPE, que levam em consideração diversos fatores, tais como a segregação das regiões por célula, densidade demográfica, rendas domiciliares, número de dormitórios, entre outros.

Devido a hiperinflação presente no Brasil até a implantação do Plano Real, utilizamos o índice FIPEZAP histórico publicado pela FIPE desde 1995 até 2015 de forma a obtermos um indicador de volatilidade o mais ligado possível ao setor de Construção Civil, de forma mais direcionada ao segmento residencial, que é o principal produto das empresas aqui analisadas, cujo histórico e volatilidade são apresentados no quadro abaixo:

Data	Fipezap Histórico	Variação %	Data	Fipezap Histórico	Variação %
dez/94	19,4860	20,92%	dez/05	49,6984	10,80%
jun/95	21,1930	8,76%	jun/06	54,6187	9,90%
dez/95	21,7364	2,56%	dez/06	51,9897	-4,81%
jun/96	27,6234	27,08%	jun/07	55,1406	6,06%
dez/96	25,3214	-8,33%	dez/07	60,5642	9,84%
jun/97	26,5875	5,00%	jun/08	66,2408	9,37%
dez/97	29,8588	12,30%	dez/08	72,0153	8,72%
jun/98	28,8147	-3,50%	jun/09	79,3814	10,23%
dez/98	30,0496	4,29%	dez/09	87,5545	10,30%
jun/99	31,9277	6,25%	jun/10	96,1885	9,86%
dez/99	29,1002	-8,86%	dez/10	108,5626	12,86%
jun/00	39,1454	34,52%	jun/11	123,8081	14,04%
dez/00	34,5004	-11,87%	dez/11	137,8307	11,33%
jun/01	34,0465	-1,32%	jun/12	148,3819	7,66%
dez/01	34,7012	1,92%	dez/12	159,5821	7,55%
jun/02	36,1857	4,28%	jun/13	169,0770	5,95%
dez/02	40,2063	11,11%	dez/13	181,7831	7,52%
jun/03	41,1050	2,24%	jun/14	189,7985	4,41%
dez/03	41,1050	0,00%	dez/14	195,1131	2,80%
jun/04	41,8806	1,89%	jun/15	199,3984	2,20%
dez/04	39,5418	-5,58%		Desvio Padrão	8,75%
jun/05	44,8552	13,44%		Volatilidade	12,37%

Quadro 6 – Volatilidade do Índice FIPEZAP ao Ano

Fonte: FIPE, elaborado pelo autor

Neste estudo realizamos as análises de decisão de IPO baseados em duas volatilidades distintas quando do cálculo das Opções Reais, sendo a primeira delas a

volatilidade histórica destas companhias obtida junto ao sistema da Economática, e a segunda a volatilidade encontrada para o índice FIPEZAP.

3.2.7 Opção de Diferimento

Dixit e Pindyck (1994) em seu livro *Investment under Uncertainty* apresentam um exemplo simples de uma opção de compra diferida. Imaginando por exemplo que um investidor precise decidir se investe R\$ 1.600,00 em um projeto hoje ou se espera até um próximo período (um ano por exemplo) para fazê-lo, que uma vez feito o investimento ele é irreversível e que não há depreciação e reposição do investimento ao longo do tempo. O preço do produto deste projeto é de R\$ 200,00, e há uma chance de 50%-50% de que este preço aumente para R\$ 300,00 ou caia para R\$ 100,00, e em qualquer um destes casos consideremos que a variação do preço seja permanente. Neste exemplo, o nível médio de preço esperado também é R\$ 200,00. Considerando que a primeira unidade é vendida no primeiro ano de operação, e que o custo do capital é de 10%, teríamos sob a ótica do Valor Presente o seguinte resultado:

$$VP = -1600 + \sum_{T=0}^{\infty} \frac{200}{(1,1)^T} = -1600 + 2200 = 600$$

Apesar de que sob a análise do valor presente o resultado deste projeto seja positivo em R\$ 600,00, há uma alternativa que se exclui mutuamente, que é uma opção de diferimento que permitiria ao investidor realizar o investimento ao final do ano. Calculando o valor desta alternativa, supondo o mesmo risco e o custo de capital a 10%, temos que:

$$\begin{aligned}
 VP &= 0,5MAX \left[\frac{-1600}{1,1} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{300}{(1,1)^t}, 0 \right] + 0,5MAX \left[\frac{-1600}{1,1} + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{100}{(1,1)^t}, 0 \right] \\
 &= 0,5MAX \left[\frac{-1600 + 3300}{1,1}, 0 \right] + 0,5MAX \left[\frac{-1600 + 1100}{1,1}, 0 \right] \\
 &\quad 0,5 \left[\frac{1700}{1,1} \right] + 0,5[0] = 773
 \end{aligned}$$

De acordo com Copeland e Antikarov (2001), o conceito chave é que se o preço cair para R\$100,00, então o valor dos fluxos de caixa é de R\$ 1100, valor inferior aos R\$ 1600 investidos inicialmente, e, portanto, o investidor poderá optar por não investir. Em contrapartida, se o preço do produto aumentar para R\$ 300, o valor presente dos fluxos de caixa será de R\$ 3.300, o que supera os R\$ 1600 investidos inicialmente e, com isto, fará com que o investidor exerça a opção de diferimento investindo de fato os R\$ 1600. O valor da opção de diferimento entre as duas alternativas é de R\$ 773 – R\$ 600 = R\$ 173.

De maneira semelhante, iniciamos a elaboração da árvore binomial para a empresa se pública ou privada tendo como o valor inicial o valor presente dos fluxos de caixa de cada situação da empresa, conforme descrito a seguir.

3.2.8 Elaboração da Árvore Binomial

Dada a posterioridade deste trabalho aos IPOs analisados, bem como as alterações ocorridas nos fundamentos destas companhias ao longo do tempo, faremos as árvores binomiais e cenários considerando duas fontes distintas de volatilidade, sendo a primeira a da própria companhia obtida junto a base da Economática com os ajustes já mencionados neste capítulo para os casos de dados inexistentes, e a segunda utilizando como base a volatilidade do índice FIPEZAP, em ambos os casos considerando uma variação desta volatilidade de mais ou menos 5 e 10% em relação à volatilidade base (da própria companhia ou FIPEZAP).

Já a taxa de juros livre de risco será analisada para os valores de 13,37 (conforme definição da risk-free anteriormente), 10 e 7% a.a.

Definida a volatilidade que incidirá sobre os fluxos de caixa estimados das companhias, podemos agora calcular os pay-offs da árvore binomial. Como premissa, dados os custos envolvidos na decisão de abertura de capital (IPO) de uma companhia, utilizados neste trabalho com o montante de 5% do valor do IPO (IBMEC, 2016), bem como eventuais reorganizações societárias que se fizerem necessárias, foi adotado um período de dois anos para cada ramo, de forma que para o presente estudo serão avaliados até cinco momentos em que os atuais acionistas da companhia poderão postergar (ou diferir) a decisão de abertura de capital de acordo com o Valor da Companhia se pública versus o valor de exercício de sua opção em abrir o capital, conforme demonstrado nas figuras abaixo:

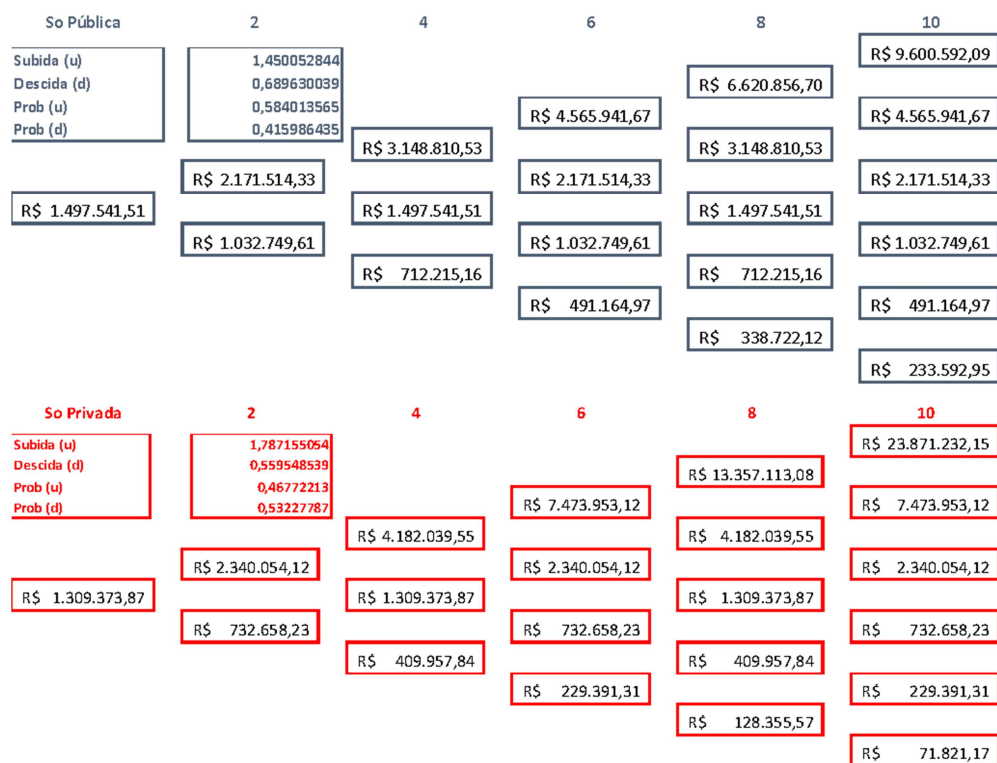


Figura 2 – Árvore Binomial de Eventos
Fonte: Elaborado pelo autor.

3.2.9 Modelando a Opção Real

Elaborada as árvores de eventos para os valores possíveis de cada companhia se pública ou privada, o último passo é avaliar as opções sobre a decisão de abertura ou não do capital.

Começando sua construção pelos nós finais, os retornos serão definidos como o máximo valor dos ativos subjacentes em seus últimos nós. Neste momento, consideraremos que para cada nó da empresa pública há a incidência de custos sobre a realização do IPO.

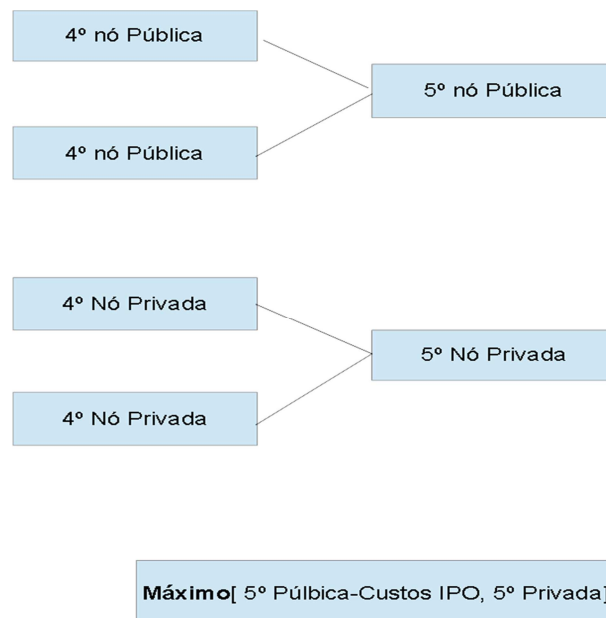


Figura 3 – Opção Real - Valor Máximo entre Pública e Privada

Fonte: Elaborado pelo Autor

Calculado o valor do último nó, passamos a recursivamente para os nós anteriores a calcular o valor de cada nó conforme fórmula abaixo:

$$\text{Valor do Nó} = \text{Máximo}[\text{Nó da Emp. Púb} \\ - \text{Custos IPO}; \text{Valor da Emp. Privada}; \text{Valor da Opção Real}]$$

Sendo que o valor da Opção Real é calculado como:

$$\text{Valor Opção Real do 4º período} = (\text{Pu} \cdot \text{Opção Real 5º período} + \text{Pd} \cdot \text{Opção Real 5º Período}) / (1 + \text{Risk Free})$$

Graficamente, cada nó do 4ª período será

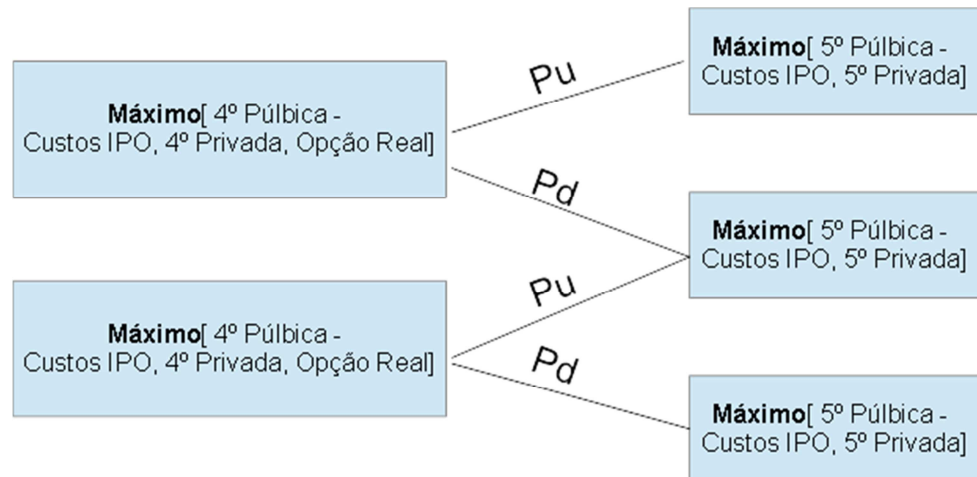


Figura 4 – Cálculo dos Nós da Opção Real

Fonte: Elaborado pelo autor

Assim, em cada nó analisamos a decisão de abertura ou não de capital ou exercer a opção de diferimento, conforme abaixo:

Situação 1: O Máximo valor encontrado é igual ao valor do nó da empresa privada do mesmo período

Neste caso, como o maior valor obtido foi o de manter a empresa com capital fechado, o acionista não possui motivos para abertura do capital.

Situação 2: O Máximo valor encontrado é igual ao valor do nó da empresa pública descontados os custos do IPO:

Neste caso, como o maior valor obtido foi o de abrir o capital da empresa, os acionistas optarão pela pulverização do capital em bolsa de forma a maximizar sua riqueza.

Situação 3: O Máximo valor encontrado é o da Opção Real

Nesta situação, como o valor da opção de abertura é superior ao próprio valor da empresa, o acionista não terá incentivos para abrir o capital neste momento e optará por aguardar o próximo período para tomar uma decisão.

Realizando este procedimento de forma recursiva até o momento D0 das aberturas de capital realizadas, exibiremos no próximo capítulo os resultados obtidos.

4 RESULTADOS

Neste capítulo serão apresentados os resultados obtidos nas avaliações das companhias do setor de construção civil que realizaram IPO no mercado brasileiro no período em estudo, conforme premissas descritas nos capítulos anteriores, os quais foram obtidos analisando os dados tratados de duas formas, sendo a primeira utilizando como base a volatilidade histórica dos ativos ou média do setor conforme descrito anteriormente, dados estes pós-IPO, e a segunda análise tomando a volatilidade do índice Fipezap como a volatilidade base para todas as companhias, conforme descrito a seguir.

As companhias foram descritas nos quadros e gráficos com o ano da realização do IPO ou Follow On entre parênteses após os seus nomes. Desta forma, nos referiremos ao IPO da Rossi realizado em 2006 denominando a companhia como Rossi (2006).

Tendo sido o cenário base construído inicialmente utilizando a risk-free de 13,37%a.a., variamos a volatilidade desta companhia em -10%, -5%, +5% e +10% para verificar a sensibilidade do modelo em análise às alterações na volatilidade, e quando forem observadas alterações na decisão de abertura ou não do capital, destacaremos a linha da empresa em negrito para a mais fácil observação deste fenômeno, conforme quadro abaixo:

EMPRESA	Decisão com Vol -10%	Decisão com Vol -5%	Decisão com Vol CIA	Decisão com Vol +5%	Decisão com Vol +10%
CYRELLA (2005)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
BRSCAN (2006)	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
MRV (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
MRV (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
TRISUL (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TENDA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
HELBOR (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
BROOKFIELD (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
DIRECIONAL (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
RODOBENS (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2011)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
AGRA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
GAFISA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
GAFISA (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
EVEN (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
JHSF (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
COMPANY (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
KLABIN SEGALL (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
ROSSI (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO

Quadro 7 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade (Risk Free 13,37%)

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Aplicamos a metodologia da árvore binomial com opções reais descrita no capítulo anterior para todas as companhias, onde para cada cenário analisado variando taxa de volatilidade e taxa de juros, foram obtidas as decisões que deveriam ser seguidas de acordo com este modelo, onde para os acionistas a opção maximizadora de suas riquezas será IPO IMEDIATO quando o Valor Máximo no instante 0 for o da Companhia se Pública, descontados os custos inerentes ao IPO aqui considerados, e caso contrário, a melhor decisão a ser tomada será POSTERGAR a decisão de realizar o IPO, uma vez que o valor da

Companhia com Capital Fechado ou a Opção de Aguardar são superiores ao valor da empresa com a abertura de seu capital.

Para a taxa de juros desta análise, tivemos alteração da decisão de abrir o capital apenas para a companhia BRASCAN quando da alteração da volatilidade de -10% para -5%, mantendo-se esta decisão para as demais volatilidades.

No gráfico abaixo podemos observar a variação patrimonial da Opção da Brascan em abrir o capital, que deve ser exercida quando seu valor de exercício for inferior ao da Brascan como empresa pública (IPO já realizado). Num primeiro momento o valor da opção é superior do exercício, temos então, conforme quadro acima, a decisão de postergar a abertura de capital, decisão esta que se altera quando a volatilidade passa de -10% para -5% em diante, cenário no qual o detentor desta opção deve exercê-la e realizar o IPO da companhia.

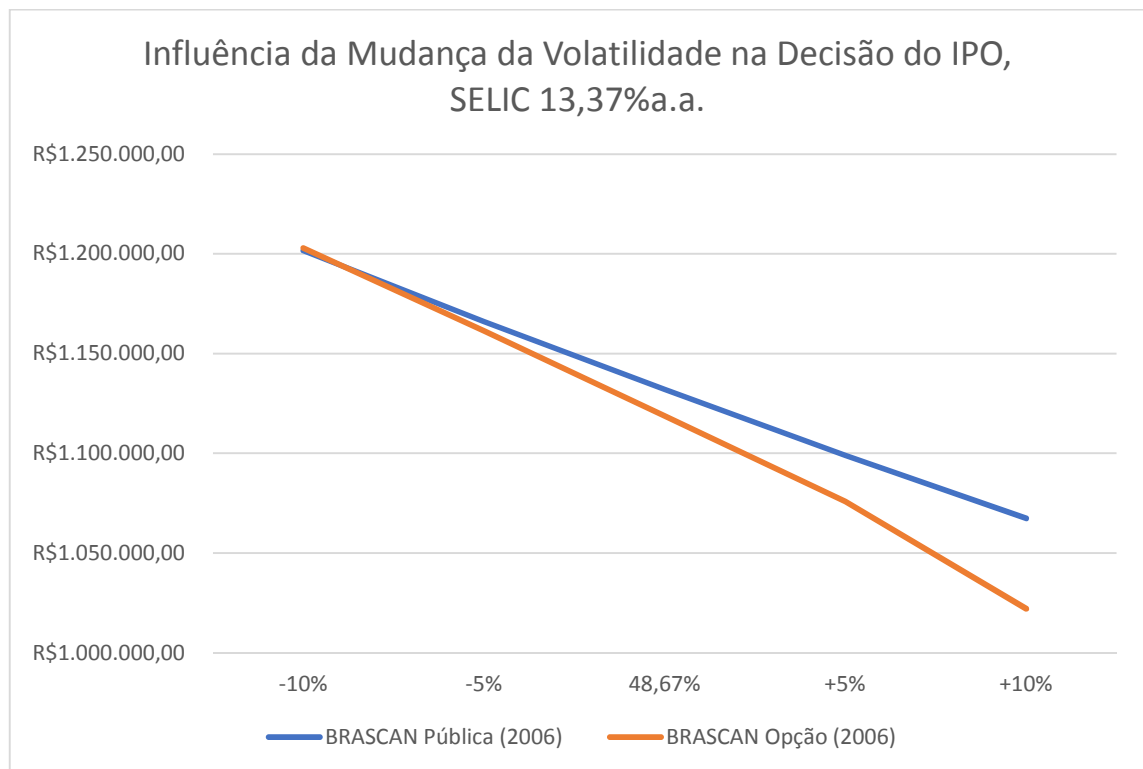


Gráfico 3 – Sensibilidade da Brascan à Volatilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

Como podemos observar no gráfico acima, o valor da companhia variou consideravelmente conforme alterações feitas na volatilidade do ativo. Isto ocorre pois quando reduzimos a volatilidade do ativo em 10%, seu Beta foi recalculado e o novo valor apresentado foi consideravelmente inferior ao anterior, e então foram obtidos novos custo da dívida (K_d), custo de Equity (K_e) e por fim um novo WACC para desconto dos fluxos de

caixa a valor presente, chegando a um novo valor para a companhia com base nos mesmos fluxos de caixa. De forma análoga foi realizado o mesmo procedimento para as demais volatilidades, de tal forma que o resultado apresentado na Figura 6 exibe a sensibilidade da companhia Brascan, cujo IPO foi realizado em 2006, a alterações na volatilidade utilizada para cálculo do valor presente dos seus fluxos de caixa.

Apresentaremos a seguir os resultados obtidos para um cenário com taxa de juros (*risk-free*) de 10%, variando novamente a volatilidade de -10% a +10%:

EMPRESA	Decisão com Vol - 10%	Decisão com Vol -5%	Decisão com Vol CIA	Decisão com Vol +5%	Decisão com Vol +10%
CYRELLA (2005)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
BRASCAN (2006)	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
MRV (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
MRV (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
TRISUL (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TENDA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
HELBOR (2007)	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
BROOKFIELD (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
DIRECIONAL (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
RODOBENS (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2011)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
AGRA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
GAFISA (2007)	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
GAFISA (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
EVEN (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
JHSF (2007)	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
COMPANY (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
KLABIN SEGALL (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
ROSSI (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO

Quadro 8 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade (Risk Free 10 %)

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Como podemos observar, com uma risk-free inferior há um número maior de alterações de decisão quando variamos a volatilidade do ativo de -10% a +10%, sendo que no caso da BRASCAN, que foi a única companhia em que houve alteração na decisão no quadro anterior, agora a decisão de abertura de capital não se alterou com uma volatilidade de -5% em relação à volatilidade da própria companhia (dados Economatica), onde a decisão do IPO se dá a partir da volatilidade do próprio ativo. Podemos observar alterações de decisão também nas companhias HELBOR (-5%), GAFISA (-10%) e JHSF (-5%).

Nos gráficos a seguir é possível observar o momento de alteração da decisão de abertura de capital dado o impacto da volatilidade na avaliação das companhias e consequentemente nas Opções detidas por seus acionistas de realizar ou não o IPO:

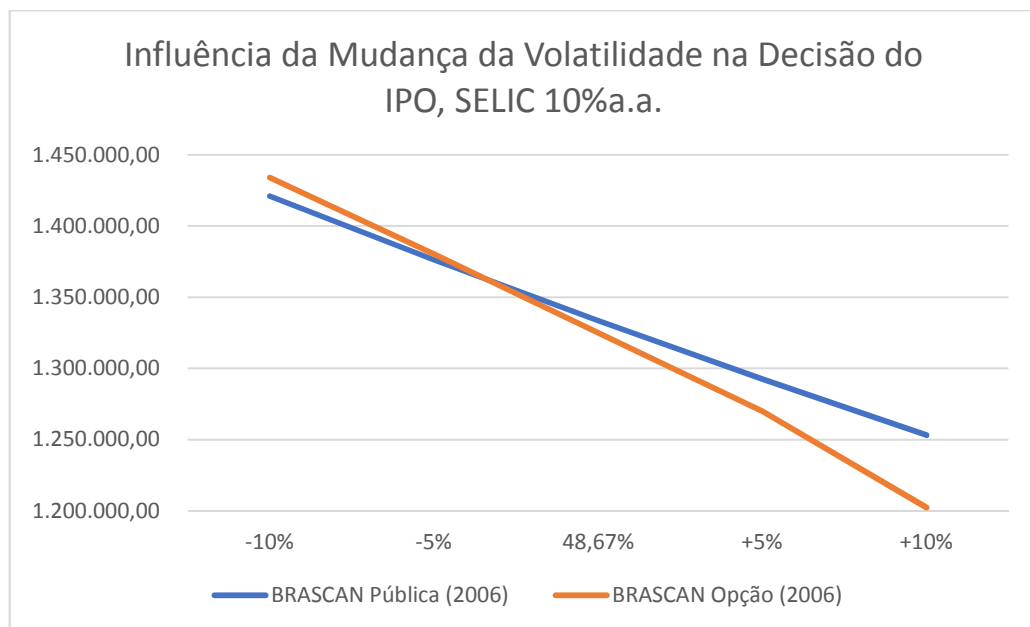


Gráfico 4 – Sensibilidade da Brascan à Volatilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

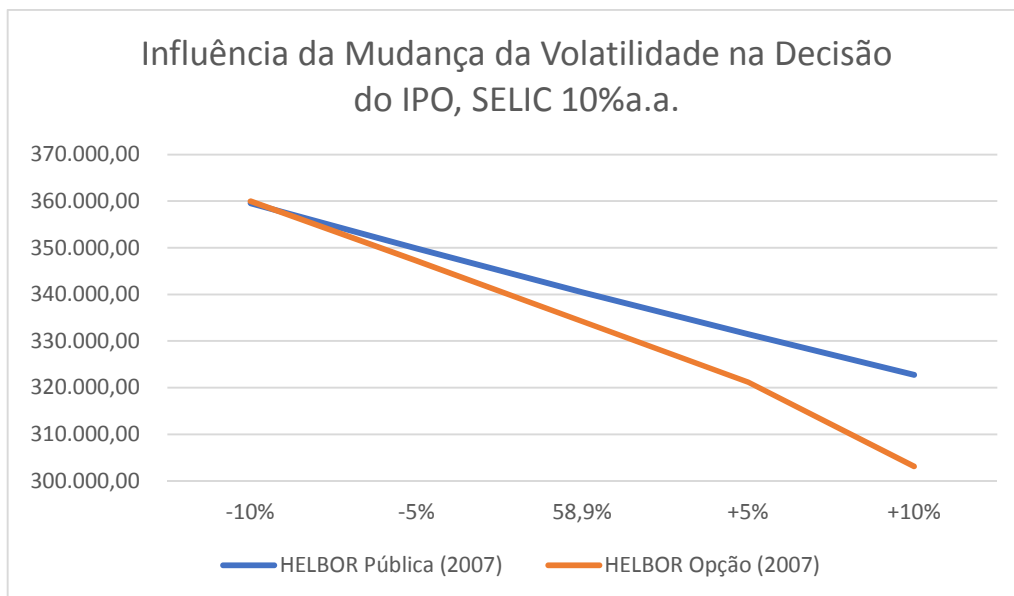


Gráfico 5 – Sensibilidade da Helbor à Volatilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

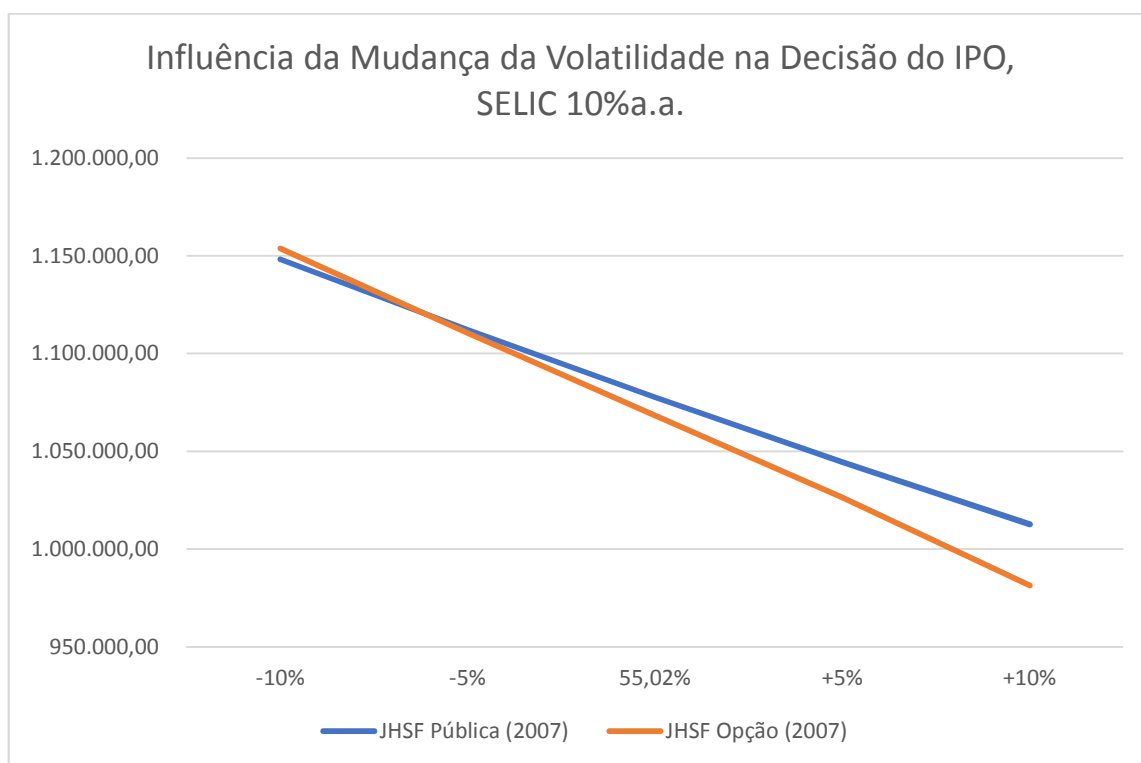


Gráfico 6 – Sensibilidade da JHSF à Volatilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

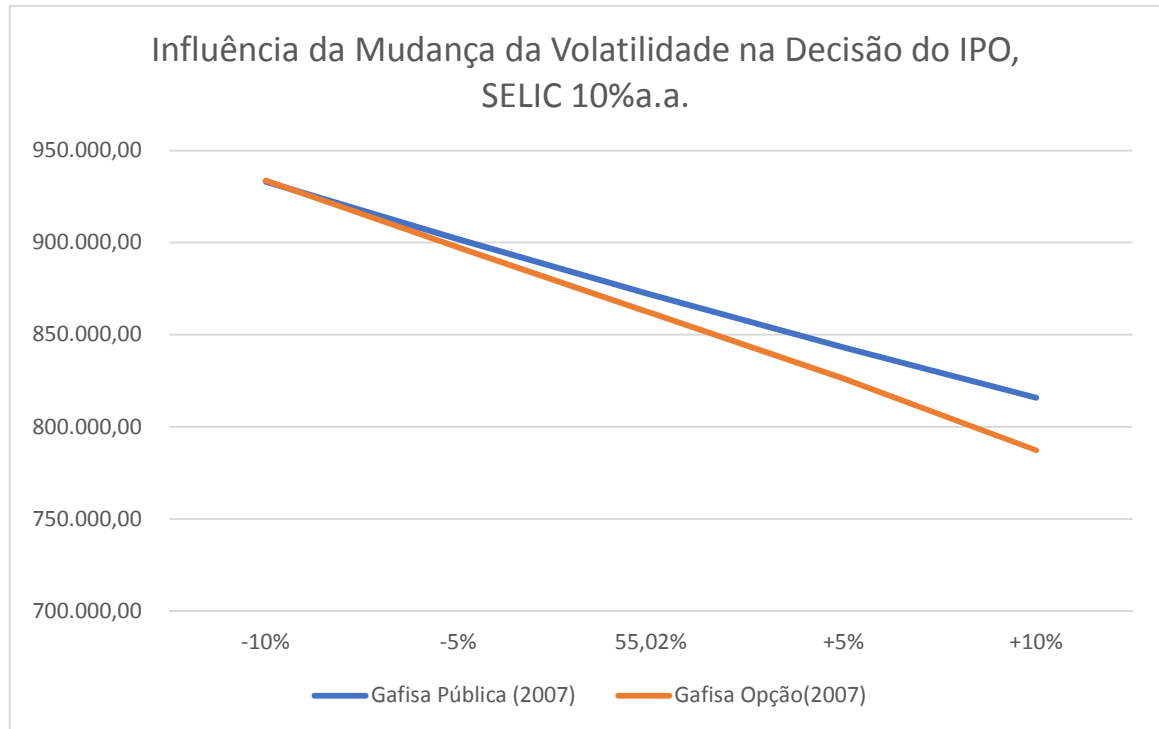


Gráfico 7 – Sensibilidade da Gafisa à Volatilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

A seguir apresentaremos os resultados obtidos em um cenário de risk-free a 7%a.a., seguindo com a mesma variação da volatilidade de -10% a +10% em relação à volatilidade do próprio ativo.

EMPRESA	Decisão com Vol -10%	Decisão com Vol -5%	Decisão com Vol CIA	Decisão com Vol +5%	Decisão com Vol +10%
CYRELLA (2005)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2006)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2009)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO
BRSCAN (2006)	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
MRV (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
MRV (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
TRISUL (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TENDA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
HELBOR (2007)	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
BROOKFIELD (2009)	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
DIRECIONAL (2009)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
RODOBENS (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2011)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
AGRA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2010) *	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
GAFISA (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
GAFISA (2010)	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
EVEN (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
JHSF (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
COMPANY (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
KLABIN SEGALL (2006)	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
ROSSI (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO

Quadro 9 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade (Risk Free 7 %)

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com uma risk-free menor, obtivemos resultados de alteração na decisão de realizar o IPO para um número maior de companhias, dentre elas CYRELLA, BRSCAN, HELBOR, BROOKFIELD, DIRECIONAL, TECNISA, GAFISA, JHSF e KLABIN SEGALL

Mostramos a seguir alguns dos gráficos que demonstram a sensibilidade destas companhias, em um cenário de taxa básica de juros de 7% a.a. Os demais gráficos poderão ser observados no Apêndice deste trabalho.

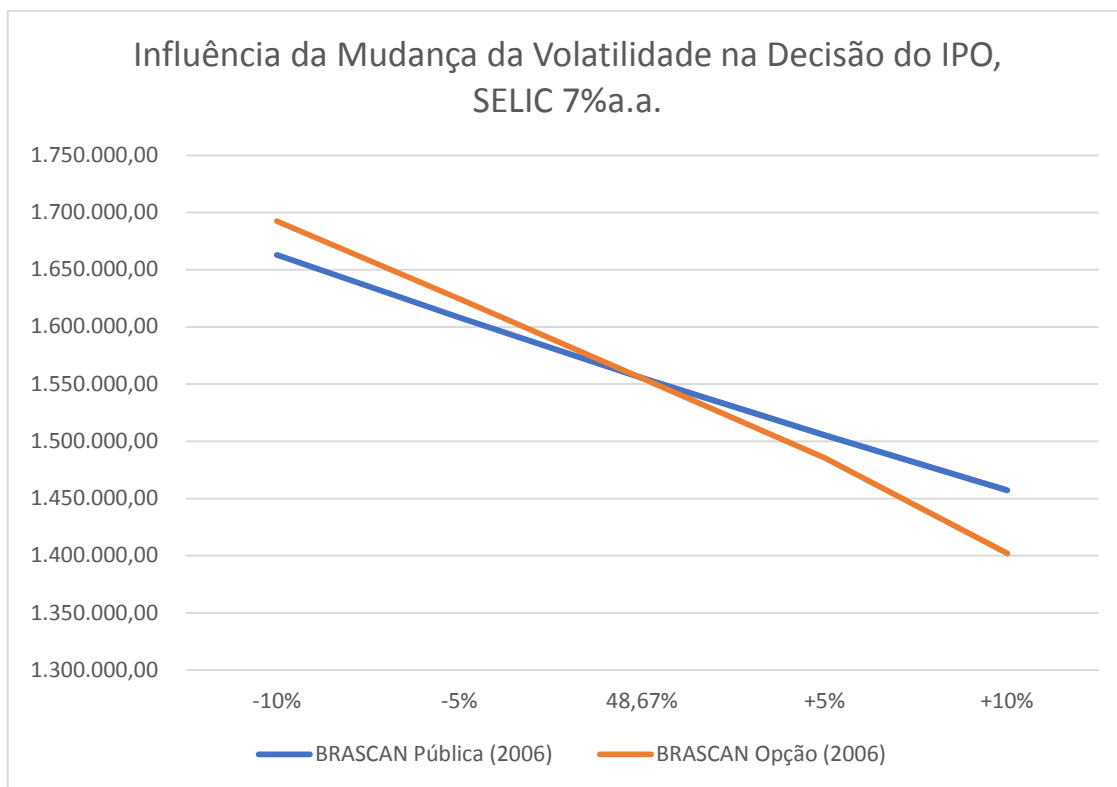


Gráfico 8 – Sensibilidade da Brascan à Volatilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

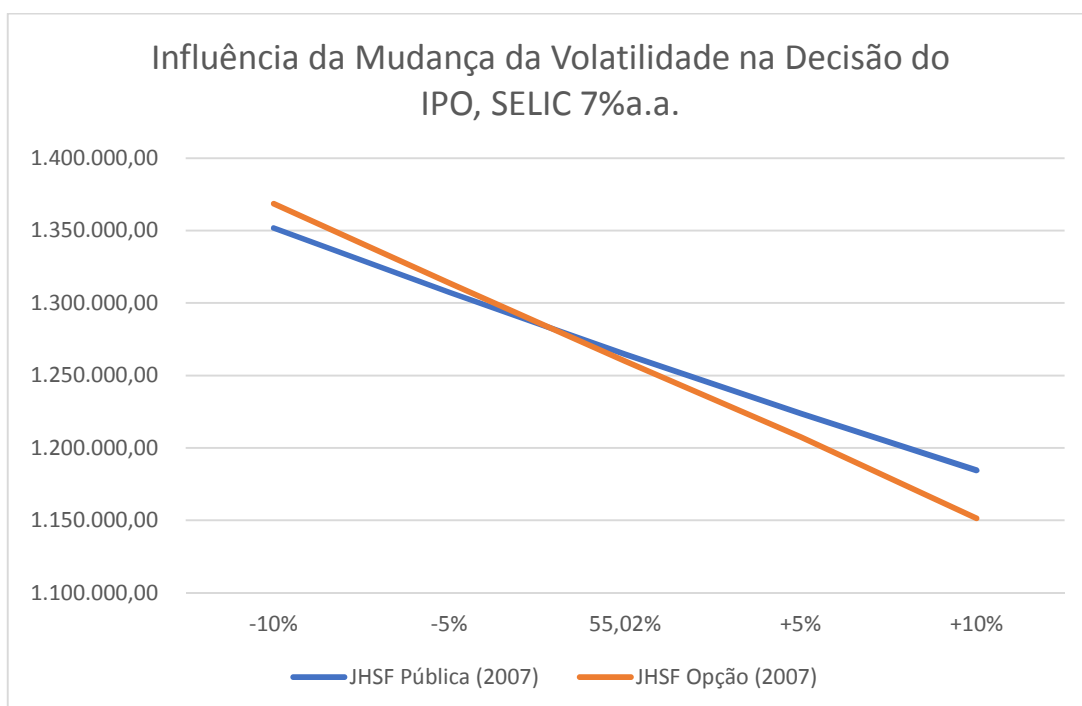
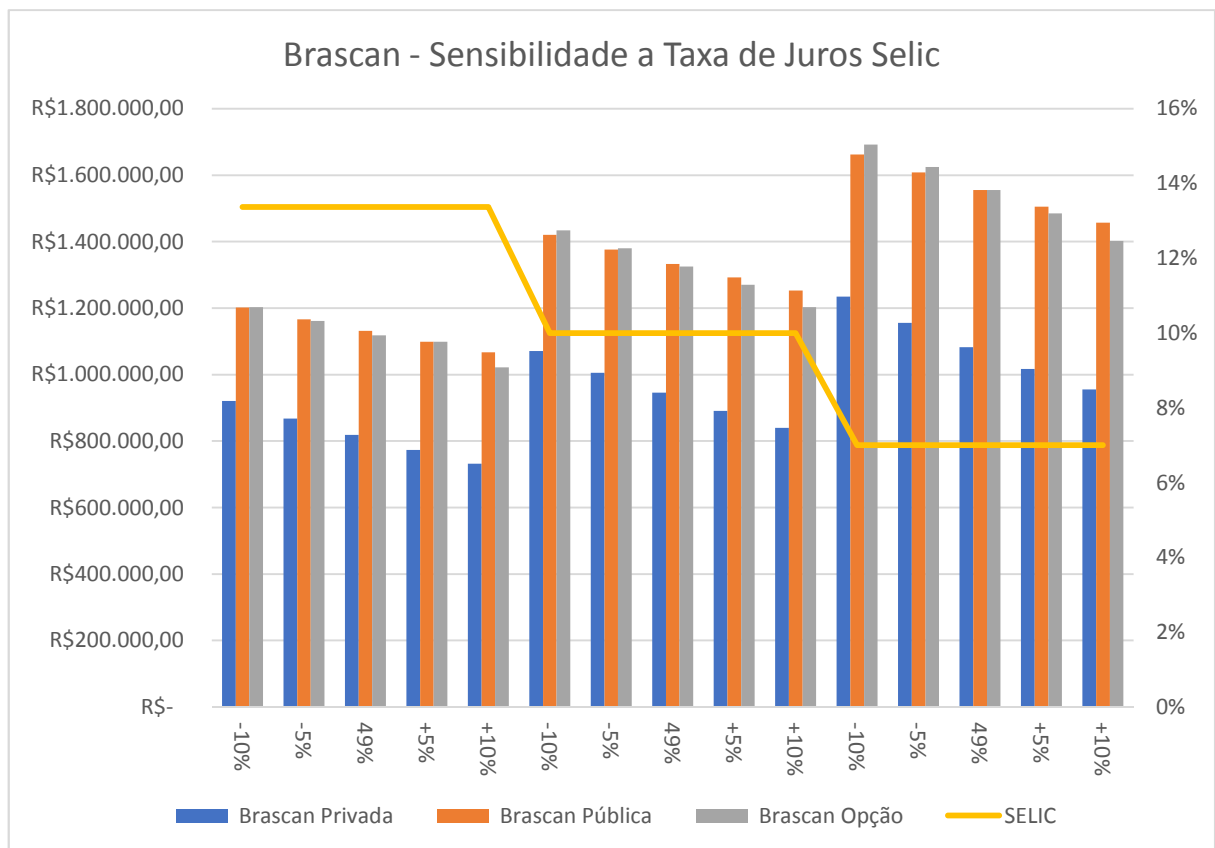


Gráfico 9 – Sensibilidade da JHSF à Volatilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em seguida, ainda para as volatilidades obtidas junto ao Economática com os ajustes realizados conforme exposto anteriormente neste capítulo, dadas as indicações de que o impacto na decisão de realizar ou não o IPO decorria mais da alteração da taxa de juros livre de risco do que das alterações na volatilidade propriamente ditas, inserimos no mesmo gráfico para cada alteração na volatilidade em estudo os impactos no valor das companhias decorrentes das alterações na taxa de juros, conforme apresentado nas ilustrações a seguir:

**Gráfico 10 – Sensibilidade da Brascan à Taxa de Juros e Volatilidade**

Fonte: Elaborado pelo autor.

É possível observar que quanto menor a taxa de juros livre de risco, maior a diferença entre o valor da Opção de Abertura de Capital e a Companhia Aberta quando variamos a volatilidade da companhia em -10 e -5%, cenários estes em que os atuais acionistas detentores da opção optariam por postergar a decisão de abertura, a qual seria alterada a partir da próxima faixa de volatilidade (volatilidade da própria companhia) em diante (+5% e +10%), onde o valor da Opção seria menor do que o da Empresa Pública, dentre outros motivos, dada a alteração no custo de capital da companhia.

Já para a companhia Rossi, podemos observar que a queda na taxa de juros apenas reforça a decisão do IPO (gráfico abaixo), dada a diferença cada vez maior entre os valores da Companhia se Pública e da Opção em qualquer nível de alteração da volatilidade, sendo esta mais expressiva com a volatilidade da companhia incrementada de 10%:

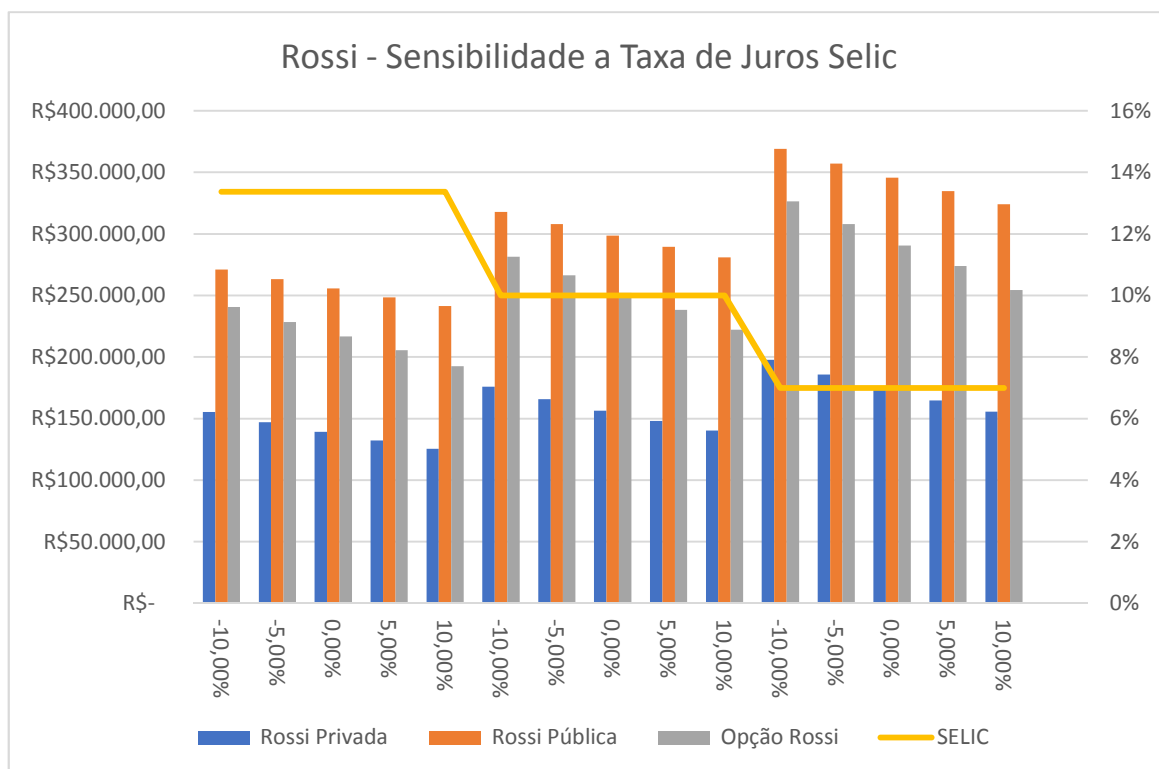


Gráfico 11 – Sensibilidade da Rossi à Taxa de Juros e Volatilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

Agora, como uma segunda parte desta análise da avaliação das tomadas de decisão sob a ótica das Opções Reais, diante da grande volatilidade histórica apresentada pelos ativos e pelo setor aqui analisado desde os IPOs realizados até o presente estudo, serão apresentados os resultados das avaliações destas mesmas companhias utilizando a volatilidade do índice Fipezap no lugar da volatilidade de cada companhia, considerando para fins acadêmicos que tal índice seria um indicador melhor de volatilidade pré-IPO de um setor ainda sem empresas de capital aberto para termos um parâmetro de comportamento do ativo e estrutura de capital e que tem como ativo analisado o principal produto destas companhias, que é a variação do preço dos imóveis residenciais nos principais centros urbanos do Brasil.

Abaixo apresentamos o quadro resumo com as decisões esperadas, seguindo os mesmos critérios anteriormente, primeiramente com a risk-free a 13,37%, taxa média do

período analisado, destacando em negrito onde as decisões divergem das anteriormente tomadas com a volatilidade histórica da própria companhia após o IPO:

EMPRESA	Decisão com Vol - 10%	Decisão com Vol - 5%	Decisão com Vol CIA	Decisão com Vol +5%	Decisão com Vol +10%
CYRELLA (2005)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
BRSCAN (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
MRV (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
MRV (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
TRISUL (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR
TENDA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
HELBOR (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
BROOKFIELD (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
DIRECIONAL (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR
PDG (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR
RODOBENS (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2011)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
AGRA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2010) *	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
GAFISA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
GAFISA (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
EVEN (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR
JHSF (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
COMPANY (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
KLABIN SEGALL (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
ROSSI (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO

Quadro 10 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade Fipezap (Risk Free 13,37%)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Abaixo exibimos o gráfico com as duas volatilidades para a companhia BRSCAN, que teve em seu primeiro cenário de volatilidade a -10% uma decisão diferente quando utilizamos como base a volatilidade do índice Fipezap:

É facilmente observável que há uma diferença considerável entre as avaliações desta companhia com os dados da volatilidade histórica do ativo pós-IPO e as respectivas avaliações com um índice menos volátil como driver no cálculo da Opção Real. Para a

decisão de IPO da BRASCAN utilizando a volatilidade do Fipezap como base, em nenhum momento temos a Opção com valor superior ao da Companhia Pública, o que conduziria os acionistas em todos os cenários a decidir pela abertura de capital.

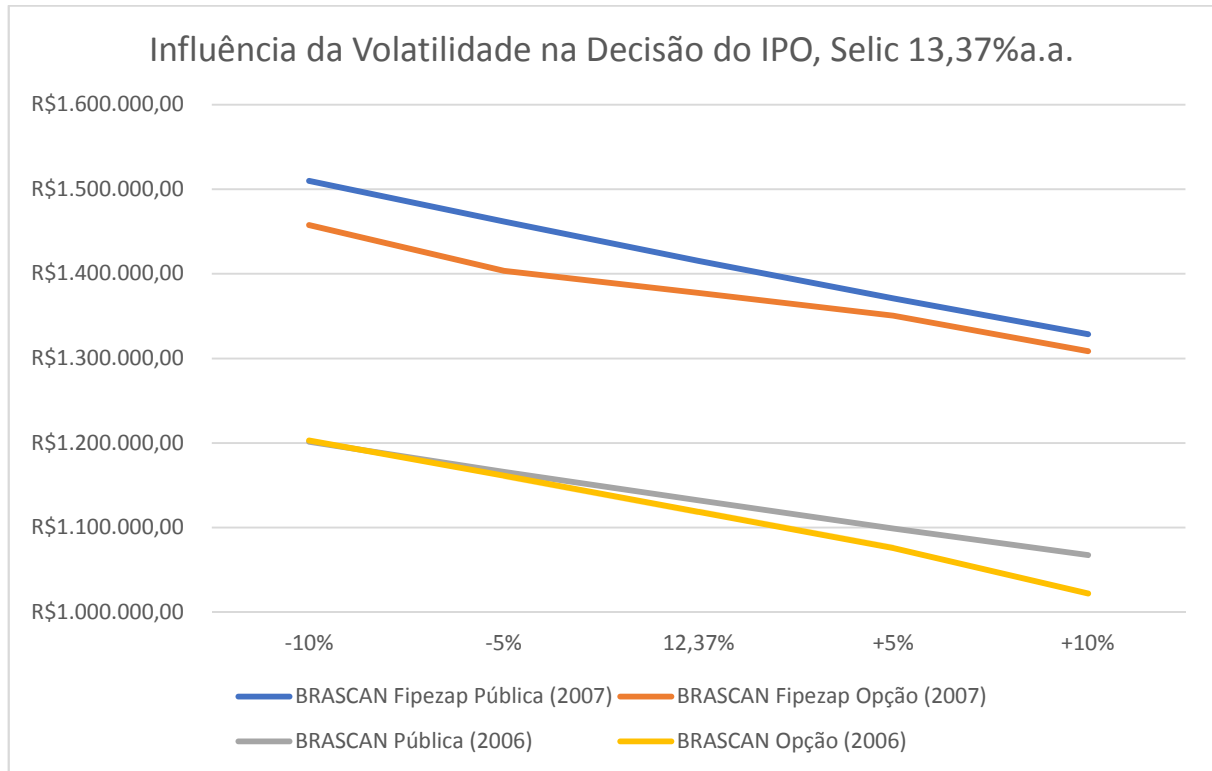


Gráfico 12 – Sensibilidade da BRASCAN às Volatilidade Histórica e do Fipezap

Fonte: Elaborado pelo autor.

Apresentaremos a seguir os resultados obtidos para um cenário com taxa de juros (risk-free) de 10%, variando da mesma forma volatilidade em -10%, -5%, +5% e +10%:

Seguindo o mesmo procedimento anterior, foram destacadas as decisões de postergar ou realizar o IPO que divergem das anteriormente estudadas que foram obtidas com as volatilidades históricas dos ativos pós abertura de capital em amarelo e negrito.

O número de decisões diferentes das obtidas com a volatilidade histórica passou de 9 quando utilizamos a risk-free a 13,37% para 16 ao utilizarmos a risk-free a 10%a.a.

EMPRESA	Decisão com Vol - 10%	Decisão com Vol - 5%	Decisão com Vol CIA	Decisão com Vol +5%	Decisão com Vol +10%
CYRELLA (2005)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
BRASCAN (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
MRV (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
MRV (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
TRISUL (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TENDA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
HELBOR (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
BROOKFIELD (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
DIRECIONAL (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
PDG (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
RODOBENS (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2011)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
AGRA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2010) *	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
GAFISA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
GAFISA (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
EVEN (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
JHSF (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR
COMPANY (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
KLABIN SEGALL (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
ROSSI (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO

Quadro 11 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade Fipezap (Risk Free 10%)

Fonte: Elaborado pelo Autor

Abaixo exibimos o gráfico com as duas volatilidades para a companhia RODOBENS, que teve em seus cenários de volatilidade decrescida de 10 e 5% decisões diferentes quando utilizamos como base a volatilidade do índice Fipezap, sendo as decisões com as demais volatilidades equivalentes porém graficamente bem diferentes em sua tendência para volatilidade superior.

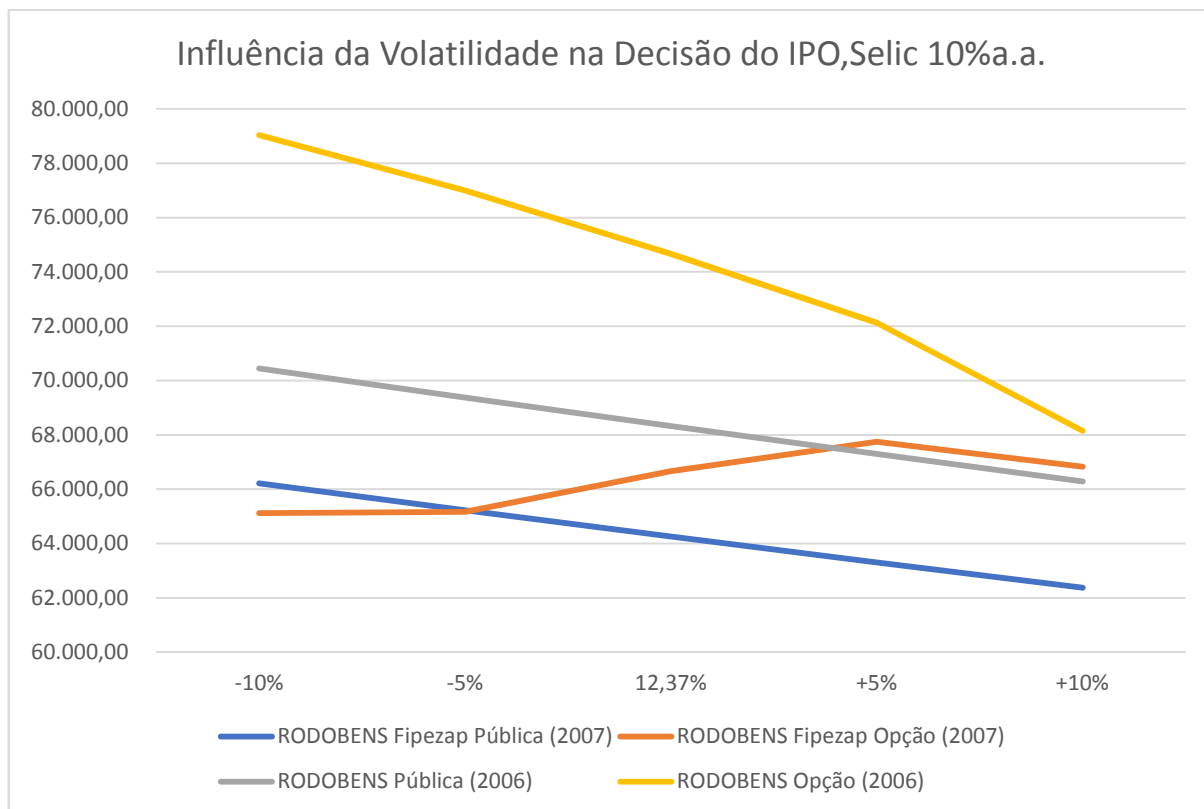


Gráfico 13 – Sensibilidade da BRSCAN às Volatilidade Histórica e do Fipezap

Fonte: Elaborado pelo autor.

Por fim, mostramos abaixo o último quadro com as decisões de abertura ou não de capital destas companhias tendo como base a volatilidade do índice Fipezap, agora em um cenário em que a risk-free utilizada será de 7% a.a.:

EMPRESA	Decisão com Vol - 10%	Decisão com Vol - 5%	Decisão com Vol CIA	Decisão com Vol +5%	Decisão com Vol +10%
CYRELLA (2005)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
CYRELLA (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
BRASCAN (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR
MRV (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
MRV (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
TRISUL (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TENDA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
HELBOR (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	IPO IMEDIATO
BROOKFIELD (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
DIRECIONAL (2009)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
PDG (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	IPO IMEDIATO
PDG (2009)	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
PDG (2010)	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
RODOBENS (2007)	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2007)	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
TECNISA (2011)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
AGRA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
VIVER (2010) *	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
GAFISA (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR
GAFISA (2010)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
EVEN (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR	POSTERGAR
JHSF (2007)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	POSTERGAR
COMPANY (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO
KLABIN SEGALL (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	IPO IMEDIATO
ROSSI (2006)	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	IPO IMEDIATO	POSTERGAR	IPO IMEDIATO

Quadro 12 – Sensibilidade da Decisão de IPO à Volatilidade Fipezap (Risk Free 7%)

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Com a *risk-free* a 7% tivemos um total de 39 situações em que as decisões tomadas no cenário de volatilidade histórica sofreram alterações, sendo destas 25 em que o valor da Opção seria inferior ao valor da Companhia se pública, sendo a decisão neste cenário para realizar o IPO imediatamente, e 14 nos quais o cenário anterior indicava a abertura de capital e com a nova volatilidade a Opção passou a ter mais valor do que a Companhia se pública, no qual a decisão é de Postergar a abertura de capital na visão do acionista.

Apresentamos o gráfico abaixo combinando a sensibilidade da EVEN para a realização ou não de seu IPO nos cenários em que a volatilidade utilizada é a do Fipezap, onde temos nos cenários de decréscimo de 10% e 5% da volatilidade a decisão de abertura de capital contrastando com o cenário da volatilidade histórica da companhia, no qual com nenhuma das alterações na volatilidade realizadas neste estudo fizeram com que a melhor decisão fosse exercer a opção de realizar a abertura de capital, ou seja, o valor da Opção permaneceu maior do que o da companhia pública com qualquer das variações na volatilidade.

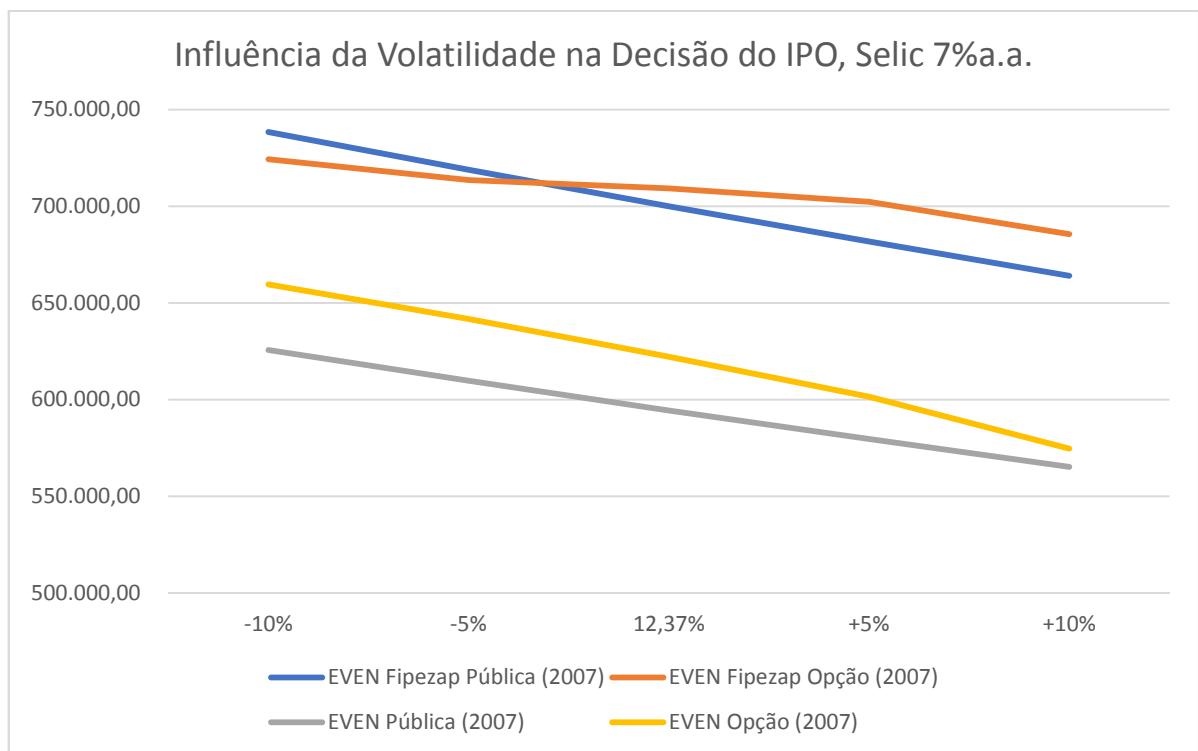


Gráfico 14 – Sensibilidade da BRASCAN às Volatilidade Histórica e do Fipezap
Fonte: Elaborado pelo autor

Em seguida, ainda para as volatilidades do índice Fipezap com os intervalos de variações utilizados, elaboramos os gráficos que condensam em uma única visão as alterações nos valores das companhias se públicas, privadas e de suas respectivas opções de acordo com a variação da taxa de juros e da volatilidade, conforme apresentado nas figuras a seguir:

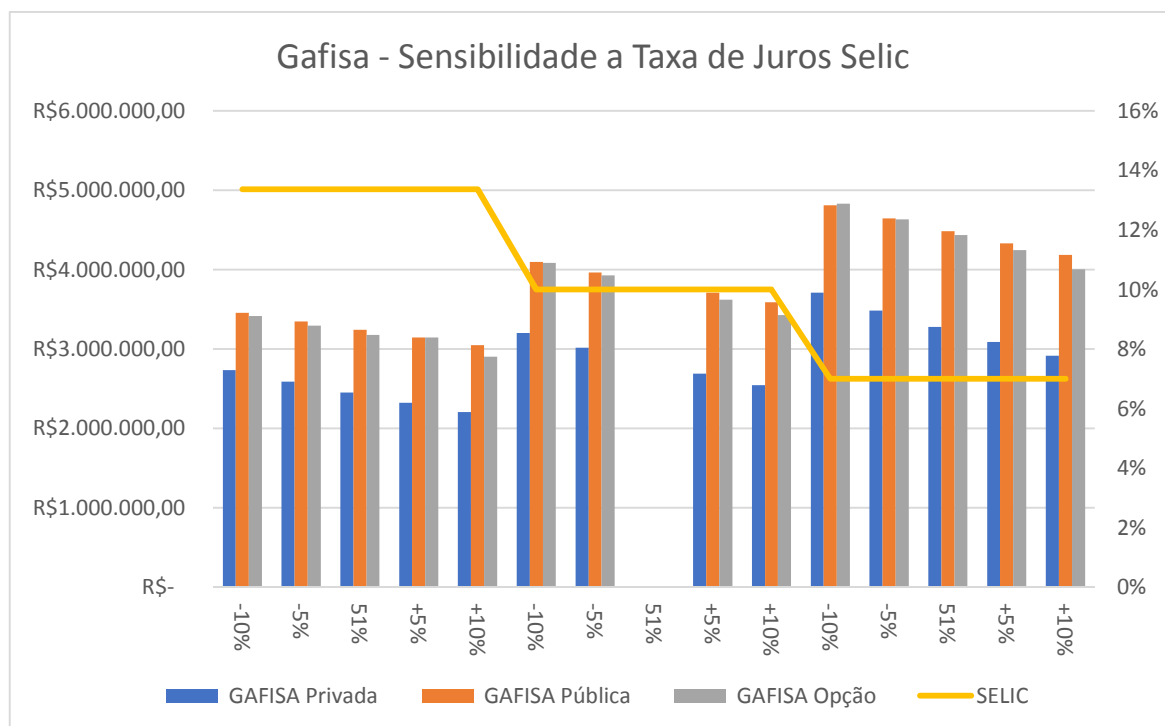


Gráfico 15 – Sensibilidade da Gafisa à Taxa de Juros e Volatilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

As variações nos valores das companhias analisadas e de suas respectivas opções foi muito mais influenciada neste presente estudo pelo valor da risk-free utilizada do que pelas variações nas volatilidades, como é possível observar no gráfico abaixo:

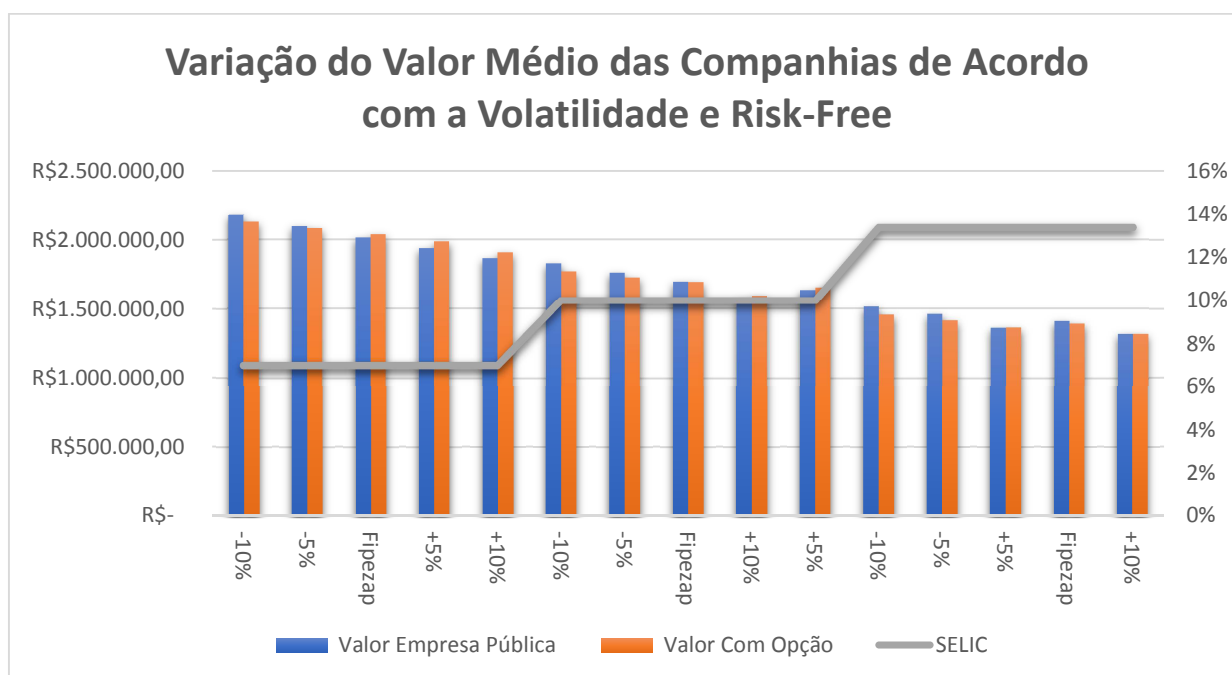


Gráfico 16 – Sensibilidade do Valor Médio das Companhias à Taxa de Juros e Volatilidade

Fonte: Elaborado pelo autor.

Sintetizando as estatísticas de decisões com cada driver de volatilidade utilizado, não foi possível observar uma diferença relevante entre o número total de decisões de realizar o IPO Imediato e as Postergações, e em ambas análises os percentuais são muito próximos também para cada *risk-free* utilizada, como é possível observar no quadro comparativo abaixo:

	Decisão Fipezap	Decisão com Vol -10%	Decisão com Vol -5%	Decisão com Vol Fipezap	Decisão com Vol +5%	Decisão com Vol +10%	Total
Risk-free 13,37%	IPO IMEDIATO	25	25	27	21	21	88,1%
	POSTERGAR	2	2	0	6	6	11,9%
Risk-free 10%	IPO IMEDIATO	25	25	21	21	20	83,0%
	POSTERGAR	2	2	6	6	7	17,0%
Risk-free 7%	IPO IMEDIATO	25	22	21	14	18	74,1%
	POSTERGAR	2	5	6	13	9	25,9%

	Decisão Vol. Histórica	Decisão com Vol -10%	Decisão com Vol -5%	Decisão com Vol CIA	Decisão com Vol +5%	Decisão com Vol +10%	Total
Risk-free 13,37%	IPO IMEDIATO	22	23	23	23	23	84,4%
	POSTERGAR	5	4	4	4	4	15,6%
Risk-free 10%	IPO IMEDIATO	19	22	23	23	23	81,5%
	POSTERGAR	8	5	4	4	4	18,5%
Risk-free 7%	IPO IMEDIATO	11	14	20	20	23	65,2%
	POSTERGAR	16	13	7	7	4	34,8%

Quadro 13 – Estatísticas das Decisões de Abertura de Capital ou Postergação desta em cada cenário estudado

Fonte: Elaborado pelo Autor.

No quadro acima podemos observar que quanto maior a *risk-free*, e consequentemente o custo de capital das companhias, maior o número de IPOs que seriam realizados, uma vez que o custo de capital das companhias de capital fechado tornariam suas opções de abertura menos valiosas do que as opções das companhias de capital aberto, as quais possuiriam neste cenário um custo de captação menor do que as empresas privadas, apesar dos custos de abertura utilizados neste trabalho, e consequentemente um maior valor de avaliação, estimulando os acionistas a exercer esta opção de realização de IPO.

Adicionalmente, comparando os valores obtidos utilizando os métodos de Fluxo de Caixa Descontado (“FCD”), um dos mais utilizados mundialmente, para as companhias se públicas ou privadas e os valores obtidos para o mesmo instante zero através das Opções Reais, as quais agregam ao FCD a influência da volatilidade e das probabilidades de cenários de alta e baixa, observamos um valor mais coerente das Opções para servir de parâmetro em

uma importante tomada de decisão, levando em consideração um pequeno aumento na complexidade dos cálculos já feitos quando trazemos os fluxos de caixa a valor presente, conforme valores expressos nos quadros abaixo que consideram a Selic a 13,37%, 10% e 7%, nas volatilidades históricas das próprias companhias e ajustes já detalhados anteriormente:

COMPANHIAS	FCFF Pública	FCFF Privada	Valor da Opção	Variação Pub/Priv FCFF %	Variação FCFF Pub/Opção
CYRELLA (2005)	R\$ 1.497.541,51	R\$ 1.309.373,87	R\$ 1.480.120,21	14,4%	1,2%
CYRELLA (2006)	R\$ 1.499.905,86	R\$ 1.311.441,13	R\$ 1.482.992,91	14,4%	1,1%
CYRELLA (2009)	R\$ 4.881.396,97	R\$ 4.268.044,37	R\$ 4.834.021,50	14,4%	1,0%
BRASCAN (2006)	R\$ 1.131.779,00	R\$ 818.631,83	R\$ 1.118.461,84	38,3%	1,2%
MRV (2007)	R\$ 341.420,97	R\$ 270.089,44	R\$ 328.584,25	26,4%	3,9%
MRV (2009)	R\$ 4.226.738,95	R\$ 3.340.402,97	R\$ 4.112.862,59	26,5%	2,8%
TRISUL (2007)	R\$ 899.719,25	R\$ 543.698,97	R\$ 1.005.218,77	65,5%	-10,5%
TENDA (2007)	R\$ 66.843,87	R\$ 47.549,13	R\$ 63.529,16	40,6%	5,2%
HELBOR (2007)	R\$ 286.822,68	R\$ 210.828,48	R\$ 280.460,41	36,0%	2,3%
BROOKFIELD (2009)	R\$ 1.729.645,69	R\$ 1.326.728,14	R\$ 1.701.179,81	30,4%	1,7%
DIRECIONAL (2009)	R\$ 1.100.085,13	R\$ 886.289,07	R\$ 1.086.980,93	24,1%	1,2%
PDG (2007)	R\$ 639.757,01	R\$ 295.707,66	R\$ 578.172,16	116,3%	10,7%
PDG (2009)	R\$ 3.188.487,26	R\$ 1.291.098,19	R\$ 2.392.254,40	147,0%	33,3%
PDG (2010)	R\$ 3.188.487,26	R\$ 1.291.098,19	R\$ 2.392.254,40	147,0%	33,3%
RODOBENS (2007)	R\$ 48.236,85	R\$ 35.862,43	R\$ 51.764,12	34,5%	-6,8%
TECNISA (2007)	R\$ 414.819,79	R\$ 579.403,87	R\$ 591.426,49	-28,4%	-29,9%
TECNISA (2011)	R\$ 1.830.772,76	R\$ 1.511.480,72	R\$ 1.807.807,53	21,1%	1,3%
AGRA (2007)	R\$ 278.432,49	R\$ 198.630,26	R\$ 267.421,77	40,2%	4,1%
VIVER (2007)	R\$ 148.765,53	R\$ 97.146,50	R\$ 135.344,82	53,1%	9,9%
VIVER (2010) *	R\$ 98.769,69	R\$ 65.945,23	R\$ 91.114,82	49,8%	8,4%
GAFISA (2007)	R\$ 735.645,21	R\$ 553.138,82	R\$ 723.343,08	33,0%	1,7%
GAFISA (2010)	R\$ 3.242.832,39	R\$ 2.449.448,42	R\$ 3.175.934,93	32,4%	2,1%
EVEN (2007)	R\$ 421.414,30	R\$ 329.900,84	R\$ 434.259,95	27,7%	-3,0%
EVEN (2010)	R\$ 2.277.166,40	R\$ 1.782.120,80	R\$ 2.335.485,67	27,8%	-2,5%
JHSF (2007)	R\$ 908.618,98	R\$ 689.922,24	R\$ 896.797,16	31,7%	1,3%
COMPANY (2006)	R\$ 186.411,21	R\$ 142.588,06	R\$ 180.209,73	30,7%	3,4%
KLABIN SEGALI (2006)	R\$ 227.540,60	R\$ 162.252,46	R\$ 221.328,06	40,2%	2,8%
ROSSI (2006)	R\$ 255.615,70	R\$ 139.251,48	R\$ 216.835,12	83,6%	17,9%

Quadro 14 – VPL dos Fluxos de Caixa e Opções Reais à risk-free 13,37%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

COMPANHIAS	FCFF Pública	FCFF Privada	Valor da Opção	Variação Pub/Priv FCFF %	Variação FCFF Pub/Opção
CYRELLA (2005)	R\$ 1.783.731,90	R\$ 1.547.380,50	R\$ 1.775.308,86	15,3%	0,5%
CYRELLA (2006)	R\$ 1.786.548,09	R\$ 1.549.823,53	R\$ 1.777.402,60	15,3%	0,5%
CYRELLA (2009)	R\$ 5.814.265,19	R\$ 5.043.852,47	R\$ 5.793.689,96	15,3%	0,4%
BRASCAN (2006)	R\$ 1.333.480,93	R\$ 945.582,12	R\$ 1.325.113,17	41,0%	0,6%
MRV (2007)	R\$ 406.506,99	R\$ 317.150,36	R\$ 395.030,35	28,2%	2,9%
MRV (2009)	R\$ 5.036.038,69	R\$ 3.925.081,39	R\$ 4.948.673,18	28,3%	1,8%
TRISUL (2007)	R\$ 1.083.704,00	R\$ 635.868,99	R\$ 1.210.092,30	70,4%	-10,4%
TENDA (2007)	R\$ 79.399,91	R\$ 55.337,63	R\$ 76.058,83	43,5%	4,4%
HELBOR (2007)	R\$ 340.480,51	R\$ 245.690,70	R\$ 334.201,16	38,6%	1,9%
BROOKFIELD (2009)	R\$ 2.053.210,98	R\$ 1.550.145,14	R\$ 2.035.939,02	32,5%	0,8%
DIRECIONAL (2009)	R\$ 1.308.164,73	R\$ 1.040.517,30	R\$ 1.300.811,24	25,7%	0,6%
PDG (2007)	R\$ 755.473,55	R\$ 332.706,33	R\$ 684.966,06	127,1%	10,3%
PDG (2009)	R\$ 3.741.242,16	R\$ 1.430.124,65	R\$ 2.772.050,17	161,6%	35,0%
PDG (2010)	R\$ 3.741.242,16	R\$ 1.430.124,65	R\$ 2.772.050,17	161,6%	35,0%
RODOBENS (2007)	R\$ 57.737,50	R\$ 42.187,11	R\$ 62.536,41	36,9%	-7,7%
TECNISA (2007)	R\$ 492.563,23	R\$ 562.764,84	R\$ 597.016,73	-12,5%	-17,5%
TECNISA (2011)	R\$ 2.173.887,00	R\$ 1.774.442,81	R\$ 2.161.687,46	22,5%	0,6%
AGRA (2007)	R\$ 330.272,89	R\$ 230.866,91	R\$ 318.881,95	43,1%	3,6%
VIVER (2007)	R\$ 172.849,22	R\$ 109.859,12	R\$ 157.371,78	57,3%	9,8%
VIVER (2010) *	R\$ 113.891,67	R\$ 74.093,53	R\$ 105.238,47	53,7%	8,2%
GAFISA (2007)	R\$ 871.830,78	R\$ 644.391,40	R\$ 861.627,49	35,3%	1,2%
GAFISA (2010)	R\$ 3.833.086,03	R\$ 2.846.523,60	R\$ 3.770.956,83	34,7%	1,6%
EVEN (2007)	R\$ 503.317,28	R\$ 388.398,02	R\$ 522.671,65	29,6%	-3,7%
EVEN (2010)	R\$ 2.720.318,98	R\$ 2.098.549,13	R\$ 2.809.556,36	29,6%	-3,2%
JHSF (2007)	R\$ 1.077.602,67	R\$ 804.829,66	R\$ 1.068.363,24	33,9%	0,9%
COMPANY (2006)	R\$ 221.670,21	R\$ 166.875,13	R\$ 216.156,32	32,8%	2,6%
KLABIN SEGALI (2006)	R\$ 270.110,29	R\$ 188.730,78	R\$ 264.068,81	43,1%	2,3%
ROSSI (2006)	R\$ 298.640,99	R\$ 156.539,81	R\$ 251.982,99	90,8%	18,5%

Quadro 15 – VPL dos Fluxos de Caixa e Opções Reais à risk-free 10%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

COMPANHIAS	FCFF Pública	FCFF Privada	Valor da Opção	Variação Pub/Priv FCFF %	Variação FCFF Pub/Opção
CYRELLA (2005)	R\$ 2.101.494,87	R\$ 1.809.977,06	R\$ 2.106.505,59	16,1%	-0,2%
CYRELLA (2006)	R\$ 2.104.812,75	R\$ 1.812.834,68	R\$ 2.109.037,62	16,1%	-0,2%
CYRELLA (2009)	R\$ 6.850.047,64	R\$ 5.899.814,09	R\$ 6.873.441,23	16,1%	-0,3%
BRASCAN (2006)	R\$ 1.555.481,43	R\$ 1.083.055,65	R\$ 1.555.159,74	43,6%	0,0%
MRV (2007)	R\$ 478.750,22	R\$ 368.805,79	R\$ 469.779,58	29,8%	1,9%
MRV (2009)	R\$ 5.934.841,33	R\$ 4.567.191,57	R\$ 5.889.513,74	29,9%	0,8%
TRISUL (2007)	R\$ 1.289.824,85	R\$ 736.706,77	R\$ 1.440.675,36	75,1%	-10,5%
TENDA (2007)	R\$ 93.310,42	R\$ 63.824,41	R\$ 90.111,79	46,2%	3,5%
HELBOR (2007)	R\$ 399.895,91	R\$ 283.720,30	R\$ 394.232,25	40,9%	1,4%
BROOKFIELD (2009)	R\$ 2.411.493,79	R\$ 1.794.380,30	R\$ 2.411.413,19	34,4%	0,0%
DIRECIONAL (2009)	R\$ 1.538.894,68	R\$ 1.209.776,20	R\$ 1.541.733,07	27,2%	-0,2%
PDG (2007)	R\$ 883.067,45	R\$ 371.869,33	R\$ 804.216,12	137,5%	9,8%
PDG (2009)	R\$ 4.347.591,91	R\$ 1.575.126,35	R\$ 3.189.075,43	176,0%	36,3%
PDG (2010)	R\$ 4.347.591,91	R\$ 1.575.126,35	R\$ 3.189.075,43	176,0%	36,3%
RODOBENS (2007)	R\$ 68.327,81	R\$ 49.139,40	R\$ 74.668,36	39,0%	-8,5%
TECNISA (2007)	R\$ 578.668,38	R\$ 555.805,60	R\$ 629.238,12	4,1%	-8,0%
TECNISA (2011)	R\$ 2.553.904,96	R\$ 2.063.024,67	R\$ 2.560.436,44	23,8%	-0,3%
AGRA (2007)	R\$ 387.641,24	R\$ 265.956,41	R\$ 376.462,19	45,8%	3,0%
VIVER (2007)	R\$ 199.056,74	R\$ 123.377,14	R\$ 181.502,31	61,3%	9,7%
VIVER (2010) *	R\$ 130.243,77	R\$ 82.707,59	R\$ 120.617,59	57,5%	8,0%
GAFISA (2007)	R\$ 1.022.429,76	R\$ 743.907,62	R\$ 1.015.975,20	37,4%	0,6%
GAFISA (2010)	R\$ 4.484.431,97	R\$ 3.278.681,66	R\$ 4.435.813,12	36,8%	1,1%
EVEN (2007)	R\$ 594.454,58	R\$ 452.742,42	R\$ 622.242,92	31,3%	-4,5%
EVEN (2010)	R\$ 3.213.520,02	R\$ 2.446.664,04	R\$ 3.343.306,76	31,3%	-3,9%
JHSF (2007)	R\$ 1.264.579,38	R\$ 930.281,99	R\$ 1.259.825,83	35,9%	0,4%
COMPANY (2006)	R\$ 260.767,25	R\$ 193.461,12	R\$ 256.815,12	34,8%	1,5%
KLABIN SEGALI (2006)	R\$ 317.248,07	R\$ 217.570,67	R\$ 311.893,59	45,8%	1,7%
ROSSI (2006)	R\$ 345.672,88	R\$ 174.825,12	R\$ 290.526,64	97,7%	19,0%

Quadro 16 - VPL dos Fluxos de Caixa e Opções Reais à risk-free 7%

Fonte: Elaborado pelo Autor.

Abaixo exibimos o gráfico de dispersão dos valores das companhias para cada metodologia de avaliação, no qual é possível constatar facilmente a melhor aproximação do valor da Opção Real de cada companhia a seu valor de Companhia se Pública em relação a mesma companhia se mantida de capital fechado, denominada “Privada” neste trabalho.

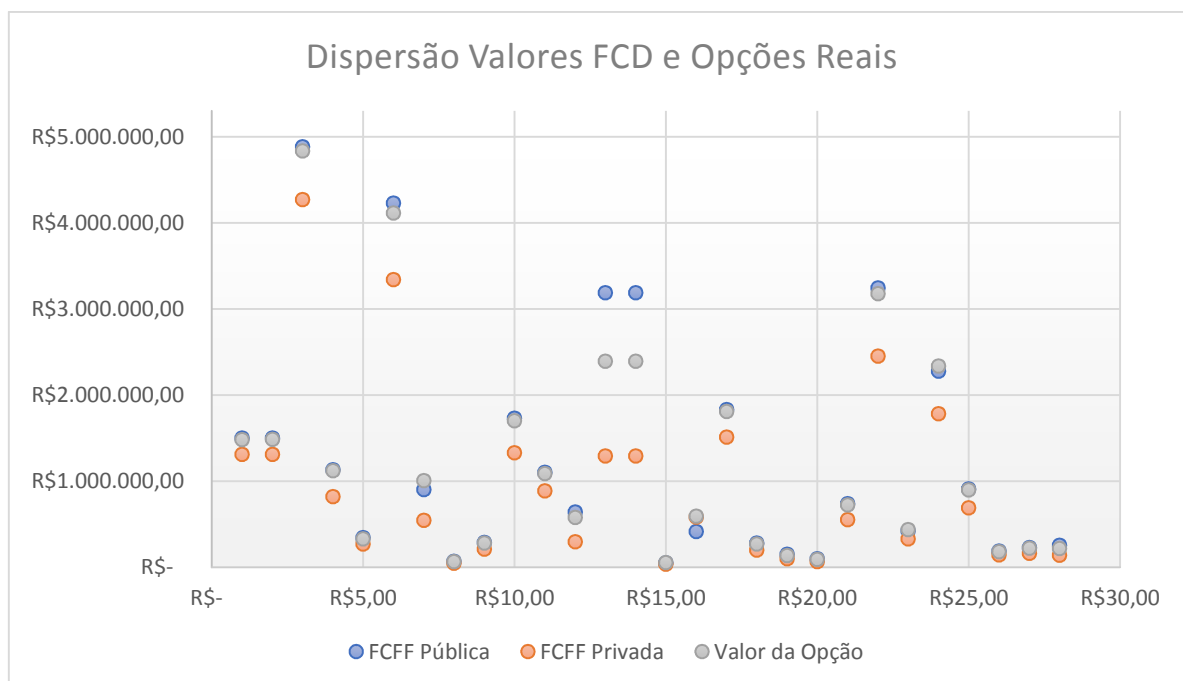


Gráfico 17 – Dispersão dos valores de avaliação das companhias pelos métodos de Fluxo de Caixa Descontado e Opções Reais
 Fonte: Elaborado pelo autor.

5 CONCLUSÃO

A alta volatilidade ocasionada pela forte crise do setor imobiliário entre 2008 e meados de 2010, crise esta iniciada no mercado norte-americano, modificou profundamente a tendência do setor no Brasil, que vivia um momento de forte crescimento e otimismo, o qual impulsionado pelo bom momento econômico brasileiro, levou um grande número de companhias do setor a optar pela abertura de capital na bolsa de valores, aproveitando os momentos de máxima da bolsa como observado por Draho (2000).

Diante disto, como o presente estudo teve seu início após os as realizações dos IPO das companhias do setor analisado e após todo o momento de grande volatilidade da crise de 2008, entendeu-se por necessário utilizar também como indicador de volatilidade um índice que pudesse ser considerado um driver do setor de construção civil e capturasse a variação dos preços do produto final das empresas aqui estudadas por um longo período, de forma a termos um indicador com bom histórico de variação do setor.

O que foi percebido é que a diferença nos resultados utilizando a volatilidade histórica destas companhias conforme descrito anteriormente e a volatilidade do índice Fipezap não foi relevante, apesar de a diferença entre ambas ser relevante em todos os casos, tendo por outro lado a taxa básica de juros da economia sido um fator mais influente na variação do valor das companhias e Opções Reais, dada a variação no custo do capital destas de acordo com a taxa de juros de referência da economia.

Conforme dados expostos neste trabalho, este estudo apresentou conclusões positivas quanto ao uso das Opções Reais na avaliação do valor de companhias para que, com base nestas avaliações que incluem além do valor presente dos Fluxos de Caixa projetados, fatores e probabilidades de resultados futuros positivos e negativos em cada período analisado, fosse realizada uma tomada de decisão relevante por seus acionistas.

De acordo com a literatura e os dados comparativos apresentados neste trabalho do valor de avaliação das companhias através da metodologia de Fluxo de Caixa Descontado e da metodologia de Opções Reais, esta última se mostrou um incremento necessário nas avaliações de companhias e projetos que possuem diversos cenários possíveis mais adiante, cenários estes que não são capturados quando calculamos o Valor Presente dos Fluxos de Caixa de uma companhia ou projeto.

REFERÊNCIAS

ALBUQUERQUE, M. C. C. *Habitação Popular: avaliação e propostas de reformulação do Sistema Financeiro da Habitação*. São Paulo: Fundação GETULIO Vargas, 1985.

ASSAF NETO, Alexandre. *Mercado Financeiro*. São Paulo: Atlas, 2000.

ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DAS ENTIDADES DE CRÉDITO IMOBILIÁRIO E POUPANÇA. Página inicial. Disponível em: <<https://www.abecip.org.br/>>. Acesso em: 10 dez. 2017.

AYRES, Herbert F. Risk aversion in the Warrants market. *Industrial Management, Rev.* 4, p. 497-505, Outono 1963.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Página inicial. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/pt-br#!/home>>. Acesso em: 5 dez 2017.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 3259 Altera o direcionamento de recursos captados em depósitos de poupança pelas entidades integrantes do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE). Disponível em: <http://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/48470/Res_3259_v1_O.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 3280 Altera o direcionamento de recursos captados em depósitos de poupança pelas entidades integrantes do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE). Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/48427/Res_3280_v1_O.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. RESOLUÇÃO Nº 3280 Altera o direcionamento de recursos captados em depósitos de poupança pelas entidades integrantes do Sistema Brasileiro de Poupança e Empréstimo (SBPE). Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/pre/normativos/busca/downloadNormativo.asp?arquivo=/Lists/Normativos/Attachments/48389/Res_3304_v1_O.pdf>. Acesso em: 20 dez. 2017.

BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO. Estabelece instruções para o reajustamento das prestações nos financiamentos habitacionais e cria o Fundo de Compensação de Variações Salariais. Resolução do Conselho da Administração RC n. 25, de 13 de junho de 1967.

BANCO NACIONAL DA HABITAÇÃO. Regula o reajustamento das prestações no sistema financeiro da habitação e cria o plano de equivalência salarial. Resolução do Conselho da Administração RC n. 26, de 1 de janeiro de 1970.

BAUMOL, William J.; MALKIEL, Burton G.; QUANDT, Richard E. The valuation of convertible securities. *Quarterly Journal of Economics*, v. 80, p. 48-59, Fevereiro 1966.

BLACK, Fischer, SCHOLES, Myron. The Pricing of Options and Corporate Liabilities. *Journal of Political Economy*, v. 81, May-June 1973.

BODIE, Z; KANE, A; MARCUS, A. *Investments*. 7. ed. New York: McGraw-Hill/Irwin, 2008.

BOMFIM, Livia Pontes de Miranda; SANTOS, Carolina Macagnani dos; PIMENTA JÚNIOR, Tabajara. Processos de abertura de capital de empresas brasileiras em 2004 e 2005: razões e percepções. *R. Adm.*, São Paulo, v. 42, n. 4, p. 524-534, out./nov./dez. 2007.

BONESS, A. James. Elements of a theory of stock-option values. *Journal of Political Economy*, v. 72, p. 163-75, Abril 1964.

BRASIL. Decreto-lei nº 2.291, de 21 de novembro de 1986. Extingue o Banco Nacional da Habitação - BNH, e dá outras Providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/decreto-lei/Del2291.htm>. Acesso em: 20 dez. 2017.

BRASIL. Lei complementar n. 123, de 14 de dezembro de 2006. Institui o Estatuto Nacional da Microempresa e da Empresa de Pequeno Porte; altera dispositivos das Leis no 8.212 e 8.213, ambas de 24 de julho de 1991, da Consolidação das Leis do Trabalho – CLT... Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/CCivil_03/leis/LCP/Lcp123.htm>. Acesso em: 20 dez. 2017.

BRASIL. LEI n. 10.931, de 02 de agosto de 2004. Dispõe sobre o patrimônio de afetação de incorporações imobiliárias, Letra de Crédito Imobiliário, Cédula de Crédito Imobiliário, Cédula de Crédito Bancário, altera o Decreto-Lei no 911, de 1o de outubro de 1969, as Leis no 4.591, de 16 de dezembro de 1964, no 4.728, de 14 de julho de 1965, e no 10.406, de 10 de janeiro de 2002, e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9514.htm>. Acesso em: 20 dez. 2017.

BRASIL. Lei n. 4.380, de 21 de agosto de 1964. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/LEIS/L4380.htm>. Acesso em: 20 dez. 2017.

BRASIL. Lei n. 9.514, de 20 de novembro de 1997. Dispõe sobre o Sistema de Financiamento Imobiliário, institui a alienação fiduciária de coisa imóvel e dá outras providências. Disponível em: <http://www.planalto.gov.br/ccivil_03/leis/L9514.htm>. Acesso em: 20 dez. 2017.

BRASIL. Ministério da Fazenda. Tesouro Nacional. fundo de compensação de variações salariais – FCVS, 2016. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/documents/10180/380517/PFI_texto+fcvs+na+internet+p%C3%A1gina+tesouro+abr+2016.pdf/dedafcb2-d8f0-4adb-8a2f-c962682a063d>. Acesso em: 20 dez. 2017.

BUSTAMANTE, M. C. The Dynamics of Going Public. *Review of Finance*, v. 16, n. 2, p. 577-618, 2012.

CAMPAGNONE, M. C. *SFH: Alternativas face ao esgotamento do modelo*. 1990, 275 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação GETULIO Vargas, São Paulo, 1990.

- CHEN, Andrew H. Y. A model of Warrant pricing in a dynamic market. *Journal of Finance*, v. 25, p. 1041-60, Dezembro 1970.
- COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. Disponível em: <<http://www.cvm.gov.br/>>. Acesso em: 20 dez. 2017.
- COPELAND, T.; ANTIKAROV, V. *Opções Reais: Um novo paradigma para reinventar a avaliação de investimentos*. Rio de Janeiro: Campus, 2001.
- COX, John C.; ROSS, Stephen A.; RUBINSTEIN, Mark. Option Pricing: a simplified approach. *Journal of Financial Economics*, v. 7, p. 229-263, 1979.
- D'AGOSTINI, Luciano Luiz Manarin. A bolha imobiliária no Brasil está formada. *Economia e Tecnologia*, ano 6, v. 23, out/dez 2010.
- DAMODARAN, A. *Investment valuation*. 3. ed. New York: John Wiley & Soms, Inc., 2012.
- DAMODARAN, A. Total Equity Risk Premium. Disponível em: <http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/New_Home_Page/datafile/ctryprem.html>. Acesso em: 30 dez. 2017.
- DELOITTE. *Custos para abertura de capital no Brasil: uma análise sobre as ofertas entre 2005 e 2011*. São Paulo, 2012. Disponível em: <<https://www2.deloitte.com/br/pt/pages/audit/articles/custos-para-abertura-de-capital.html>> Acesso em: 30 dez. 2017.
- DEPARTAMENTO INTERSINDICAL DE ESTATÍSTICA E ESTUDOS SOCIOECONÔMICOS. Página inicial. Disponível em: <<https://www.dieese.org.br>> Acesso em: 3 dez. 2017.
- DIXIT, A.; PINDYCK, R. *Investment under uncertainty*. Princeton: Princeton University Press, 1994.
- DRAHO, J. *The timing of initial public offerings: a real option approach*. Yale University, December 2000.
- FARO, Clóvis. Sistema Financeiro de Habitação: a questão do desequilíbrio do FCVS. *Revista de Economia Política*, v. 11, n. 1 (41), janeiro-março 1991. Disponível em: <<http://www.rep.org.br/PDF/41-6.PDF>>. Acesso em: 20 dez. 2017.
- FEDERAÇÃO DAS INDÚSTRIAS DO ESTADO DE SÃO PAULO. *12º Construbusiness: Congresso Brasileiro da Construção: investir com responsabilidade*. São Paulo, 2016. Disponível em: <<http://az545403.vo.msecnd.net/observatoriodaconstrucao/2017/03/eletronicodeconcic-construbusiness-2016.pdf>> Acesso em 30/12/2017.
- FERREIRA, José Diogo. Optimal Timing for an IPO with Market Sentiment. Master in Finance Dissertation. 2014. Master in Finance, Faculdade de Economia do Porto, Porto 2014.

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. *O crédito imobiliário no Brasil: caracterização e desafios*. São Paulo, março 2007.

GONDIM, Ivo Almino et al. *Análise da Economia Nacional e a Participação da Indústria da Construção Civil*. In: CONFERÊNCIA LATINO-AMERICANA DE CONSTRUÇÃO SUSTENTÁVEL, 1.; ENCONTRO NACIONAL DE TECNOLOGIA DO AMBIENTE CONSTRUÍDO, 5., São Paulo, 2004. Disponível em: <ftp://ip20017719.eng.ufjf.br/Public/AnaisEventosCientificos/ENTAC_2004/trabalhos/PAP1063d.pdf>. Acesso em 20 dez. 2017.

IBBOTSON, R; JAFFE, J., “Hot Issue” Markets. *Journal of Finance*, v.30, p. 1027-1042, September 1975.

IBMEC, Abertura de Capital. Rio de Janeiro, 2016. Disponível em <<http://ibmec.org.br/empresario/financiamento-de-empresas/abertura-de-capital/>>. Acesso em 30/12/2017.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Pesquisa Anual da Indústria da Construção – PAIC. Rio de Janeiro, 2015. Disponível em: <<https://www.ibge.gov.br/estatisticas-novoportal/economicas/industria/9018-pesquisa-anual-da-industria-da-construcao.html>>. Acesso em: 20 dez. 2017.

JARDIM, Pedro Nunes Oliveira. *Bolha imobiliária: uma análise sobre a sua existência no Brasil*. 2014. 31 f., il. Trabalho de conclusão de curso (Bacharelado em Ciências Contábeis)—Universidade de Brasília, Brasília, 2014.

JOHN, V. M. et al. Durabilidade e Sustentabilidade: desafios para a construção civil brasileira. In: WORKSHOP SOBRE DURABILIDADE DAS CONSTRUÇÕES, 2., São José dos Campos, 2002. *Anais...* São José dos Campos, 2002.

KASSAI, Y. Barriers to the reuse of construction by products and the use of recycled aggregate in concrete in Japan. In: INTERNATIONAL SYMPOSIUM ORGANISED BY THE CONCRETE TECHNOLOGY UNIT, 1998, London. DHIR, Ravindra K.; HENDERSON, Neil A.; LIMBACHIYA, Mukesh C. Sustainable Construction: Use of Recycled Concrete Aggregate: Proceedings. London: University of Dundee; Department of Trade and Industry Conference Centre, 1998.

LIMA, G. A. S. F. de. *Utilização da teoria da divulgação para avaliação da relação do nível de disclosure com o custo da dívida das empresas brasileiras*. 2007. Tese (Doutorado em Controladoria e Contabilidade: Contabilidade) – Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, Universidade de São Paulo, São Paulo, 2007.

MACBETH, James D., MERVILLE, Larry J. An empirical examination of the Black-Scholes Call Option Pricing Model. *The Journal of Finance*, v. 34, December 1979.

MATOS, G.; WAGNER, L. *Consumption of Materials in United States 1900-1995*. US Geological Service, 1999.

MCM CONSULTORES ASSOCIADOS. *Reformulação do Sistema Financeiro da Habitação*. São Paulo, 1999.

MELLO, Luiz Carlos Brasil de Brito, AMORIM, Sérgio Roberto Leusin. *O subsetor de edificações da construção civil no Brasil: uma análise comparativa em relação à União Europeia e aos Estados Unidos*. Produção, v. 19, n. 2, p. 388-399, Maio-Agosto 2009.

MERTON, R. Presidential Address: A Simple Model of Capital Market Equilibrium. *Journal of Finance*, v. 42, p. 483-510, July 1987.

MERTON, Robert C. Theory of Rational Option Pricing. *Bell Journal of Economics and Management Science* 4, Spring 1973.

MINARDI, A. *Teoria de Opções Aplicada a Projetos de Investimento*. São Paulo, Brasil: Atlas, 2004.

MINARDI, A. Teoria de Opções Aplicada a Projetos de Investimento. *RAE – Revista de Administração de Empresas*, v. 40, n. 2, p. 74-79, 2000.

MUN, J. *Real options analysis: tools and techniques for valuing strategic investments and decisions*. New Jersey: Wiley & Sons, 2006.

MYERS, Stewart C. Determinants of corporate borrowing. *Journal of Economics*, v. 5, p.147-175, Novembro 1977.

OLIVEIRA, Valeria Faria; OLIVEIRA, Edson de Araujo Querido. O papel da indústria da construção civil na organização do espaço e do desenvolvimento regional. In: INTERNATIONAL CONGRESS UNIVERSITY INDUSTRY COOPERATION, 4., Taubate, 2012. **Anais...** Taubate, 2012.

PAGANO, Livia Moraes et al. *O comportamento dos preços de ativos imobiliários no brasil: uma análise baseada nos impactos do Programa Minha Casa Minha Vida*. UNIS-MG, 2015.

PÁSTOR, Luboš; VERONESI, Andpiero. Rational IPO Waves. *The Journal of Finance*, v. 60, Issue 4, p. 1713–1757, August 2005.

RAJAN, R. Insiders and Outsiders: The Choice Between Informed and Arm's Length Debt. *Journal of Finance*, v. 47, p. 1367-1400, September 1992.

RITTER, J. The Long Run Performance of Initial Public Offerings. *Journal of Finance*, v. 46, p. 3-28, March 1991.

ROCHA, Lucas Kramer. *Bolha? uma análise do setor imobiliário no Brasil*. 2015. 14 f. Trabalho de Conclusão de Curso (Especialização em Finanças) Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Escola de Administração, Porto Alegre, 2015.

RODRIGUES, Jorge M. P. Optimal Timing for na IPO with Market Sentiment Uncertainty. 2016. Master in Finance, Faculdade de Economia do Porto, Porto, 2016.

RUDGE, L.F.; AMENDOLARA, L. *Desvendando a rede dos financiamentos imobiliários*. São Paulo: Pini; O Nome da Rosa, 1997.

SAMUELSON, Paul A. Rational theory of Warrant pricing. *Industrial Management*, Rev. 6, p. 13-31, Primavera 1965.

SAMUELSON, Paul A.; MERTON, Robert C. A complete model of Warrant pricing that maximizes utility. *Industrial Management*, Rev. 10, p. 17-46, Inverno 1969.

SCAGLIONE, L. R. T. *A crise do SFH e a necessidade de reordenação do financiamento do setor imobiliário*. 1993. 190 f. Dissertação (Mestrado) – Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação GETULIO Vargas, 1993.

SCHALL, L. D.; SUNDEM, G. L.; JR. GEIJSBEEK, W. R. Survey and analysis of capital budgeting methods. *The journal of finance*, v. 33, n. 1, p. 281-287, 1978.

SIMONSEN, M. H. Perspectivas do Sistema Financeiro Imobiliário. In: ENCONTRO DA ABECIP, 7., 1995, Brasília. *SFI: um novo modelo habitacional*. Brasília: Abecip, 1996.

SPRENKLE, Case. Warrant Prices as Indications of Expectations. *Yale Economic Essays*. v. 1, p. 179-232, 1961.

VEDROSSI, A.O. *A securitização de recebíveis imobiliários: uma alternativa de aporte de capitais para empreendimentos residenciais no Brasil*. 2002. 123 f. Dissertação (Mestrado) – Escola Politécnica da Universidade de São Paulo, São Paulo, 2002.

ZINGALES, Luigi. Insider Ownership and the Decision to go Public. *Review of Economic Studies*, v. 62, p. 425-448, July 1995.

APÊNDICE A – SENSIBILIDADE DO VALOR DAS COMPANHIAS À TAXA DE JUROS, VOLATILIDADE HISTÓRICA DAS COMPANHIAS

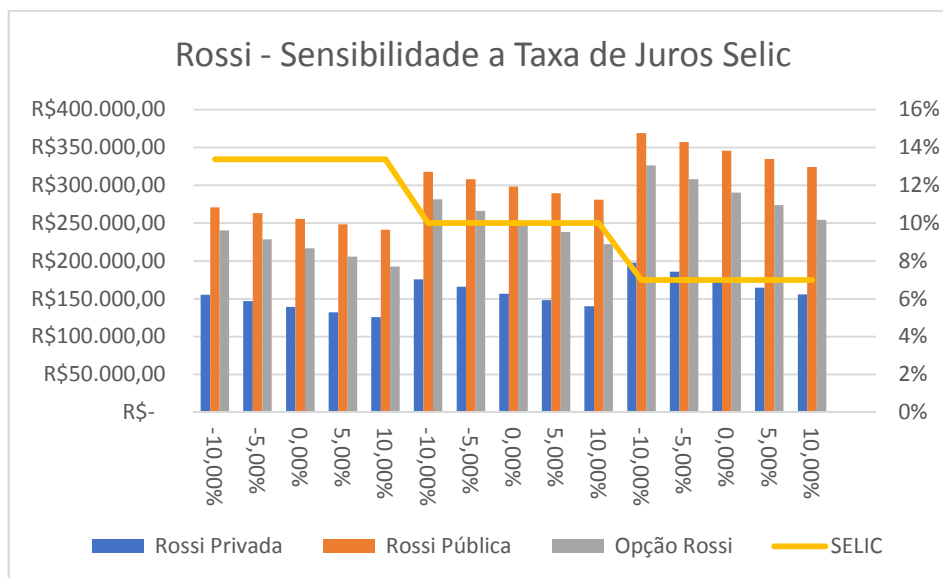


Gráfico 18 – Rossi - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

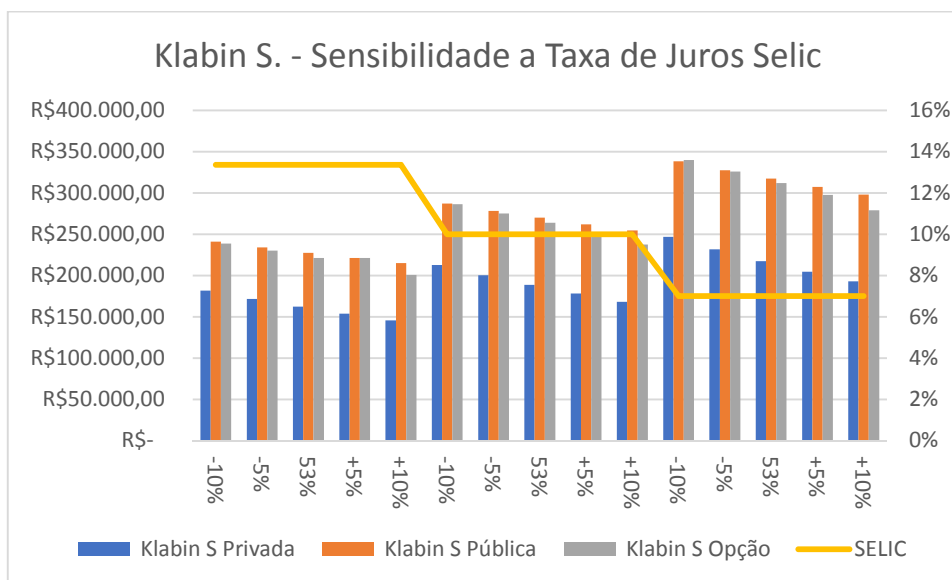


Gráfico 19 – Klabin Segall - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

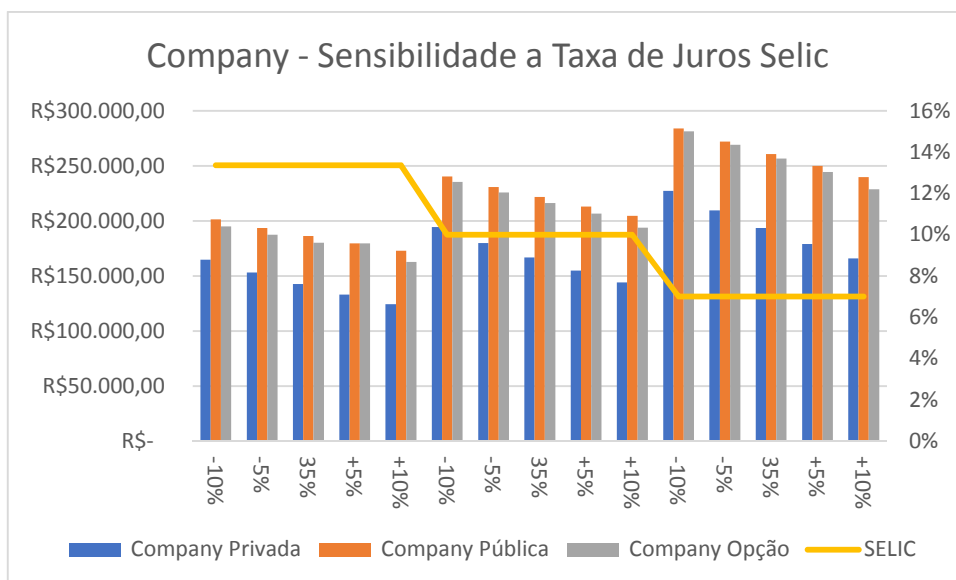


Gráfico 20 – Company - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
 Fonte: Elaborado pelo autor.

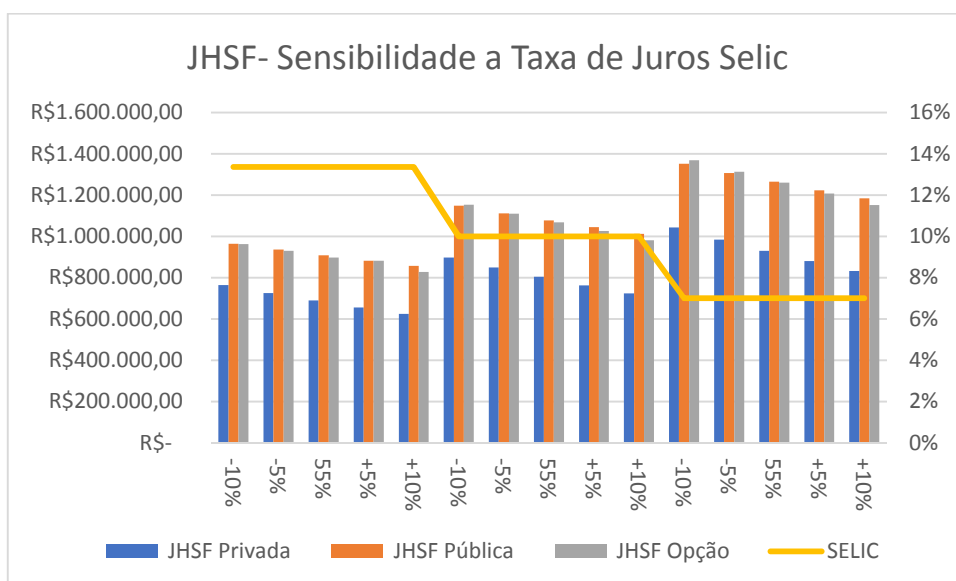


Gráfico 21 – JHSF- Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
 Fonte: Elaborado pelo autor.

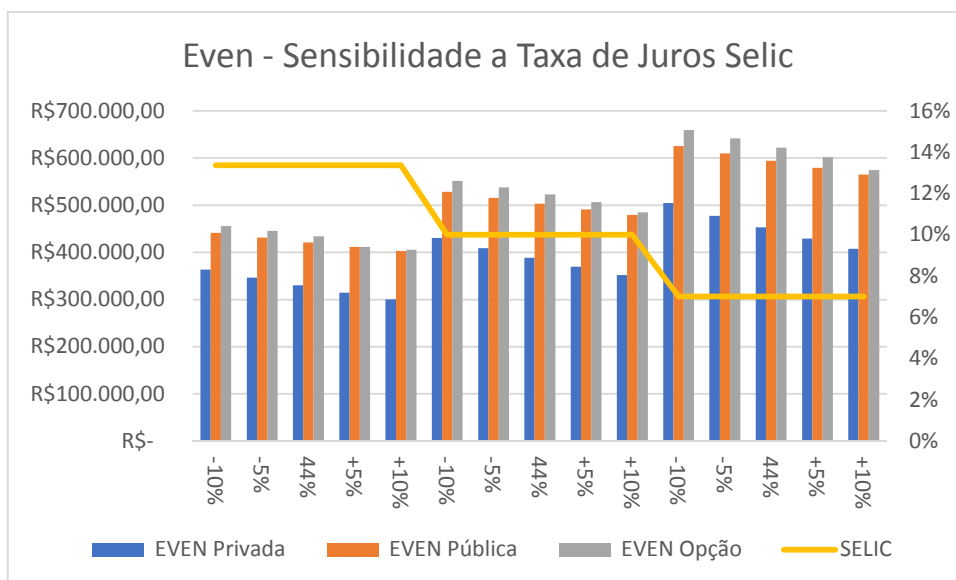


Gráfico 22 – Even - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

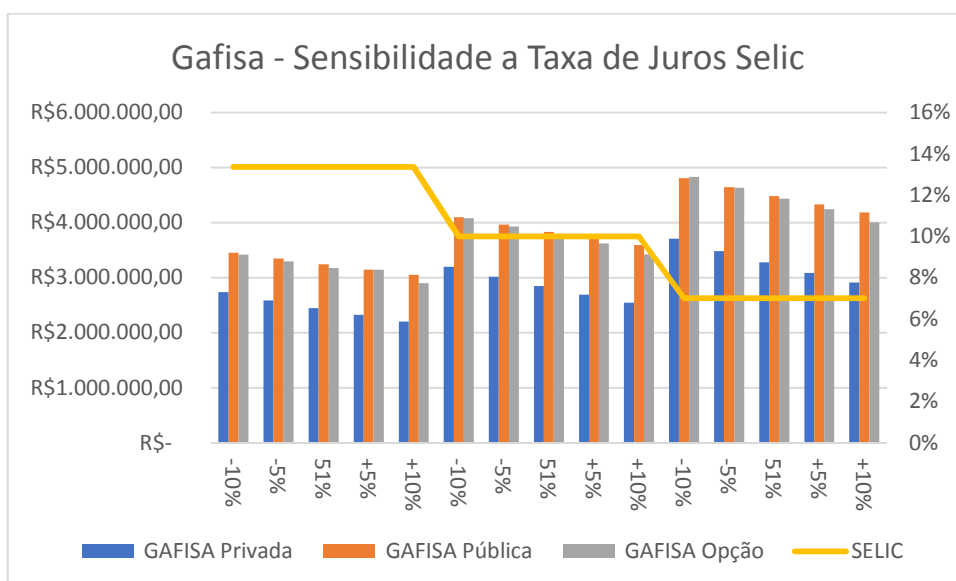


Gráfico 23 – Gafisa (2010) - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor

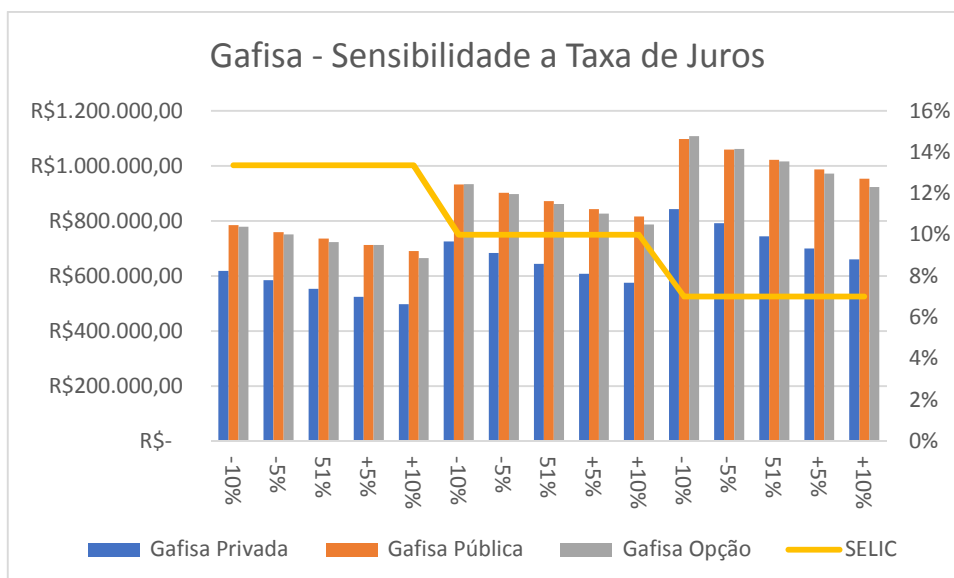


Gráfico 24 – Gafisa (2007) - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

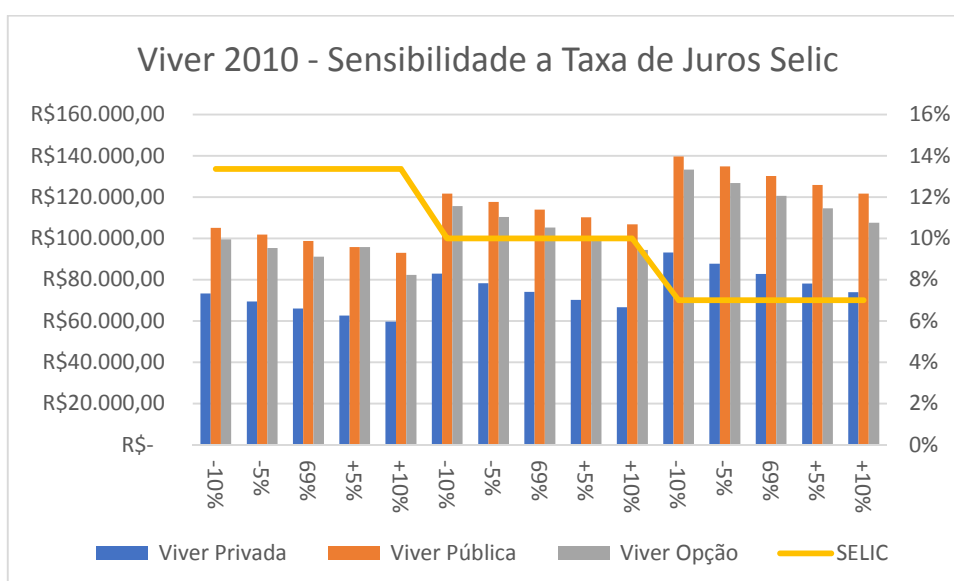


Gráfico 25 – Viver 2010 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

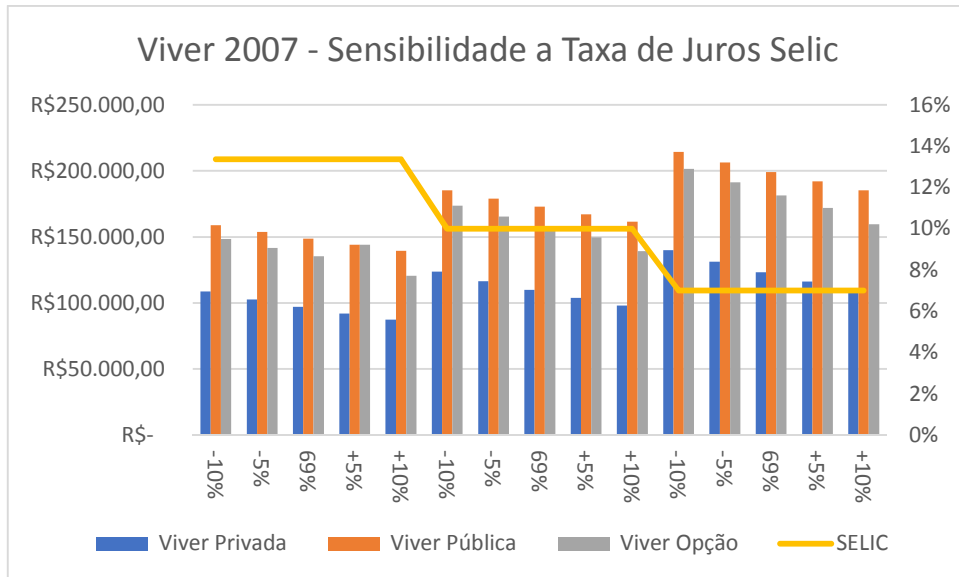


Gráfico 26 – Viver 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
 Fonte: Elaborado pelo autor.

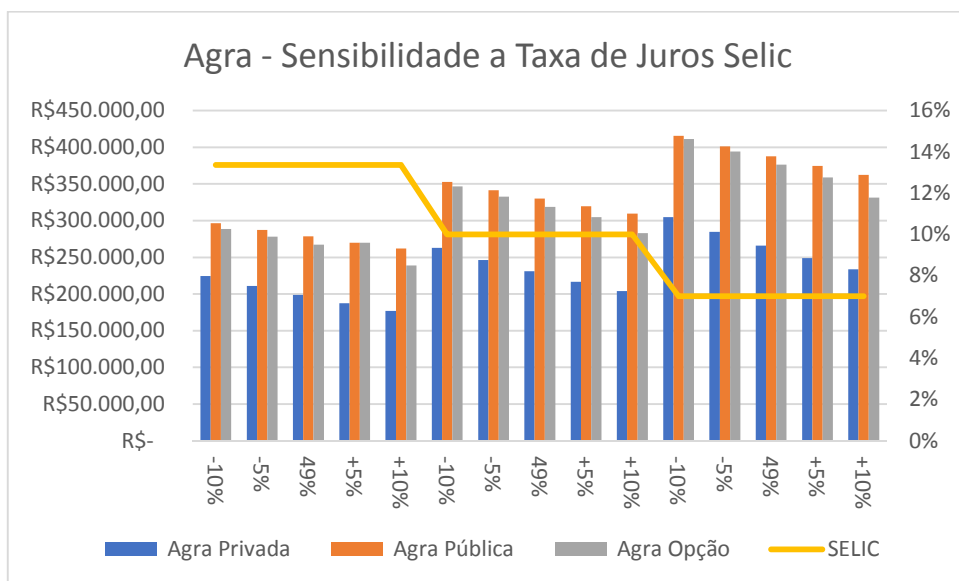


Gráfico 27 – Agra - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
 Fonte: Elaborado pelo autor.

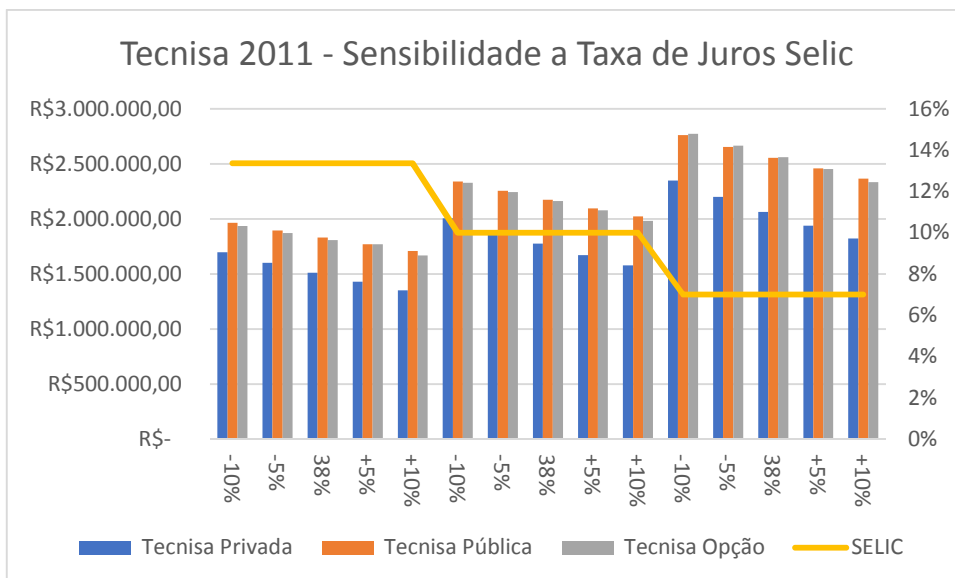


Gráfico 28 – Tecnisa 2011 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

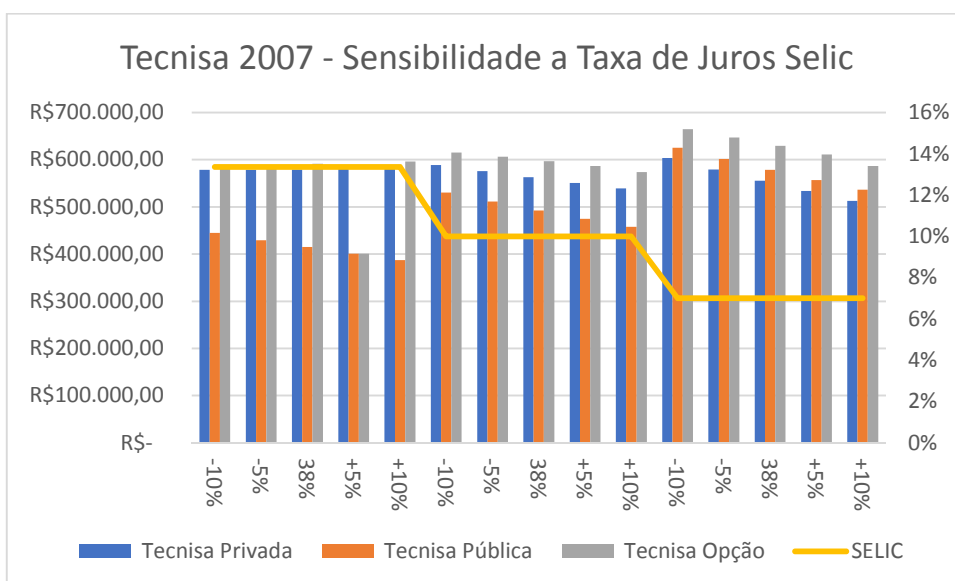


Gráfico 29 – Tecnisa 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

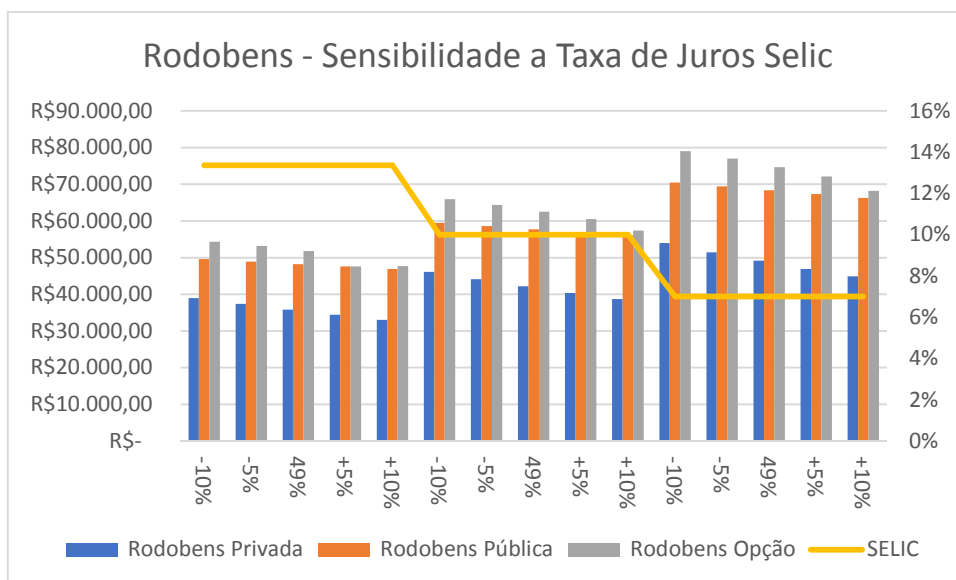


Gráfico 30 – Rodobens - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

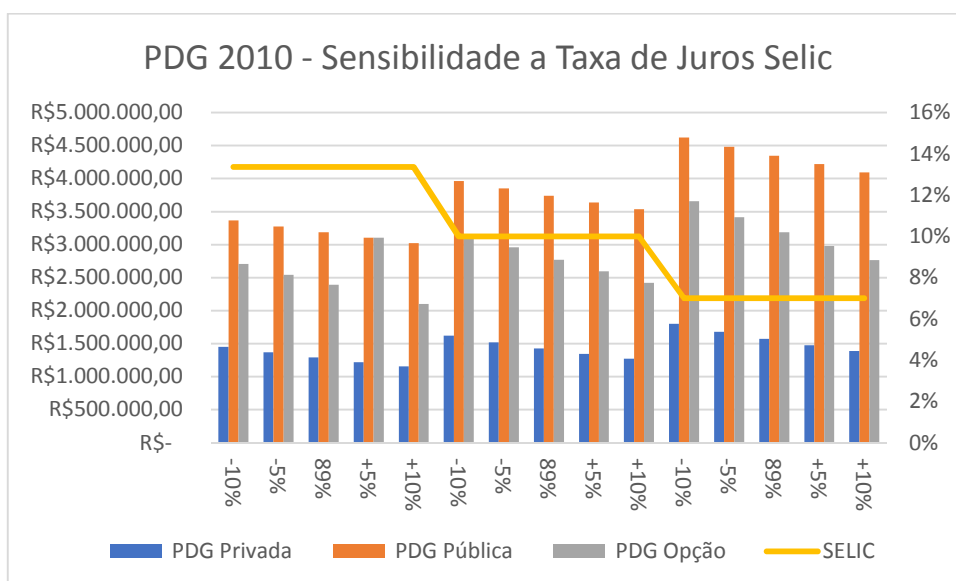


Gráfico 31 – PDG 2010 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

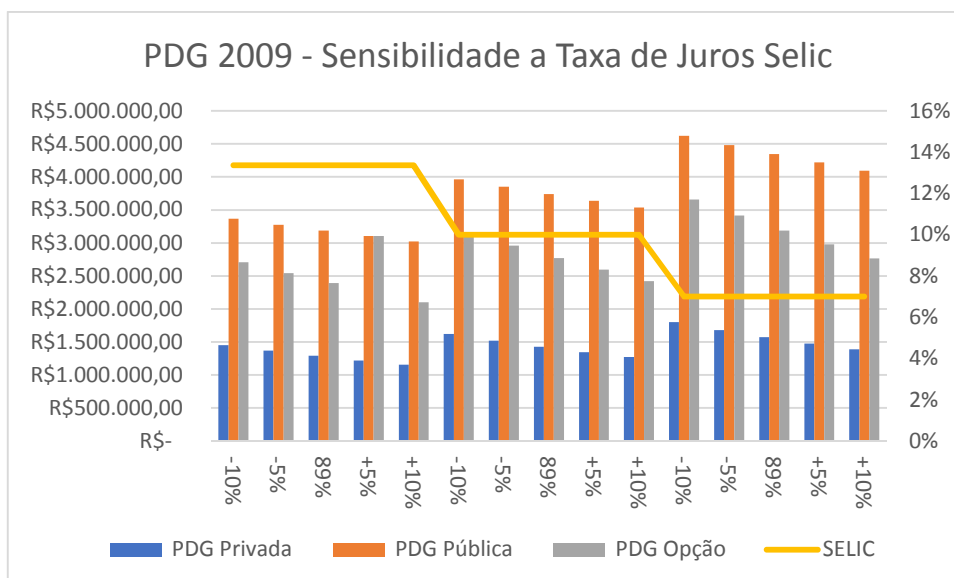


Gráfico 32 – PDG 2009 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
 Fonte: Elaborado pelo autor.

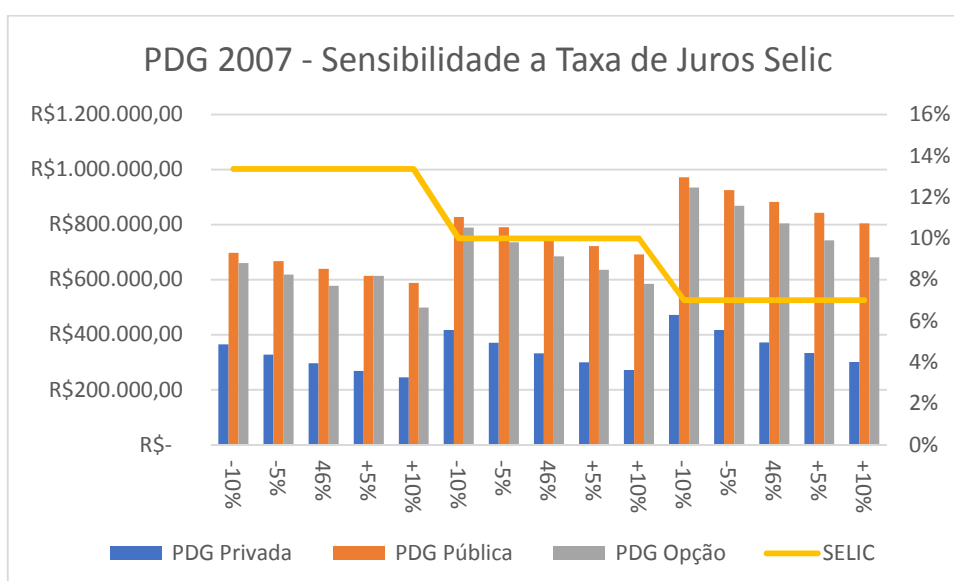


Gráfico 33 – PDG 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
 Fonte: Elaborado pelo autor.

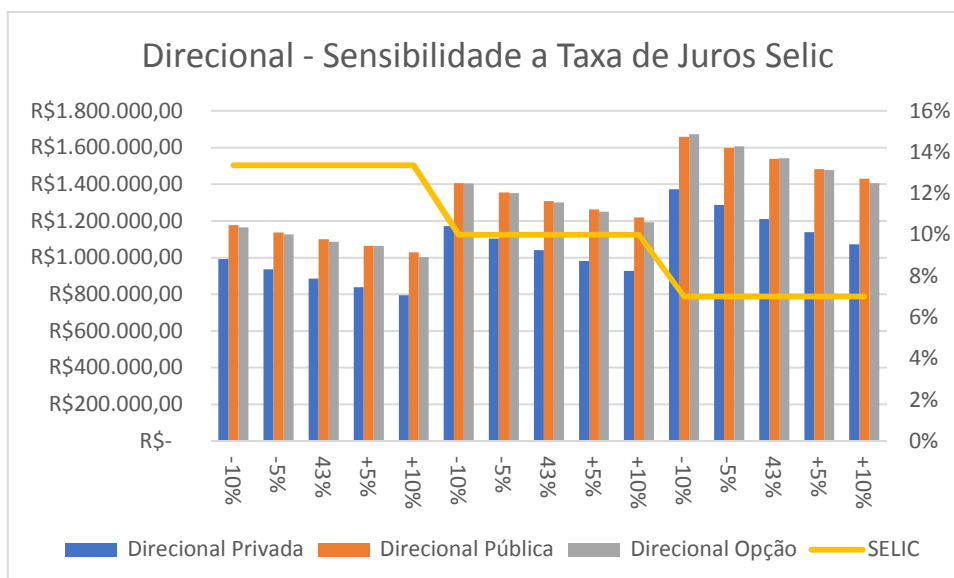


Gráfico 34 – Direcional - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

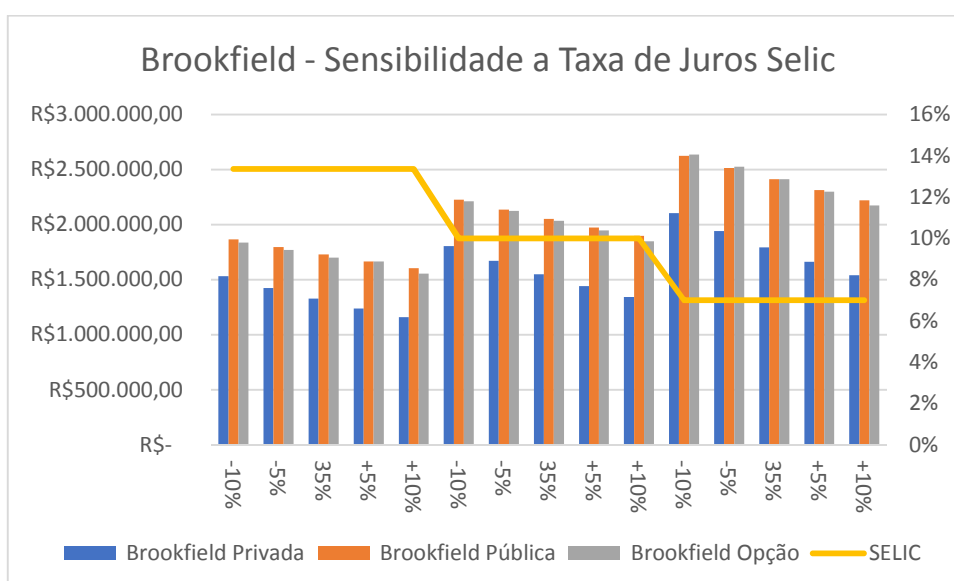


Gráfico 35 – Brookfield - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

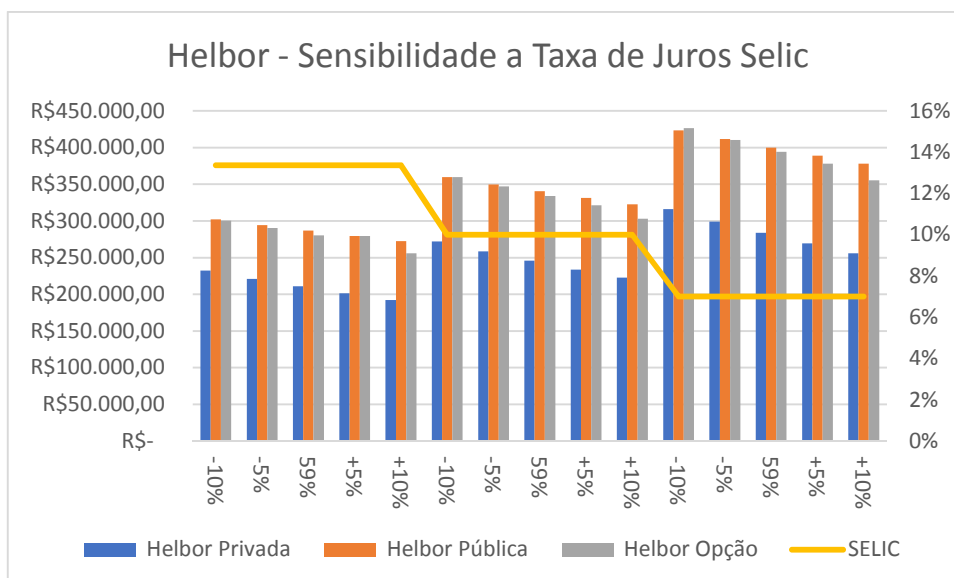


Gráfico 36 – Helbor - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

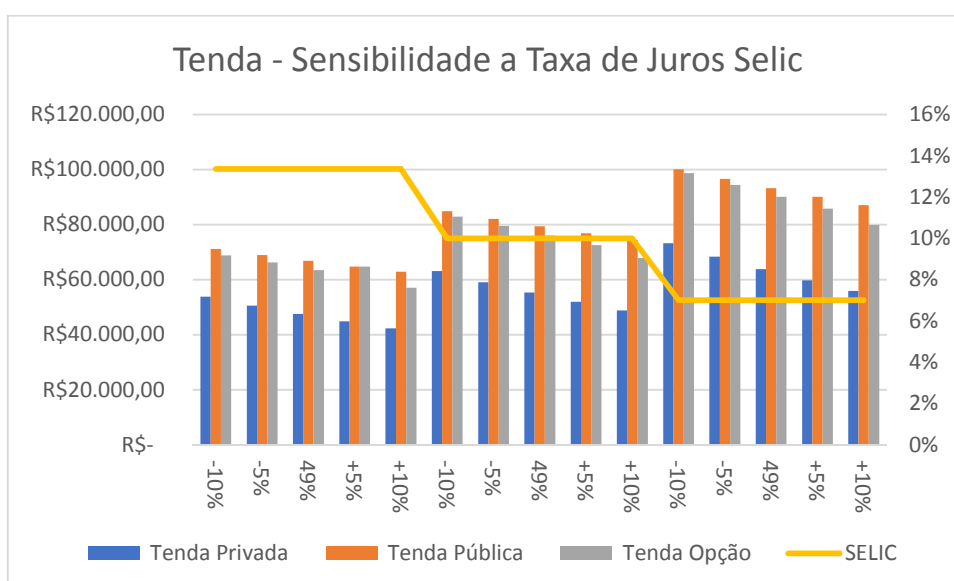


Gráfico 37 – Tenda - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

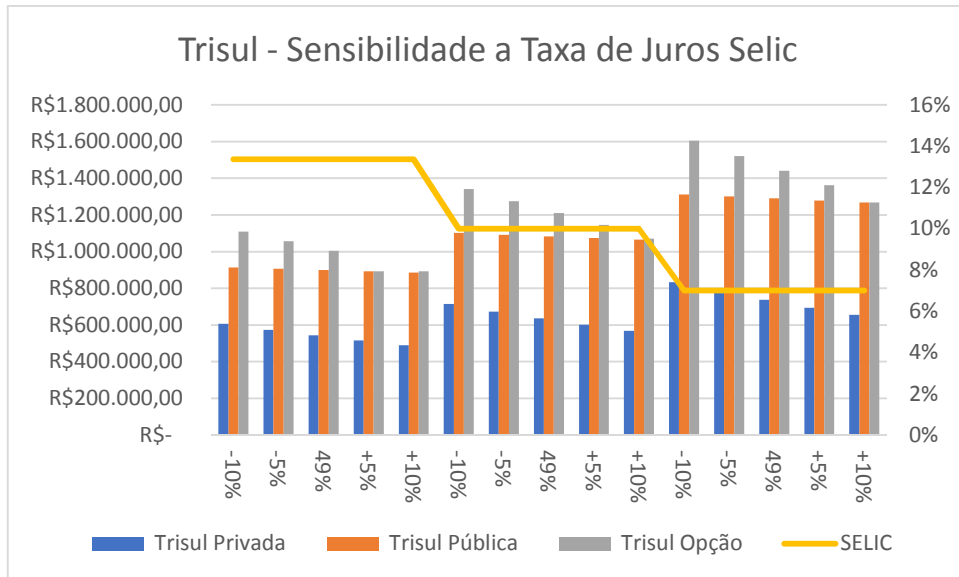


Gráfico 38 – Trisul - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

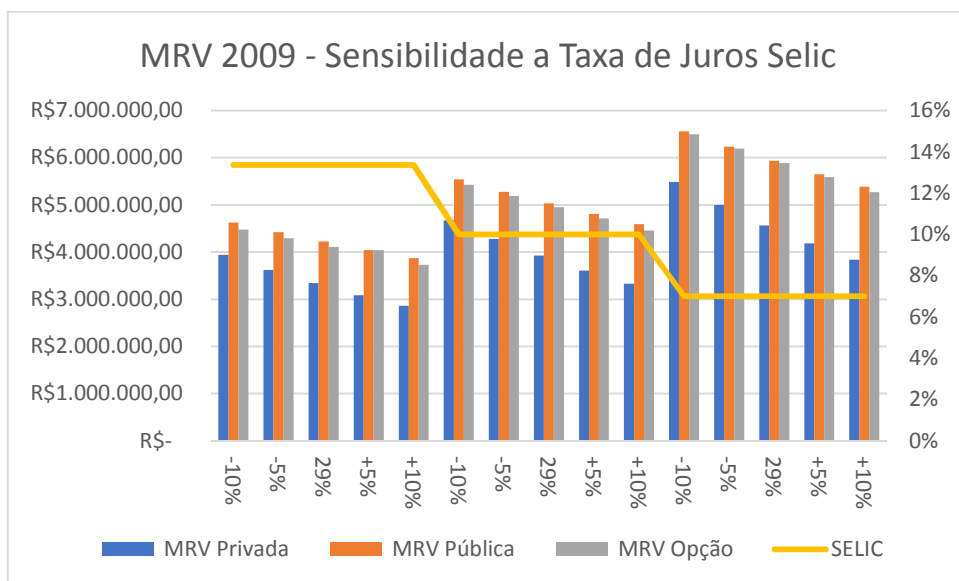


Gráfico 39 – MRV 2009 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

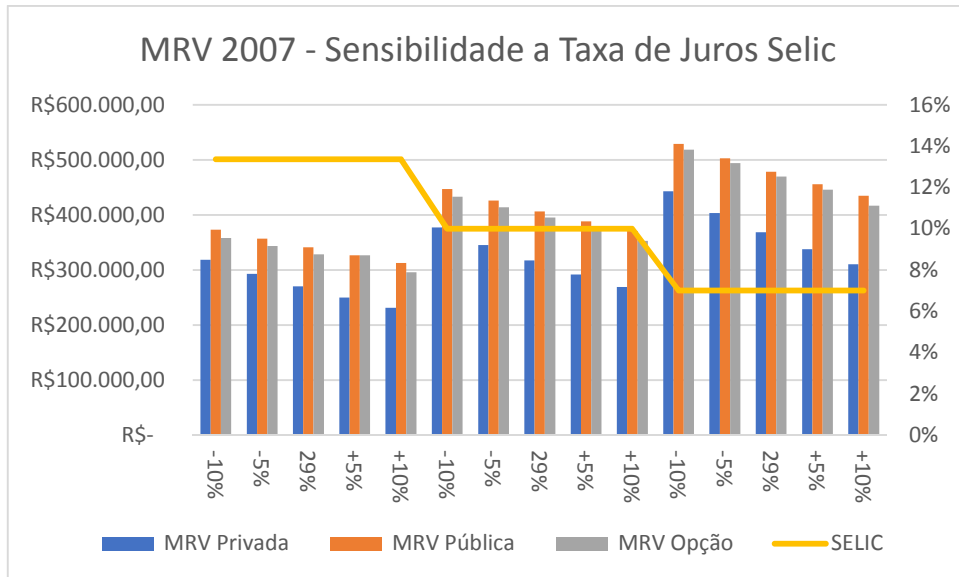


Gráfico 40 – MRV 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
 Fonte: Elaborado pelo autor.

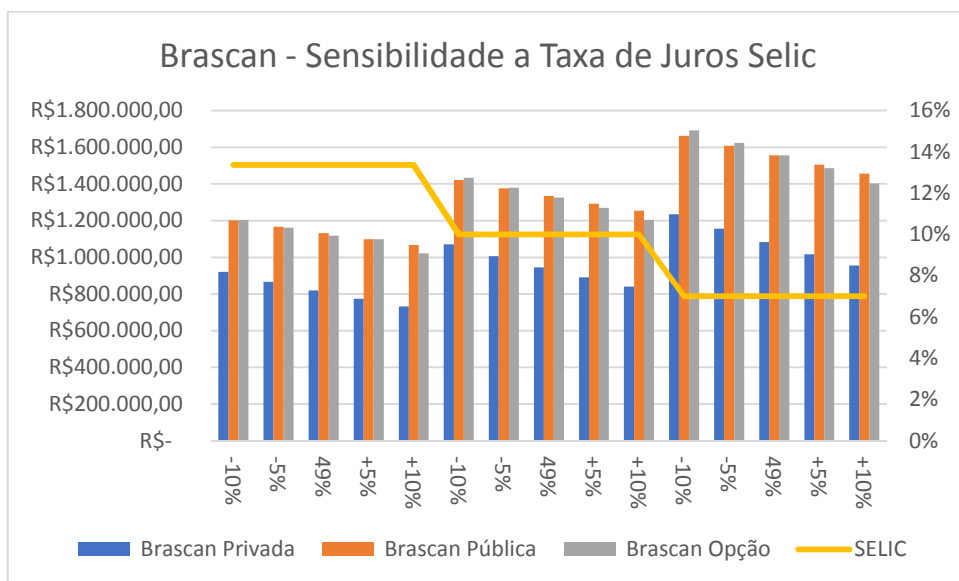


Gráfico 41 – Brascan - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
 Fonte: Elaborado pelo autor.

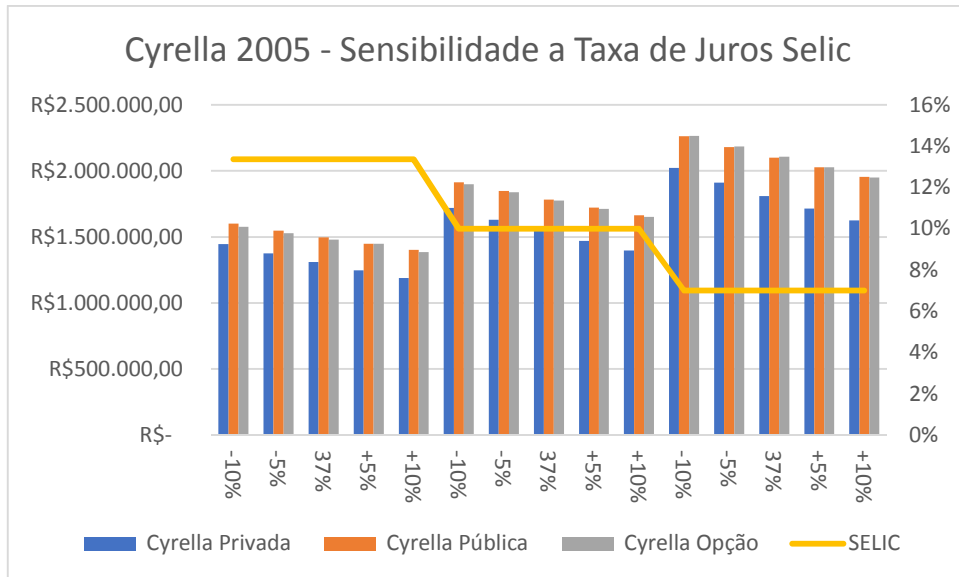


Gráfico 42 – Cyrella 2005 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

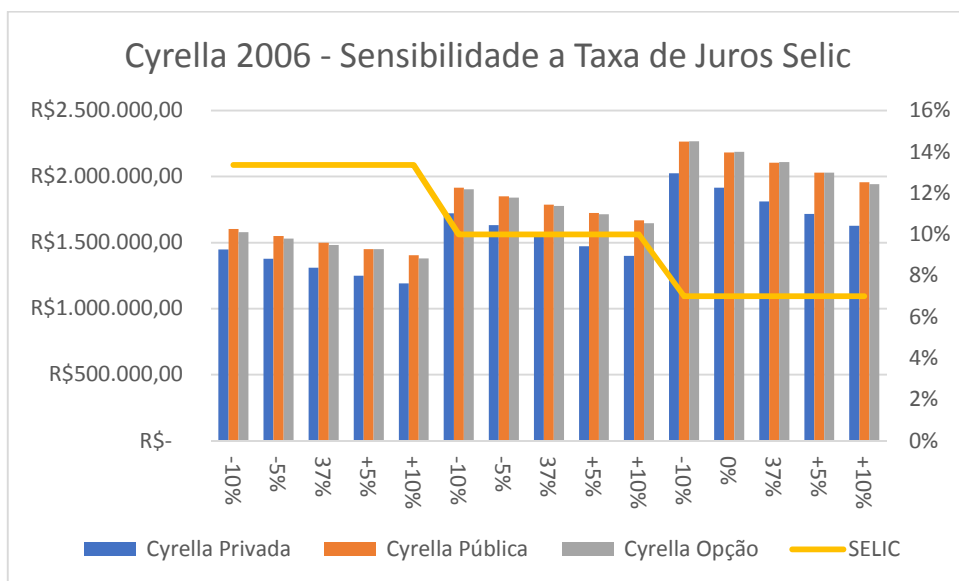


Gráfico 43 – Cyrella 2006 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

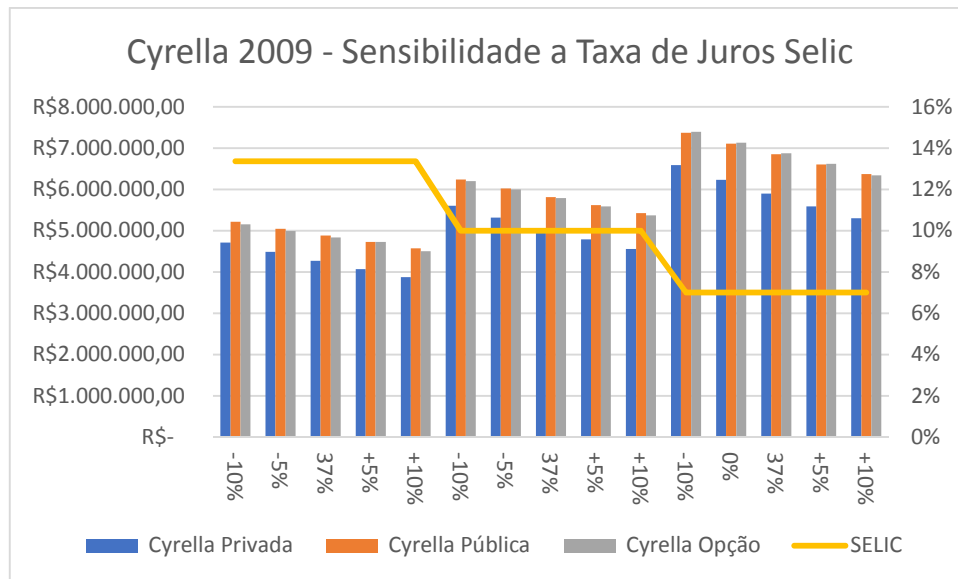


Gráfico 44 – Cyrella 2009 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
 Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE B – SENSIBILIDADE DA DECISÃO DE IPO À VOLATILIDADE, VOLATILIDADE HISTÓRICA

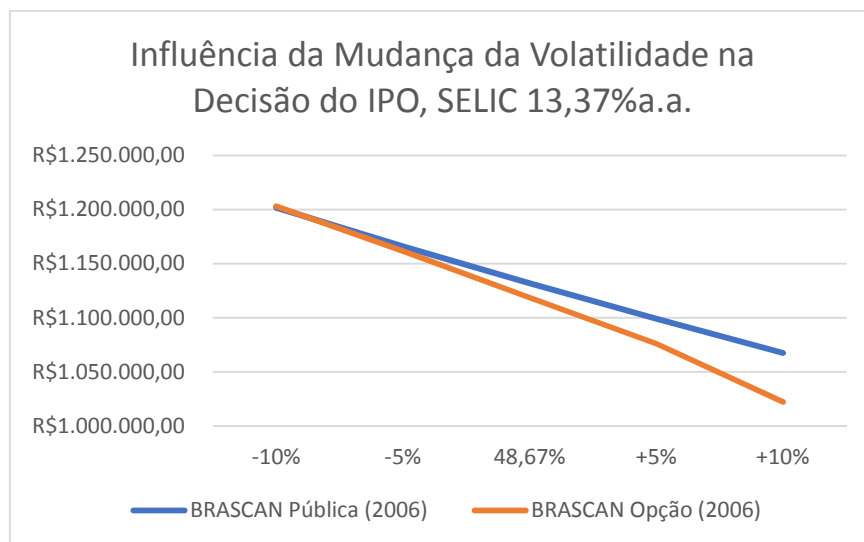


Gráfico 45 – Brascan - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
Fonte: Elaborado pelo autor.

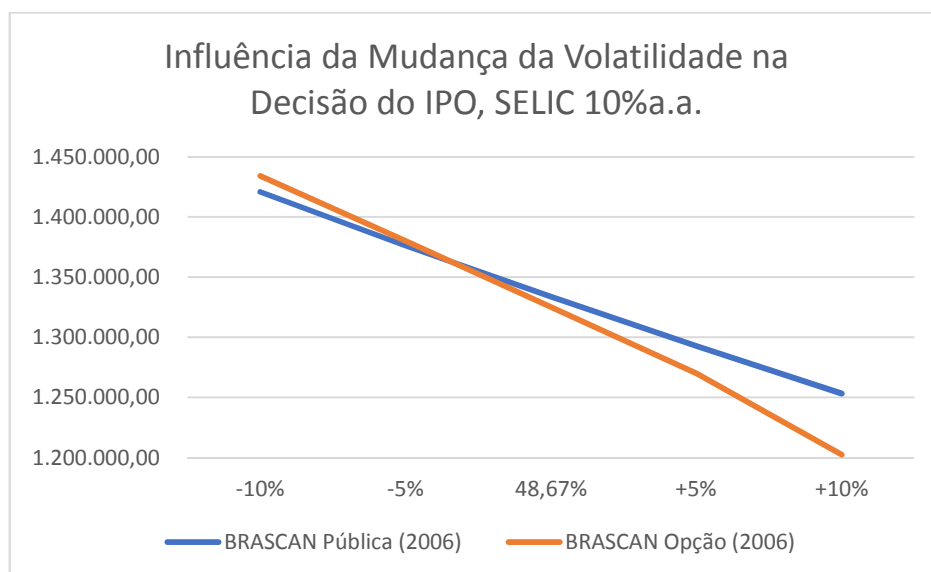


Gráfico 46 – Brascan - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
Fonte: Elaborado pelo autor.

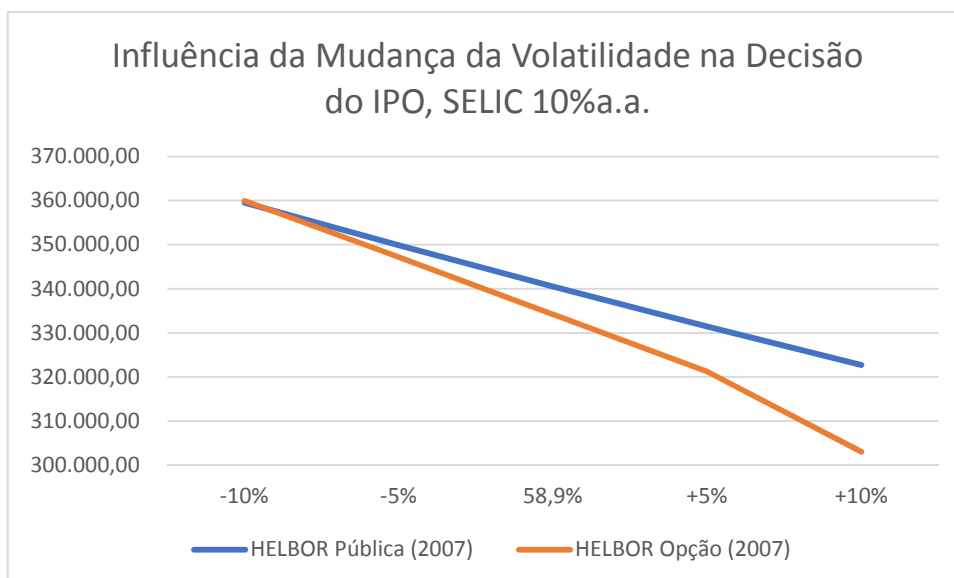


Gráfico 47 – Helbor - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

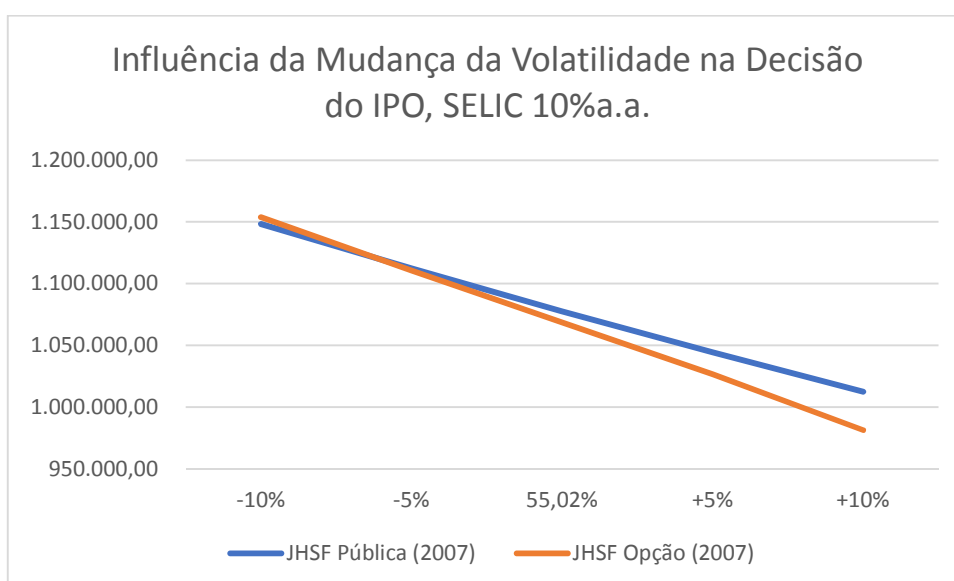


Gráfico 48 – JHSF - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

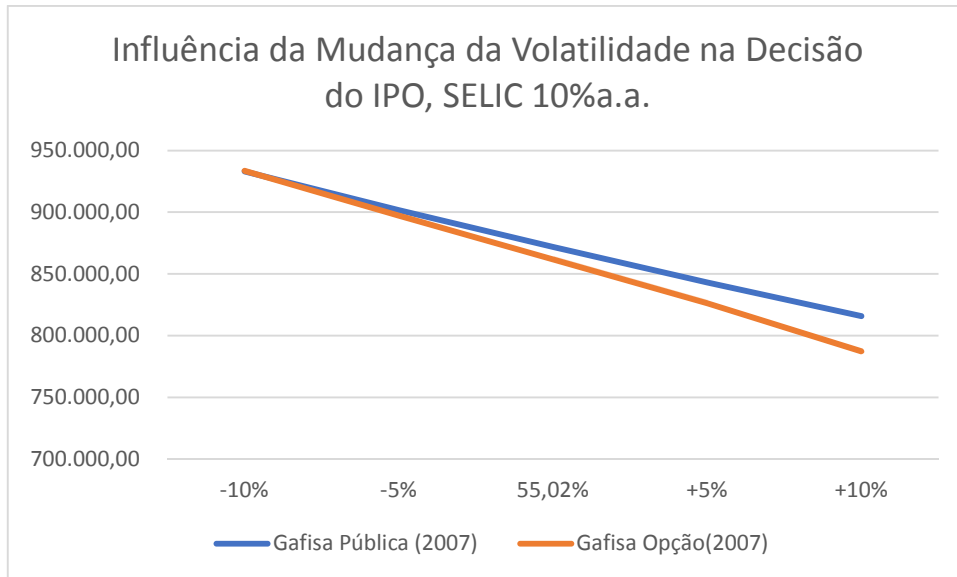


Gráfico 49 – Gafisa 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

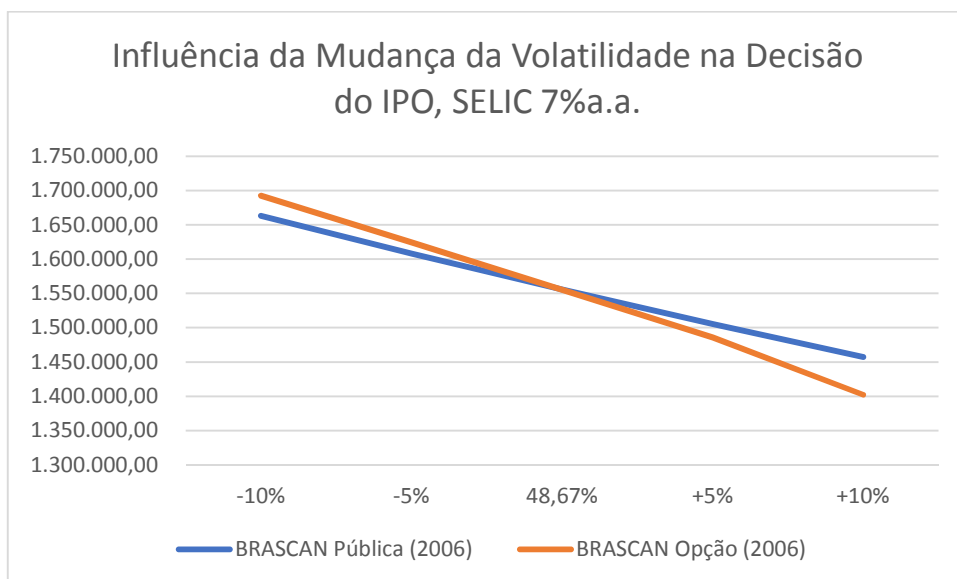


Gráfico 50 – Brascan - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

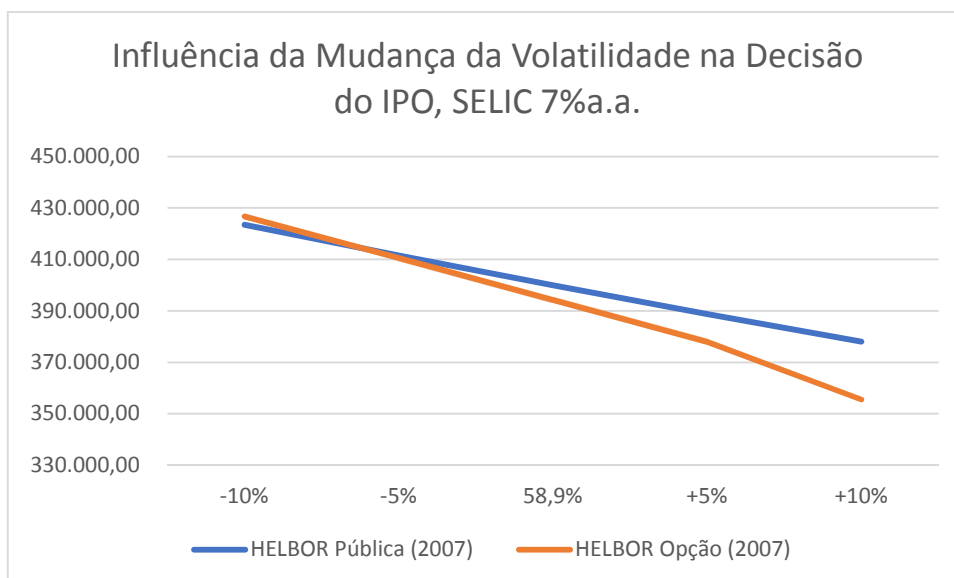


Gráfico 51 – Helbor - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

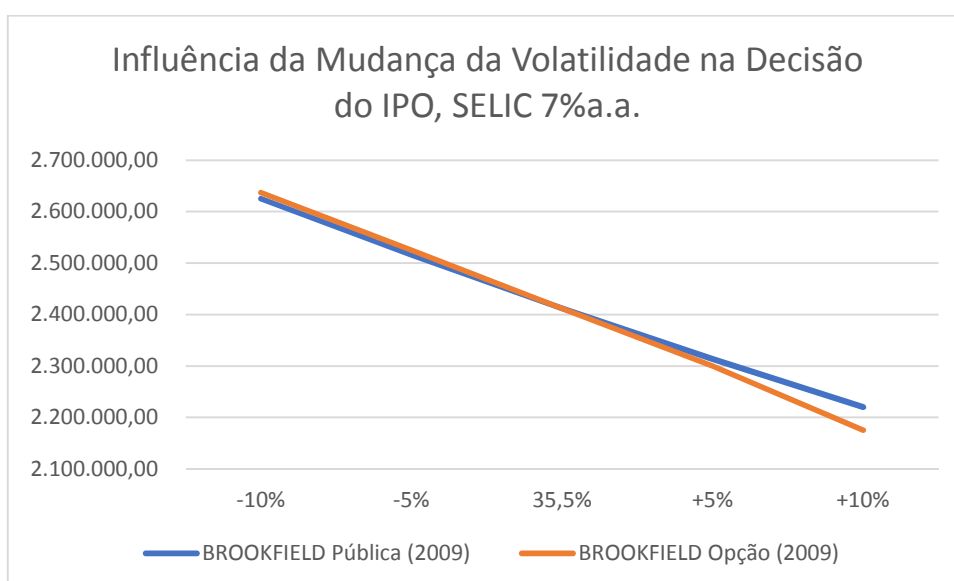


Gráfico 52 – Brookfield - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

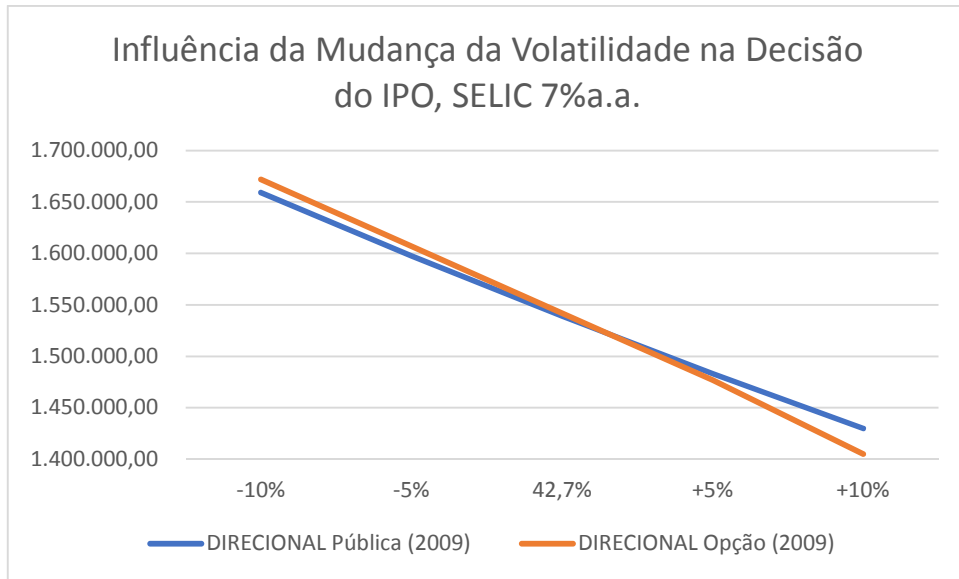


Gráfico 53 – Direcional - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

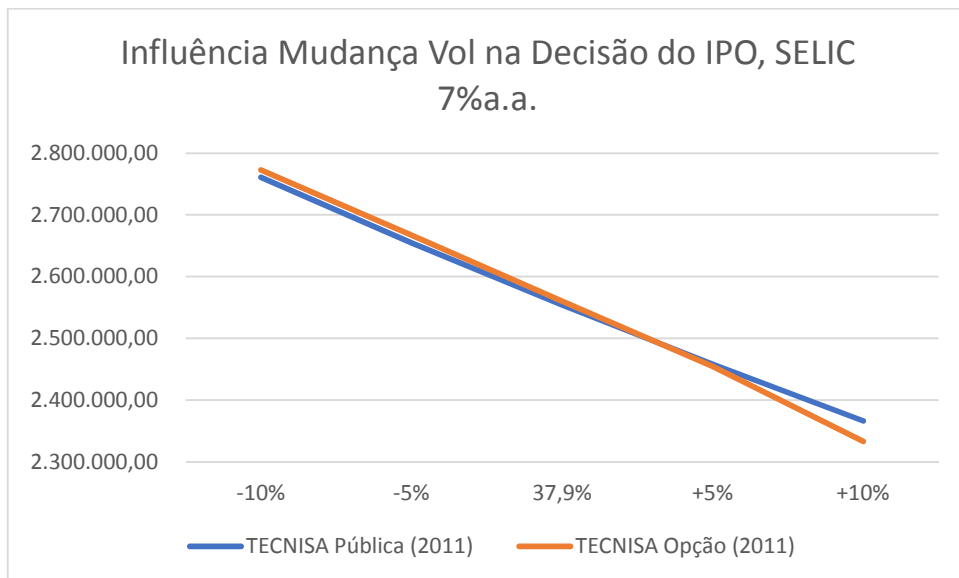


Gráfico 54 – Tecnisa 2011 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

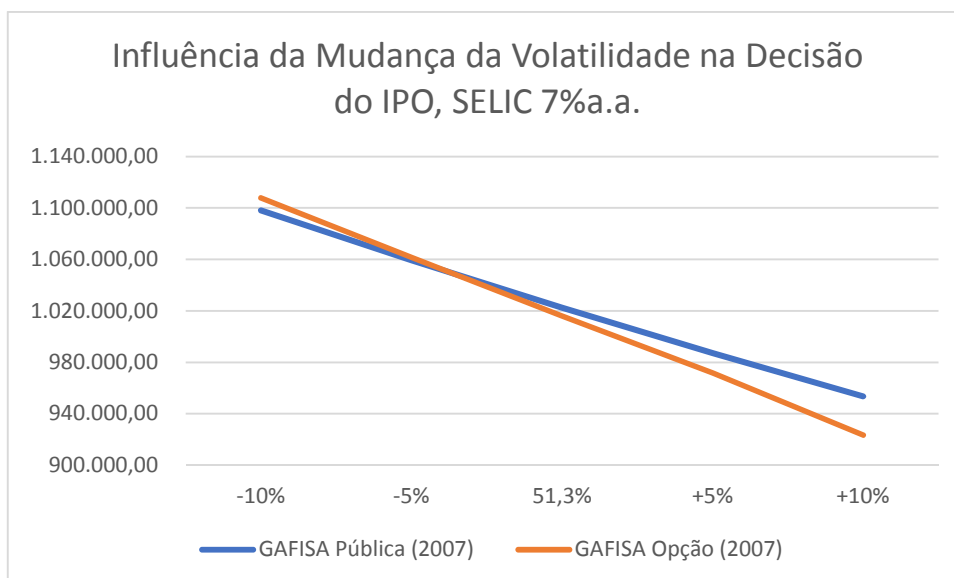


Gráfico 55 – Gafisa 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

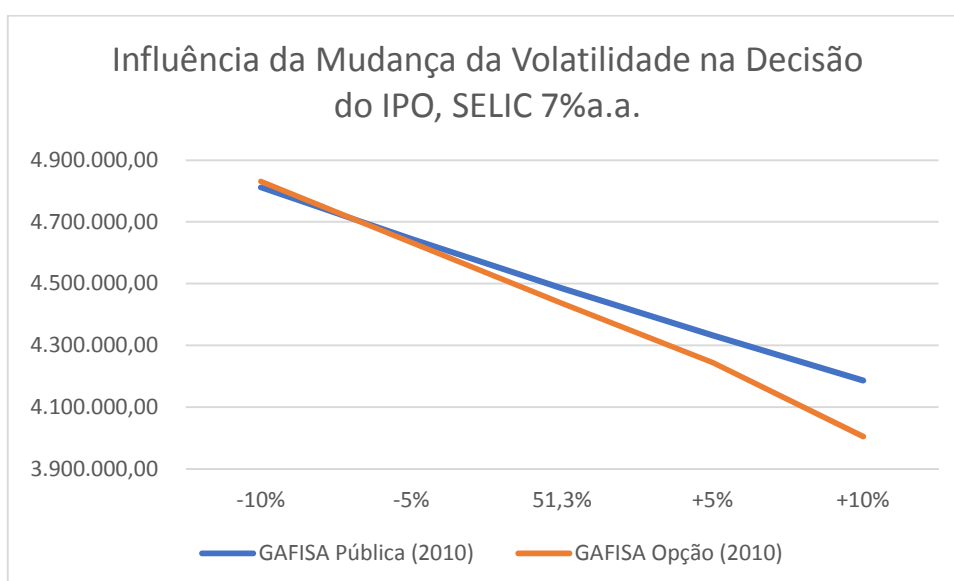


Gráfico 56 – Gafisa 2010 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

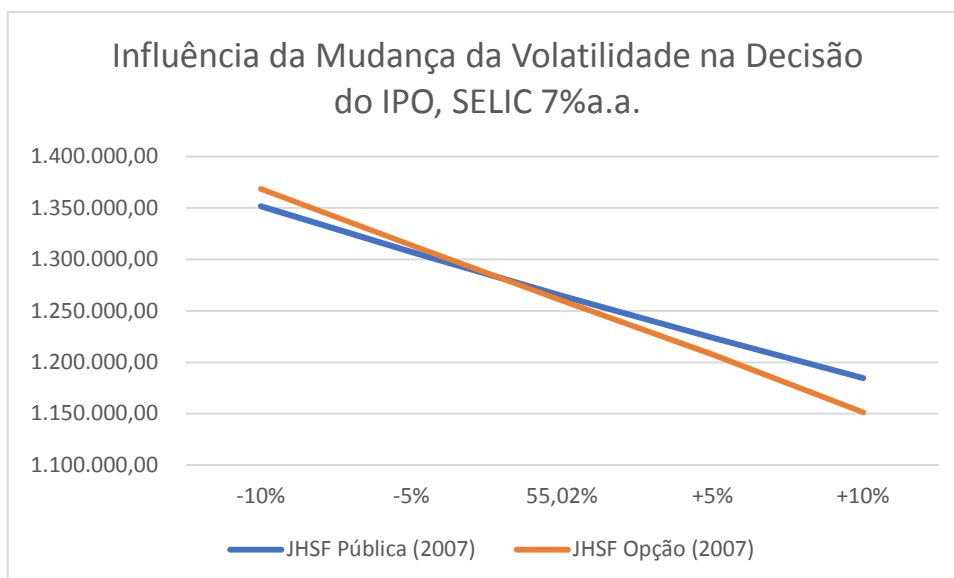


Gráfico 57 – JHSF - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE C - SENSIBILIDADE DO VALOR DAS COMPANHIAS À TAXA DE JUROS, VOLATILIDADE FIPEZAP

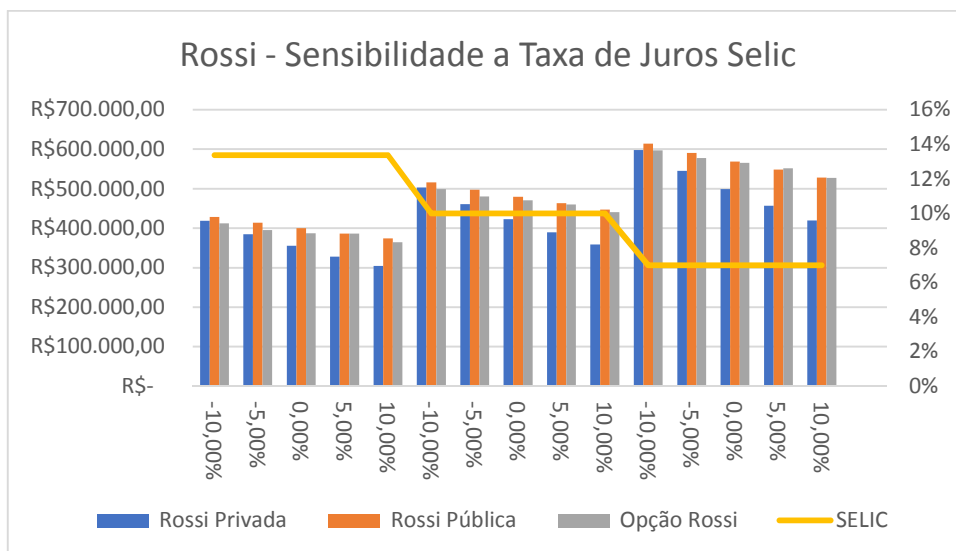


Gráfico 58 – Rossi - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

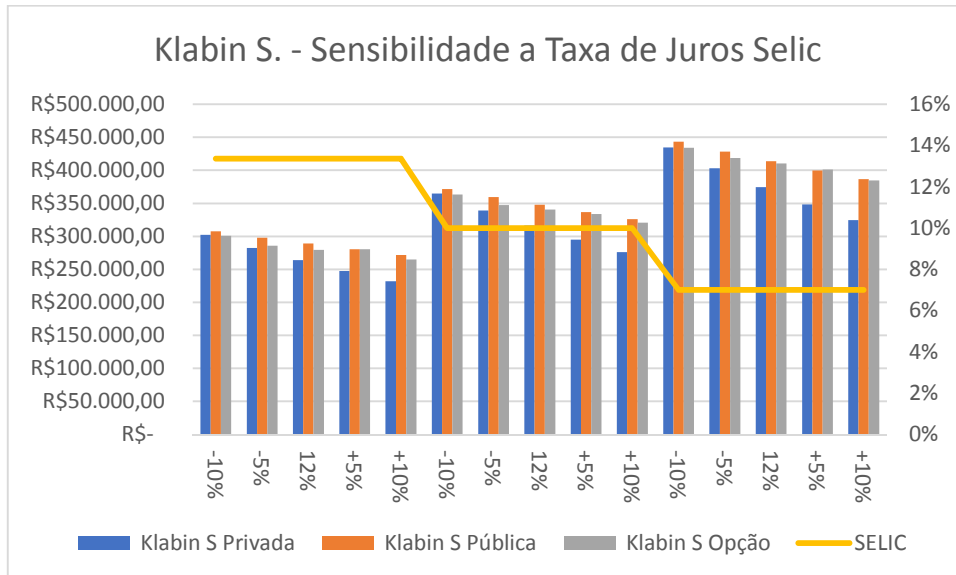


Gráfico 59 – Klabin S. - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

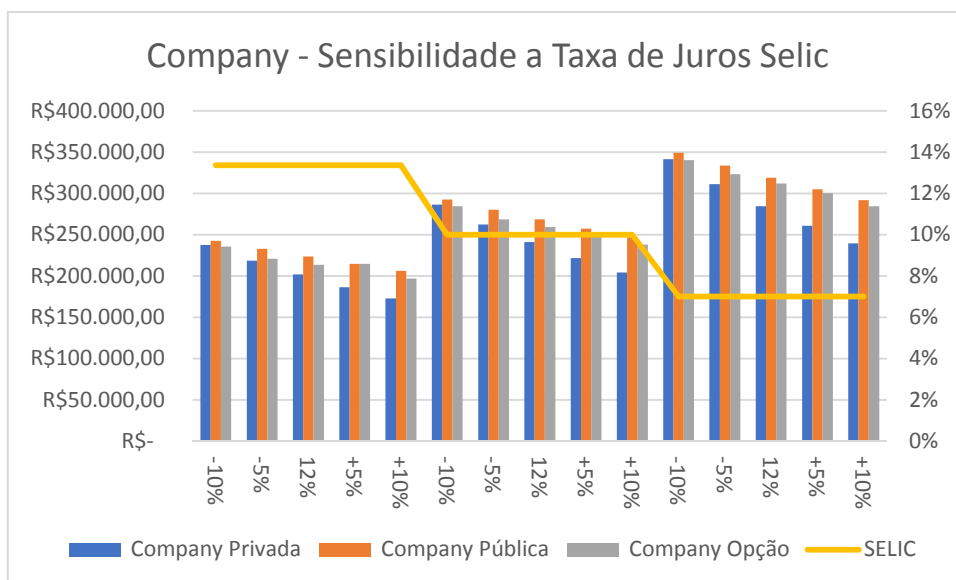


Gráfico 60 – Company - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

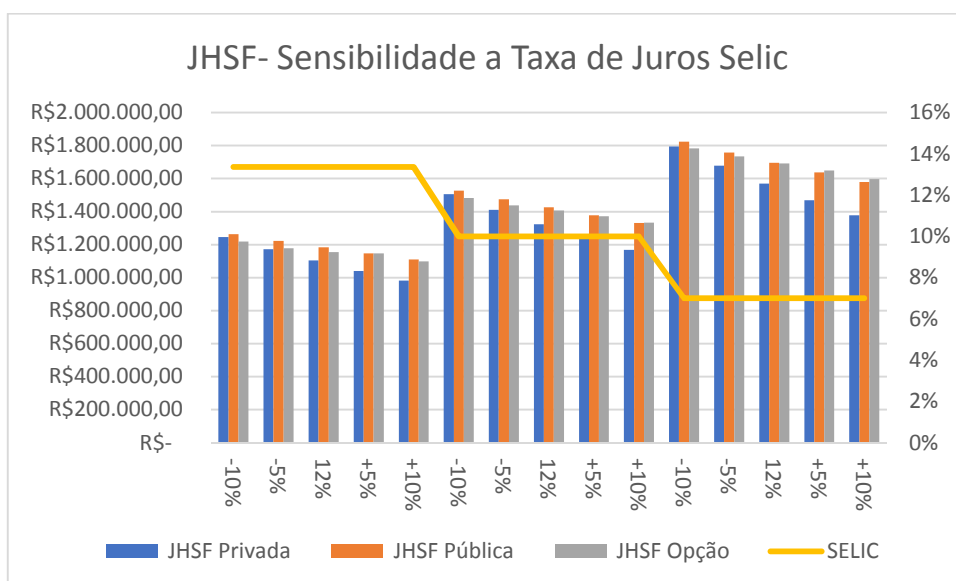


Gráfico 61 – JHSF- Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

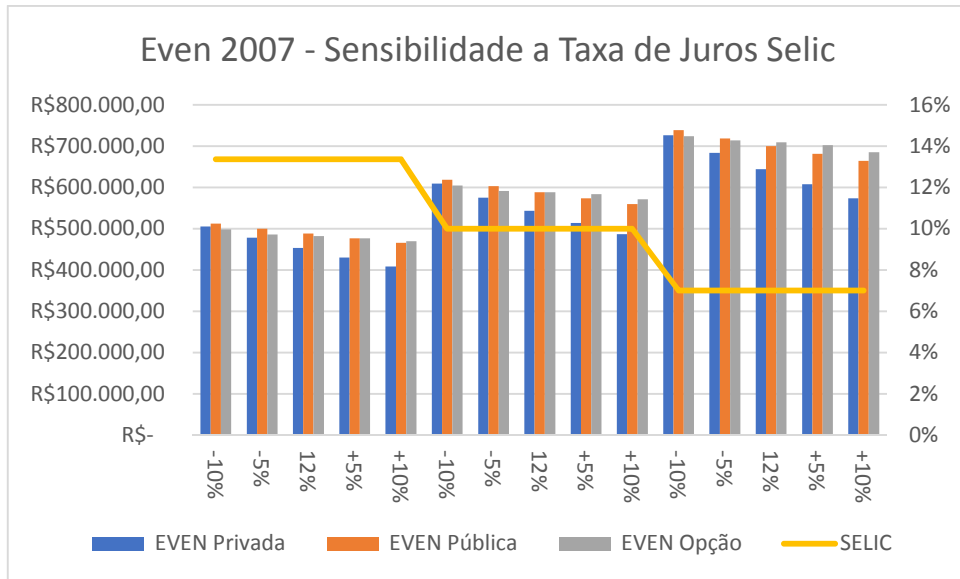


Gráfico 62 – Even 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

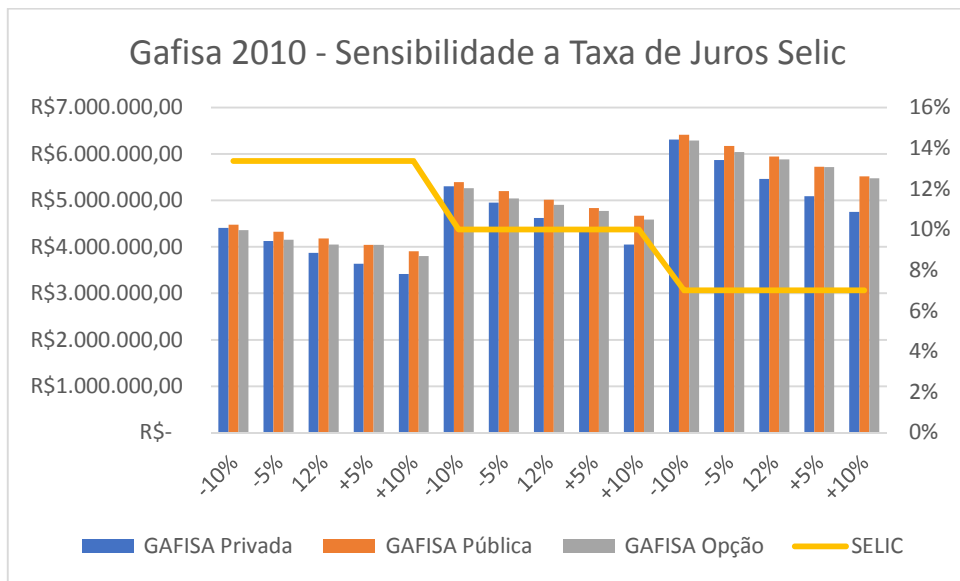


Gráfico 63 – Gafisa 2010 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

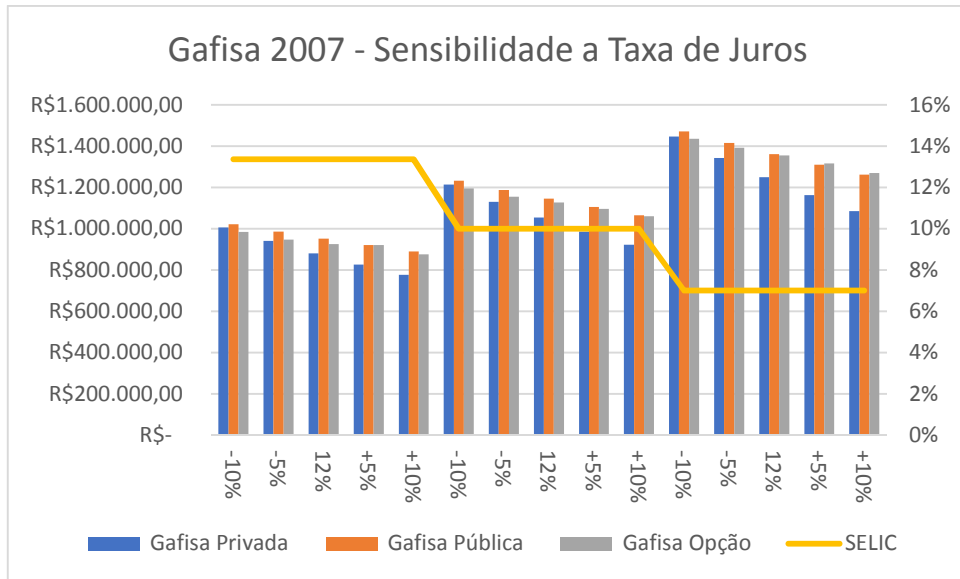


Gráfico 64 – Gafisa 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros
Fonte: Elaborado pelo autor.

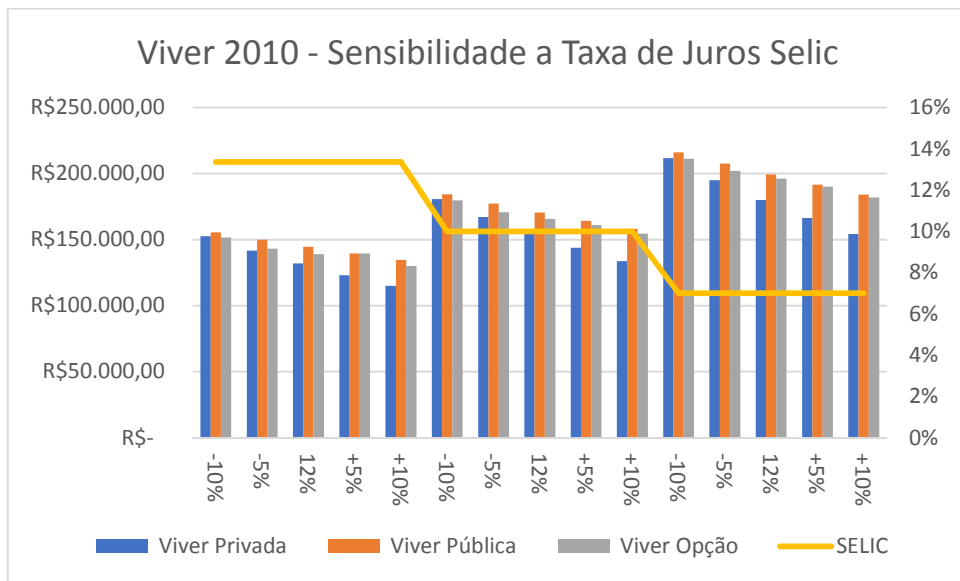


Gráfico 65 – Viver 2010 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

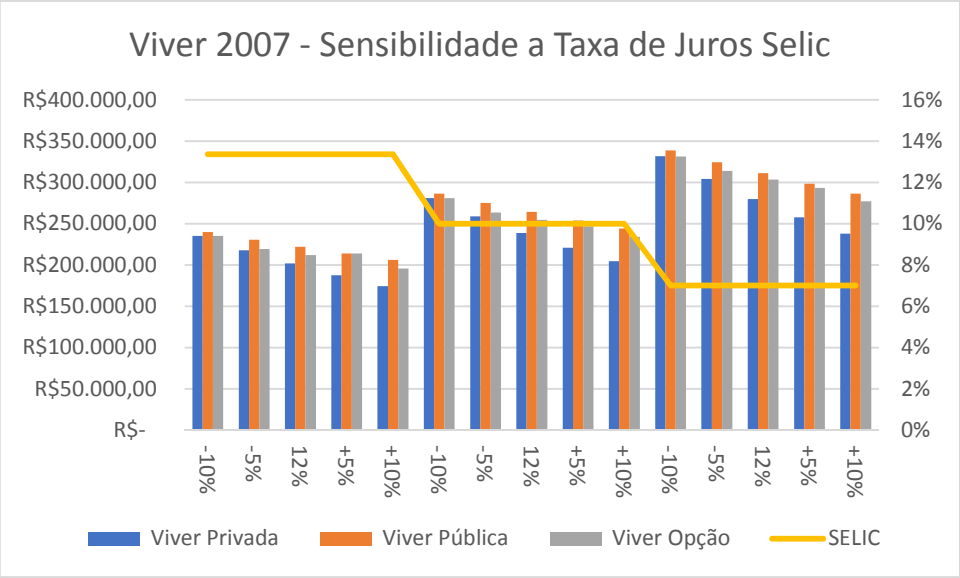


Gráfico 66 – Viver 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

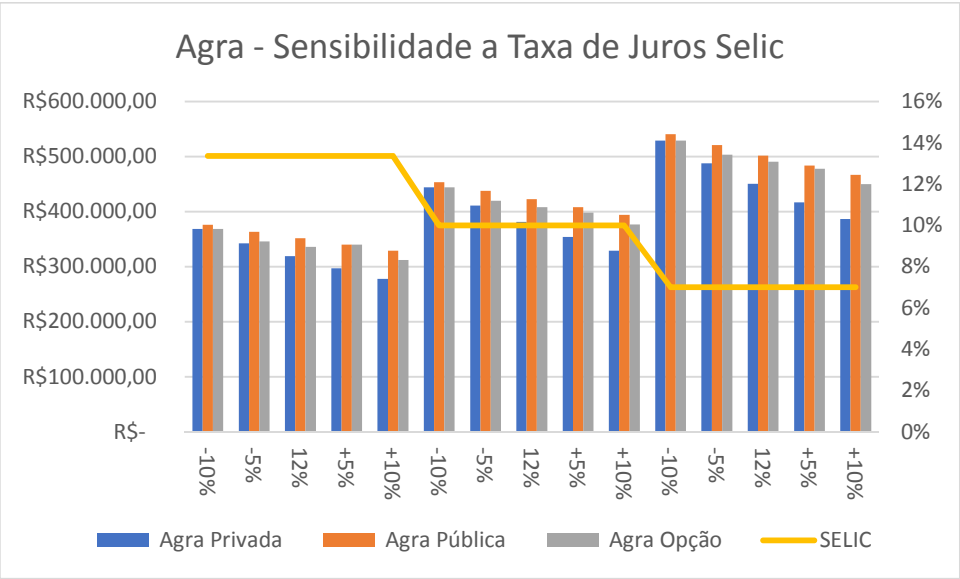


Gráfico 67 – Agra - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

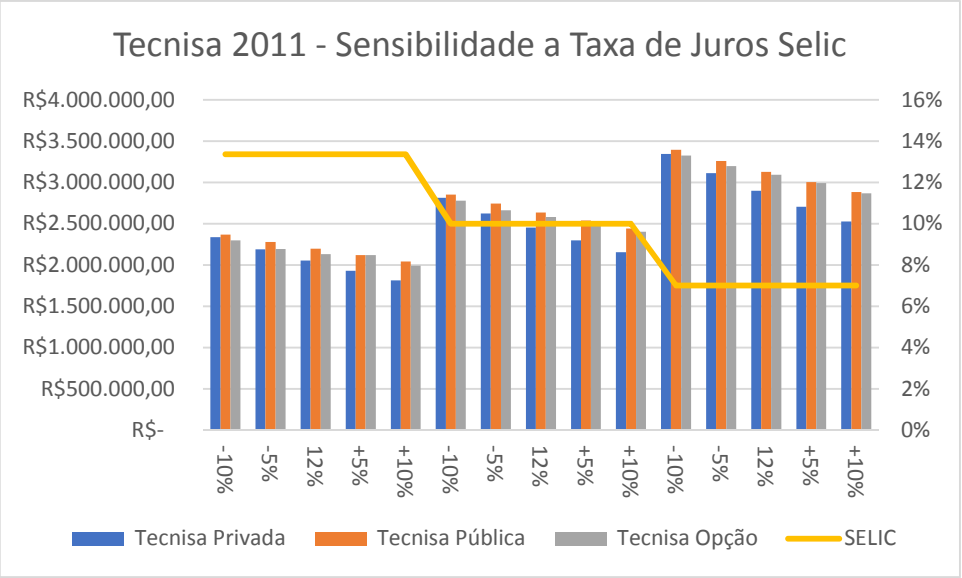


Gráfico 68 – Tecnisa 2011 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

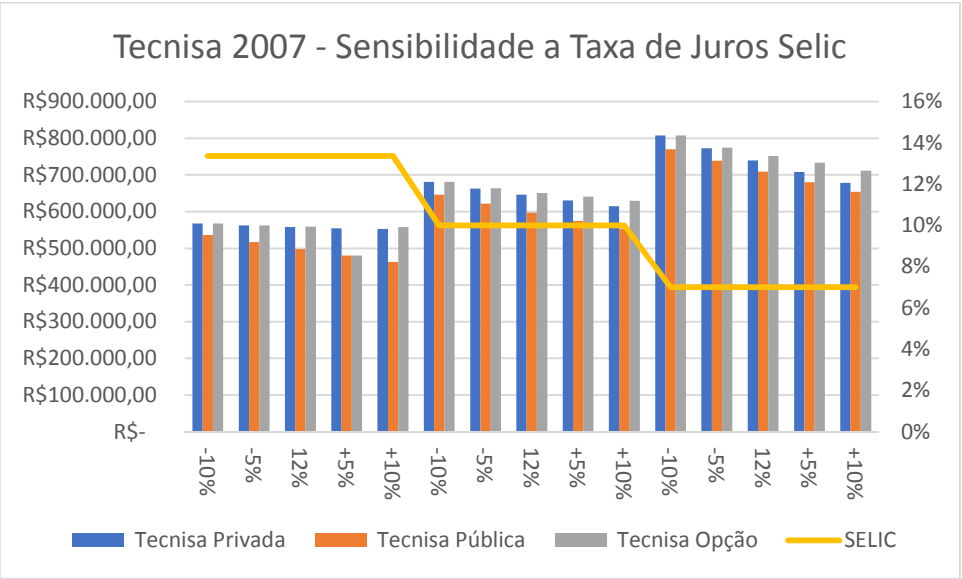


Gráfico 69 – Tecnisa 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

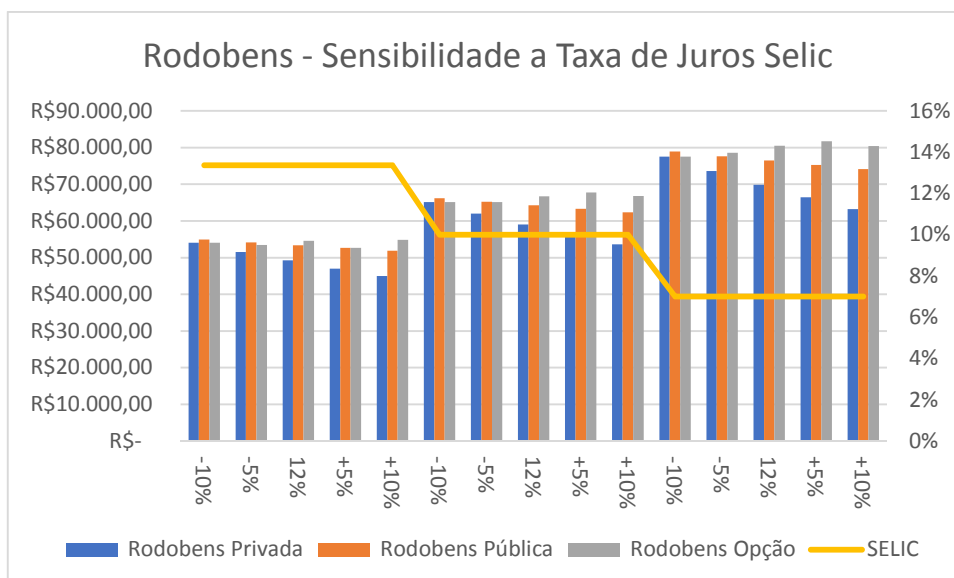


Gráfico 70 – Rodobens - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

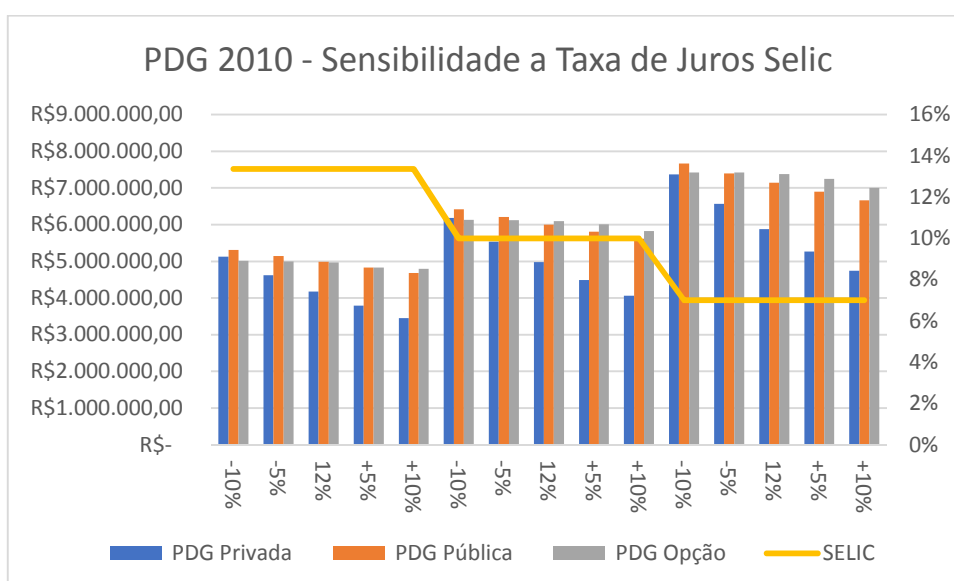


Gráfico 71 – PDG 2010 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

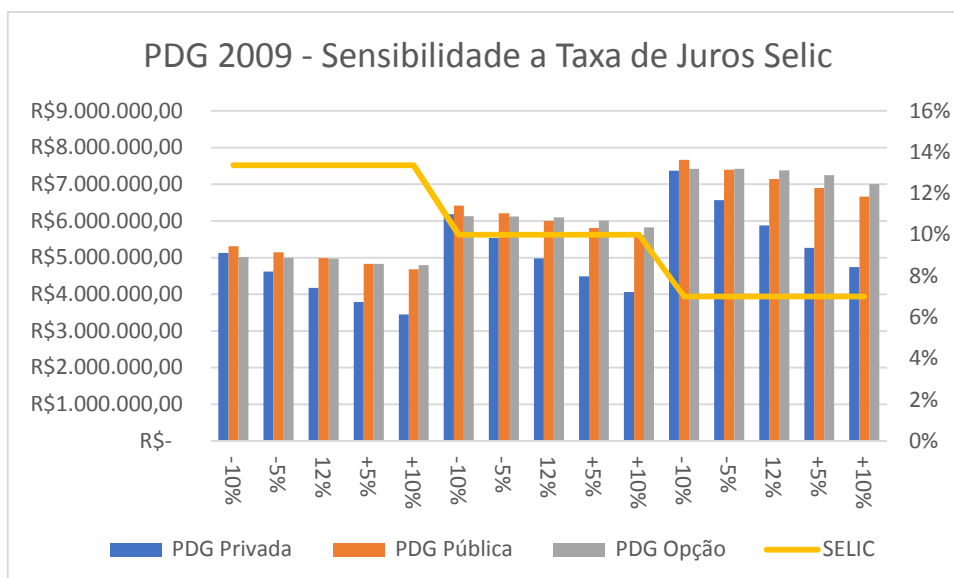


Gráfico 72 – PDG 2009 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

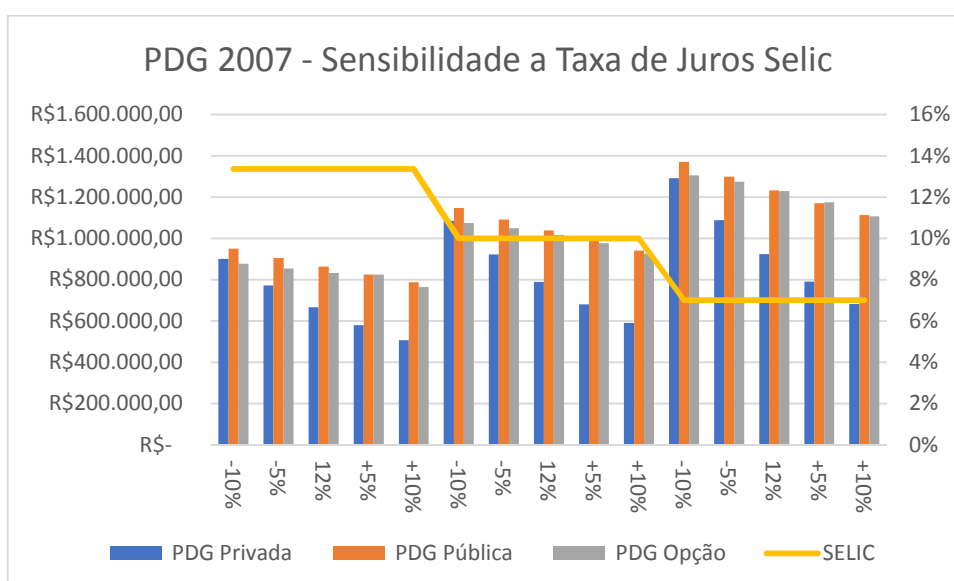


Gráfico 73 – PDG 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

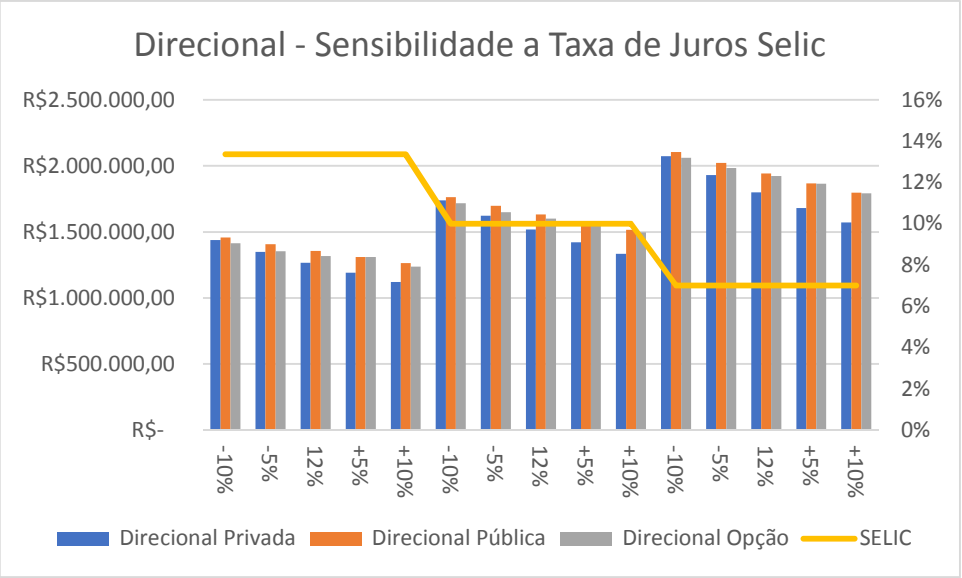


Gráfico 74 – Direcional - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

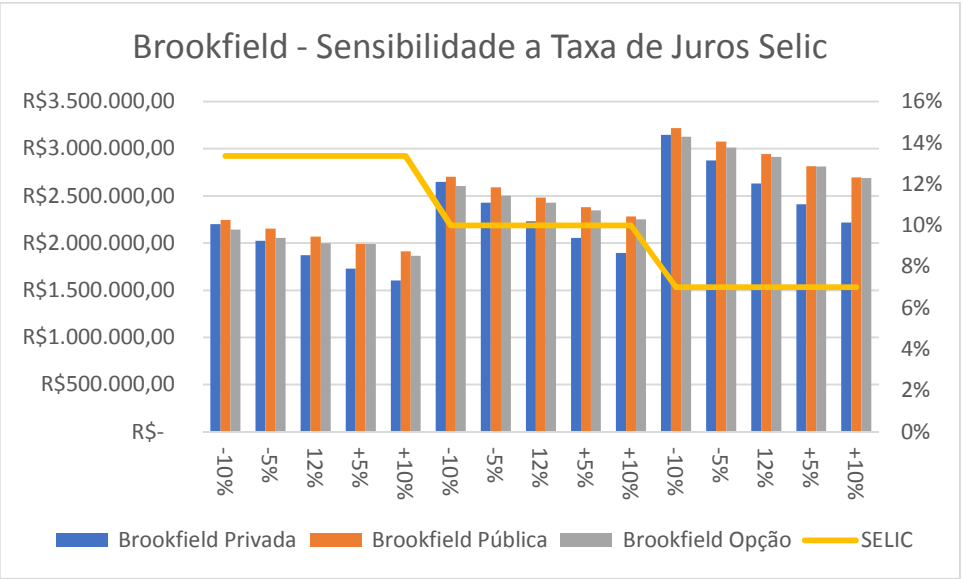


Gráfico 75 – Brookfield - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

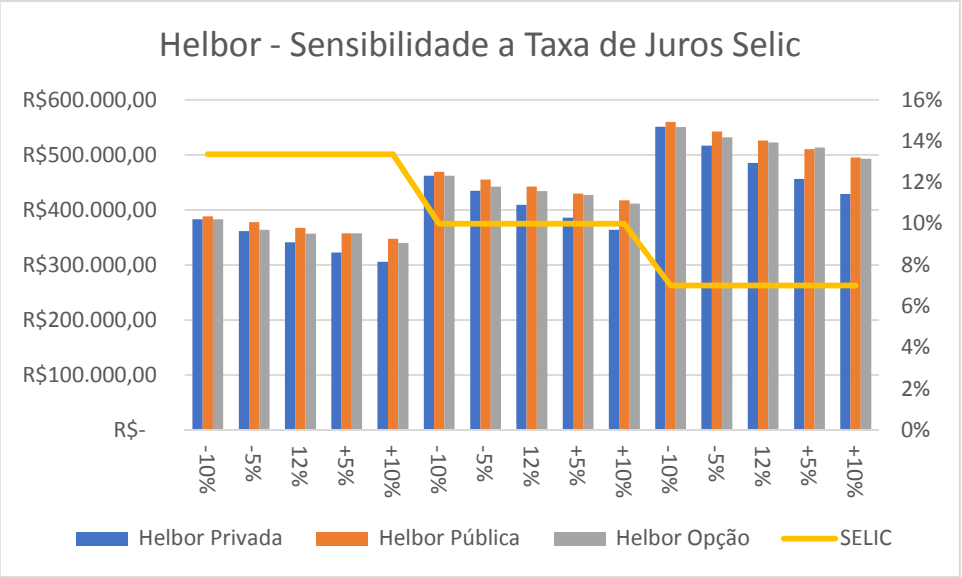


Gráfico 76 – Helbor - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

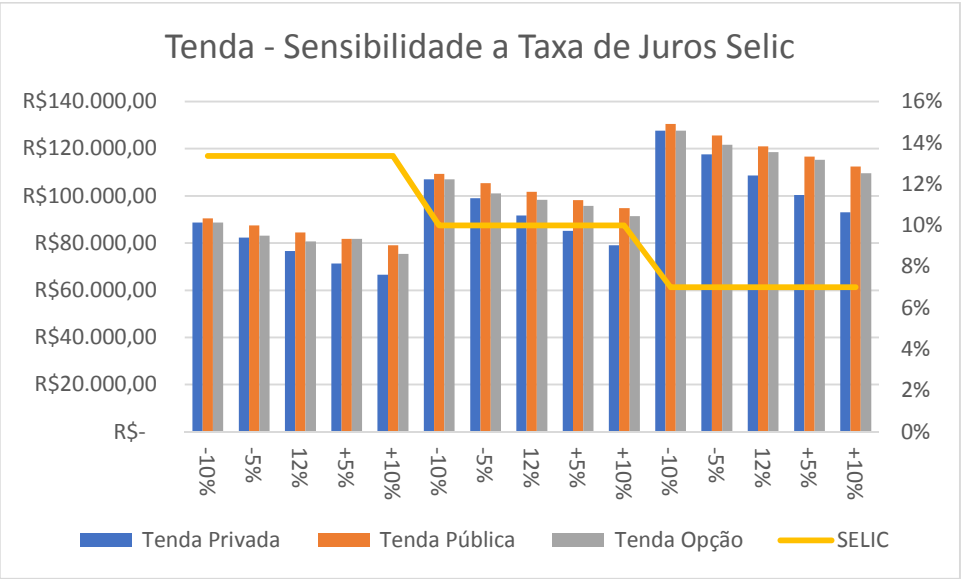


Gráfico 77 – Tenda - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

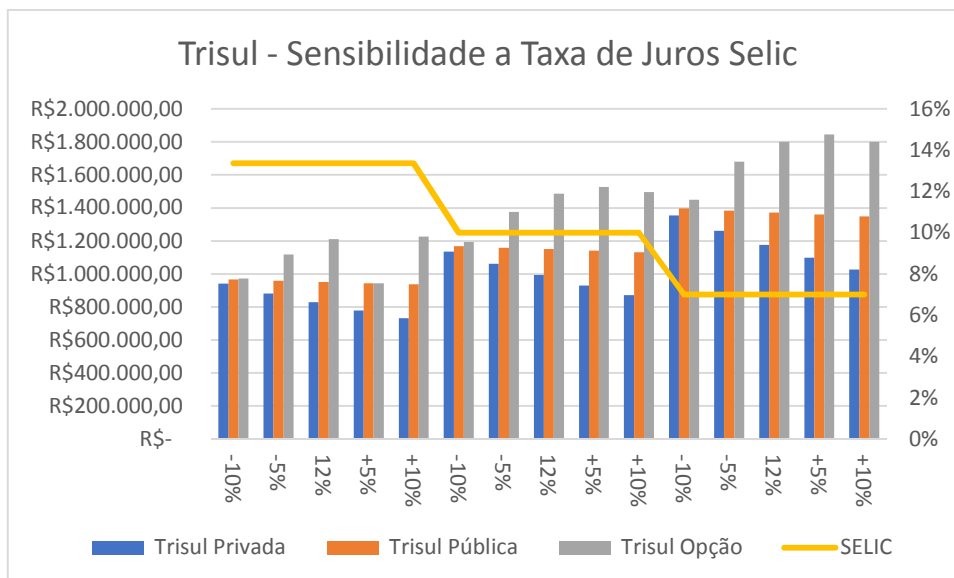


Gráfico 78 –Trisul - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

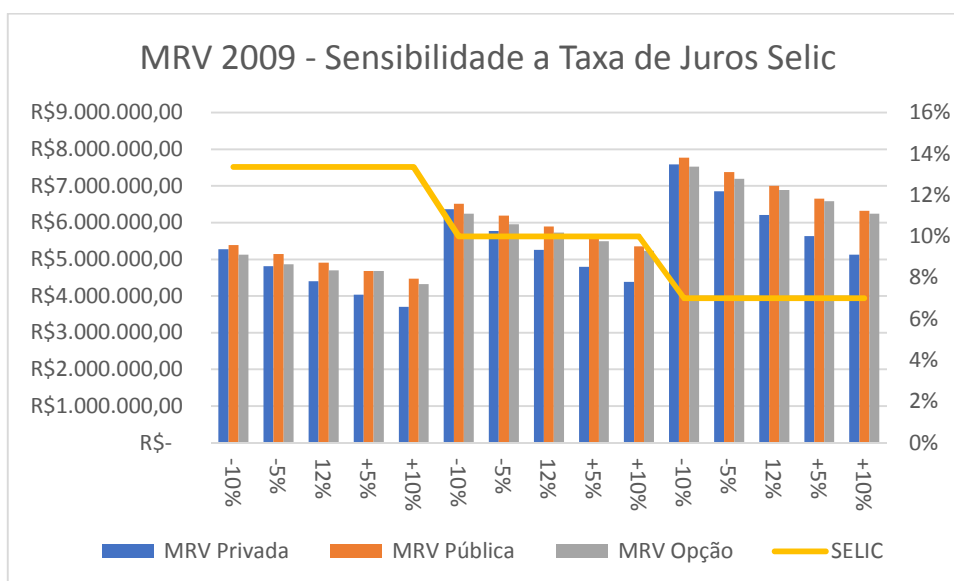


Gráfico 79– MRV 2009 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

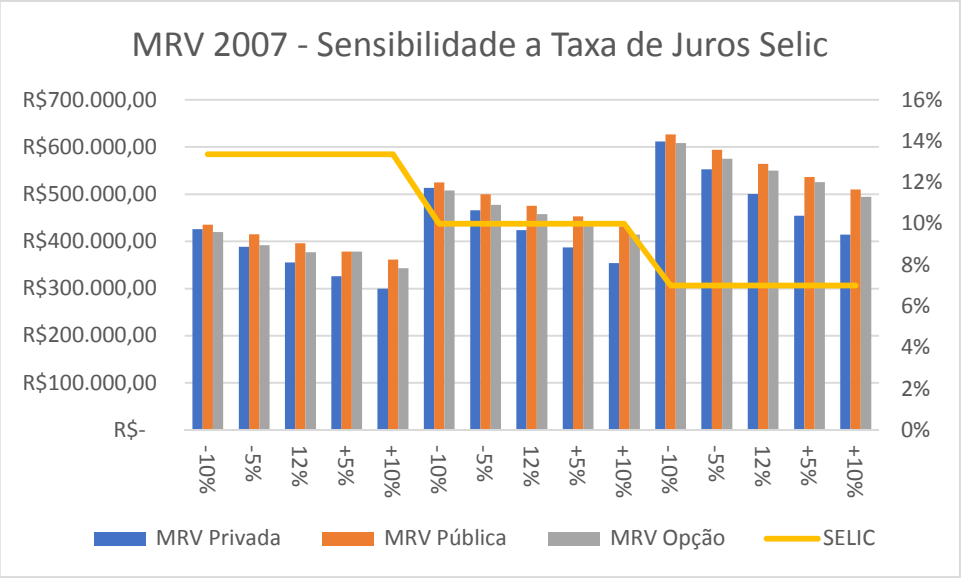


Gráfico 80 – MRV 2007 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

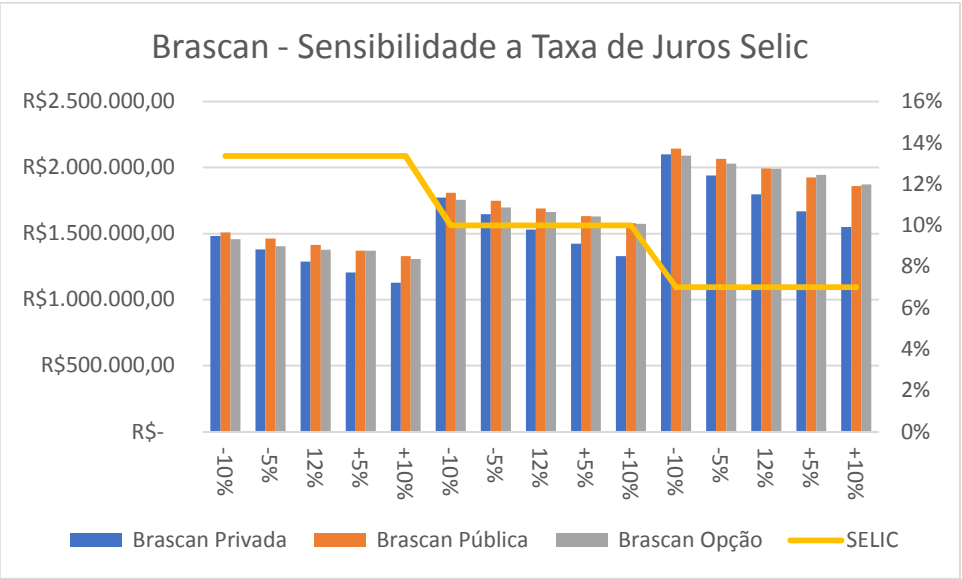


Gráfico 81 – Brascan - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic
Fonte: Elaborado pelo autor.

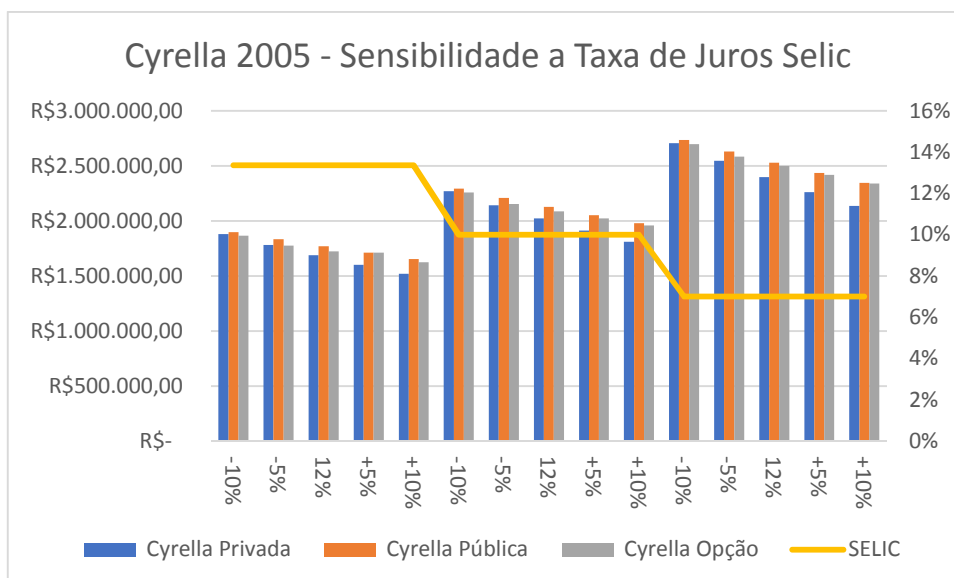


Gráfico 82 – Cyrella 2005 - Sensibilidade a Taxa de Juros Selic

Fonte: Elaborado pelo autor.

APÊNDICE D - SENSIBILIDADE DA DECISÃO DE IPO À VOLATILIDADE, VOLATILIDADE FIPEZAP

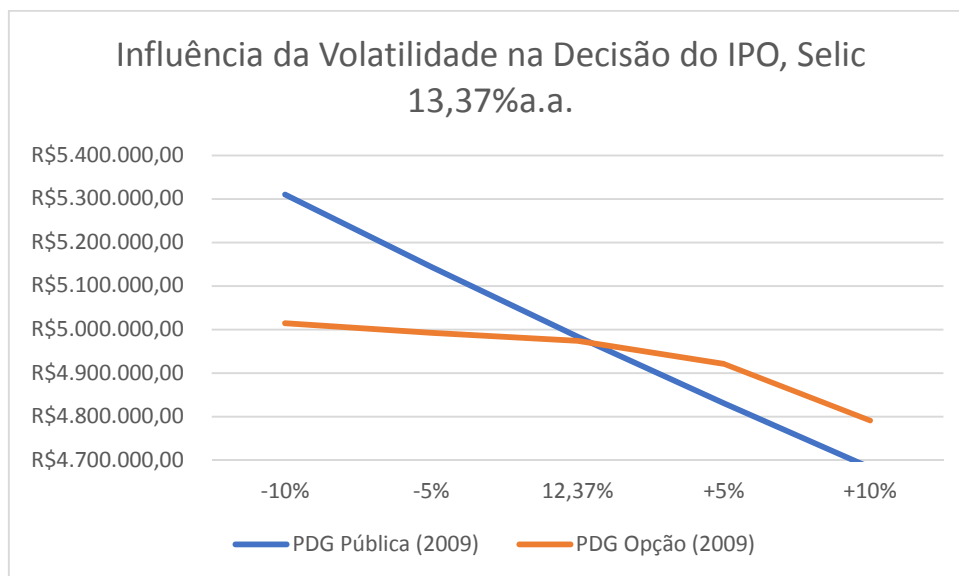


Gráfico 83 – PDG 2009 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO

Fonte: Elaborado pelo autor.

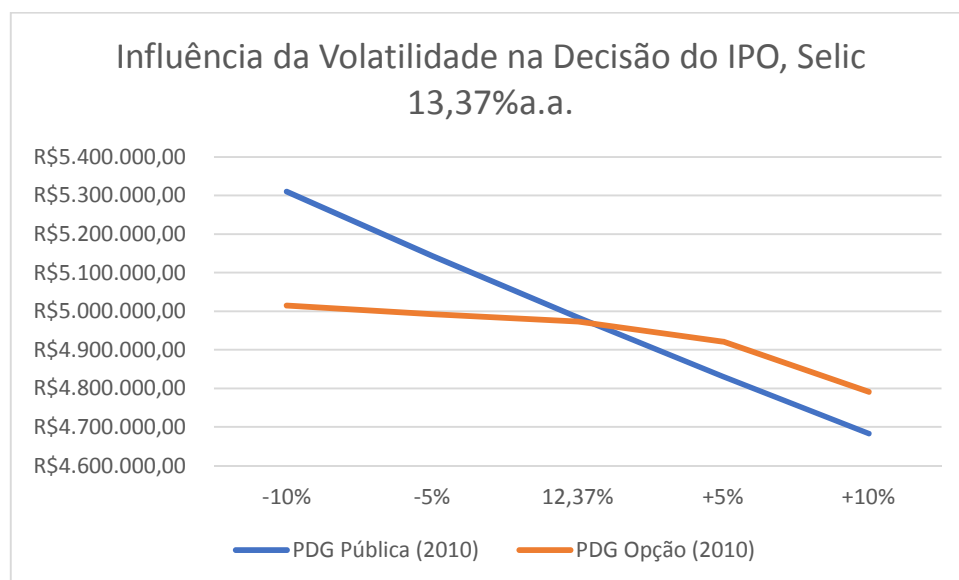


Gráfico 84 – PDG 2010 - - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO

Fonte: Elaborado pelo autor.

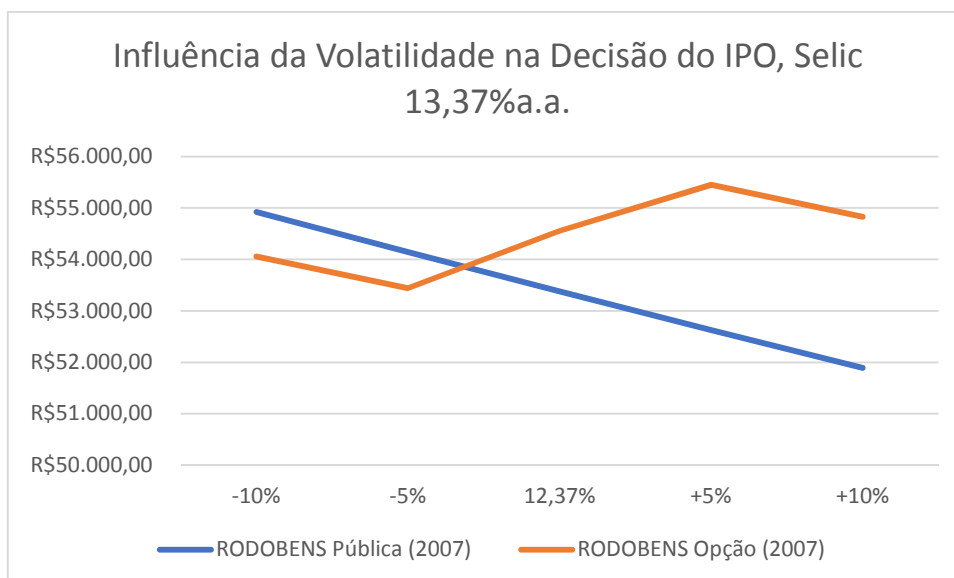


Gráfico 85 – Rodobens - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
Fonte: Elaborado pelo autor.

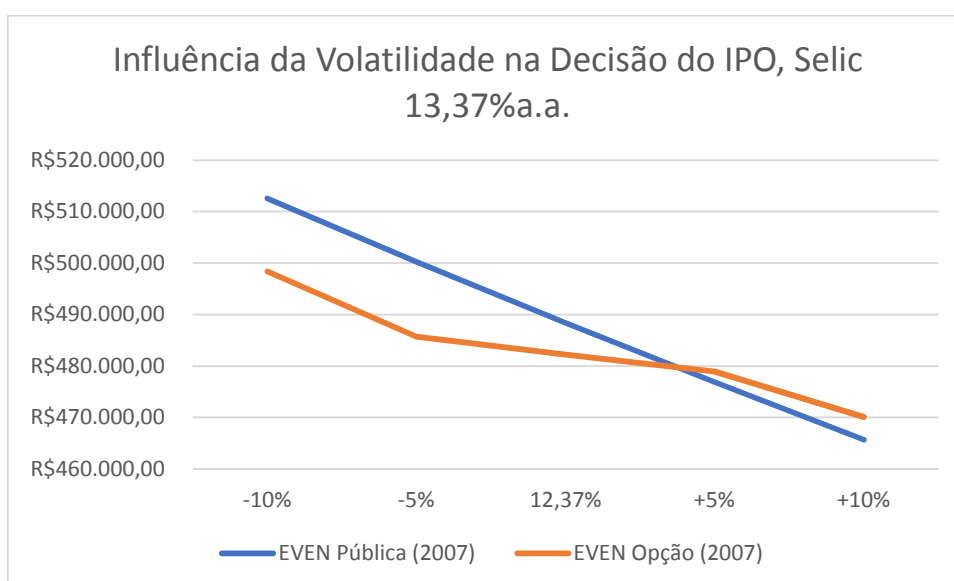


Gráfico 86 – Even 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
Fonte: Elaborado pelo autor.

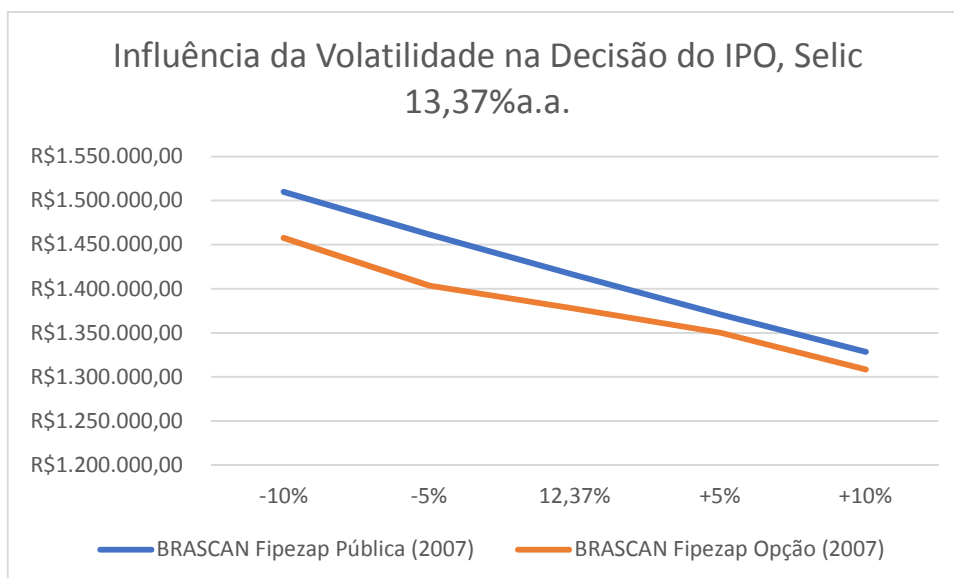


Gráfico 87 – Brascan - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

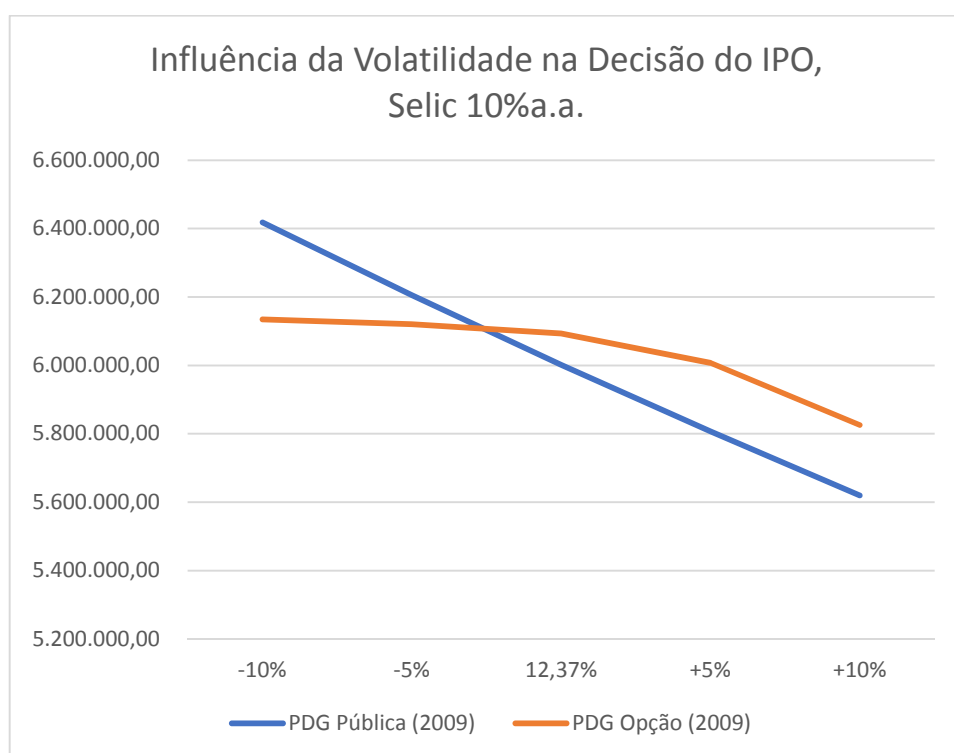


Gráfico 88 – PDG 2009 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

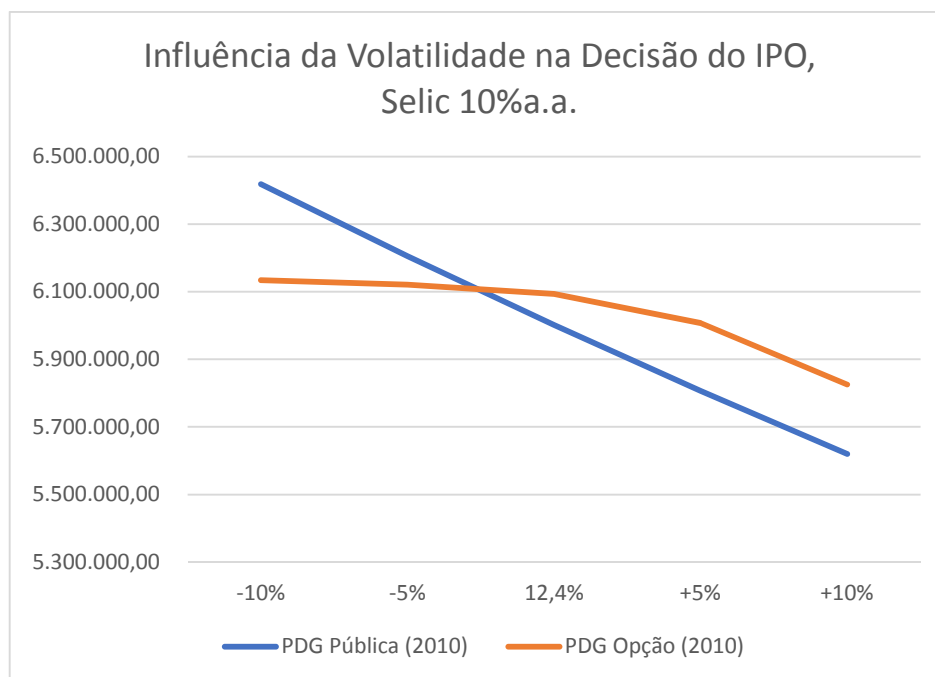


Gráfico 89 – PDG 2010- Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
Fonte: Elaborado pelo autor.

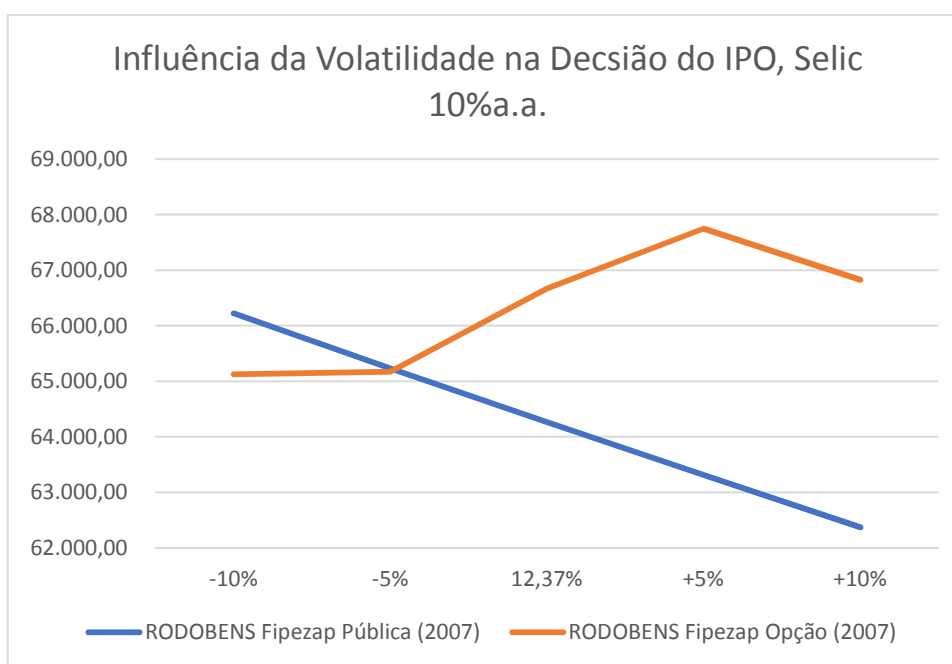


Gráfico 90 – Rodobens - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
Fonte: Elaborado pelo autor.

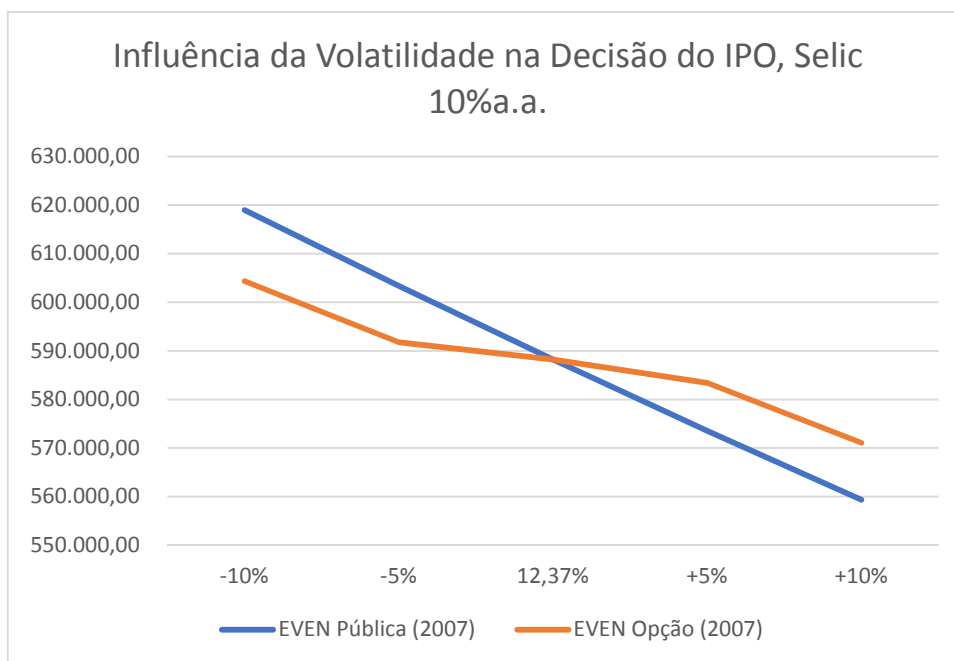


Gráfico 91 – Even 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO

Fonte: Elaborado pelo autor.

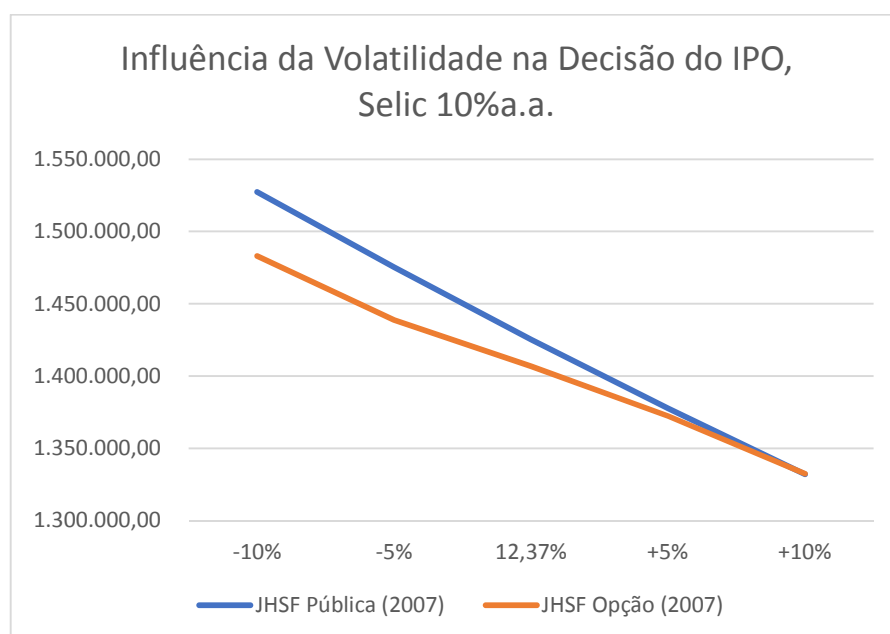


Gráfico 92 – JHSF - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO

Fonte: Elaborado pelo autor.

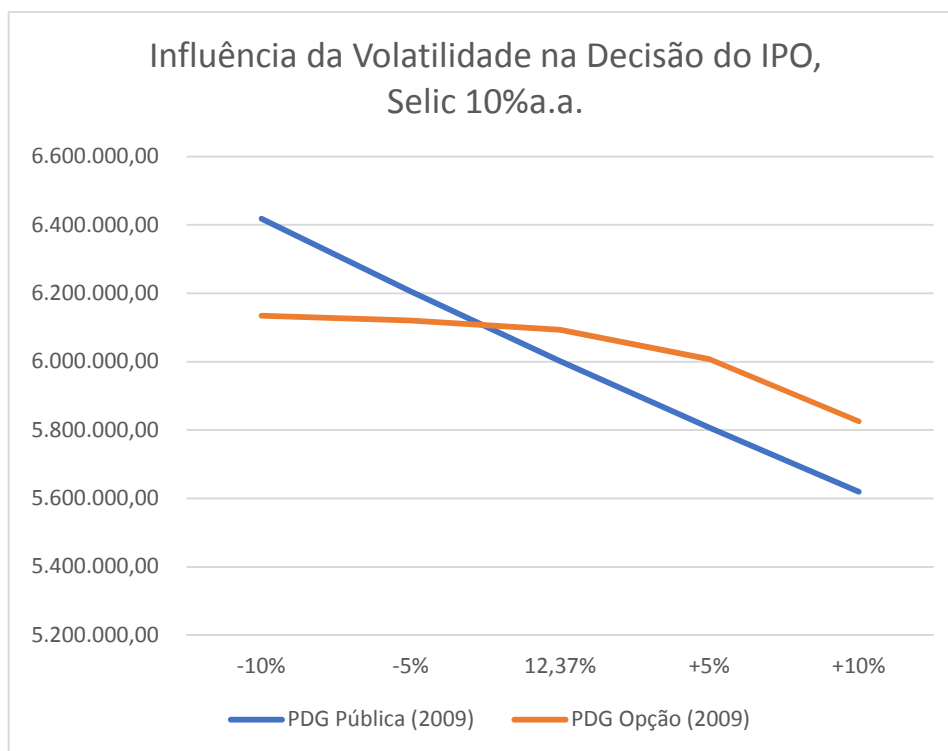


Gráfico 93 – PDG 2009 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

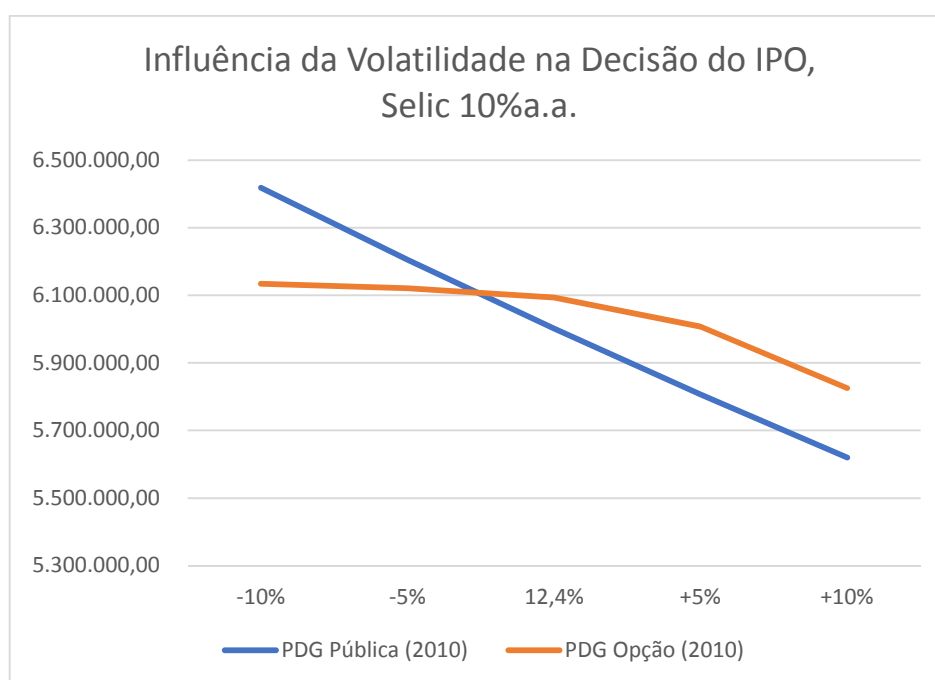


Gráfico 94 – PDG 2010 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

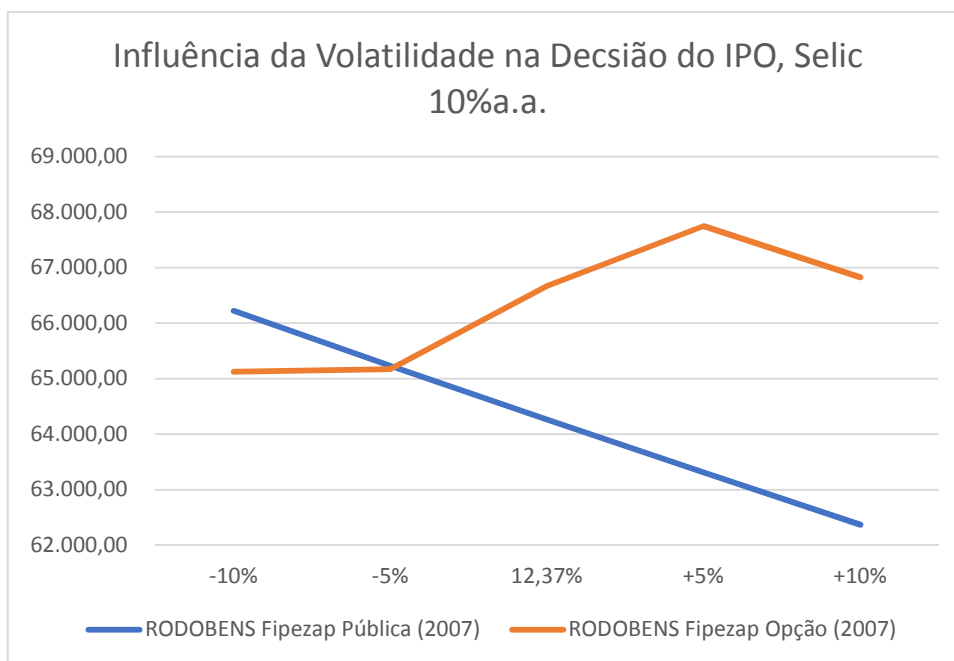


Gráfico 95 – Rodobens - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO

Fonte: Elaborado pelo autor.

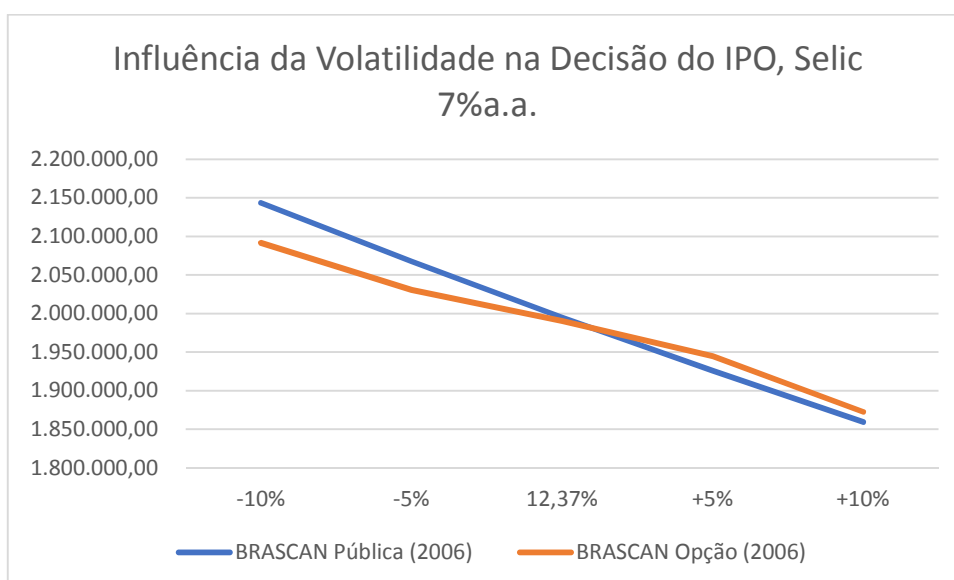


Gráfico 96 – Brascan - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO

Fonte: Elaborado pelo autor.

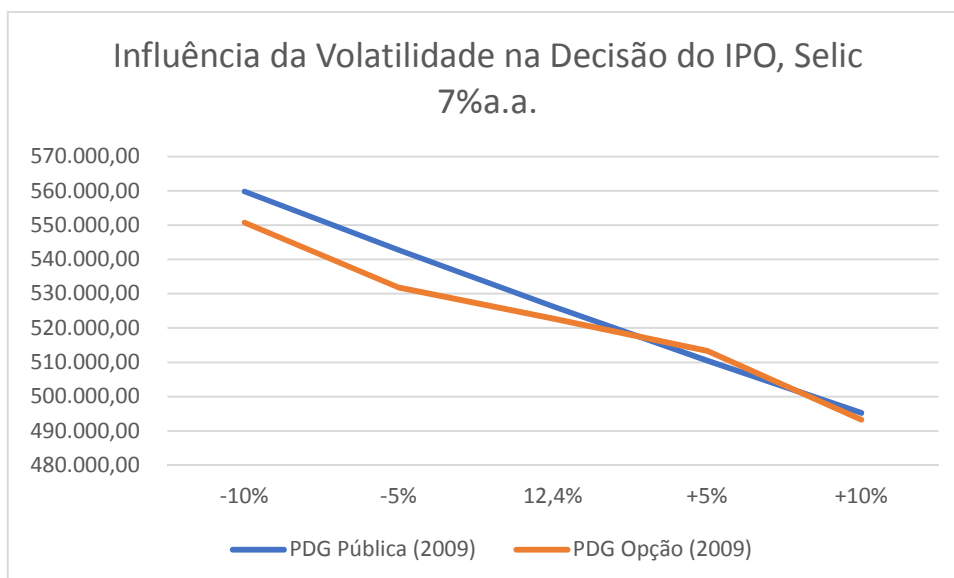


Gráfico 97 – PDG 2009 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

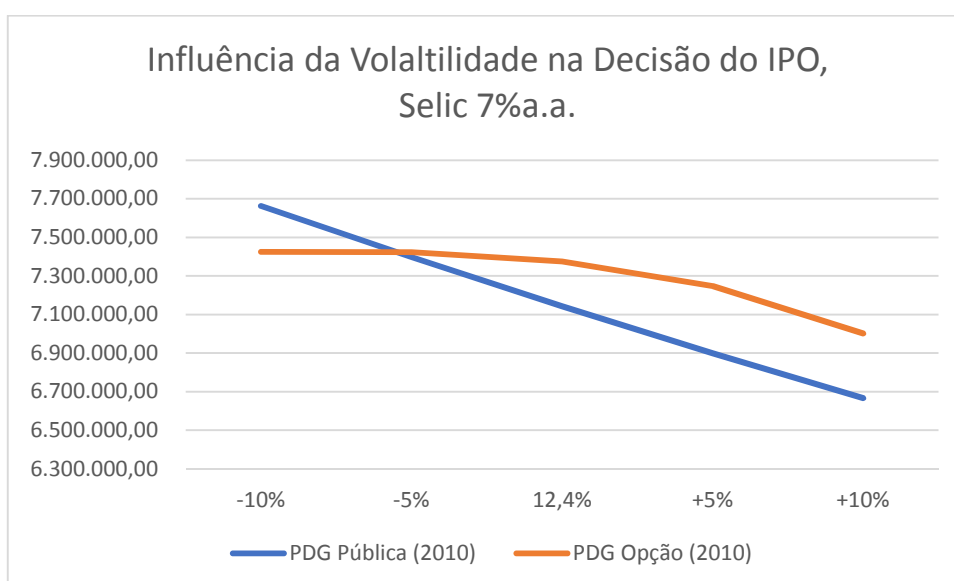


Gráfico 98 – PDG 2010 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

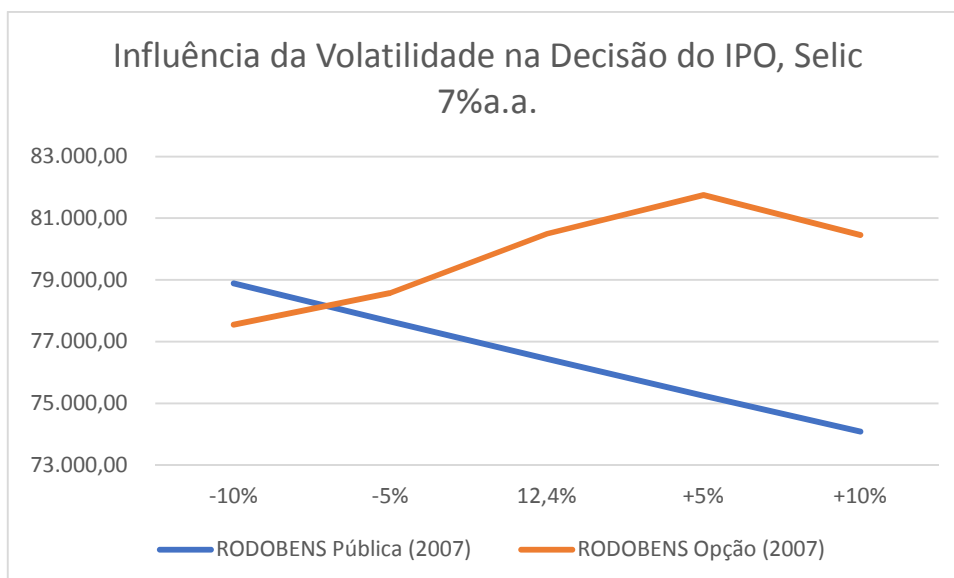


Gráfico 99 – Rodobens - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

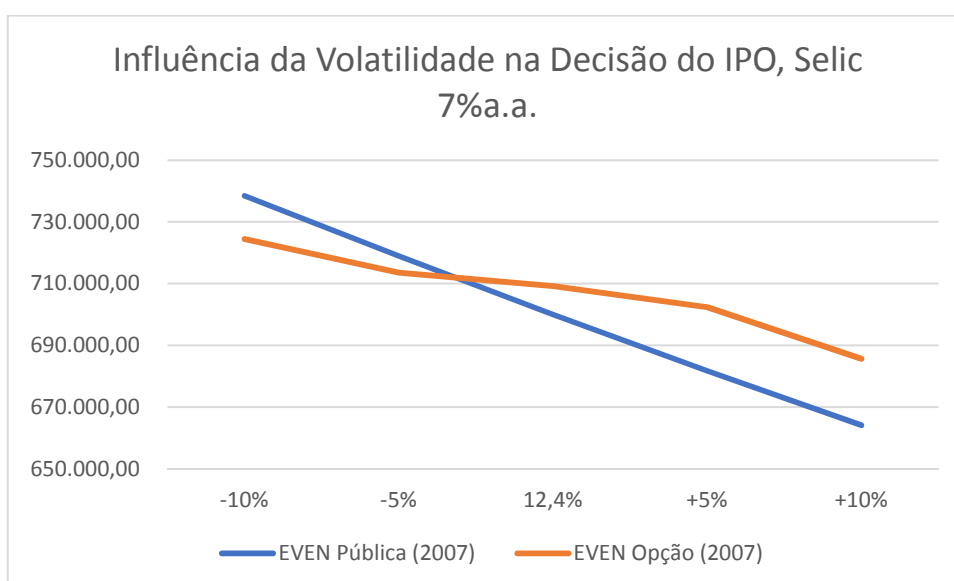


Gráfico 100 – Even 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

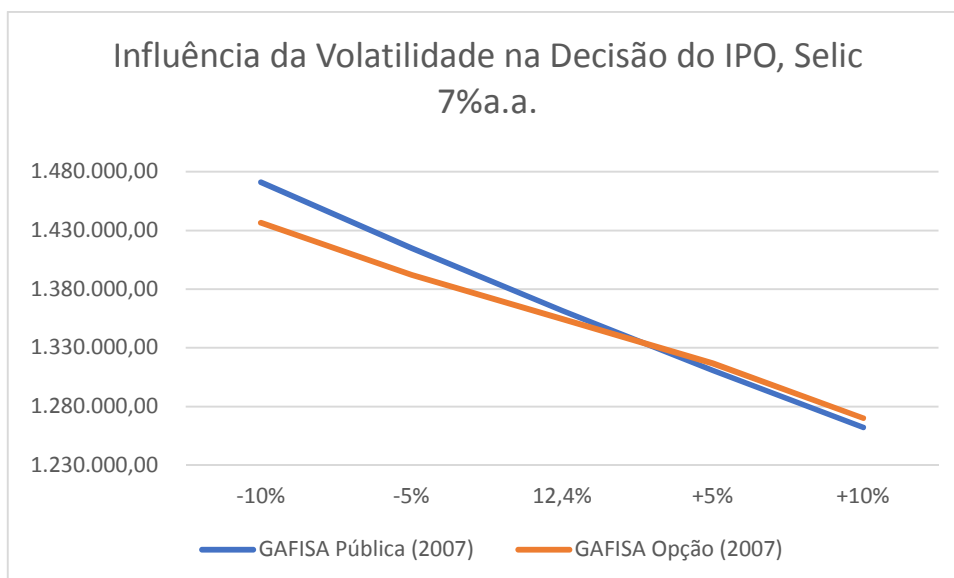


Gráfico 101 – Gafisa 2007 - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

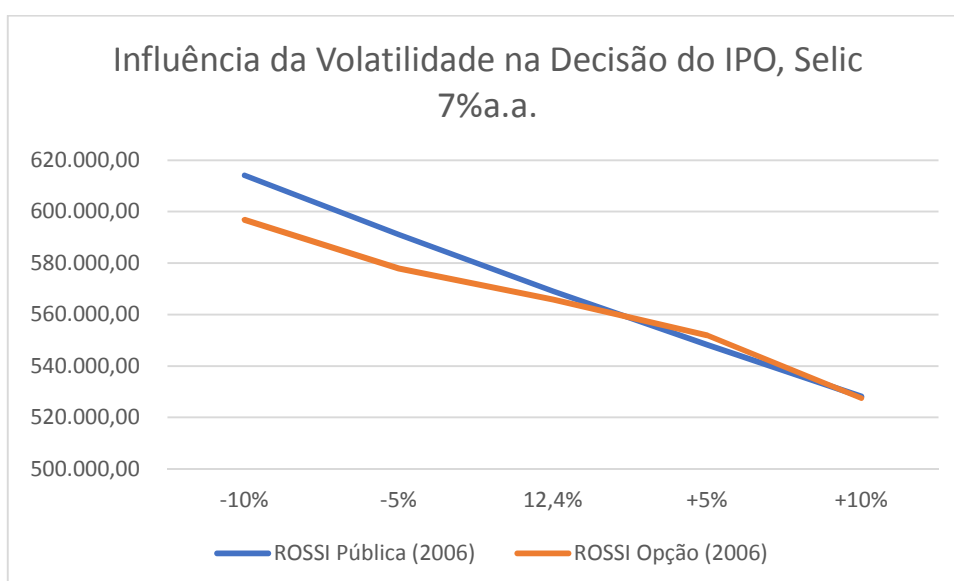


Gráfico 102 – Rossi - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO
 Fonte: Elaborado pelo autor.

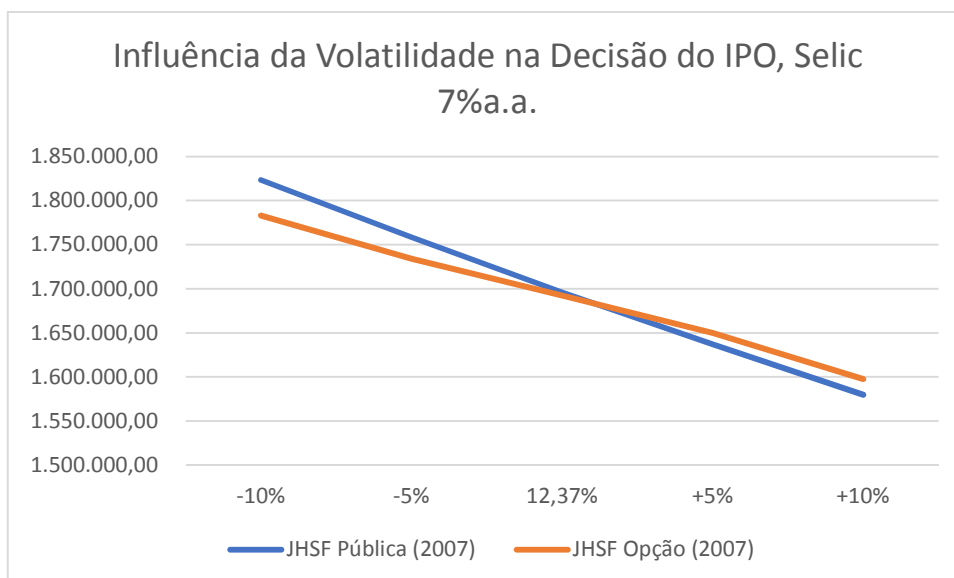


Gráfico 103 – JHSF - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO

Fonte: Elaborado pelo autor.

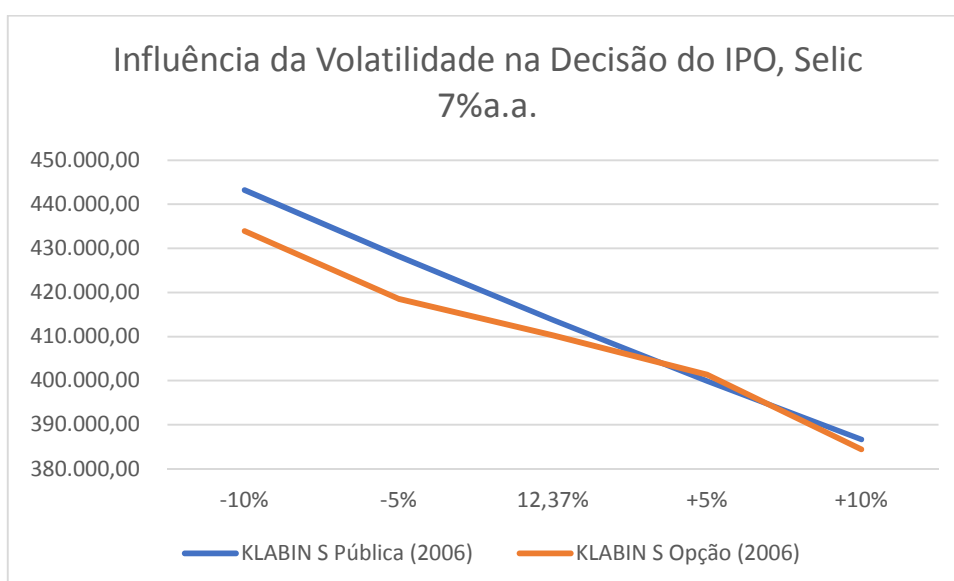


Gráfico 104 – Klabin Segall - Influência da Volatilidade na Decisão de IPO

Fonte: Elaborado pelo autor.