

Universidade Federal de Juiz de Fora
Pós-Graduação em Economia Aplicada
Mestrado em Economia Aplicada

Taiany Abreu Soares

**QUAL O MELHOR MOMENTO PARA A ABERTURA DE CAPITAL?
ANALISANDO O *TIMING* DOS IPOS DAS EMPRESAS BRASILEIRAS DE
ENERGIA A PARTIR DA TEORIA DE OPÇÕES REAIS**

Juiz de Fora

2011

Taiany Abreu Soares

Qual o Melhor Momento para a Abertura de Capital? Analisando o *Timing* dos IPOs das Empresas Brasileiras de Energia a partir da Teoria de Opções Reais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, Área de Concentração em Finanças, da Universidade Federal de Juiz de Fora, como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Orientadora: Prof^a. Dr^a. Fernanda Finotti Cordeiro Perobelli

Co-orientador: Prof. Dr. Luiz Eduardo Teixeira Brandão

Juiz de Fora

2011

Soares, Taiany Abreu.

Qual o melhor momento para a abertura de capital? analisando o timing dos IPOs das empresas brasileiras de energia a partir da Teoria de Opções Reais / Taiany Abreu Soares. – 2011.

122 f. : il.

Dissertação (Mestrado em Economia Aplicada)—Universidade Federal de Juiz de Fora, Juiz de Fora, 2011.

1. Economia. 2. Ações - Brasil. 3. Finanças. I. Título.

CDU 33

Taiany Abreu Soares

Qual o Melhor Momento para a Abertura de Capital? Analisando o *Timing* dos IPOs das Empresas Brasileiras de Energia a partir da Teoria de Opções Reais

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia Aplicada, Área de Concentração em Finanças, da Faculdade de Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora como requisito para obtenção do título de Mestre em Economia.

Aprovada em 07 de Fevereiro de 2011.

BANCA EXAMINADORA

Prof^a. Dr^a. Fernanda Finotti Cordeiro Perobelli (orientadora)
Universidade Federal de Juiz de Fora

Prof. Dr. Luiz Eduardo Teixeira Brandão (co-orientador)
Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro

Prof. Dr. Carlos de Lamare Bastian Pinto
Universidade Unigranrio

Prof. Dr. José Simão Filho
Universidade Federal de Juiz de Fora

À minha família que esteve sempre ao meu lado me apoiando e incentivando diante das dificuldades, visando minha formação pessoal e profissional, dando-me suporte emocional e financeiro. A vocês o meu eterno agradecimento.

AGRADECIMENTOS

A minha orientadora Dr^a. Fernanda Finotti Cordeiro Perobelli, que sempre acreditou em meu potencial, apoiou, incentivou e proporcionou grandes oportunidades.

Ao meu co-orientador Dr. Luiz Eduardo Teixeira Brandão por me acolher tão bem em sua aula e em seu gabinete.

Aos meus queridos pais, Tania e Reinaldo, pelo amor, apoio, incentivo e principalmente pelas compreensões. A eles dedico inteiramente este trabalho.

A minha querida avó Marly, que sempre me encorajou, aconselhou e apoiou em todas as horas, sempre com uma palavra de incentivo e esclarecimento.

Ao meu querido William, pelo amor, carinho, paciência, companheirismo, incentivo e dedicação sempre.

A toda minha família, que mesmo à distância, esteve presente em todos os momentos.

Aos colegas da turma de mestrado pela colaboração, apoio, conversas e amizade.

Aos professores do curso de Mestrado em Economia da Universidade Federal de Juiz de Fora, por abrirem meus horizontes de conhecimento, pelos bons conselhos, instruções e esclarecimentos.

A secretária Cida, por sua extrema dedicação.

Ao Curso de Mestrado em Economia Aplicada da Universidade Federal de Juiz de Fora, por ter proporcionado a oportunidade de realização desta dissertação.

Aos órgãos financiadores do projeto, CNPQ e CAPES.

RESUMO

As principais razões para realizar uma abertura de capital são que as ofertas de ações são uma opção de financiamento mais barata para algumas empresas (dados seus atributos), a governança corporativa trazida pela estrutura de propriedade pública minimiza os conflitos de agência, a transparência e a boa imagem da empresa (comportamento estratégico) aumentam o valor da empresa no mercado e a reestruturação societária pode gerar mais liquidez para a empresa. Entretanto, para algumas empresas de capital fechado, a questão não é se ela deve abrir ou não o capital, mas sim quando, ou seja, qual o momento mais apropriado (*timing*) para realizar o IPO. Nesse contexto, o presente trabalho teve por objetivo adaptar, para o caso brasileiro, o modelo de *timing* de IPO desenvolvido por Draho (2000), que utiliza a teoria das opções reais como metodologia para se determinar o *timing* ótimo da abertura de capitais. Para tanto, foram analisadas oito empresas do setor de energia (CPFL, EDP, Cosan, Brasil Ecodiesel, São Martinho, Açúcar Guarani, MPX e OGX) que, durante o período 2000-2009, realizaram a sua oferta pública primária. Como resultado, encontrou-se que todas as empresas estudadas anteciparam o *timing* da sua oferta e, assim, foi realizada uma análise sobre as características das ofertas públicas primárias das empresas com o objetivo de identificar potenciais determinantes de tal antecipação. Observou-se, como característica comum, a presença de capital de risco na estrutura de capital de todas as empresas e de muitos investidores otimistas (investidores externos à empresa, segundo o modelo de Bouis, 2003) interessados nos IPOs das empresas. Adicionalmente, tem-se que o período da amostra (anos de valorização da bolsa de valores brasileira, que antecederam a crise *subprime* deflagrada em 2008) pode ter também contribuído para tal resultado.

Palavras-chave: IPO, opções reais, programação dinâmica

ABSTRACT

The main reasons addressed to warrant the opening of capital are the initial public offerings (IPO) are cheaper financing option for some companies (according to their attributes), the corporate governance brought by public-owned minimizing agency conflicts, transparency and good image of the company (strategic behavior) increases the value of their market and corporate restructuring can generate more liquidity for the company. However, for some private companies it is not a question of why go public, but rather what the most appropriate time to conduct the IPO. In this context, this study aimed to adapt to the Brazilian case, the model of the IPO timing developed by Draho (2000), which uses the real options theory as a method to determine the optimal timing for an IPO. For this, were analyzed eight Brazilian energy companies (CPFL, EDP, Cosan, Brazil Ecodiesel, St. Martin, Açúcar Guarani, MPX and OGX) that held their primary offering during the period 2000-2009. As a result, we found that all the companies studied had anticipated their timing of IPO and thus, an analysis over characteristics of primary public offerings of companies was performed with the aim of identifying the main reasons for the anticipation. It was observed as common feature the presence of venture capital in the capital structure of all companies and many optimistic investors (investors outside the company, according to the model Bouis, 2003) interested in IPOs of companies. Additionally, the sample period (year of valuation of the Brazilian stock exchange, which preceded the subprime crisis erupted in 2008) may have also contributed to this result.

Keywords: IPO, real options, dynamic programming

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Número de IPOs Registrados, 2000-2009.....	22
Figura 2 - Participação por Setor Econômico na realização de IPO, 2000-2009	22
Figura 4 - Dados do Prospecto de Emissão da CPFL.....	73
Figura 5 - Dados do Prospecto de Emissão da EDP	74
Figura 6 - Dados do Prospecto de Emissão da Cosan.....	75
Figura 7 - Dados do Prospecto de Emissão da Brasil Ecodiesel.....	76
Figura 8 - Dados do Prospecto de Emissão da São Martinho.....	77
Figura 9 - Dados do Prospecto de Emissão do Açúcar Guarani	78
Figura 10 - Dados do Prospecto de Emissão da MPX	79
Figura 11 - Dados do Prospecto de Emissão da OGX	80
Figura 12 - Composição do Capital Social da CPFL antes do IPO	92
Figura 13 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da CPFL.....	93
Figura 14 - Composição do Capital Social da EDP antes do IPO	94
Figura 15 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da EDP	94
Figura 16 - Composição do Capital Social da Cosan antes do IPO.....	95
Figura 17 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da Cosan	96
Figura 18 - Composição do Capital Social da Brasil Ecodiesel antes do IPO.....	96
Figura 19 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da Brasil Ecodiesel .	97
Figura 20 - Composição do Capital Social da São Martinho antes do IPO.....	98
Figura 21 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da São Martinho.....	98
Figura 22 - Composição do Capital Social do Açúcar Guarani antes do IPO	99
Figura 23 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária do Açúcar Guarani	100
Figura 24 - Composição do Capital Social da MPX antes do IPO	100
Figura 25 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da MPX.....	101
Figura 26 - Composição do Capital Social da OGX antes do IPO	101
Figura 27 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da OGX.....	102

Quadro 1 - Variáveis Utilizadas no Lucro Crítico do Modelo de Draho.....	72
Quadro 2 - Variáveis do Prospecto de Emissão da CPFL.....	73
Quadro 3 - Variáveis do Prospecto de Emissão da EDP.....	74
Quadro 4 - Variáveis do Prospecto de Emissão da Cosan.....	75
Quadro 5 - Variáveis do Prospecto de Emissão da Brasil Ecodiesel.....	76
Quadro 6 - Variáveis do Prospecto de Emissão da São Martinho.....	77
Quadro 7 - Variáveis do Prospecto de Emissão do Açúcar Guarani.....	78
Quadro 8 - Variáveis do Prospecto de Emissão da MPX.....	79
Quadro 9 - Variáveis do Prospecto de Emissão da OGX.....	80
Quadro 10 - Datas de Protocolo e Registro das Ofertas Públicas.....	81

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Valor das Variáveis utilizadas referente do Modelo de Draho.....	82
Tabela 2 - Valor da Restrição do Modelo de Draho.....	84
Tabela 3 - Resultados referente ao Modelo de Draho.....	85
Tabela 4 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da CPFL.....	86
Tabela 5 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da EDP.....	87
Tabela 6 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da Cosan.....	88
Tabela 7 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da Brasil Ecodiesel.....	88
Tabela 8 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da São Martinho.....	89
Tabela 9 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da Açúcar Guarani.....	89
Tabela 10 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da MPX.....	90
Tabela 11 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da OGX.....	90
Tabela 12 - Comparação entre o Valor Justo de IPO e o Valor real.....	91

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

IPO	<i>Initial Public Offering</i>
TOR	Teoria das Opções Reais
MGB	Movimento Geométrico Browniano
BOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo
PIB	Produto Interno Bruto
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
SEPIM	Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação
AGE	Assembléia Geral Extraordinária
IBGC	Instituto Brasileiro de Governança Corporativa
FCD	Fluxo de Caixa Descontado
VPL	Valor Presente Líquido
FC_t	Fluxo e Caixa no Período
IEE	Índice de Energia Elétrica
IBOV	Índice Bovespa
IBGE/SCN	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Sistema de Contas Nacionais
ITR	Demonstração do Resultado do Exercício Trimestral
DFP	Demonstração do Resultado do Exercício Anual
VPEC	Valor Presente Equivalente Certeza

LISTA DE SIMBOLOS

I_0	Custo Inicial do Projeto e/ou Empresa
π_0^p	Nível de Lucro Inicial
π_t^p	Nível de Lucro Instantâneo
α	Fração do Capital Aberto no modelo de Draho (2000)
ρ^p	Taxa de Desconto do Empreendedor
ρ^m	Taxa de Desconto dos Investidores Externos
μ	Taxa Média de Crescimento do Lucro da indústria no modelo de Draho (2000)
r	Taxa Livre de Risco
π_t	Lucro Médio do Setor
σ	Volatilidade do Lucro da Indústria no modelo de Draho (2000)
dt	Grandeza da variação do tempo
dz	Incremento de <i>Wiener</i>
δ^m	Rendimento dos Investidores Externos
δ^p	Rendimento do Empreendedor
v^m	Valor que os Investidores Externos atribuem à empresa
v^p	Valor da Empresa atribuída pelo empreendedor
C	Despesas Diretas com o IPO
λ	Comissões de Subscrição sobre o IPO
$\Omega(\pi_t)$	Valor Líquido de Receita do IPO no modelo de Draho (2000) e Beaulieu e Sodjahin (2008)
$F(\pi)$	Valor Privado Esperado pelo empreendedor no modelo de Draho (2000) e Beaulieu e Sodjahin (2008)
A_1	Constante Arbitrária da Função Diferencial no modelo de Draho (2000) e Beaulieu e Sodjahin (2008)

β_1	Raiz Característica da Função Diferencial no modelo de Draho (2000) e Beaulieu e Sodjahin (2008)
π^*	Nível Crítico de Lucro no modelo de Draho (2000) e Beaulieu e Sodjahin (2008)
π^n	Nível de Lucro Crítico Ingênuo
V_t	Valor Fundamental da Empresa no modelo de Bouis (2003)
Q_s	Quantidade de ações inicial da empresa no modelo de Bouis (2003)
θQ_s	Quantidade inicial de ações do Capital de Risco
θ	Fração do capital da empresa que é do Capital de Risco
θV_t	Valor da empresa esperado pelo Capital de Risco
α_π	Taxa Média de Crescimento do Lucro da Indústria no modelo de Bouis (2003)
σ_π	Volatilidade do Lucro da Indústria no modelo de Bouis (2003)
dz_π	Processo de <i>Wiener</i> no modelo de Bouis (2003)
ρ	Taxa Ajustada de Desconto do Capital de Risco
δ_π	Rendimento do Capital de Risco
n_t	Número de Investidores Otimistas
α_n	Média dos Investidores Otimistas
σ_n	Volatilidade do Número de Investidores Otimistas
dq	Processo de Poisson
λ	Probabilidade de Poisson no modelo de Bouis (2003)
$\Omega(\pi_t, n_t)$	Valor Líquido de Receita do IPO no modelo de Bouis (2003)
δ_n	Rendimento do Investidor Otimista
$F(\pi, n)$	Valor Privado Esperado do Capital de Risco
A_1	Constante Arbitrária da Função Diferencial no modelo de Bouis (2003)
ε_1	Raiz Característica da Função Diferencial no modelo de Bouis (2003)
S^*	Nível Crítico de Lucro no modelo de Bouis (2003)
ϕ	Salto dos Lucros da Empresa
δ	Fator de Desconto Intertemporal

$D(s,t)$	Função de Desconto Intertemporal
ψ	Despesas de Subscrição no modelo de Beaulieu e Sodjahin (2008)
S	Tamanho do Sindicato de Subscritores
k	Taxa de Desconto
dx	Variação durante um determinado tempo
$a(x,t)$	Taxa de Crescimento Esperado Instantânea
$b(x,t)$	Taxa de Variância Instantânea
a	Parâmetro de <i>Drift</i>
b	Parâmetro de Variância
u_t	Variável de Controle na Maximização da Equação de Bellman
$\pi_t(x_t, u_t)$	Fluxo de Lucros no instante t
$\pi(x,t)$	Lucro Instantâneo
$\Omega(x,t)$	Valor Residual (<i>Payoff</i> Terminal)
π_s	Fluxo de Lucro Corrente (<i>Stream</i>) do Empreendedor antes do IPO
π^d	Lucro Determinístico
π^e	Lucro Efetivo Trimestral das Empresas
C^e	Custo de Oportunidade de Espera
c_t	Consumo do Indivíduo ao Longo do Tempo
k_t	Peso da Utilidade
ρ_t	Tolerância ao Risco
\tilde{v}_t	Valor Sucessor
v_{t-1}	Valor Anterior
$ECE_t[\tilde{v}_t]$	Equivalente Certeza Efetivo
R_t	Risco Tolerante Efetivo

SUMÁRIO

1	INTRODUÇÃO	16
2	REVISÃO DE LITERATURA	20
2.1	O MERCADO DE CAPITAIS BRASILEIRO COMO MECANISMO DE FINANCIAMENTO	20
2.2	O PROCESSO DE ABERTURA DE CAPITAIS.....	23
2.3	POR QUE AS EMPRESAS ABREM SEU CAPITAL?.....	26
2.3.1	Estudos Teóricos sobre as motivações do IPO	26
2.3.1.1	<i>Teorias sobre a Estrutura de Capital da Empresa</i>	27
2.3.1.2	<i>Teorias sobre o Market Timing</i>	35
2.3.2	Estudos Empíricos sobre as Motivações do IPO	37
2.4	MODELOS DE <i>TIMING</i> DO IPO	41
2.5	TEORIA DAS OPÇÕES REAIS	52
2.5.1	Modelando a Incerteza: Movimento Browniano Geométrico	54
2.5.2	Otimização Dinâmica sob Incerteza	56
3	METODOLOGIA	59
3.1	FINANÇAS CLÁSSICAS	59
3.2	TOR: DECISÃO DO TIMING SOB INCERTEZA	62
3.3	DESCRIÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS.....	69
4	RESULTADOS	82
5	CONCLUSÃO	103
	REFERÊNCIAS	107
	ANEXO	113

1 INTRODUÇÃO

O mercado de capitais tem papel fundamental na viabilização das oportunidades de investimentos existentes em uma economia, ao proporcionar a transferência de recursos de quem poupa para quem necessita de capital para o investimento. Assim, tal mercado cria condições que incentivam a formação de poupança e seu direcionamento para aplicações de capital em meios de produção, visando o aumento da capacidade produtiva (instalações, máquinas, transporte, infraestrutura, etc.) (CASAGRANDE et al., 2000).

A primeira venda de ações¹ de uma empresa no mercado acionário é a oferta pública inicial, usualmente referida como IPO (do inglês *initial public offering*). Quando esse evento ocorre, as empresas “abrem” seu capital, transferindo aos investidores parte do seu controle acionário, o que lhes permite participar do processo de tomada de decisões e/ou de usufruir de parte dos lucros da empresa (dividendos ou juros sobre capital próprio). Em troca, as companhias de capital aberto recebem capital para seus investimentos para se financiar, podendo, então, expandir seus negócios e aumentar sua participação nos mercados em que atuam.

As principais razões abordadas pelas teorias tradicionais sobre estrutura de capitais² para justificar a abertura de capital são que o IPO é uma opção de financiamento mais barata para algumas empresas, a governança corporativa trazida pela estrutura de propriedade pública minimiza os conflitos de agência³, a transparência e a boa imagem da empresa (comportamento estratégico) aumentam o valor da empresa no mercado e a reestruturação societária pode gerar mais liquidez para a empresa. Entretanto, para algumas empresas de capital fechado a questão não é se ela deve abrir ou não o capital, mas, decidir qual o melhor momento (*timing*) de fazê-lo, pois as concretizações das vantagens apresentadas pelas teorias de estrutura de capital dependem da existência de um mercado acionário sólido, bem desenvolvido e líquido, além de existir a

¹ Para entender como ocorre a venda de ações no Brasil, veja a Instrução 400 da Comissão de Valores Mobiliários.

² Para uma excelente revisão sobre o tema Estrutura de Capital, ver Harris (1991).

³ Para uma excelente revisão sobre o tema governança corporativa, ver Shleifer (1997).

vantagem da aglomeração de IPOs que ocasionam certas janelas de oportunidade e reduz os custos de colocação⁴.

Existem estudos que analisam o melhor momento de se realizar (*timing*) o IPO, estimando a decisão de abrir o capital através da teoria das opções reais (TOR). O gestor e/ou o proprietário inicial da empresa de capital fechado, a cada período, toma uma decisão binária, irreversível e instantânea que maximiza sua riqueza: continuar operando com a empresa e, assim, receber os fluxos de lucro imediato mais os lucros futuros esperados ou vender participações no capital da empresa a investidores externos e/ou potenciais acionistas (realizar o IPO) recebendo, em troca, um determinado valor de venda. Essa escolha é caracterizada como uma flexibilidade gerencial de diminuir perdas através do “abandono” ou venda de frações das ações iniciais, uma vez que existem incertezas sobre as condições de mercado e, consequentemente, sobre o valor futuro da empresa. Dessa maneira, tem-se uma opção real de *timing* que é muito valiosa, já que sempre se pode esperar por situações de mercado mais favoráveis antes de abrir o capital da empresa.

Sob essa perspectiva, Draho (2000) foi o primeiro autor a desenvolver um modelo de avaliação do *timing* do IPO que faz uso de duas premissas básicas: (1) mercado incompleto, onde se supõe que o proprietário inicial (empreendedor) concentra toda a sua riqueza na empresa possuindo riscos privados (diversificáveis) e sistêmicos (não-diversificáveis), enquanto que, os investidores externos diversificam seus investimentos e carregam apenas riscos sistêmicos e (2) eficiência informacional, donde se deriva que somente as informações públicas sobre o lucro médio do setor disponíveis no mercado são relevantes para a decisão de realização do IPO e, assim, a assimetria de informação é desconsiderada. Nesse modelo, existe uma única variável que causa incerteza ao valor futuro da empresa, que é o fluxo de lucros futuros. Essa incerteza é modelada através do processo estocástico movimento geométrico browniano (MGB).

Em seguida, Bouis (2003) aprimora o modelo anterior acrescentando, na abordagem do *timing*, os investidores otimistas, que possuem divergências nas crenças sobre o valor da empresa, ganhando destaque a questão do alto desempenho das ações no mercado secundário no

⁴ Os principais custos de colocação são a assimetria de informação e o *underpricing* (subprecificação).

curto prazo (*underpricing*), seguida de reversão (baixo desempenho) no longo prazo. No modelo existem duas fontes de incerteza: o valor futuro da empresa, que é determinado pelo fluxo de lucros futuros, e o preço das ações no mercado secundário em momento posterior ao IPO, que é determinado pelo número de investidores otimistas. Essas incertezas são modeladas, respectivamente, através do processo estocástico MGB e do processo misto de Poisson-*Wiener*.

Posteriormente, Beaulieu e Sodjahin (2008), também seguindo o modelo inicial de Draho (2000), focam sua análise no período de espera, ou seja, do tempo que decorre desde o anúncio até a efetiva realização do IPO, adicionando três novos fatores relevantes à decisão: (1) a possibilidade de ocorrerem saltos (para baixo) nos lucros da empresa no futuro, causados pela concorrência com novos produtos, bem como pelo desenvolvimento de novas tecnologias; (2) as preferências intertemporais inconsistentes dos investidores, que distinguem as taxas de desconto dos diferentes tipos de empresas e (3) o tamanho do sindicato de subscritores (*underwriters*) e sua relação com o custo de abertura de capital (comissões de subscrição). No modelo a variável que causa incerteza no valor futuro da empresa é o choque na demanda da empresa que é determinado por novos concorrentes e pelo desenvolvimento de novas tecnologias. Essa incerteza é modelada pelo processo estocástico misto Poisson-*Wiener*.

No Brasil, os trabalhos sobre motivações e *timing* de IPOs ainda são relativamente escassos, pois o país passou a constituir um cenário favorável a abertura de capitais a partir da estabilização político-econômica, da reforma da Lei das Sociedades por Ações, da criação dos níveis diferenciados de governança corporativa da Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA) e do retorno dos investidores estrangeiros ao mercado acionário brasileiro, como explica Alves (2006).

O objetivo dessa dissertação é adaptar o modelo de Draho (2000) para o caso das empresas brasileiras de energia que realizaram seus IPOs durante o período 2000-2009, uma vez que esse modelo possui uma única variável que causa incerteza nas avaliações do valor futuro da empresa (fluxo de lucros futuros) e é modelada pelo movimento geométrico browniano. Optou-se por analisar empresas do setor de energia, pois, essas empresas vêm buscando no mercado acionário alternativas de financiamento. Na análise, encontrou-se que todas as empresas

estudadas anteciparam o *timing* da sua oferta e, assim, foi realizada uma segunda análise sobre as características das ofertas públicas primárias das empresas com a intenção de verificar potenciais determinantes de tal antecipação.

O presente estudo torna-se relevante uma vez que contribui para o estado da arte nos seguintes aspectos: (i) amplia o conhecimento sobre a relação entre o *timing* do IPO, suas características, aliado a decisões importantes da empresa, e a geração de riqueza ou criação de valor aos acionistas, principalmente no longo prazo; (ii) estuda tal mecanismo no contexto do mercado de capitais brasileiro por meio da teoria das opções reais, que permite diminuir perdas através da flexibilidade gerencial; (iii) fornece subsídios para a melhor compreensão sobre o tema no mercado de capitais brasileiro.

A dissertação está estruturada em cinco capítulos. Além dessa introdução, o capítulo dois apresenta o referencial teórico, que aborda as características do mercado de capitais brasileiro, os procedimentos da abertura de capital, contempla os dois grandes temas sobre o IPO: as motivações e os modelos de *timing* do IPO, além de uma breve descrição sobre a teoria das opções reais. A metodologia é abordada no capítulo três, onde é apresentada a modelagem para a decisão do *timing* do IPO e a descrição operacional das variáveis utilizadas no presente estudo. A aplicação das técnicas e os resultados encontram-se no capítulo quatro. Por fim, o capítulo cinco apresenta as conclusões do estudo.

2 REVISÃO DE LITERATURA

2.1 O MERCADO DE CAPITAIS BRASILEIRO COMO MECANISMO DE FINANCIAMENTO

Em meados da década de 80, quando foi instituído o Plano Cruzado, o governo brasileiro controlou, ainda que momentaneamente, a inflação, o que trouxe estimativas otimistas para o desempenho econômico do país. Isso levou um grande número de empresas a abrirem seu capital, cerca de 40, segundo a comissão de valores mobiliários (CVM). Entretanto, ocorreu um retorno da inflação e uma crise econômica de grandes proporções ocasionando uma verdadeira ruptura nas aberturas de capital no Brasil (LEAL, 2001).

Ao longo da década de 90, a estabilização e a abertura da economia iniciaram o movimento de crescimento do mercado de capitais no país. O Plano Real, implementado em julho de 1994, junto à rígida política macroeconômica, permitiram a estabilização dos preços e redução da inflação a níveis mínimos. Nesse período, as captações brasileiras no mercado internacional cresceram consideravelmente, em virtude da inserção do Brasil no cenário financeiro internacional e da farta liquidez disponível, que substituiu o tradicional crédito bancário. Assim, o mercado nacional tornou-se atraente e acessível aos investidores internacionais, facilitando a entrada de capital estrangeiro e investimento em bolsas, o que se refletiu na valorização das ações e nos volumes negociados (ALVES, 2006).

A crise asiática iniciada em outubro de 1997 e a moratória da Russa em agosto de 1998, entretanto, criaram uma expectativa de instabilidade no mercado financeiro internacional, refletindo-se no aumento do risco dos investimentos em economias emergentes. Nesse contexto, Alves (2006) argumenta que a excessiva dependência do Brasil ao mercado internacional apontava para necessidade do desenvolvimento do mercado de valores mobiliários nacional para fortalecimento e atendimento das empresas brasileiras e seus investimentos. A partir da estabilização político-econômica iniciada em 1994, da criação dos níveis diferenciados de

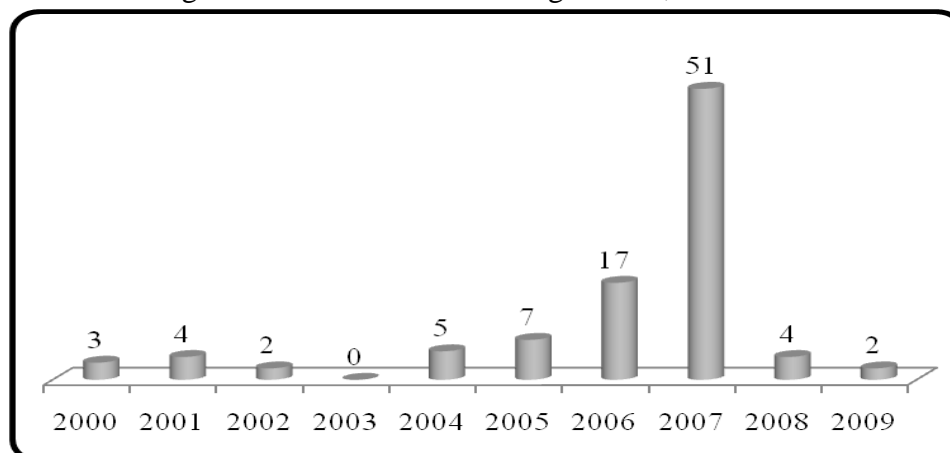
governança corporativa da Bovespa (novo mercado) a partir de 2000, da promulgação da nova Lei das Sociedades por Ações em 2001 e do retorno dos investidores estrangeiros ao mercado de capitais brasileiro tem se tornado um ambiente favorável à abertura de capitais pelas empresas.

Como pode ser visto pela figura 1, o ano de 2004 representou um marco no quesito abertura de capitais, revertendo à situação de redução do número de empresas de capital aberto no Brasil que se verificou nos três anos anteriores, quando o mercado foi influenciado, dentre outros fatores, pela crise energética (2001), instabilidade política e econômica decorrente da disputa eleitoral de 2002, disparada do dólar (2002), alta relação dívida/PIB (Produto Interno Bruto) e nível de desemprego, além do alto risco país.

Também, observa-se que nos anos de 2006 e 2007, ocorreu um salto nos registros de IPOs. Segundo a Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação (SEPIN), a economia brasileira em 2006 caracterizou-se por apresentar uma queda de 20,1% na taxa básica de juros (média de 2006 contra média de 2005) e o dólar recuou de R\$ 2,36 para R\$ 2,14. Isso favoreceu a entrada de mais investidores estrangeiros no mercado de ações brasileiro. Em 2007, a SEPIN informou que a economia brasileira apresentou uma expansão econômica de 6,09% no PIB, criando condições um para *hot market* no mercado de IPOs.

Já no ano de 2008, ocorreu a crise americana do *subprime*, que criou instabilidade na economia internacional, causando diminuição da liquidez. Com isso a saída de capitais estrangeiros da bolsa brasileira em 2008 foi um dos principais fatores a explicar o baixo número de IPOs ocorridos em 2008 e 2009.

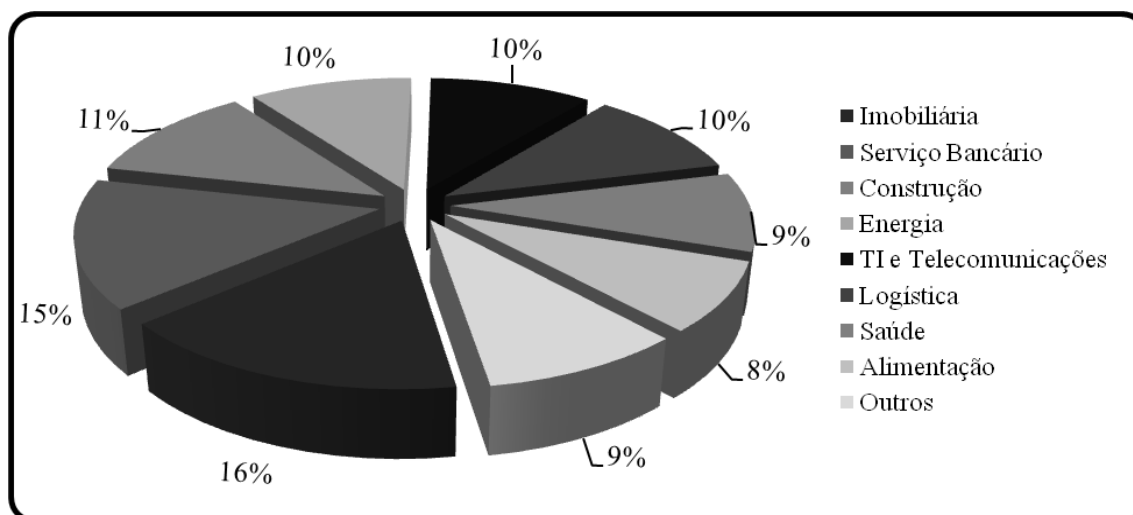
Figura 1 - Número de IPOs Registrados, 2000-2009



Fonte: Elaboração próprio, com dados da Comissão de Valores Mobiliários.

A figura 2 mostra que durante o período 2000-2009 o setor de energia teve uma participação de 10% na realização de IPO, indicando que esse setor vem buscando no mercado acionário alternativas de financiamento. Corroborando essa perspectiva Castro e Brandão (2008) mencionam que o setor passará a contar mais fortemente com a captação de recursos no mercado acionário e menos com financiamentos governamentais.

Figura 2 - Participação por Setor Econômico na realização de IPO, 2000-2009



Fonte: Elaboração própria, com dados da Comissão de Valores Mobiliários.

2.2 O PROCESSO DE ABERTURA DE CAPITALS

O mercado de valores mobiliários, também conhecido como mercado de capitais representa um segmento do mercado financeiro⁵ no qual participam os investidores institucionais⁶, empresas de grande porte (emissoras de valores mobiliários ou investidores), investidores de varejo (pessoa física ou jurídica), bancos, corretoras e distribuidoras. Nesse mercado, negociam-se, predominantemente, ações, debêntures e notas promissórias (*commercial papers*), além de outros títulos criados ou emitidos por sociedades anônimas, desde que devidamente registrados com o conceito de valor mobiliário na comissão de valores mobiliários⁷.

A abertura de capital pode ocorrer de duas maneiras, no mercado de valores mobiliários. A primeira é através do mercado primário (*underwriting*), no qual as ações são lançadas no mercado pela primeira vez e todo o capital obtido vai para a empresa. A segunda forma é através da distribuição secundária (*block trade*), na qual há distribuição pública de ações já existentes, detidas por acionistas ou pela empresa. Nesse caso, as ações apenas trocam de dono, não havendo qualquer entrada de capital novo para a empresa. Os dois tipos de emissão são muito similares e podem ser feitos em bolsa de valores ou por mercado de balcão. O presente trabalho estará centrado unicamente nos lançamentos ocorridos no mercado primário de ações, realizados em bolsa de valores⁸.

O processo de oferta pública primária inicia-se com o desejo dos acionistas ou do proprietário inicial, que é expresso na assembléia geral⁹. Do almejo da abertura até a efetiva oferta aos investidores transcorre-se um tempo em que são realizadas as seguintes etapas¹⁰:

⁵ Para maiores informações sobre o sistema financeiro nacional, ver Casagrande et al. (2000).

⁶ Por definição, são pessoas físicas e jurídicas cujos valores de investimento excedam o limite estabelecido para os Investidores Não Institucionais. Para maiores informações acessar <www.cvm.gov.br>.

⁷ A CVM é uma autarquia vinculada ao Ministério da Fazenda, criada pela Lei nº 6.385/76, com a finalidade de regular, fiscalizar e supervisionar o mercado de valores mobiliários.

⁸ As bolsas de valores, de acordo com a Resolução CMN nº 2.690/2000, são sociedades anônimas ou associações civis, com autonomia financeira, patrimonial e administrativa, porém sujeitas à supervisão e resoluções da CVM.

⁹ Assembléia Geral é uma reunião periódica de sócios/acionistas de sociedade, tendo em vista a deliberação de assuntos da sua competência e do interesse da sociedade.

¹⁰ De acordo com o documento “Custo da Abertura de Capital e Manutenção da Cia. Aberta. Guia Bovespa”. Disponível em:<www.bovespa.com.br>.

1. contratação de advogados e auditoria externa independente para adaptação de estatutos e, basicamente, documentos de duas categorias: os societários e relatórios financeiros da empresa, que devem seguir os padrões estipulados pela CVM;
2. contratação de um intermediário financeiro para coordenar o processo (coordenador-líder ou *underwriter*). A legislação do mercado de capitais requer que toda distribuição pública seja realizada através de uma instituição financeira (bancos múltiplos e de investimento, corretoras e distribuidoras de valores). Draho (2004) argumenta que a reputação e a força da instituição escolhida é um fator importante para o sucesso da emissão, pois instituições de renome no mercado sinalizam aos investidores a qualidade do papel, influenciando, assim, no sucesso da operação;
3. convocação de assembléia geral extraordinária (AGE), com publicação da ata da AGE e do aviso ao mercado, que sinalizam aos investidores a intenção da empresa em abrir seu capital;
4. registro da empresa na CVM, na bolsa de valores ou em mercado de balcão¹¹ organizado, além do registro da emissão pública de ações na CVM;
5. elaboração do prospecto de emissão. Nesse documento é definido o contrato de *underwriting* que aborda a qualificação das partes, a definição de preço, volume de ações a ser negociado e das demais características da operação;
6. apresentações aos potenciais investidores (*road shows*), recebimento dos pedidos de reserva de ações pelos investidores e coleta de intenções dos investidores (*bookbuilding*);
7. publicação do anúncio da distribuição, geralmente, em jornal de grande circulação. Para o sucesso da operação Draho (2004) expõe que a empresa deve oferecer boas

¹¹ O mercado de balcão organizado negociam-se valores mobiliários das companhias abertas que não têm registro em bolsa de valores.

perspectivas e fazer com que os investidores a perceba montando um esquema de divulgação de informações ao mercado eficiente (*disclosure*);

8. publicação do anúncio de encerramento de distribuição. Normalmente, a subscrição deve ser concluída em, no máximo, seis meses após a data de autorização de emissão. Todos os recursos financeiros resultantes da negociação com os investidores serão transferidos ao coordenador da operação para repasse à empresa emissora ou aos seus acionistas.

Após a abertura de capital (aumento do capital público) ocorre também uma separação entre a propriedade e o controle corporativo das empresas, havendo uma dispersão nas participações acionárias. Nessa nova estrutura de capital, enquanto o capital pertence ao conjunto de acionistas (majoritários e minoritários) são os acionistas majoritários ou os gestores (pessoas contratadas para gerir os recursos da empresa) que comandam as diretrizes e decisões da empresa, o que, potencialmente, irá gerar conflitos decorrentes da separação entre capital e controle.

Na literatura financeira, para minimizar os possíveis conflitos entre as partes, a empresa deve praticar uma boa governança corporativa, a qual incorpora regras e regulações que alinham os diversos interesses, impedindo, assim, a expropriação de recursos corporativos e a utilização ineficiente do capital. No Brasil, foram criados o Instituto Brasileiro de Governança Corporativa (IBGC), na década de 90, e os níveis diferenciados de governança corporativa, desenvolvidos pela BOVESPA em dezembro de 2000.

O objetivo do IBGC foi melhorar a governança corporativa no país, lançando, em 1999, o seu primeiro código de práticas de governança corporativa, em que se concentrava principalmente no conselho de administração. Suas recomendações foram inspiradas em reflexões sobre a Lei das Sociedades Anônimas até então em vigor. Em 2001, conforme a evolução das discussões sobre a governança corporativa foi ocorrendo, houve a recomendação

do pagamento do *tag along*¹² aos acionistas preferenciais. A terceira versão do código ocorreu em 2004, ressaltando que a melhor maneira de distribuir o prêmio de controle é através da oferta prévia em bolsa de valores, mecanismo que já era adotado em alguns mercados desenvolvidos. Já os níveis diferenciados de governança corporativa tinham a finalidade de oferecer aos acionistas/investidores melhorias nas práticas de governança corporativa, ampliando os direitos societários dos acionistas minoritários e preferencialistas. Além disso, incentivavam um aumento na transparência das empresas, facilitando o acompanhamento do desempenho das ações.

Pelo exposto, nota-se que o Brasil caminha na direção de fatores de legislação no mercado de capitais que buscam garantir proteção legal aos investidores, direitos ampliados aos acionistas e incentivo ao aumento na transparência das empresas, o que cria condições de demanda para as ofertas públicas por parte das empresas carentes de capital. Resta, entretanto, conhecer as condições de oferta, ou seja, porque as empresas teriam interesse em abrir seu capital.

2.3 POR QUE AS EMPRESAS ABREM SEU CAPITAL?

2.3.1 Estudos Teóricos sobre as motivações do IPO

Pode-se agrupar os motivos teóricos para a realização do IPO em dois grandes conjuntos de teorias: teorias sobre a estrutura de capital da empresa e teorias sobre o *market timing*. Em ambos os conjuntos de teoria, a empresa teria como objetivo minimizar o custo de seus capitais, gerando, assim, uma maximização de seu valor.

A principal diferença entre os dois conjuntos de teorias é que, no primeiro, a decisão de se fazer o IPO é determinada, especificamente, pela avaliação da melhor estrutura de capital e

¹²*Tag along* é um mecanismo de proteção aos acionistas minoritários que garante ao acionista o direito de vender suas ações por pelo menos 80% do valor pago pelas ações do acionista controlador, caso o controle da empresa seja adquirido por um investidor que até então não fazia parte da mesma.

por fatores endógenos, como necessidade de financiamento, estruturas de gestão e visão estratégica. Nesse conjunto, o administrador financeiro deve observar as ações dos seus concorrentes e financiadores e avaliar qual deve ser a melhor estrutura de capital para a empresa, avaliando questões como risco, retorno e valor. Já no segundo conjunto, a decisão é orientada pelas condições favoráveis de mercado e por fatores exógenos, como o volume de negócios no mercado acionário (liquidez) e janelas de oportunidades (sentimento otimista dos investidores) que, juntos, levam a uma aglutinação de ofertas públicas primárias, minimizando os custos de colocação (assimetria de informação e o *underpricing*¹³). Nesse conjunto, o gestor deve observar as oscilações entre mercado acionário “quente” e “frio”, evidenciados pelo volume de registro de IPOs, capturando informações relevantes para a empresa e, assim, tomar a decisão sobre o melhor momento de abertura do capital. Os dois conjuntos de teorias serão explorados com mais detalhes nas subsseções seguintes.

2.3.1.1 Teorias sobre a Estrutura de Capital da Empresa

As motivações da abertura de capital relacionadas ao conjunto de teorias sobre estrutura de capital são:

- *motivos financeiros: caso a opção de financiamento de longo prazo através do IPO seja a mais barata ao se considerar os diversos custos e benefícios associados às demais fontes de endividamento, o custo do capital diminui com o IPO, maximizando o valor da empresa para os acionistas.*

Para determinar se o IPO será a opção de financiamento mais barata, é preciso identificar os custos e benefícios associados às demais fontes de financiamento (dívida e capital de risco), e analisar a relação entre a estrutura de capital escolhida pela empresa (dívida *versus* capital próprio) e seu valor.

¹³ O *underpricing* ocorre quando o preço de um IPO é estabelecido abaixo do seu verdadeiro preço.

Como as empresas destinam aos credores parte de seus fluxos na forma de pagamento de juros e, aos acionistas, os lucros residuais gerados, a serem pagos no futuro, cada um desses investidores enfrentam um risco diferenciado e, dessa forma, exigem uma taxa de retorno diferenciada. Perobelli e Fama (2002) explicam que a taxa de retorno de ambos (custo do financiamento da empresa) é igual ao custo de oportunidade de investir recursos escassos em qualquer outra atividade de risco equivalente. Sendo os custos de financiamento tão relevantes, surge a pergunta: existirá uma combinação ótima de endividamento e capital próprio que maximize o valor da empresa?

Para Modigliani e Miller (1958; 1959; 1963), observadas premissas como ausência de custos de falência, todas as empresas se situarem na mesma classe de risco, ausência de tributação pessoal, ausência de crescimento nos fluxos de caixa das empresas, ausência de assimetria de informação e de custos de agência, a estrutura de capital, ou seja, a forma como as empresas se financiam é irrelevante. Para esses autores, o valor de uma empresa não-alavancada deveria ser igual aos seus fluxos de caixa operacionais esperados, após tributação, descontados perpetuamente ao custo do capital próprio não-alavancado. Já em uma empresa alavancada, os fluxos líquidos gerados deveriam ser divididos entre os acionistas e os credores, pois seu valor seria dado pelo resultado operacional dividido pelo custo do capital próprio (valor da empresa se ela não fosse alavancada), mais o benefício fiscal dos juros, devidos aos credores, descontado a uma taxa livre de risco. Por essa definição quando a tributação sobre os rendimentos da empresa for igual a zero, o valor da empresa alavancada é exatamente igual ao valor da empresa não-alavancada.

Mais tarde, Miller (1977) reconheceu que a incorporação de tributos pessoais no modelo também poderia diminuir o benefício gerado pela alavancagem, no sentido de que, pagando impostos sobre seus ganhos os credores exigirão maiores taxas de juros de forma a compensar a perda para o fisco aumentando o custo do endividamento. Essa descoberta indicou que os benefícios do endividamento poderiam não ser tão grandes assim. Em seguida, os custos de falência passaram também a ser considerados no modelo como possíveis indutores de mudanças no custo de capital, reduzindo o valor de uma empresa alavancada, porque seus fluxos passam a ser divididos não apenas entre acionistas e credores, mas adicionalmente com terceiras partes.

Assim, havendo custos de falência, o custo do capital próprio da empresa não mais será descendente à medida que uma empresa se endivida, mas terá a forma de U, revelando que o endividamento apenas traz benefício até o ponto em que não comprometa a saúde financeira da empresa.

Jensen e Meckling (1976) introduziram uma nova teoria para explicar a existência da estrutura de capital ótima. Para esses autores, havendo custos de agência associados à emissão de dívida e à emissão de novas ações, haverá uma combinação ótima entre dívida e capital próprio capaz de minimizar os custos de agência. Com isso, exclui-se a possibilidade de existência de uma estrutura de capital ótima apenas quando há impostos sobre os ganhos da empresa ou custos de falência. Posteriormente, Myers e Majluf (1984) apresentaram um modelo de sinalização no qual em equilíbrio (ou seja, com as informações sendo corretamente sinalizadas), a empresa promove emissão de ações para investimento quando sabe que o cenário é desfavorável (mas não quando sabe que o cenário é favorável), o que leva a quedas no valor da empresa quando emissões são anunciadas (custos de falência). Assim, para financiar projetos, a empresa deve manter ativos líquidos (lucros retidos, por exemplo) ou utilizar dívida, cuja remuneração é menos correlacionada com os fluxos futuros gerados pela empresa que a remuneração dos novos acionistas.

Myers (1984) ao buscar identificar o que levaria as empresas a estabelecer sua estrutura de capital, contrapôs duas teorias: a primeira, chamada de *static tradeoff theory*, supõe que as empresas buscam uma estrutura de capital ótima, através do confronto entre o custo e o benefício da dívida, onde os custos de falência e de agência do capital de terceiros se contraporiam ao benefício fiscal. Caso os custos do endividamento fossem maiores que seus benefícios, a alternativa de financiamento pelo IPO mostrar-se-ia atraente; a segunda, denominada *pecking order theory*, postula que toda empresa segue uma seqüência hierárquica de financiamento padronizada. Inicialmente, a empresa daria preferência ao financiamento interno (por meio da utilização de lucros retidos) e caso necessitasse de financiamento externo adicional, a seqüência seria primeiro optar pela emissão de debêntures e títulos conversíveis (endividamento), endividamento e, por último, emissão de ações.

Rajan (1992) estudou a abertura de capital como uma forma obter maior acesso a capitais através do aumento do poder de barganha da empresa junto ao mercado de crédito bancário. Seu principal argumento era que a empresa escolhe a sua estrutura de financiamento ótima com o objetivo de reduzir a capacidade do banco de se apropriar de suas rendas, sem reduzir drasticamente sua capacidade de controle. Através de um modelo teórico, o autor conclui que a empresa preferirá obter créditos de curto longo prazo em outras fontes que forneçam os mesmos benefícios e menos custos que a dívida bancária, indicando a decisão de fazer um IPO.

Quanto à opção pela dívida, tem-se que os credores normalmente adquirem controle sobre o as decisões da empresa impondo restrições sobre os investimentos e o crescimento da empresa. Contudo, a dívida tem um efeito disciplinador relevante sobre os fluxos de caixa livre, eliminando algumas fontes de conflito de agência (*agency cost*). Segundo Jensen e Meckling (1976), existem conflitos de agência decorrentes do relacionamento acionista majoritário-acionistas minoritários, acionistas e credores-administradores e acionistas-credores.

O que determina se a dívida é uma opção viável são certas características da empresa, como nível de risco, setor de atuação, ciclo de vida, singularidade dos produtos, etc. (DRAHO, 2004). McConnell e Servaes (1995) afirmam que, empresas com baixo potencial de crescimento (cujo número de projetos disponíveis é pequeno, limitando a criatividade dos acionistas), o valor da empresa aumenta com o nível de endividamento. Já para empresas com alto potencial de crescimento (potenciais expropriadoras), seu valor é reduzido pela contratação de dívida. Para Perobelli e Fama (2002) empresas com alto potencial de crescimento (em setores ainda não consolidados) e empresas que detêm alto volume de ativos intangíveis ou comercializam produtos altamente especializados enfrentariam custos menores promovendo a emissão de ações.

O capital de risco, por outro lado, é uma alternativa natural à oferta pública, uma vez que ambos são considerados capitais próprios (acionistas). Normalmente, afirma-se que a oferta pública é uma fonte de financiamento de longo prazo mais cara que o capital de risco por três razões (DRAHO, 2004): a primeira é que, como grande parte dos gastos para se realizar o IPO são fixos, eles podem representar um alto custo para empresas *start-ups* ou de menor porte; a segunda diz respeito à limitação ou pouca informação disponível no mercado de capitais sobre a

empresa estreante, que pode gerar custos relacionados à assimetria de informação, ou seja, quando dois ou mais agentes econômicos estabelecem entre si uma transação econômica com uma das partes envolvidas detendo informações qualitativa ou quantitativamente superiores à da outra parte; a terceira relaciona-se ao fato de existirem algumas imperfeições nos mercados de ações¹⁴ capazes de fazer com que o retorno exigido do capital seja maior neste mercado, aumentando assim o custo de capital da empresa. Entretanto pelo fato de haver mais investidores no mercado de ações, o IPO pode reduzir o custo do capital, além de ocorrerem imperfeições e fricções fortes também no mercado de capitais privado, proporcionando custos maiores ao capital de risco.

- *motivos gerenciais: a governança corporativa exigida pelo mercado de ações minimiza alguns conflitos de agência e expõe os resultados da empresa, maximizando o seu valor.*

A decisão do IPO está fundamentalmente interrelacionada com a adoção de uma estrutura de governança corporativa eficiente. Porém o controle empresarial e o monitoramento¹⁵ trazidos pelos novos investidores são itens de segunda ordem quando a necessidade de capital externo obriga a empresa a optar pelo IPO. Adicionalmente, a escolha entre propriedade pública e privada são duas opções distintas de estrutura de governança e sua eficácia relativa depende da efetividade do monitoramento realizado por acionistas concentrados (estrutura privada ou capital de risco) *versus* dispersos (estrutura pública ou IPO).

Pelas argumentações expostas em Draho (2004), pode-se afirmar que o monitoramento é mais eficaz na estrutura pública, uma vez que, nessa estrutura, não há problema de duplicidade de gastos, pois somente o acionista controlador (majoritário) gasta com o monitoramento; o incentivo gerencial é mais poderoso por causa da divulgação do preço das ações (*feedback* do mercado); há menos probabilidade de ocorrer expropriação dos recursos corporativos, pois a

¹⁴ Na literatura financeira, as imperfeições de mercado mais comuns ligadas ao IPO são: poucas negociações, pouca liquidez, mercado segmentado e diversificação ineficiente de capitais.

¹⁵ O monitoramento é um custo do acionista controlador que envolve coleta e análise de informações utilizadas para estimar as melhoras no desempenho dos agentes. Assim, o valor da empresa deveria aumentar de acordo com a quantidade de monitoramento, desde que esse fosse eficiente (gerasse mais benefícios do que custos). Esse custo é reembolsado ao acionista através do preço de venda das ações (DRAHO 2004).

pulverização de acionistas elimina a facilidade de se utilizar recursos corporativos em favorecimento próprio e o problema do carona (*free rider*) pode ser resolvido pela colocação de ações a um pequeno bloco de acionista com direito a voto. Geralmente, as ações ordinárias dão direito a voto. Porém, a empresa pode criar uma classe de ações sem direito (preferenciais) se os acionistas desejarem elevar o seu patrimônio excluindo a possibilidade de perderem o controle da empresa. Raramente as ações preferenciais dão direito a voto.

Holmstrom e Tirole (1993) também defendem que as empresas estariam melhor se fizessem um monitoramento através de acionistas dispersos, pois, além de ser mais barato, esses acionistas podem fazer contratos de incentivos eficientes baseados na resposta trazida pelos preços das ações. O contrato torna-se um poderoso mecanismo de incentivo destinado a alinhar os interesses dos gestores com os dos investidores. Já em uma estrutura privada, os contratos de incentivos são avaliados com base em medidas de contabilidade interna, tornando-os sujeitos à manipulação do agente e, portanto, menos poderosos.

Burkart, Gromb e Panunzi (1997) argumentam que a incapacidade de um grande bloco de investidores privados (*blockholder*) se pré-comprometerem em não expropriar recursos dos principais *ex post* prejudica, *ex ante*, os incentivos gerenciais em levar adiante um esforço eficiente.

- *comportamento estratégico: a empresa abre o capital para obter vantagens competitivas e maior prestígio no mercado antes das concorrentes, aumentando o valor da mesma através de uma maior exposição ao mercado.*

O ambiente competitivo no qual as empresas operam tem efeito sobre a decisão dos gestores em fazer um IPO. Em geral, empresas privadas revelam menos de suas características; com isso, os rivais superestimam seu custo e margens e costumam ser muito agressivos. Por outro lado, empresas inovadoras enfrentam um dilema quando estão considerando um IPO, uma vez que seu anúncio público revela informações valiosas sobre a tecnologia, causando uma onda de imitadores (concorrentes) no mercado e diminuindo o lucro. Outro fator estratégico é o sucesso de longo prazo de uma empresa, que depende de seu plano de *marketing*, ou seja, de sua

reputação em produzir produtos de alta qualidade, ter um bom atendimento ao cliente, pagar imediatamente suas dívidas e garantir emprego para os trabalhadores. A abertura de capital reforça esse plano de *marketing*, ao aumentar a visibilidade e a reputação da empresa.

Merton (1987) analisou os efeitos da informação incompleta no equilíbrio do mercado de capitais, pois acreditava que a teoria tradicional de informação completa e mercado perfeito não era capaz de capturar a complexidade da racionalidade da ação dos agentes. No desenvolvimento de sua análise, foi constatado que a divulgação dos resultados da empresa e sua reputação no mercado poderiam fazer com que a mesma criasse oportunidades de aumentar seu valor induzindo a procura por seus papéis por investidores interessados. Tal se daria pela elevação do preço das ações trazida pela maior demanda e, conseqüentemente, pela redução do retorno exigido pelos investidores, o que reduziria o custo de capital da empresa e aumentaria seu valor.

Perotti e Von Thadden (2003) argumentam que, por outro lado, há uma preferência natural entre os credores pela disseminação de poucas informações, pois não ganham com maiores lucros, enquanto sofrem maior risco associado com a variabilidade do lucro. Os autores concluem que empresas privadas financiadas por recursos próprios têm um incentivo mais forte em abrir o capital do que empresas financiadas por empréstimo bancário.

- *liquidez: a reestruturação societária (ou venda de controle) pode aumentar a liquidez da empresa, elevando, assim, o seu valor.*

Grandes corporações realizam mudanças no controle corporativo, como a reestruturação societária, sendo os tipos mais comuns a fusão¹⁶ e a cisão¹⁷. Existem razões estratégicas (adequação ao mercado competitivo) e não-estratégicas (regulamentação, questões tributárias e risco de preferência) para as empresas realizarem uma reestruturação societária. Dentre os

¹⁶Fusão de empresas é uma operação de ordem financeira e jurídica que une duas ou mais sociedades, de mesmo segmento jurídico, havendo junção de patrimônios, o que gera uma nova face organizacional jurídica. Para maiores informações ver Lei nº 6.404/76, art.228 e artigo 21 da Lei nº 9.249/95.

¹⁷A cisão de uma sociedade é a operação pela qual a sociedade transfere todo ou somente uma parcela do seu patrimônio para uma ou mais sociedades, constituídas para esse fim ou já existentes. Para maiores informações ver Lei das S.A. - Lei nº 6.404, de 1976, art. 229, com as alterações da Lei nº 9.457, de 1997.

motivos estratégicos, o motivo mais comum para se alienar uma filial através da abertura de capitais é o desejo de aumentar o valor da empresa.

Existem três razões que sugerem que um processo de venda em dois estágios através do IPO maximiza o recurso total dos proprietários iniciais. A primeira razão é que os proprietários originais podem maximizar o produto da venda da empresa vendendo primeiro um pequeno número de ações na abertura de capitais, fornecendo informações sobre o preço das ações e, assim, reduzindo o custo da seleção adversa em uma futura segunda oferta temporal. A segunda razão é que a venda em dois estágios será ótima se o antigo proprietário utilizar a oferta pública primária para extrair valor adicional gerado pelos novos acionistas, que exercem o monitoramento, aumentando o valor da empresa. A terceira razão é que, com a venda em dois estágios, o mercado de preços fornece informações (discriminação de preços) sobre o valor da empresa e, assim, o gestor utiliza essa informação para extrair um maior prêmio dos blocos de ações da venda privada completa da empresa (DRAHO, 2004).

Zingales (1995) tratou a abertura de capital como uma maneira de gerar maior liquidez para o proprietário original da empresa através da venda em duas etapas de uma subsidiária. O autor explica que o problema do controlador será definir quanto deve manter de posição da empresa para poder se beneficiar em uma negociação futura. No limite, a extração do excedente determinará o nível ótimo de controle em uma companhia pública atrelada à expectativa de aumento do valor do fluxo de caixa da empresa. Dessa maneira, são apresentadas três formas de negociação nas quais o controlador poderá se beneficiar: fusão (*carve-outs*), cisão (*spin-offs*) e negociação direta (*directs sell-offs*). A fusão é preferível quando o controlador é financeiramente limitado e a subsidiária está operando bem, ou seja, quando os retornos das ações do setor têm apresentado um bom desempenho. A cisão deve ser preferível quando os benefícios do controle privado do potencial comprador são nulos e a subsidiária está subvalorizada. Nesse caso, a subsidiária opera em um setor diferente do controlador que quer se concentrar nas operações centrais. Essas duas negociações resultam necessariamente em novas empresas de capital aberto. Por outro lado, a venda direta ocorre quando o potencial comprador reduz o valor do fluxo de caixa da empresa. Assim, o controlador se beneficiará pela venda do benefício privado do controle da empresa. Entretanto, essa negociação não resulta em uma empresa de capital aberto.

2.3.1.2 Teorias sobre o Market Timing

Para algumas empresas, a questão não é decidir fazer o IPO, mas decidir qual o melhor momento de fazê-lo, pois as concretizações das vantagens apresentadas pelas teorias de estrutura de capital dependem da existência de um mercado acionário sólido, bem desenvolvido e líquido. Também, existe a vantagem da aglomeração de IPOs em certas janelas de oportunidade, que reduz os custos de colocação, induzindo novas empresas a abrirem o capital.

Essas lacunas não esclarecidas pelas teorias anteriores levaram pesquisadores a desenvolver a teoria do *market timing*. As motivações para a realização de um IPO em certo momento relacionadas a esse conjunto de teorias são:

- *qualidade do mercado de ações no momento: nível de liquidez, feedback do mercado e externalidades capazes de tornar, de fato, a opção de financiamento pelo IPO mais barata naquele momento.*

A qualidade do mercado de ações está associada a algumas medidas que, por sua vez, estão relacionadas à decisão do IPO. A primeira dessas medidas são as oportunidades de saída¹⁸ (BLACK e GILSON, 1998). Os acionistas saem de seus investimentos por questões de liquidez, diversificação de portfólio ou necessidade de dinheiro. Como regra, é mais demorado e caro sair de um investimento em uma empresa de capital fechado do que de uma empresa de capital aberto.

A segunda é o *feedback* de mercado, ou seja, as informações contidas no preço das ações levam os gestores a realizar decisões de investimento e estratégias com mais eficiência, sendo essa uma opção não disponível para empresas de capital fechado. Os investidores, ao analisarem o desempenho das empresas no mercado acionário, criam demandas pelas ações, fornecendo aos

¹⁸ O sucesso dos investidores e fundos de aquisição baseia-se em investir nos portfólios eficientes, ou seja, comprar ativos de empresas que estão desvalorizadas, porém com condições de melhorar. Quando a empresa apresenta melhoras é, então, reestruturada pela venda dos ativos (opções de saída) (DRAHO, 2004).

gestores informações sobre a qualidade do gerenciamento da empresa através do nível de preços praticado pelo mercado (SUBRAHMANYAM e TITMAN, 1999).

A terceira são as externalidades, que ocorrem quando informações das empresas de capital aberto transbordam para o mercado acionário, induzindo mais empresas a realizarem o IPO (DRAHO, 2004). Exemplos de externalidades são: o aumento do volume de negócios ao redor dos IPOs (cada IPO atrai novos investidores para o mercado de ações, criando um círculo virtuoso em que mais empresas e investidores entram no mercado acionário); maior diversificação do risco (portfólio) decorrente do fato da oferta pública primária permitir que o empresário fundador dilua seu risco pela venda de participações do capital da empresa; e aumento do mercado de trabalho gerencial (o mercado de IPO cria uma demanda por talentos gerenciais, fazendo com que a oferta por trabalho gerencial cresça).

- *timing do IPO: existem momentos favoráveis de mercado (hot market) em que a empresa pode obter maiores retornos com menores custos.*

Partindo do pressuposto de que o mercado não é eficiente, a maioria das teorias sobre o *timing* do IPO concentra-se na existência de janelas de oportunidade, assimetria de informação e externalidade da informação (DRAHO, 2004).

Janelas de oportunidade são, usualmente, caracterizadas por indústrias ou o mercado de ações supervalorizado, o que resulta na queda no custo do capital e, assim, na maximização do valor da empresa naquele momento. A supervalorização, segundo a teoria, ocorre por causa da mudança de sentimento dos investidores otimistas (irracionalistas) que valorizam as empresas acima do seu verdadeiro valor de mercado por certo período de tempo. Assim, a supervalorização do preço das ações induz outras empresas a fazerem IPO.

Quanto à assimetria de informação, tem-se o argumento de que os investidores não podem distinguir perfeitamente entre boas e más empresas. Isso resulta em preços de ação que não equivalem ao preço esperado, gerando fenômenos como a subprecificação dos IPOs (ou

underpricing). Apesar de existirem controvérsias¹⁹, normalmente, a subprecificação ocorre porque os preços das ações não são definidos apenas pelas futuras empresas de capital aberto, também, participam da tomada de decisão três intermediários: bancos de investimento, corretoras e o *underwriters* e cada um deles exerce influência no preço de acordo com seus interesses. As empresas (coletivamente) preferem esperar por períodos no qual há baixa assimetria de informação, ou seja, períodos em que há expansão econômica ou períodos de mercado quente. Assim, a assimetria afeta o *timing* quando uma empresa decide abrir seu capital.

O terceiro grupo é baseado nos momentos de transbordamento das informações das empresas de capital aberto que é coletado por outras empresas de capital fechado. Especificamente, as empresas de capital fechado observam no mercado o preço que elas podem esperar por sua oferta pública primária a partir dos preços de empresas de capital aberto localizadas na mesma indústria, e se este está acima ou abaixo de sua expectativa inicial. Então, as potenciais empresas emissoras observam o sucesso de outros IPOs e condicionam suas decisões com base no resultado das demais.

2.3.2 Estudos Empíricos sobre as Motivações do IPO

Diversos autores, através das proposições apresentadas pelos modelos teóricos discutidos anteriormente, procuraram apurar a relevância desses motivos para a realização do IPO através de métodos empíricos. Como mais relevantes, pode-se citar os trabalhos de Ritter (1991), Pagano et al. (1998), Graham e Harvey (2001), Brau e Fawcett (2006), Kim e Weisbach (2008), no mundo, e Bomfim et al. (2007) e Rossi Jr. e Marotta (2010) no Brasil.

A partir da existência de padrões de preços, que podem representar oportunidades de negociações estratégicas, e da constatação do baixo desempenho da ação ofertada no IPO no

¹⁹Com o mesmo enfoque, Rock (1986) afirma que uma das causas do *underpricing* é a segregação dos investidores em informados e não informados, tomando como hipótese para sua explicação a assimetria informacional. Também Ljungqvist, Nanda e Singh (2006) justificaram a existência de *underpricing* considerando a presença de investidores irracionais, que compram os títulos sem qualquer conhecimento prévio das características do mercado e da companhia.

longo prazo, Ritter (1991) estuda a relação entre janelas de oportunidades temporárias no mercado acionário e a abertura de capital. Na análise, foi pesquisado o desempenho de longo prazo de uma amostra de 1.526 ofertas públicas iniciais²⁰ que obtiveram um alto retorno no primeiro dia de negociação durante o período de 1975-1984. Em seus resultados²¹, o autor encontrou provas de que, no longo prazo, o desempenho dos retornos das ofertas públicas iniciais de uma empresa é menor do que no curto prazo. Uma das explicações encontrada é que, no curto prazo, os retornos das ofertas públicas são supervalorizados, uma vez que os seus preços estão *underpricing* na data de emissão. Ou seja, os emitentes e investidores podem definir o preço do IPO de maneira a não refletir o valor fundamental da empresa, ocasionando pressões de demanda que elevam os preços dos ativos em relação a seus valores fundamentais no momento da oferta. Com tal subprecificação, há períodos de pico no mercado (*hot market*) ao redor de IPOs.

A partir de dados da economia italiana, Pagano et al. (1998) elaboraram um estudo empírico, com 69 empresas, testando as principais razões de fazer um IPO. Eles examinaram os determinantes *ex-ante* e conseqüências *ex-post* do IPO. Os autores constataram que o principal motivo alegado pelas empresas italianas para empreenderem a abertura de capital foi prover maior monitoramento e incentivos através do controle corporativo (estrutura de capital pública). Como determinantes *ex-ante*, os autores encontraram que o tamanho da empresa e o valor de mercado da indústria têm forte poder de explicação para a decisão da oferta pública primária. Por outro lado, a necessidade de financiamento para investimento e lucratividade explica muito pouco, pois encontram evidências de que as empresas parecem abrir o capital não para financiar futuros investimentos e crescer, mas para reequilibrar suas contas após terem realizados altos investimentos e terem crescido.

Graham e Harvey (2001) verificaram em questionário respondido por 392 *Chief Financial Officers* de empresas americanas que 66,94% deles são influenciados na decisão de emitir ações pela percepção do administrador de que a ação está precificada de forma sobre ou subvalorizada pelo mercado. No mesmo estudo, 62,6% dos *Chief Financial Officers* declararam que um aumento recente no preço da ação de empresas similares também influencia na hora da

²⁰Os dados de IPO foram coletados por meio de empresas listadas em CRSP daily Amex-NYSE ou NASDAQ.

²¹ Foram utilizadas regressões simples, sendo analisadas as médias e medianas dos resultados.

decisão de emitir ou não ações. Somente 51,59% declararam ser influenciados na decisão de emitir ações pela manutenção de uma relação ótima da razão dívida/patrimônio.

Analisando a economia americana, Brau e Fawcett (2006) fizeram uma ampla pesquisa para descobrir quais seriam as razões que levam as empresas americanas a empreender um IPO. A pesquisa foi elaborada tomando por base um universo de resposta de 336 CFOs de empresas que fizeram a abertura de capital com sucesso, desistiram do processo ou simplesmente nem tentaram²². O resultado da pesquisa indica que a principal razão para se fazer uma oferta pública inicial no mercado americano são as condições gerais do mercado de ações, seguido pelas condições da indústria e pela necessidade de capital para continuar a crescer.

Kim e Weisbach (2008) apresentaram um amplo estudo sobre motivações de ofertas públicas, primárias e secundárias, ao redor do mundo no período entre 1990 e 2003. Eles usaram uma base com 17.226 IPOs e 13.142 lançamentos secundários. Analisando as oscilações nas variáveis de ativos, estoques, despesas de capital, aquisições, pesquisa e desenvolvimento, posição de caixa e redução dos débitos de longo prazo. Também incluíram na pesquisa outras fontes de recursos que as empresas utilizaram, além dos recursos levantados na abertura de capital, como fundos gerados internamente. O resultado do estudo indicou que a emissão de ações serve como fonte primária para financiar investimentos de longo prazo, sendo que as empresas aproveitam um momento oportuno de mercado para lançar suas ações e os recursos gerados são usados para redução de débitos de longo prazo e financiamento de estoques.

No Brasil, Bomfim et al. (2007) identificaram quais foram as principais razões que influenciaram algumas empresas brasileiras, durante 2004 e 2005, a realizarem o IPO e quais percepções sobre o mesmo essas empresas tiveram após o processo. Para tanto, foi realizado um estudo de caso múltiplo adotando questionários e entrevistas como instrumentos de coleta de dados, abrangendo o conjunto de nove empresas, de um universo de 12 pesquisadas. Os resultados da pesquisa mostraram que os principais fatores motivadores para a abertura de capital foram a necessidade de recursos para projetos e expansão aliados às estratégias de valorização e

²²Com base nos trabalhos teóricos sobre o assunto, eles elaboraram um questionário com perguntas nas quais o respondente deveria dar grau de importância de 1 a 5, onde 5 significava importância alta e 1 sem importância para a decisão de abrir o capital.

crescimento. Os itens considerados como menos importantes pelos respondentes foram: tendências da indústria e a necessidade de melhorar a imagem a empresa. Ainda, os resultados referentes à importância dos itens de custo²³ na decisão por abrir o capital sugerem que os itens tempo da diretoria, taxa de auditoria e taxa dos *underwriters* foram igualmente considerados como muito significantes. Os itens gastos com divulgação e estruturação da empresa foram considerados os menos importantes na decisão de abrir o capital.

Também no Brasil, Rossi Jr. e Marotta (2010) analisaram se o *market timing* afeta a decisão de IPO, gerando impactos sobre a estrutura de capital das empresas. Os autores usaram dados do mercado acionário brasileiro no período de janeiro de 2004 a dezembro de 2007, obtendo uma amostra de 90 empresas²⁴. Separando a amostra em diferentes períodos de acordo com o número de emissões realizadas, o trabalho confirma que as empresas adotam um comportamento oportunístico, emitindo um volume maior de ações em períodos de mercado quente. Os autores também encontram que o impacto do *market timing* sobre a estrutura de capital das empresas limita-se ao curto prazo.

Por fim, o projeto de pesquisa da UNISINOS (2010-2013) analisou as percepções dos executivos financeiros no momento da abertura de capital no Brasil, testando as teorias que buscam explicar a tomada decisão do IPO. A pesquisa de campo foi realizada com a aplicação de questionários dirigidos aos executivos financeiros de 97 empresas que conduziram suas ofertas públicas primárias no período entre 2004 e 2008, sendo que, desse total, houve retorno de 33%, constituindo uma amostra de 32 empresas pesquisadas. Os resultados mostraram que os executivos financeiros no Brasil confirmam as teorias na quais os executivos se mostram favoráveis a abrir o capital em determinado momento do ciclo de vida da empresa, considerando as características da empresa para conduzir o IPO. Também foi confirmada a teoria de *market timing*, na qual as empresas aproveitam o momento aquecido de mercado para abrir o capital na bolsa de valores e assim obter melhores resultados. Por outro lado, os resultados não

²³Os itens sugeridos por Bomfim et al. (2006) foram: taxas legais, tempo da diretoria, taxa de auditoria, taxa dos *underwriters*, gastos com divulgação e gastos com estruturação da empresa.

²⁴No estudo, Rossi Jr. e Marotta (2010) eliminaram da amostra instituições financeiras, *holdings* e seguradoras. Só foram incluídas na amostra empresas cujos dados financeiros e contábeis foram disponibilizados na base de dados Económica para, pelo menos, dois trimestres anteriores ao IPO. A fim de ampliar o número de coeficientes, foram obtidos dados trimestrais nominais.

confirmaram a teoria de *pecking order*, a qual defende que as empresas seguiriam uma ordem hierárquica de obtenção de financiamento, enquanto que a teoria de *static tradeoff* foi confirmada pelas percepções dos executivos. Além disso, os resultados mostram que os executivos financeiros não vêem o IPO como trazendo desvantagens tais como perda de controle e de confidencialidade.

Portanto, como efeito mais evidente, tem-se que, tanto no mercado internacional quanto no mercado brasileiro, as empresas realizam a abertura de capital aproveitando-se de um momento oportuno de mercado (janela de oportunidade temporária) para lançar as ações, diminuindo assim seu custo de capital e aumentando o valor da empresa. Sendo o *timing* o quesito mais flagrante associado à decisão de se realizar o IPO, o presente estudo optou por analisar teorias relacionadas à existência de um *timing* ótimo para o IPO.

2.4 MODELOS DE *TIMING* DO IPO

Um dos primeiros autores a desenvolver um modelo de *timing* de IPOs a partir da abordagem de opções reais foi Draho (2000), que inicia sua análise constatando dois fatos ocorridos no mercado acionário americano durante a década de 90. O primeiro é que, geralmente, as aberturas de capital ocorrem após um aumento anormal no índice de mercado da indústria (lucro médio do setor). O segundo destaca que as ações emitidas, em média, apresentam baixo desempenho, ou seja, retorno abaixo do esperado no longo prazo. Essas observações combinadas levaram o autor a concluir que os gestores das empresas são capazes de explorar informações sigilosas observando no mercado janelas de oportunidades temporárias.

O modelo de Draho (2000) é baseado pelas seguintes oito premissas, sendo que as principais são as premissas quatro (mercado incompleto) e cinco (eficiência informacional) que são flexibilizados pelos modelos posteriores.

1. a empresa é criada no tempo $t=0$ com um custo inicial de I_0 custeado pelo empreendedor (dono da empresa) que é avesso ao risco e conduz a decisão da empresa de abrir ou não o seu capital. Além dos custos iniciais e dos custos operacionais necessários e implícitos, não há nenhum investimento adicional. Em seguida, a empresa gera um fluxo de lucro π_t^p com um nível de lucro inicial π_0^p , onde o subscrito “ p ” indica que a empresa ainda é privada.
2. o tempo evolui continuamente e, a qualquer momento após $t=0$, o empreendedor pode vender α participações do capital da empresa ao mercado acionário. Essa venda do patrimônio a investidores externos não gera quaisquer distorções sobre o fluxo de lucros e a fração $0 < \alpha < 1$ das ações a serem vendidas aos potenciais acionistas é determinada exogenamente. Isso porque a emissão das potenciais ações não é motivada por exigências de capital (para investimentos ou modificações na estrutura de capital da empresa), o empreendedor não possui dívidas e não necessita de capital para operar a empresa.
3. a oferta pública inicial é irreversível e instantânea (a fração α é vendida integral e instantaneamente).
4. o empreendedor investe toda a sua riqueza na empresa possuindo, assim, riscos técnicos (privados) e sistêmicos (de mercado). Por isso, o empreendedor utiliza uma taxa de desconto (ρ^p) que o remunere pelos dois riscos incorridos (privados e sistêmicos). Por outro lado, os investidores externos diversificam seus ativos, o que faz com que eliminem os riscos privados, ficando apenas com os riscos sistêmicos e, assim, exijam uma taxa de desconto que remunere apenas uma parcela do risco (ρ^m). Dessa maneira, a taxa de desconto do empreendedor deve ser maior que a taxa de desconto do mercado, que, por sua vez, deve ser maior que a taxa média de

crescimento dos lucros (PIB) da indústria μ ²⁵, que também deve ser maior que a taxa livre de risco r , portanto, $\rho^p > \rho^m > \mu > r$ (premissa de mercado incompleto).

A premissa de maiores taxas de desconto para o empreendedor é justificada por Draho (2000), tanto empírica quanto teoricamente, tomando por base os trabalhos de Merton (1987), Sahlman (1990) e Mauer e Senbet (1992). O principal argumento desses autores é o mercado incompleto. A partir dessa premissa, a decisão do IPO, tomada pelo empreendedor, deriva da diferença entre o valor que os investidores externos atribuem à empresa (valor de mercado) e o valor que o empreendedor confere à sua própria empresa (valor privado), sendo o primeiro superior ao segundo.

5. as informações assimétricas e fatores estratégicos não são levados em consideração, uma vez que, ao decidir realizar o IPO, o empreendedor deve proporcionar aos potenciais acionistas informações sobre a situação geral da empresa (sinal). Essas informações são usadas pelos investidores externos para estimarem o valor da empresa a partir do valor de empresas similares. Para eliminar qualquer interação estratégica entre os agentes econômicos, é assumido que o sinal é perfeitamente revelador (premissa de eficiência informacional).
6. os lucros da empresa são altamente correlacionados com o lucro (PIB) médio do setor (π_t). Também, os lucros são simetricamente distribuídos em torno do índice de mercado da indústria. Assim, o empreendedor e os potenciais acionistas compartilham das mesmas incertezas em relação aos lucros futuros e assumem que esses deverão crescer a uma taxa constante μ (crescimento) e que serão afetados pelos mesmos fatores externos de risco (volatilidade) σ , tais como a ameaça de potenciais concorrentes e o desenvolvimento de novas tecnologias que levem à existência de novos produtos. Tem-se que a incerteza sobre lucros futuros pode ser

²⁵ A exigência de que as taxas do empreendedor e do mercado (ρ^m) sejam maiores que a taxa de crescimento dos lucros da empresa (μ) tem por objetivo viabilizar o desconto do fluxo perpétuo de lucros, obtido a partir da fórmula da perpetuidade com crescimento: $VP(empresa) = \frac{Lucros\ em\ t+1}{(\rho - \mu)}$.

modelada, pela teoria de opções reais, através do processo estocástico de movimento geométrico browniano, dado por $\frac{d\pi_t}{\pi_t} = \mu dt + \sigma dz$, onde μ é a média da taxa de crescimento do lucro do setor, σ é a volatilidade, dt é a grandeza da variação do tempo e dz é o processo de Wiener: $dz = \varepsilon_t \sqrt{dt}$ e $dz \sim N(0, \sqrt{dt})$.

Com isso, partindo um nível inicial de lucro π_0^p , os investidores saberão qual é o nível de lucro π_t^p da empresa, em qualquer t , simplesmente usando a equação do processo estocástico. O efeito de novas informações públicas sobre o nível do lucro, implícito em σdz , dependerão do tamanho de σ . Por exemplo, nas indústrias emergentes, as novas informações terão um efeito significativo sobre os valores de mercado e serão associadas a um elevado valor de σ . Em contrapartida, novas informações em indústrias maduras serão associadas com um baixo valor de σ . Esta distinção é conveniente ao se buscar o *timing* do IPO.

7. o conjunto de informações recebido pelo mercado sobre o lucro de empresas homogêneas é aleatório, ao longo do tempo, o valor que os investidores externos conferem à empresa também é aleatório, seguindo o mesmo processo estocástico do lucro médio do setor. Além disso, os investidores externos possuem a mesma aversão ao risco, pois utilizam as mesmas informações de mercado. Assim, conseguem valorizar a empresa de capital fechado de maneira simétrica. De maneira similar, pelo lado do empreendedor, como os fluxos futuros de lucros são incertos, a valorização que o empreendedor atribui à sua própria empresa também segue o MGB.

A partir dessa premissa, tem-se que ambos os agentes econômicos (empreendedores e investidores) valorizam a empresa através da seguinte equação $v^i(\pi_t) = \frac{\pi_t}{\delta^i}$ $i \in \{m, p\}$, sendo π_t o lucro médio do setor e $\delta^i = \rho^i - \mu$. Como as incertezas sobre os lucros futuros decorrem estritamente de alterações nas condições do mercado, a dinâmica dessa valorização é derivada aplicando-se o lema de Itô em $v^i(\pi_t)$, obtendo-se

$\frac{dv_t^i}{v_t^i} = \mu dt + \sigma dz$. Dessa forma, ambas as valorizações feitas pelos agentes seguem o mesmo processo estocástico do lucro, ou seja, o MGB. Também, as incertezas sobre ambos os valores da empresa (privado e de mercado), representadas por σdz , podem ser decompostas em duas partes, risco de mercado e choques específicos da indústria.

8. quando o empreendedor abre seu capital, ele incorrerá em custos de emissão. Esses custos apresentam-se de duas formas: despesas diretas C (que englobam taxas, despesas legais e outras despesas administrativas) e comissões de subscrição λ cobrado sobre o valor da emissão pelo subscritor (*underwriter*), o que deixa $(1 - \lambda)$ do valor emitido para o empreendedor. Após arcar com os custos incorridos, o empreendedor receberá um valor bruto pela venda das participações do capital igual a $\alpha \frac{\pi_t}{\delta^m}$, o que gera um valor líquido de venda da participação do capital, ou valor líquido de receita do IPO, dado pela seguinte equação $\Omega(\pi_t) = \alpha \frac{\pi_t}{\delta^m} (1 - \lambda) - C$. Com isso, para o empreendedor, o valor de possuir as α ações é constituído pelo fluxo de dividendos obtido enquanto a empresa possui seu capital fechado ou pelo valor recebido com a venda das α ações (recursos líquidos captados no IPO).

Para resolver o problema de *timing*, o autor explica que, pelas premissas anteriores, o valor de mercado da empresa será maior que o valor privado, pois $\delta^m < \delta^p$ com isso, $v^m > v^p$. Ao se comparar o valor privado da fração da empresa com o valor líquido de receita do IPO, ou seja, $\alpha v^p = \Omega(\pi)$, encontra-se o nível de lucro crítico ingênuo (π^n) e o empreendedor é induzido a realizar a abertura de capital imediatamente. Entretanto, como há custos de emissão e incertezas sobre o fluxo de lucros futuros, existe uma imprecisão em escolher o melhor momento, já que o empreendedor pode esperar por situações melhores de mercado. Essa indecisão faz com que a flexibilidade gerencial do *timing* seja valiosa, pois, uma vez tomada a decisão de abrir o capital, o empreendedor exerce a opção e o seu valor é perdido. Por isso, o valor da opção de *timing* é considerado como um custo de oportunidade do IPO. Dessa maneira,

o empreendedor enfrenta duas alternativas (abaixo discriminadas) e deverá escolher aquela que maximiza sua riqueza:

- (a) *continuar* operando a empresa (mantendo a opção viva), caso em que a riqueza do empreendedor é dada pelos lucros atual e futuros, trazidos a valor presente pela taxa de desconto do empreendedor (ρ^p): $\alpha\pi_t dt + \frac{1}{(1+\rho^p dt)} E[F(\pi + \pi dt)/\pi]$,

- (b) *parar* de comandar a empresa, realizando o IPO e obtendo $\Omega(\pi)$.

A técnica mais adequada para realizar essa decisão é a programação dinâmica, através da equação de Bellman²⁶, que, no modelo de Draho (2000), assume a seguinte forma:

$$F(\pi) = \max \left\{ \underbrace{\alpha\pi dt + \frac{1}{(1+\rho^p dt)} E[F(\pi + \pi dt)/\pi]}_{\text{contínua}}, \underbrace{\Omega(\pi)}_{\text{para}} \right\}$$

Após aplicar a técnica da programação dinâmica, o autor encontra que o valor máximo da empresa para o empreendedor, considerando-se a opção de *timing*, é $F(\pi) = A_1\pi^{\beta_1} + \alpha \frac{\pi}{\delta^p}$. Essa equação possui dois componentes: $A_1\pi^{\beta_1}$, valor da opção de fazer o IPO a qualquer momento (desde que as condições sejam as melhores); $\alpha \frac{\pi}{\delta^p}$, valor do fluxo de lucros descontado pelo empreendedor a valor presente. A_1 é uma constante a ser determinada e β_1 é uma constante conhecida que depende dos parâmetros σ , δ^p e ρ^p . Ambos serão explicados na metodologia.

Ao considerar a opção de *timing*, a empresa realiza um IPO quando o valor líquido da venda das participações do capital for suficientemente maior que o valor privado que o empreendedor atribui à empresa mais o valor da opção de *timing* do IPO, ou seja, quando ocorrer

²⁶ A equação de Bellman no contexto da TOR será explicada na próxima seção

um aumento anormal do preço no mercado. Portanto, o empreendedor realizará a abertura de capital da sua empresa quando $\alpha \frac{\pi}{\delta^m} (1 - \lambda) - C - \alpha \frac{\pi}{\delta^p} - A_1 \pi^{\beta_1} > 0$.

$$\underbrace{\alpha \frac{\pi}{\delta^m} (1 - \lambda) - C}_{\Omega(\pi)} - \underbrace{\alpha \frac{\pi}{\delta^p} - A_1 \pi^{\beta_1}}_{F(\pi)} > 0.$$

A partir disso, Draho (2000) encontra um determinado nível crítico de lucro (π^*) o qual induz o empreendedor a abrir o capital, uma vez observadas as condições de mercado, incertezas e os custos do IPO, esse nível de lucro crítico maximiza a riqueza do empreendedor. Esse nível de lucro é modelado pela seguinte equação $\pi^* = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \pi^n$, onde π^n é o nível de lucro crítico ingênuo (*naive*). Ainda é realizada uma comparação estatística dos parâmetros utilizados na determinação do valor do lucro crítico e encontra que o valor (π^*):

- aumenta com o custos de abrir o capital C e λ , pois essas variáveis diminuem o custo de oportunidade de manter o capital fechado e, assim, a empresa pode esperar mais para abrir seu capital;
- diminui com o tamanho da fração de capital α , uma vez que essa variável aumenta o custo de oportunidade de manter o capital fechado e, assim, a empresa deve esperar menos para abrir o capital;
- diminui com a taxa média de crescimento dos lucros da indústria μ e aumenta com a volatilidade σ ;
- aumenta com a taxa de desconto dos investidores externos ρ^m e diminui com a taxa de desconto do empresário ρ^p .

Por fim, Draho (2000) realiza simulações com esses parâmetros para entender como eles interagem na determinação do nível de lucro crítico e quão importante é a opção de *timing* para a decisão de IPO. Como resultado, encontra que alterar os valores não afeta a qualidade dos

resultados e, assim, o autor argumenta que não importa de quais valores numéricos partam os parâmetros, pois todos levarão a uma trajetória ótima.

Na sequência Bouis (2003) aprimora o modelo anterior acrescentando na análise dois tipos de investidores. Os investidores racionais (capital de risco) que financiam o capital inicial da empresa do empreendedor, ou seja, é o investidor racional o agente econômico que toma a decisão de realizar o IPO, e os investidores otimistas (investidores externos), que compram as participações do capital ofertadas no mercado acionário e apresentam divergências, entre si e em relação aos racionais, quanto ao valor da empresa. Assim, adiciona outra incerteza ao modelo que é o preço das ações no mercado secundário em momento posterior ao IPO, que é determinado pelo número de investidores otimistas e, portanto, serão utilizadas outras modelagens para as principais variáveis do modelo pioneiro de Draho (2000), evidenciando outro resultado para o *timing* ótimo da venda das ações pelos investidores racionais. Ainda, flexibiliza a premissa de mercado incompleto utilizada no modelo de Draho (2000), já que considera o empreendedor tem acesso ao mercado financeiro e os investidores racionais conhecem o fluxo de caixa da empresa privada. Com essa flexibilização o autor procura explicar a questão do elevado retorno inicial obtido, no curto prazo, pelas ações emitidas (*underpricing*), seguido de baixo desempenho dessas mesmas ações no longo prazo (reversão da sobrereação inicial).

Bouis (2003) inicia seu estudo evidenciando dois fenômenos ocorridos no mercado acionário americano entre as décadas de 60 e 90. O primeiro mostra que, geralmente, períodos de forte atividade de IPOs estão associados a sentimentos excessivamente otimistas por parte dos investidores no mercado. O segundo indica que períodos onde se verificam aberturas de capital com altos volumes negociados correspondem também a períodos de elevados retornos iniciais das ofertas emitidas (fenômeno de *underpricing*).

Nesse contexto, o autor desenvolve um modelo de *timing* de IPO baseado na análise das crenças heterogêneas entre os potenciais acionistas, conforme estudado por Miller (1977), que demonstrou que os preços das ações estão propensos a uma valorização maior devido às divergências de opinião entre os investidores e às restrições de venda a descoberto. Assim, se

cada investidor atribui diferentes estimativas de retorno para o mesmo ativo (ou seja, as expectativas são não homogêneas), a incerteza e a divergência de opinião são correlacionadas. Com isso, os preços das ações no mercado secundário, pelo menos no curto prazo, podem ser determinados pelos investidores mais otimistas.

O modelo, também, aborda a questão do subapreçamento das ofertas públicas iniciais (*underpricing*), fenomeno anteriormente pesquisado por Aggarwal, Krigman e Womack (2002). Esses autores argumentam que, quando as ações de uma determinada empresa pertencente a uma indústria apresentam um retorno médio inicial elevado no mercado secundário, os investidores racionais (financiadores iniciais e gestores da empresa) esperam que os futuros IPOs dessa empresa e de outras empresas dessa mesma indústria também apresentem elevados retornos iniciais. Esse aumento no retorno médio inicial é motivado pelos investidores otimistas, que exibem divergências de opiniões em relação aos investidores racionais e, assim, sobrevalorizam as ações emitidas (ou consideram que as mesmas foram emitidas de maneira subvalorizada pelos investidores racionais). Os investidores otimistas, portanto, geram uma elevação na demanda pelas ações no mercado secundário, projetando um retorno médio inicial elevado das ações. As premissas nas quais o modelo de Bouis (2003) é fundamentado e a modelagem do nível de lucro crítico encontram-se no anexo.

Intuitivamente, Bouis (2003) explica que o capital de risco irá tomar a decisão de realizar o IPO da empresa quando o fluxo de lucro for baixo ou quando o número de investidores otimistas for elevado. Isto significa que as empresas deveriam abrir seu capital quando o subapreçamento (*underpricing*) médio é alto. Portanto, o capital de risco exerce a opção de IPO, especialmente, após um choque positivo sobre o número de investidores otimistas, ou seja, num mercado quente. Esse modelo fornece uma explicação para a causalidade positiva observada entre retornos médios iniciais e o volume de ações ofertadas no mercado secundário.

Posteriormente, Beaulieu e Sodjahin (2008), focam sua análise no período de espera ótimo do IPO (tempo que decorre desde o anúncio até a realização da abertura do capital da empresa, conforme descrito na seção 2.2) investigando os fatores determinantes desse período. Eles se baseiam nos dois seguintes trabalhos: Draho (2000) que analisa a opção de venda de

parte da empresa quando há supervalorização da empresa pelos investidores públicos e Brada e Ma (2007) que analisam a opção de adiar a privatização de empresas do governo de Taiwan na expectativa de que os eventos exógenos podem tornar as empresas mais valiosas para os investidores externos no futuro.

Os autores iniciam o estudo argumentando que existem poucos trabalhos acadêmicos que examinam o período de espera ótimo do IPO, porém, não se pode ignorar que as ofertas públicas iniciais são criadas em um contexto de assimetria de informação e seleção adversa, o que ocasiona atrasos (período de espera) entre o anúncio do IPO e a efetiva abertura de capital da empresa no mercado acionário.

Nesse contexto, Lowry (2003) verifica que quando a assimetria de informação é alta, as empresas ficam mais propensas a adiar os seus IPOs e escolhem alternativas de financiamento. Da mesma maneira, Alti (2005) expõe que a baixa assimetria de informação está associada com um alto preço de oferta, priorizando instantaneamente os IPOs. Ainda, Corwin e Schultz (2005) constata que os preços previstos são mais susceptíveis a serem revistos na presença de informações assimétricas, bem como na existência de grandes sindicatos de subscritores.

A partir desses trabalhos, Beaulieu e Sadjahin (2008) enfatizam que pesquisar os determinantes do atraso é importante, pois esse período fornece aos subscritores maiores informações sobre o possível preço que as ações primárias emitidas podem alcançar no IPO. Ainda, o período de espera alivia as preocupações sobre a saúde financeira da empresa, fornecendo melhores informações aos investidores externos. Assim, de certa maneira, este modelo flexibiliza a premissa de eficiência informacional tratada no modelo de Draho (2000), na qual o gestor da empresa realiza a abertura de capital instantaneamente a partir das informações de mercado sem considerar a assimetria de informação.

No desenvolvimento do modelo a fonte de incerteza do valor futuro da empresa são choques na demanda da empresa devido a novos concorrentes e ao desenvolvimento de novas tecnologias. A incerteza sobre o fluxo de lucro futuro é, portanto, modelada por um processo estocástico denominado misto Poisson-Wiener. Dessa maneira, os autores modelam outros

parâmetros para o valor da empresa e a receita líquida de IPO. Na modelagem do valor da empresa, julgam que o tempo é dividido entre período presentes, onde o empreendedor emprega uma taxa de desconto que é maior que a taxa de desconto dos investidores, e todos os períodos futuros, onde os agentes descontam o fluxo de lucro utilizando um fator adicional de acordo com cada tipo de empresa. Assim, diferenciam os tipos de empresas (empresas maduras e de alta tecnologia). Na modelagem dos recursos líquidos captados no IPO, os autores adicionam o tamanho do sindicato de subscritores. As premissas nas quais o modelo de Beaulieu e Sodjahn (2008) é baseado e a modelagem do nível de lucro crítico encontram-se no anexo.

Os autores concluem que o período de espera:

- aumenta com o tamanho do salto dos lucros da empresa, pois este diminui o valor de mercado para qualquer nível de lucro e, assim, diminui o incentivo de abrir o capital. Conseqüentemente, quando há ameaça de uma queda no lucro devido a novos concorrentes, as empresas irão adiar abrir o capital;
- diminui com o fator de desconto intertemporal, pois isso irá aumentar o valor de mercado para qualquer determinado nível de lucro e, assim, haverá incentivo à abertura do capital. Conseqüentemente, as empresas com preferências inconsistentes irão concluir mais cedo seu IPO;
- aumenta com o tamanho do sindicato, pois isso aumenta a difusão de *underwriters*, o que, por sua vez, reduz o produto líquido de IPO da empresa, reduzindo assim o incentivo da empresa em abrir o capital.

Tendo em vista o referencial teórico sobre o *timing* ótimo do IPO apresentado, em seguida, é apresentado um breve descrição sobre a TOR, base dos modelos de *timing*.

2.5 TEORIA DAS OPÇÕES REAIS

A análise pelo valor presente líquido (VPL) tem sido o paradigma central na tomada de decisões de grandes investimentos. Em mercados completos pode-se determinar o valor de um projeto através do método do FCD, sendo sua regra de decisão:

$$VPL = \frac{\sum FC_t}{(1+k)^t} - \frac{\sum I_t}{(1+k)^t} > 0$$

FC_t é o fluxo de caixa no período, t é a quantidade de tempo (geralmente em anos), k é a taxa de desconto no período e I_t é o custo inicial do projeto.

Se o resultado for positivo, o projeto deve ser realizado, caso contrário, o projeto deve ser rejeitado. Apesar de sua aplicação ser relativamente fácil, esse método é baseado em pressupostos heróicos e irrealistas, ao menos na maioria dos casos, pois a regra do VPL assume as seguintes premissas implícitas (DIXIT e PINDYCK, 1994):

- o investimento é reversível, ou seja, ele pode ser desfeito e o dinheiro recuperado caso as condições de mercado sejam piores que as esperadas ou;
- o investimento é irreversível e sua decisão é do tipo agora-ou-nunca, ou seja, se a companhia não investir agora, perde a oportunidade;
- ignora o valor da opção de investir, o valor da flexibilidade gerencial e as incertezas do projeto.

Por causa dessas falhas teóricas, a análise unicamente pelo VPL vem sendo questionada. A maior crítica ao método dá conta de que o VPL não consegue capturar flexibilidades gerenciais adequadas e revisar decisões em resposta a movimentos inesperados do mercado, que é caracterizado por constantes mudanças, incertezas e interações competitivas, podendo levar a

decisões não ótimas. De forma, a evitar essas falhas e problemas, Dixit e Pindyck (1994) explicam que as regras de decisões, em sua maioria, devem levar em consideração três características de um determinado investimento, em diversos graus:

- (1) o investimento é parcialmente ou completamente irreversível.
- (2) existem incertezas acerca das futuras recompensas pelo investimento.
- (3) o investidor possui alguma flexibilidade em relação ao *timing* do seu investimento.

Essas três características representam os aspectos técnicos da TOR. Elas significam que, à medida que as incertezas sobre as condições de mercado e fluxos de caixa futuros são gradualmente melhor compreendidas, a gerência passa a ter uma flexibilidade valiosa para alterar sua estratégia inicial de operação e capitalizar oportunidades futuras favoráveis ou reagir de forma a minimizar as perdas. De posse dessas novas informações, a gerência passa a ser capaz de definir certas opções reais, tais como: expandir, contrair, abandonar ou alterar um projeto em vários estágios de sua vida útil, como mostram os trabalhos de Dixit e Pindyck (1995), Luehrman (1998), Smith e McCardle (1999), Copeland e Tufano (2004) e Trigeorgis e Schwartz (2004). Portanto se um projeto apresenta opções de flexibilidade gerencial, deve-se utilizar a TOR para avaliar o projeto da seguinte maneira:

$$VPL_{EXPANDIDO} = VPL_{TRADICIONAL} + VALOR_{FLXIBILIDADEGERENCIAL}$$

O valor de um projeto com opções reais aumentará de acordo com o grau de flexibilidade gerencial e nível de incerteza do projeto e, assim, será maior devido às opções que o gestor tem, permitindo reduzir possíveis perdas futuras, já que o investimento não é feito todo de uma única vez, como o VPL considera. Por outro lado, como explicam Dixit e Pindyck (1995) e Smith e McCardle (1999), as opções reais complementam, mas não substituem o método do VPL e, assim, as opções reais oferecem uma valorização mais consistente do projeto e uma regra de decisão mais específica.

2.5.1 Modelando a Incerteza: Movimento Browniano Geométrico

Como foi exposto anteriormente, o valor de um projeto com opções reais aumenta de acordo com o grau de flexibilidade gerencial e nível de incerteza do projeto. Sob a ótica das opções reais, quanto maior a incerteza (medida pela volatilidade), maior a expectativa de ganhos. Para modelar as opções e/ou flexibilidade de um projeto, primeiramente deve-se definir os processos estocásticos que regem as variáveis de incerteza de um determinado projeto.

Um processo estocástico é definido por uma lei de probabilidade para a evolução de uma variável durante um tempo. É usado para modelar variáveis cuja evolução ao longo do tempo é em parte, aleatória, ou seja, a variação ao longo do tempo tem um componente determinístico e outro aleatório e imprevisível. Tal processo é muito usado em finanças e economia, principalmente para modelar a evolução de preços (DIXIT e PINDYCK, 1994; HULL, 2002). Os processos estocásticos podem ser divididos em discretos e contínuos. O primeiro estabelece os valores das variáveis apenas em determinados instantes no tempo, enquanto o segundo permite que oscilações ocorram em qualquer instante do tempo.

O processo estocástico mais comum na literatura é o processo de Itô, que é dado pela seguinte equação:

$$dx = a(x, t)dt + b(x, t)dz$$

dx é a variação durante um determinado tempo da variável que possui incerteza, dt é a grandeza da variação do tempo e dz é o incremento do processo de Wiener²⁷. As funções (não aleatórias) $a(x, t)$ e $b(x, t)$ são conhecidas como taxa de crescimento esperado instantânea e

²⁷ O processo de Wiener é um processo contínuo constituído por três propriedades (DIXIT e PINDYCK, 1994; HULL, 2002): (1) é um processo de Markov, o que significa que somente o valor presente de uma variável é relevante para prever o seu futuro; (2) possui incrementos independentes, ou seja, a distribuição de probabilidades da variação do processo em um intervalo de tempo é independente de qualquer outro intervalo de tempo e (3) as variações desse processo, em um intervalo de tempo finito, seguem uma distribuição normal, com variância que cresce linearmente com o intervalo de tempo.

taxa de variância instantânea, respectivamente. Os parâmetros a e b são conhecidos como *drift* e variância e são funções do tempo e do estado atual.

Esse processo segue uma distribuição normal com os seguintes parâmetros:

$$dx \sim N(a(x,t)dt, [b(x,t)]^2 dt).$$

Como caso particular do processo de Itô, apresenta-se o MGB que é, geralmente, um processo utilizado para modelar preços de ações, taxas de juros, preços de produtos e outras variáveis financeiras e econômicas. Isso dá em função desse processo estocástico possuir três características que o tornam ideal para modelar a maioria das variáveis econômicas (DIXIT e PINDYCK, 1994; HULL, 2002):

- (1) crescimento exponencial, como no caso de juros compostos;
- (2) retornos normalmente distribuídos, o que facilita a manipulação matemática;
- (3) valor de um determinado ativo não negativo, como ocorre com os preços de ativos.

No MGB, os parâmetros *drift* e variância são dados por $a(x,t) = \alpha x$ e $b(x,t) = \sigma x$. Ao se substituir esses valores na equação do processo de Itô, tem-se:

$$dx = \alpha x dt + \sigma x dz$$

α é a taxa de retorno esperada e σ é a volatilidade do valor do ativo e novamente dz é o incremento do processo de *Wiener*.

Dixit e Pindyck (1994) explicam que a evolução de um MGB é a combinação de duas parcelas: um crescimento proporcional, com taxa α , e um crescimento aleatório proporcional, com distribuição normal e com desvio padrão σ . Para encontrar as derivadas de uma

função $F(x)$ onde $x(t)$ segue um processo de Itô utiliza-se o lema de Itô, que é considerado como uma versão de expansão de Taylor para o cálculo estocástico e é dado pela seguinte fórmula (DIXIT e PINDYCK, 1994; HULL, 2002):

$$dF = \left(\alpha - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt + \sigma dz$$

Essa equação significa que o movimento geométrico browniano segue uma distribuição normal com os seguintes parâmetros:

$$dF \square N \left[\left(\alpha - \frac{\sigma^2}{2} \right) dt, \sigma^2 dt \right].$$

2.5.2 Otimização Dinâmica sob Incerteza

Ao agregar o valor da flexibilidade gerencial na análise, a TOR assume que, em diferentes estágios futuros, dependendo das condições de mercado, deverão ser tomadas decisões para que ocorra uma maximização de valor ou a minimização de perdas. Isto se reflete igualmente nas decisões tomadas hoje, pois elas afetam as expectativas de fluxos futuros. Assim, a modelagem matemática da decisão de investimento deve ser capaz de lidar com as contingências futuras, sendo o método recomendável para tal a otimização dinâmica sob incerteza.

A otimização dinâmica sob incerteza pode ser resolvida, principalmente, de duas maneiras: análise de ativos contingentes e programação dinâmica. As duas técnicas apresentam semelhanças entre si e podem apresentar o mesmo resultado em algumas aplicações. Entretanto, as duas técnicas assumem premissas distintas a respeito dos mercados financeiros e das taxas de descontos dos fluxos futuros. No caso em que se tem um ativo real comercializável que não

possui no mercado um ativo financeiro replicável (venda das participações do capital da empresa, por exemplo) e, ainda, o mercado não é completo, a melhor técnica de otimização sob incerteza a ser utilizada é a programação dinâmica, uma vez que, a função objetivo é capaz de refletir a avaliação subjetiva de risco (ρ) do tomador da decisão (DIXIT e PINDYCK, 1994).

A técnica da programação dinâmica divide-se em duas partes: a decisão imediata e uma função de valoração que engloba as conseqüências de todas as decisões subseqüentes. Uma vez modelado dessa forma, a solução do problema é obtida a partir da otimização estática do último período e voltando-se desse ponto final até o instante inicial, considerando-se que sempre serão tomadas decisões ótimas em cada período a partir das informações existentes naquela instante. Essa técnica é expressa através da seguinte equação geral de Bellman²⁸:

$$F_t(x_t) = \max_{u_t} \left\{ \underbrace{\frac{1}{1+\rho} E_t [F_{t+1}(x_{t+1})]}_{\text{Valor de continuar}} + \underbrace{\pi_t(x_t, u_t)}_{\text{payoff imediato}} \right\}$$

(u_t) é a variável de controle utilizada para maximizar o valor do objeto de interesse, que pode ser uma máquina, projeto ou empresa, e $\pi_t(x_t, u_t)$ é o fluxo de lucros no instante t do objeto de interesse.

A primeira parcela da equação geral de Bellman é o *payoff* imediato e a segunda é o valor de continuar com o objeto de interesse. A melhor decisão será aquela que maximiza a soma dessas duas parcelas. Quando o intervalo de tempo Δt tende a zero e o tempo é contínuo, a equação de Bellman pode ser escrita como:

$$\rho F(x, t) = \max_{u_t} \left\{ \pi(x, u, t) + \frac{1}{dt} E[dF] \right\}$$

²⁸ A equação de Bellman também é conhecida como equação fundamental da otimalidade ou equação de Hamilton-Jacobi-Bellman.

Um caso particular de programação dinâmica que é muito importante a aplicação objeto dessa dissertação é o caso em que o objeto de interesse (a empresa privada cujo empreendedor está considerando realizar um IPO) já está em operação e existe a opção de abandoná-la (ou vendê-la) por um valor residual. Nesse caso, Dixit e Pindyck (1994) explicam que *continuar* (ou manter a empresa privada) pode gerar um fluxo de lucro positivo ou negativo e, por outro lado, *parar* (ou vender parcelas da empresa numa operação de IPO) pode gerar um valor residual (*payoff* terminal). Com isso, a escolha a cada período é binária, irreversível e instantânea e deve ser tomada com o objetivo de maximizar a variável de controle u_t , sendo uma alternativa correspondente a *parar* o processo e receber um *payoff* terminal e outra correspondente a *continuar* o processo por mais um período, onde então outra decisão binária ocorrerá. A equação geral de Bellman assume a seguinte forma:

$$F(x,t) = \max_{u_t} \left\{ \underbrace{\pi(x,t)dt + \frac{1}{1+\rho dt} F(x,t) + E[dF(x,t)]}_{\text{continuar}}, \underbrace{\Omega(x,t)}_{\text{parar}} \right\}$$

$\pi(x,t)$ é o lucro instantâneo da empresa, $\frac{1}{1+\rho dt} F(x,t) + E[dF(x,t)]$ é o valor esperado dos lucros futuros e $\Omega(x,t)$ é o valor residual, ou seja o *payoff* terminal.

O resultado da maximização será uma equação diferencial de segunda ordem com variável(eis) de incerteza(s) que é(são) modelada(s) por processo(s) estocástico(s). Para determinar o nível de lucro crítico, ou seja, o contorno limite que separa a região de *parada* da região de *continuação*, devem-se achar as condições de contorno. A partir da equação de Bellman, podem-se determinar duas principais condições (DIXIT e PINDYCK, 1994):

- (1) a condição do valor indiferente (*value matching*), onde se é indiferente entre *continuar* e *parar*, e;

(2) a condição do valor de passagem (*smooth pasting*), onde, para cada t , as funções $F(x,t)$ e $\Omega(x,t)$ se tangenciam.

3 METODOLOGIA

Para atingir o objetivo proposto, é exposta a modelagem do valor atribuído à empresa pelo empreendedor através da teoria de finanças clássicas (VPL) e através da teoria das opções reais (decisão do *timing*). Na seqüência, é feita uma descrição operacional das variáveis utilizadas.

3.1 FINANÇAS CLÁSSICAS

A decisão do empreendedor de abrir o capital da empresa é determinada pela comparação do valor das ações privadas da empresa com os rendimentos esperados do IPO. Ambos os valores são determinadas pelas informações disponíveis sobre o fluxo de lucro da empresa, a incerteza sobre os lucros futuros e taxas de desconto do empreendedor e dos investidores externos.

O cálculo do valor da empresa requer conhecimento sobre os lucros atuais e futuros da empresa, sendo que os investidores externos não podem observar os lucros quando a empresa ainda mantém seu capital fechado e somente o empreendedor os conhece nessa condição. Isso porque no modelo de Draho (2000) o empreendedor tem uma taxa de desconto (ρ^p) maior que a taxa de desconto dos investidores externos (ρ^m) que, por sua vez, é maior que a taxa de crescimento da indústria μ e que também é maior que a taxa livre de risco r , ($\rho^p > \rho^m > \mu > r$). O empreendedor concentra toda a sua riqueza na empresa, possuindo, assim, riscos técnicos

(privados) e sistêmicos (de mercado), enquanto que os investidores externos diversificam seus investimentos investindo em vários ativos, possuindo apenas riscos sistêmicos.

O empreendedor e os investidores compartilham das mesmas incertezas em relação aos lucros futuros: ambos os lucros deverão crescer a uma taxa constante (crescimento) μ e empresas do mesmo setor serão afetadas pelos mesmos fatores externos (volatilidade) σ . Dessa maneira, os lucros futuros dependerão de dois fatores: características da empresa, ou fatores internos, e o impacto de fatores externos sobre ela, tais como o crescimento provável da demanda do produto, a ameaça de potenciais concorrentes e o desenvolvimento de novas tecnologias que levem à existência de novos produtos.

Os lucros de uma única empresa são altamente correlacionados com o lucro (PIB) médio do setor (π_t) e, também, são simetricamente distribuídos em torno do lucro médio do setor. Assim, a evolução dos lucros, tanto para os investidores quanto para o empreendedor, seguirá a evolução estocástica do movimento geométrico browniano, abordada no referencial teórico, através da seguinte equação:

$$\frac{d\pi_t}{\pi_t} = \mu dt + \sigma dz$$

Como, ao longo do tempo, o conjunto de informações públicas é aleatório, o valor da empresa de capital fechado para os investidores externos será aleatório, seguindo o mesmo processo estocástico do lucro. Também, admite-se que os investidores externos (ou o mercado) possuem a mesma aversão ao risco, pois utilizam as mesmas informações do mercado de empresas similares e, assim, conseguem valorizar a empresa de capital fechado. De maneira similar, pelo lado do empreendedor, como os fluxos futuros de dividendos são incertos, ou seja, aleatórios, a valorização que o empreendedor faz da sua própria empresa também segue o mesmo processo estocástico do lucro. Ambos, empreendedor e investidor, valorizam a empresa da seguinte maneira:

$$v^i(\pi_t) = \frac{\pi_t}{\delta^i} \quad i \in \{m, p\} \quad (1)$$

onde π_t é o lucro médio do setor e $\delta^i = \rho^i - \mu$ e é interpretado economicamente como sendo equivalente ao rendimento de dividendos implícitos de investimentos de uma empresa.

A dinâmica da valorização da empresa para ambos os agentes é derivada a partir do fluxo de lucro, aplicando-se o lema de Itô em (1) encontra-se:

$$\frac{dv_t^i}{v_t^i} = \mu dt + \sigma dz$$

Dessa forma, ambas as valorizações feitas pelos agentes seguem o mesmo processo estocástico do lucro, ou seja, o MGB.

Quando o empreendedor abre o seu capital, no modelo de Draho (2000) incorrerá em dois tipos de custos de emissão (despesas diretas C e comissões de subscrição λ), além de receber um valor pela venda das participações do capital $\left(\alpha \frac{\pi_t}{\delta^m}\right)$ que foram discutidos no referencial teórico. A receita líquida da abertura de capital $\Omega(\pi_t)$, ou seja, o *payoff* terminal para o empreendedor será igual a:

$$\Omega(\pi_t) = \alpha \frac{\pi_t}{\delta^m} (1 - \lambda) - C \quad (2)$$

Com isso, o valor privado que o empreendedor tem da empresa é constituído pelo fluxo de dividendos e pelos recursos captados no IPO, sendo modelado pela seguinte equação, de acordo com as finanças clássicas $F(\pi_t) = E\left[VP\left(\sum \text{lucros } \pi\right) + VP(\Omega)\right]$ que no modelo fica:

$$F(\pi_t) = E \left[\int_t^{t+T(\pi^*)} \alpha \pi_s e^{-\rho^p(s-t)} ds + e^{-\rho^p T(\pi^*)} \Omega(\pi^*) / \pi_t \right]$$

π_s é o fluxo de lucro corrente (*stream*) do empreendedor antes do IPO, π^* é o nível de lucro crítico em que o empreendedor abre o capital da empresa e $T(\pi^*)$ é a primeira vez em que π_t atinge π^* , sendo $T(\pi^*)$ uma variável aleatória dada as informações atuais do mercado.

O objetivo do empreendedor será escolher uma estratégia de tempo que maximiza $F(\pi_t)$. Se $T(\pi^*) > dt > 0$, o empreendedor vai esperar durante um período de tempo antes de tomar a decisão de abrir o capital da empresa, ou seja, o dono da empresa *continuará* a operá-la, seu valor será:

$$F(\pi_t) = \alpha \pi_t dt + \frac{1}{(1 + \rho^p dt)} E \left[F(\pi_t + d\pi_t) / \pi_t \right] \quad (3)$$

O valor de manter o capital da empresa fechado $F(\pi_t)$ pode ser dividido em duas partes: receita de dividendos imediatos mais o valor descontado de manter o capital fechado.

Se, no instante $T(\pi^*) = 0$, o empreendedor abre o capital da empresa imediatamente, ou seja, *parar* de operar a empresa, seu valor será:

$$F(\pi^*) = \Omega(\pi^*) \quad (4)$$

3.2 TOR: DECISÃO DO TIMING SOB INCERTEZA

No enfoque das finanças clássicas, o empreendedor irá comparar o valor da empresa que ele atribui com o valor que o mercado atribui à empresa. Como $\delta^m < \delta^p$, o valor de mercado (v^m) será sempre maior que o valor para o empresário (v^p). Assim, o IPO deveria ser imediatamente realizado.

Como existem custos de emissão e incerteza sobre o valor da empresa, a opção de *timing* é valiosa e deve ser considerada junto ao valor privado que o empreendedor tem da empresa, uma vez que o dono da empresa sempre pode esperar por melhores condições de mercado antes de abrir o capital. É dessa maneira que o empreendedor passa a ter uma flexibilidade valiosa para alterar sua estratégia inicial de operação, capitalizando oportunidades futuras favoráveis ou reagindo de forma a minimizar as perdas. Pela modelagem da TOR tem-se:

$$\text{Valor da empresa}_{EXPANDIDO} = \text{Valor da empresa}_{TRADICIONAL} + \text{Valor da opção}_{FLXEXIBILIDADEGERENCIAL}$$

Uma vez tomada a decisão de abrir o capital, o empresário exerce a opção e o valor da opção é perdida. Por isso, o valor da opção é considerado como um custo de oportunidade. Dessa forma, o IPO irá ocorrer somente quando o valor líquido da venda das participações do capital for suficientemente maior que o valor privado que o empreendedor tem de manter a empresa fechada mais o valor da opção de realizar o IPO em outro momento (*timing*).

A escolha que o empreendedor fará é maximizar sua riqueza através do valor do fluxo de dividendos, ou seja, *continuando* a operar a empresa (considerando a opção de *timing*), equação (3), ou maximizando sua riqueza através dos recursos líquidos captados no IPO, ou seja, *parando* de operar a empresa, equação (4). Com isso, a equação de Bellman fica:

$$F(\pi_t) = \max \left\{ \underbrace{\alpha\pi_t dt + \frac{1}{(1+\rho^p dt)} E[F(\pi_t + \pi_t dt)/\pi_t]}_{\text{continuar}}, \underbrace{\Omega(\pi_t)}_{\text{parar}} \right\} \quad (5)$$

Para determinar π^* faz-se a derivação da função acima em duas etapas (Dixit e Pindyck, 1994; Draho, 2000): a primeira é feita através do fluxo de lucro determinístico, caso em que o empreendedor é considerado como ingênuo (*naive*) ou míope, pois não considera a opção de *timing* e, assim, qualquer benefício associado a um período de espera é ignorado ($\sigma=0$). A segunda etapa é feita através do fluxo de lucro estocástico, caso em que há incerteza sobre o fluxo de lucro ($\sigma>0$) e, assim, tem-se a flexibilidade de decidir quando abrir o capital da empresa. Nesse caso, é considerada a possibilidade de uma seqüência de choques positivos no lucro durante um curto período de tempo de espera, tornando a opção atrativa.

Na primeira derivação, através fluxo de lucro determinístico, iguala-se a equação (2) ao valor privado das ações da empresa, ou seja, $\alpha \frac{\pi^n}{\delta^m} (1-\lambda) - C = \alpha \frac{\pi^n}{\delta^p}$. A intuição é que o empreendedor abrirá o capital da empresa assim que os recursos líquidos do IPO forem maiores que a valorização das ações privadas da empresa, assumindo que eles manterão o mesmo valor para sempre. Resolvendo para π^n , encontra-se o seguinte nível de lucro crítico ingênuo (*naive*):

$$\pi^n = \frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)} \quad (6)$$

Para π^n ter um valor positivo, Draho (2000) impõe a seguinte restrição aos valores dos parâmetros $\frac{\delta^m}{(1-\lambda)\delta^p} < 1$. De acordo com o autor, essa é a condição necessária para que o valor de mercado da empresa seja maior que o valor privado, uma vez que os custos de subscrição são levados em conta e, assim, garante uma solução única para o problema.

Uma segunda restrição também é aplicada pelo autor sobre os valores dos parâmetros: o nível de lucro crítico π^n deve ser maior do que o lucro inicial π_0 . Essa restrição garante que a empresa não vai abrir seu capital de imediato, mas preferirá esperar por um aumento no nível de lucro antes de abrir o capital.

Como os lucros evoluem deterministicamente, o empreendedor sabe que o nível de lucro em $t+T$ será π_{t+T} , dado o tempo t transcorrido. Supondo que o IPO ocorra em $t+T$, o valor presente do fluxo de lucro que cabe ao empreendedor pode ser encontrado a partir da seguinte equação:

$$F(\pi_t) = E \int_t^{t+T} \underbrace{\alpha \pi_s e^{\mu(s-t)}}_{\pi_s} e^{-\rho^p(s-t)} ds + e^{-\rho^p T} \underbrace{\left(\alpha \frac{\pi_t e^{\mu T}}{\delta^m} (1-\lambda) - C \right)}_{\Omega(\pi)} \quad (7)$$

Para encontrar o nível de lucro em que o IPO vai ocorrer no caso determinístico, deve-se maximizar a equação acima em relação à T e resolvendo para o nível crítico de lucro ingênuo, tem-se²⁹:

$$\pi^d = \left(\frac{\rho^p}{\rho^p - \mu} \right) \frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)} = \frac{\rho^p}{\rho^p - \mu} \pi^n \quad (8)$$

onde $\frac{\rho^p}{(\rho^p - \mu)} > 1$.

Ao se comparar a equação acima com a equação (6), observar-se que existe valor na espera, mesmo no caso determinístico, por causa das diferentes taxas utilizadas para descontar os lucros futuros e também pelos custos envolvidos na subscrição de ações.

Na segunda etapa da derivação, que é o caso em que há incerteza sobre o fluxo de lucro, a data de emissão é desconhecido. Para encontrar esse nível de lucro, é necessário uma outra forma funcional para $F(\pi_t)$. A função objetivo do empreendedor foi dada na equação (5) e é rerepresentada aqui sem o subscrito t em π , já que o tempo não desempenha nenhum papel na análise, através da seguinte equação:

²⁹ Para o desenvolvimento da derivação sobre a maximização, ver Draho (2000).

$$F(\pi) = \max \left\{ \Omega(\pi), \alpha\pi dt + \frac{1}{(1 + \rho^p dt)} E \left[F(\pi + \pi dt) / \pi \right] \right\}$$

Na região de continuidade, descartando-se os termos de ordem dt^2 , a equação acima pode ser reescrita como:

$$\rho^p F(\pi) dt = \alpha\pi dt + E \left[dF(\pi) / \pi \right] \quad (9)$$

Essa equação é uma condição de equilíbrio, no qual o retorno total esperado de manter o capital da empresa fechado $F(\pi)$ durante um pequeno intervalo de tempo dt , lado direito da equação, deve ser igual ao retorno exigido pelo proprietário da empresa, lado esquerdo. Como a incerteza sobre o valor de $F(\pi)$ é calibrada pela incerteza sobre os lucros π , em equilíbrio $F(\pi)$ deve possuir o mesmo retorno esperado do mercado financeiro ρ^m .

Expandindo-se $dF(\pi)$ por Taylor, através do lema de Itô na equação (9), retirando-se as expectativas e cancelando-se os termos dt 's, encontra-se a seguinte equação diferencial de segunda ordem:

$$\frac{1}{2} \sigma^2 \pi^2 F''(\pi) + (\rho^p - \delta^p) \pi F'(\pi) - \rho^p F(\pi) + \alpha\pi = 0$$

A solução para a equação diferencial de segunda ordem terá a seguinte forma:

$$F(\pi) = A_1 \pi^{\beta_1} + A_2 \pi^{\beta_2} + \alpha \frac{\pi}{\delta^p} \quad (10)$$

Os dois primeiros termos dessa equação são as soluções para a parte homogênea da equação com as seguintes raízes $\begin{pmatrix} \beta_1 \\ \beta_2 \end{pmatrix} = \frac{1}{2} - \frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} \pm \sqrt{\left[\frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} - \frac{1}{2} \right]^2 + \frac{2\rho^p}{\sigma^2}}$ e o terceiro termo é a integral particular de toda a equação.

Para encontrar o valor crítico que induz o IPO, a equação (10) deve satisfazer as seguintes condições de contorno (DRAHO, 2000):

$$F(0) = 0,$$

$$F(\pi^*) = \alpha \frac{\pi^*}{\delta^m} (1 - \lambda) - C,$$

$$F'(\pi^*) = \frac{(1 - \lambda)}{\delta^m}$$

A primeira condição afirma que, se o valor da empresa é igual a zero, a opção de abrir o capital é inútil. As condições seguintes são, respectivamente, o valor indiferente (*value-matching*) no qual o empreendedor é indiferente entre *continuar* e *parar* e o valor de passagem, onde, para cada t , as funções $F(\pi)$ e $\Omega(\pi)$ se tangenciam (*smooth pasting*)

Desde que $\beta_2 < 0$ e a condição de contorno $F(0) = 0$ mantenham-se, então, $A_2 = 0$. Se esse não fosse o caso, Draho (2000) argumenta que o valor da opção explodiria: π passaria de zero, o que violaria a condição de contorno. Portanto, o valor da empresa para o empresário, com a opção de *timing*, é $F(\pi) = A_1 \pi^{\beta_1} + \frac{\alpha \pi}{\delta^p}$ onde $A_1 \pi^{\beta_1}$ é o valor da opção de *timing*.

O valor da opção, é derivada substituindo-se $F(\pi)$ na condição de contorno *smooth pasting*, obtendo-se $A_1 \pi^{\beta_1} = \left(\frac{\pi^*}{\beta_1} \right) \alpha \left(\frac{1 - \lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)$. Assim, substituindo esse valor na condição

de contorno do *value-matching* obtém-se o seguinte nível crítico de lucro para o caso dos lucros estocásticos:

$$\pi^* = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)} = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \pi^n \quad (11)$$

$$\text{onde } \beta_1 = \frac{1}{2} - \frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} + \sqrt{\left(\frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} - \frac{1}{2} \right)^2 + \frac{2\rho^p}{\sigma^2}} > 1 \text{ e } A_1 = \frac{(\beta_1 - 1)^{\beta_1 - 1}}{\beta_1^{\beta_1}} \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)^{\beta_1} \frac{\alpha^{\beta_1}}{C^{\beta_1 - 1}}.$$

Concluindo, ao abrir o capital, o empreendedor sacrifica a oportunidade de fazer um IPO em períodos posteriores, quando as condições do mercado podem ser mais favoráveis. Para compensar essa perda, o empresário deve receber um benefício ao abrir o capital que é significativamente maior do que a avaliação privada de ações. Dessa maneira, o valor crítico de se fazer um IPO é equivalente a um preço de exercício da opção de *timing*. Ainda, introduzindo a opção de *timing*, cria-se um custo adicional de se fazer um IPO imediatamente, além dos custos de emissão, que deve ser considerado como um custo de oportunidade da decisão da abertura do capital.

Com isso, nota-se que a opção de *timing* inclui o valor de espera, reduzindo os custos fixos de emissão, já que, no caso do empresário ingênuo (que não considera a opção de *timing*), a empresa realiza a abertura de capital assim que as receitas líquidas do IPO excedem o valor do fluxo privado de dividendos. No outro caso, ao considerar a opção de *timing*, a empresa realiza um IPO quando a seguinte restrição é satisfeita $\underbrace{\alpha \frac{\pi}{\delta^m} (1-\lambda) - C}_{\Omega(\pi)} - \underbrace{\frac{\alpha\pi}{\delta^p} - A_1\pi^{\beta_1}}_{F(\pi)} > 0$, ou seja,

quando $\Omega(\pi) > \underbrace{\alpha v^p}_{\text{valor da empresa}} + \underbrace{A_1\pi^{\beta_1}}_{\text{valor da opção}}$.

3.3 DESCRIÇÃO OPERACIONAL DAS VARIÁVEIS UTILIZADAS

Para verificar se as decisões de IPO das empresas de energia no Brasil, durante o período de 2000 a 2009, foram determinadas (ou tomadas) a partir do modelo de Draho (2000), compare-se os níveis de lucro crítico (π^*) das empresas ofertantes, determinados conforme as equações de Draho (2000), com o nível de lucro efetivo trimestral³⁰ das empresas (π^e) nas seguintes condições:

- a) no momento de registro da intenção de realizar o IPO, ou seja, na data do protocolo;
- b) no momento da decisão efetiva pela venda das ações, ou seja, na data do registro.

Assim, realiza-se uma comparação determinística entre o lucro crítico calculado e o lucro efetivo trimestral. É importante ressaltar que, como não se está utilizando um teste de hipótese segundo os cânones de inferência estatística, a comparação determinística sempre levará à rejeição de H_0 em todos os casos em que o lucro crítico não for exatamente igual ao lucro efetivo. O objetivo, portanto, é verificar tão somente se a diferença é economicamente relevante, ou seja, se o custo de oportunidade de espera (C^e) (quando o lucro atinge o ponto ótimo e descontamos a valor presente até a data efetiva do IPO) é relevante. Caso tal diferença seja economicamente relevante, as demais teorias apresentadas no referencial teórico serão utilizadas como explicativas de tal resultado.

Durante o período de 2000-2009, foram registradas na CVM nove (09) ofertas de empresas de energia. A Novamarlim Participações S.A abriu seu capital em 2001; suas principais atividades são a compra, venda e importação de equipamentos para a produção e comercialização de petróleo. Em 2004, a CPFL Energias S.A realizou seu IPO; suas atividades são a distribuição, geração e comercialização de energia elétrica no Brasil, nos mercados regulado e livre. A EDP Energias do Brasil S.A realizou sua oferta pública primária em 2005; suas atividades

³⁰ Optou-se por uma análise trimestral, uma vez que as empresas de capital aberto divulgam seus resultados trimestralmente.

concentram-se na distribuição, geração e comercialização energia elétrica no Brasil. Também em 2005, a Cosan S.A. Indústria e Comércio abriu seu capital; seu negócio é a produção e distribuição de energia limpa (etanol), principalmente através da cana-de-açúcar. A Brasil Ecodiesel Indústria e Comércio de Biocombustíveis e Óleos Vegetais S.A iniciou sua oferta pública primária em 2006; sua atividade é a comercialização e exportação de produtos agrícolas, especialmente oleaginosas e seus subprodutos, produção e transformação de óleos vegetais e produtos derivados em combustível vegetal (biocombustível).

Em 2007, três empresas abriram o capital. A primeira foi a São Martinho S.A, que tem como atividade preponderante o plantio de cana-de-açúcar e a fabricação e o comércio de açúcar, álcool e demais derivados da cana-de-açúcar, co-geração de energia elétrica, exploração agrícola e pecuária. Em seguida, a Açúcar Guarani S.A, que tem seu negócio no plantio de cana-de-açúcar e na fabricação e comércio de açúcar, etanol e demais derivados da cana-de-açúcar, exploração agrícola e geração e comércio de energia. A terceira empresa foi a MPX Energia S.A que apresenta atividade preponderante na geração de energia através do desenvolvimento de matrizes energéticas diversificadas, como carvão mineral, gás natural e fontes renováveis. A OGX Petróleo e Gás Participações S.A realizou seu IPO em 2008; seu negócio concentra-se na exploração e produção de petróleo e gás natural, nas bacias de Santos, Campos, Espírito Santo e Pará-Maranhão. Por outro lado, em 21/07/2010, a Novamarlim Participações S.A fechou seu capital e, assim, foi excluída da amostra por falta de dados. Dessa maneira, a análise sobre a decisão do IPO se concentrará somente nas seguintes oito empresas de energia: CPFL, EDP, Cosan, Brasil Ecodiesel, São Martinho, Açúcar Guarani, MPX e OGX.

Para determinar as variáveis utilizadas na equação do lucro crítico dessas empresas foram coletadas as seguintes variáveis:

- taxa de juros Selic mensal, obtida pela fonte primária Banco Central do Brasil através do site da Receita Federal (<http://www.receita.fazenda.gov.br>);

- índice de energia elétrica³¹ (IEE) e o índice bovespa³² (IBOV) mensais, coletados da fonte primária BOVESPA através do site (<http://www.bmfbovespa.com.br>). Como no modelo os lucros são simetricamente distribuídos em torno do índice de mercado da indústria e não existe um índice para o setor de energia, utilizou-se o índice de energia elétrica;
- beta alavancado (60 meses) do setor de energia, coletado da fonte primária BOVESPA, através do *software* da empresa Economática;
- PIB trimestral da Indústria de energia elétrica, gás e água, obtido da fonte primária Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, Sistema de Contas Nacionais Trimestrais Referência 2000 (IBGE/SCN 2000 Trim.), através do site do IPEADATA (<http://www.ipeadata.gov.br>). Como no modelo os lucros da empresa são altamente correlacionados com o lucro (PIB) médio do setor e não há o cálculo do PIB do setor de energia, utilizou-se o PIB de energia elétrica;
- prospectos definitivos de emissão das empresa, obtidos da CVM, através do site (<http://www.cvm.gov.br>). Esse prospecto contém informações sobre a oferta pública inicial das empresas. Além disso, esse *site* contém informações periódicas sobre os níveis de lucro trimestral e anual efetivo das empresas (ITR e DFP – Demonstração do Resultado do Exercício Trimestral e Anual), necessário para a comparação determinística.

O quadro 1 descreve as variáveis utilizadas no cálculo do lucro crítico (π^*) que induz o IPO de acordo com o modelo pioneiro de Draho (2000).

³¹ Segundo a Bovespa, os índices setoriais têm o objetivo de oferecer uma visão segmentada do comportamento dos mercados de ações. Eles são constituídos pelas empresas abertas mais significativas de setores específicos, representando uma medida do comportamento agregado do segmento econômico considerado.

³² De acordo a Bovespa, o IBOVESPA é o mais importante indicador do desempenho médio das cotações do mercado de ações brasileiro. Sua relevância advém do fato do Ibovespa retratar o comportamento dos principais papéis negociados na BM&FBOVESPA e também de sua tradição, pois o índice mantém a integridade de sua série histórica e não sofreu modificações metodológicas desde sua implementação em 1968.

Quadro 1 - Variáveis Utilizadas no Lucro Crítico do Modelo de Draho (Valores Trimestrais)

Símbolo	Variável	Descrição	Fonte de Informações
ρ^p	Taxa de Desconto do Empreendedor	$r_{\text{trimestral acumulado}} + \frac{\text{var}(IEE)}{\text{var}(IBOV)} X \left(E(Rm) - r_{\text{trimestral acumulado}} \right)$	Banco Central do Brasil e Bovespa
ρ^m	Taxa de Desconto dos Investidores Externos (CAPM ³³)	$r_{\text{trimestral acumulado}} + \beta_{\text{setor alavancado}} X \left(E(Rm) - r_{\text{trimestral acumulado}} \right)$	Banco Central do Brasil, Banco de Dados Econômica e Bovespa
r	Taxa Livre de Risco	Taxa de Juros Selic	Banco Central do Brasil
μ	Taxa média de Crescimento do setor	Média do PIB Industrial	IBGE/SCN
σ	Volatilidade do setor	Desvio-Padrão do PIB Industrial	
δ^p	Rendimento do Empreendedor	$\rho^p - \mu$	Todas as fontes anteriores
δ^m	Rendimento dos Investidores Externos	$\rho^m - \mu$	
α	Fração do Capital Aberto	Free Float ³⁴	Prospecto Definitivo de Emissão da Empresa
λ	Comissões de Subscrição	Total de Comissões	
C	Custo Direto de Emissão	Total de Despesas	

Fonte: Elaboração própria.

Merece menção o cálculo de ρ^p , proxy desenvolvida no trabalho que considera a taxa de retorno do empreendedor não diversificado a partir do risco total do setor (variância) e não apenas do risco sistêmico (beta). Para evidenciar o risco total, utilizou-se a variação do índice de energia elétrica em relação ao mercado (IBOVESPA) e não a covariância desse índice com o mercado. Ou seja, para o risco total não foram considerados os efeitos da diversificação, que reduzem a variância da carteira ao seu valor mínimo, dado pela covariância média de seus ativos (tal como utilizado no cálculo do beta). Já para a taxa de retorno do investidor diversificado ρ^m , a medida de risco utilizada foi o beta do setor, que considera os benefícios da diversificação, reduzindo o retorno exigido.

³³Taxa comumente usada como retorno justo (diversificado) de um investidor.

³⁴Free float designa as ações que se encontram em circulação, ou seja, aquelas que estão à disposição para negociação no mercado, excluindo-se as pertencentes aos controladores e aquelas na tesouraria da companhia.

Do prospecto de emissão da oferta da CPFL, selecionaram-se as seguintes variáveis contidas no quadro 2.

Quadro 2 - Variáveis do Prospecto de Emissão da CPFL

Variável	Valor
α	10,52%
λ	4,00%
C	R\$ 9.410.474

Fonte: CVM- prospecto de emissão da CPFL.

A figura 3 foi retirada do prospecto de emissão da CPFL e indica a quantidade de ações detidas por acionistas da companhia após a conclusão da oferta global e os custos relativos à oferta global.

Figura 3 - Dados do Prospecto de Emissão da CPFL

Acionistas	Ações Ordinárias		Ações Ordinárias após a Oferta Global	
	Ações	(%)	Ações	(%)
VBC Energia S.A.	182.722.929	44,36	179.135.381	39,68
521 Participações S.A.	152.238.430	36,96	149.230.345	33,06
Bonaire Participações S.A.	62.823.909	15,25	61.503.592	13,62
BNDES Participações S.A.	14.084.507	3,42	14.084.507	3,12
Conselheiros e diretores (em conjunto 27 pessoas)	21	**	21	**
Mercado (<i>free float</i>)	-	-	47.495.679	10,52
Total	411.869.796	100,00	451.449.525	100,00
Comissões e Taxa	Valor (R\$)	(%)		
Comissão de Coordenação	18.156.838,16	2,22		
Comissão de Colocação	6.052.279,38	0,74		
Comissão de Garantia Firme de Subscrição / Aquisição	6.052.279,38	0,74		
Comissão de Originação	2.453.626,78	0,30		
Total Comissões	32.715.023,70	4,00		
Despesas de Registro e Listagem da Oferta Brasileira	165.740,00	0,02		
Despesas de Registro e Listagem da Oferta Internacional	651.480,55	0,08		
Outras Despesas ⁽¹⁾	8.593.254,00	1,05		
Total	42.125.498,25	5,15		

⁽¹⁾ Custos estimados com advogados, consultores e publicidade da Oferta Global.

Fonte: Prospecto de emissão da CPFL.

Do prospecto de emissão da oferta da EDP, selecionaram-se as seguintes variáveis contidas no quadro 3.

Quadro 3 - Variáveis do Prospecto de Emissão da EDP

Variável	Valor
α	27,44%
λ	3,25%
C	R\$ 5.165.740

Fonte: CVM- prospecto de emissão da EDP.

A figura 4 foi retirada do prospecto de emissão da EDP e indica a quantidade de ações detidas por acionistas da companhia após a conclusão da oferta global e os custos relativos à oferta global.

Figura 4 - Dados do Prospecto de Emissão da EDP

Acionistas	Ações Ordinárias Atuais		Ações Ordinárias após a Oferta	
	Ações	(%)	Ações	(%)
Energias de Portugal	24.697.551	24,70	38.097.551	23,61
Balwerk Consultadoria Económica e Participações, Sociedade Unipessoal	23.545.820	23,54	36.573.598	22,66
Electricidade de Portugal Internacional, SGPS, AS	19.653.449	19,65	30.447.893	18,87
Wisteria Holdings LLC	7.020.948	7,02	7.020.948	4,35
GTD Participações S.A	2.661.631	2,66	2.661.631	1,65
Empresa Electrica Pilmaiquen S.A.	2.278.287	2,28	2.278.287	1,41
Tesouraria	24.935	0,02	24.935	0,02
Conselheiros e Diretores	152	0,00	152	0,00
Outros	20.126.459	20,12	44.287.459	27,44
Total	100.009.232	100,00	161.392.454	100,00

Comissões e taxa	Valor R\$	% Em Relação ao Valor Total da Oferta
Comissão de Coordenação	2.921.542,18	0,65
Comissão de Garantia Firme	2.921.542,18	0,65
Comissão de Colocação	8.764.626,55	1,95
Total de Comissões	14.607.710,91	3,25
Despesa de registro na CVM	165.740,00	0,04
Outras Despesas ¹	5.000.000,00	1,11
Total	19.773.450,91	4,40

¹Custos estimados com advogados, auditores, consultores e publicidade da Oferta.

Fonte: Prospecto de emissão da EDP.

Do prospecto de emissão da oferta da Cosan, selecionaram-se as seguintes variáveis contidas no quadro 4.

Quadro 4 - Variáveis do Prospecto de Emissão da Cosan

Variável	Valor
α	26,29%
λ	4,75%
C	R\$ 7.641.000

Fonte: CVM- prospecto de emissão da Cosan.

A figura 5 foi retirada do prospecto de emissão da Cosan e indica a quantidade de ações detidas por acionistas da companhia após a conclusão da oferta global e os custos relativos à oferta global.

Figura 5 - Dados do Prospecto de Emissão da Cosan

	Ações antes da Oferta		Ações após a Oferta	
	Ações	%	Ações	%
Acionistas				
Aguassanta Participações S.A.	25.514.667	57,82	25.514.667	42,40
Usina Costa Pinto S.A. Açúcar e Alcool	10.003.426	22,67	10.003.426	16,62
Tereos do Brasil Participações Ltda.	3.905.599	8,85	3.905.599	6,49
Lewington Pte. Ltd.	2.336.350	5,29	2.336.350	3,88
Sucres et Denrées	1.059.404	2,40	1.059.404	1,76
Belga Empreendimentos e Participações Ltda	1.051.632	2,38	1.051.632	1,75
Commonwealth Carriers S.A.	259.595	0,59	259.595	0,43
International Finance Corporation	-	0,00	228.750	0,38
Nova Celisa S.A.	156	0,00	156	0,00
Administradores	235	0,00	235	0,00
Isaltina Ometto Silveira Mello	1	0,00	1	0,00
Tesouraria	-	0,00	-	0,00
Outros	-	0,00	15.817.760	26,29
Total	44.131.065	100	60.177.575	100
	Valor		Em Relação ao Valor Total	
Comissões e Despesas	(Em mil R\$)		da Oferta	(Em %)
Comissão de Coordenação	6.547		0,85	
Comissão de Colocação	19.641		2,55	
Prêmio de Garantia Firme	6.547		0,85	
Remuneração de Incentivo	3.851		0,50	
Total de Comissões	36.586		4,75	
Despesa de Registro da Oferta	83		0,01	
Outras Despesas ⁽¹⁾	7.558		0,98	
Total	44.227		5,74	

⁽¹⁾ Custos estimados com advogados, auditores, consultores, publicidade, *roadshow* e outras despesas da Oferta.

Fonte: Prospecto de emissão da Cosan.

Do prospecto de emissão da oferta da Brasil Ecodiesel, selecionaram-se as seguintes variáveis contidas no quadro 5.

Quadro 5 - Variáveis do Prospecto de Emissão da Brasil Ecodiesel

Variável	Valor
α	27,70%
λ	6,00%
C	R\$ 3.865.740

Fonte: CVM- prospecto de emissão da Brasil Ecodiesel.

A figura 6 foi retirada do prospecto de emissão da Brasil Ecodiesel e indica a quantidade de ações detidas por acionistas da companhia após a conclusão da oferta global e os custos relativos à oferta global.

Figura 6 - Dados do Prospecto de Emissão da Brasil Ecodiesel

Acionistas	Antes da Oferta Global		Após a Oferta Global	
	Ações	%	Ações	%
Eco Green Solutions LLC	45.179.955	47,7	45.179.955	35,8
Zartman Services LLC	24.975.510	26,4	24.975.510	19,8
Administradores				
Nelson José Côrtes da Silveira	12.315.826	13,0	12.315.826	9,7
Leo Eduardo da Costa Hime	3.834.015	4,0	3.834.015	3,0
Marco Antônio Moura de Castro	1.807.215	1,9	1.807.215	1,4
Jorio Dauster Magalhães e Silva	2.840.010	3,0	2.840.010	2,2
Marco Antônio Bezerra Campos	15	0,0	15	0,0
Eduardo de Come	113.595	0,1	113.595	0,1
Francisco Eduardo Garcez Ourique	113.595	0,1	113.595	0,1
Paulo de Sousa Coutinho	56.805	0,1	56.805	0,0
Ricardo Vergílio Alonso da Silva	113.595	0,1	113.595	0,1
Total Administradores	21.194.671	22,5	21.194.671	16,8
Outros	3.382.920	3,6	34.960.605	27,7
Total	94.733.056	100,0	126.310.741	100,0
		Valor	% em Relação	
		(R\$)	ao Valor Total	
Comissões e Despesas			da Oferta	
Comissão de Coordenação		4.547.186,64		1,20
Comissão de Garantia Firme		4.547.186,64		1,20
Comissão de Colocação		13.641.559,92		3,60
Total de Comissões		22.735.933,20		6,00
Despesas de Registro e Listagem.....		165.740,00		0,04%
Despesas com Advogados		2.500.000,00		0,66%
Despesas com Auditores		450.000,00		0,12%
Despesas com Publicidade da Oferta		500.000,00		0,13%
Outras Despesas		250.000,00		0,07%
Total de Despesas		3.865.740,00		1,02%
Total		26.601.673,20		7,02%

Fonte: Prospecto de emissão da Brasil Ecodiesel.

Do prospecto de emissão da oferta da São Martinho, selecionaram-se as seguintes variáveis contidas no quadro 6.

Quadro 6 - Variáveis do Prospecto de Emissão da São Martinho

Variável	Valor
α	16,70%
λ	3,68%
C	R\$ 3.885.740

Fonte: CVM- prospecto de emissão da São Martinho.

A figura 7 foi retirada do prospecto de emissão da São Martinho e indica a quantidade de ações detidas por acionistas da companhia após a conclusão da oferta global e os custos relativos à oferta global.

Figura 7 - Dados do Prospecto de Emissão da São Martinho

Acionista	Quantidade de Ações e Porcentagens			
	Ações antes da Oferta		Ações após a Oferta	
	Ações	(%)	Ações	(%)
Mariangela Ometto Rolim.....	3.422.750	3,4	2.422.750	2,2
Francisco Pazelli Ometto.....	3.301.908	3,3	2.825.908	2,6
Orlando Corrêa da Silva Ometto.....	2.284.074	2,3	1.000.074	0,9
Eduardo Corrêa da Silva Ometto.....	2.284.074	2,3	1.000.074	0,9
Otávio Corrêa da Silva Ometto.....	2.284.074	2,3	1.000.074	0,9
Odila Ometto Lotufo.....	2.284.074	2,3	1.000.074	0,9
Luiz Olavo Baptista.....	1.678.912	1,7	1.000.012	0,9
Norma Mello Rossetti.....	1.678.912	1,7	1.000.012	0,9
Agenor Cunha Pavan.....	142.894	0,1	71.494	0,1
Thiago Cunha Pavan.....	142.894	0,1	71.494	0,1
Adriana Cunha Pavan.....	142.894	0,1	71.494	0,1
Luiz Ometto Participações S.A.....	28.511.894	28,5	28.511.894	25,9
João Ometto Participações S.A.....	28.511.900	28,5	28.511.900	25,9
Nelson Ometto Participações S.A.....	12.159.718	12,2	12.159.718	11,0
Outros.....	11.169.028	11,2	11.169.028	10,1
Tesouraria.....	-	-	-	-
Mercado.....	-	-	18.420.870	16,7
Total.....	100.000.000	100	110.236.870	100,0
Conselheiros e Diretores.....	4.299.284	4,3	3.620.384	3,3

Descrição	Valor Total (R\$)	Percentual do Valor Total da Oferta
Valor Total da Oferta.....	368.417.400,00	100,00%
Custo Total da Oferta.....	17.443.500,32	4,73%
Comissão de Coordenação.....	4.421.008,80	1,20%
Comissão de Colocação.....	6.631.513,20	1,80%
Comissão de Incentivo.....	2.505.238,32	0,68%
Total de Comissões.....	13.557.760,32	3,68%
Despesas de Registro da Oferta e Listagem das Ações....	165.740,00	0,04%
Advogados.....	2.300.000,00	0,62%
Auditores.....	1.300.000,00	0,35%
Outros.....	120.000,00	0,03%
Total de Despesas.....	3.885.740,00	1,05%

Fonte: Prospecto de emissão da São Martinho.

Do prospecto de emissão da oferta do Açúcar Guarani, selecionaram-se as seguintes variáveis contidas no quadro 7.

Quadro 7 - Variáveis do Prospecto de Emissão do Açúcar Guarani

Variável	Valor
α	32,50%
λ	3,51%
C	R\$ 3.115.740

Fonte: CVM- prospecto de emissão do Açúcar Guarani.

A figura 8 foi retirada do prospecto de emissão do Açúcar Guarani e indica a quantidade de ações detidas por acionistas da companhia após a conclusão da oferta global e os custos relativos à oferta global.

Figura 8 - Dados do Prospecto de Emissão do Açúcar Guarani

Acionista	Antes da Oferta		Após a Oferta	
	Ações	(%)	Ações	(%)
Tereos	80.841.885	75,2	80.841.885	46,3
Tereos do Brasil Participações Ltda	13.152.050	12,2	23.601.310	13,5
Matesa Comércio e Participações Ltda.....	3.738.640	3,5	3.738.640	2,1
Maria Tereza de Andrade Sichieri	3.014.355	2,8	3.014.355	1,7
Mahetê Comércio e Participações Ltda	3.738.640	3,5	3.738.640	2,1
Maria Heloisa de Andrade Mura	3.014.355	2,8	3.014.355	1,7
Tesouraria	0	0,0	0	0,0
Jean Claude Religieux.....	85	0,0	85	0,0
Philippe Duval	85	0,0	85	0,0
João Carlos de Figueiredo Ferraz	85	0,0	85	0,0
Alexis Duval.....	85	0,0	85	0,0
Renaud Wattinne	85	0,0	85	0,0
Jeremy John Austin	85	0,0	85	0,0
Outros.....	29.240	0,0	56.741.963,0	32,5
Total	107.529.675	100,0	174.691.658,0	100,0
			% doTotal	
Comissões e Despesas	Valor (R\$)		da Oferta	
Comissão de coordenação	3.739.292,71		0,56%	
Comissão de garantia firme de liquidação	3.739.292,71		0,56%	
Comissão de colocação	13.315.161,24		2,00%	
Comissão de Incentivo	2.593.770,17		0,39%	
Total de comissões	23.387.516,83		3,51%	
Despesas com advogados e consultores....	1.500.000,00		0,23%	
Despesas com publicidade da Oferta	600.000,00		0,09%	
Despesas com auditoria externa	350.000,00		0,05%	
Outras despesas	500.000,00		0,08%	
Total de despesas.....	2.950.000,00		0,44%	
Taxas de Registro e Listagem da Oferta	165.740,00		0,02%	
Total	26.503.256,83		3,98%	

Fonte: Prospecto de emissão do Açúcar Guarani.

Do prospecto de emissão da oferta da MPX, selecionaram-se as seguintes variáveis contidas no quadro 8.

Quadro 8 - Variáveis do Prospecto de Emissão da MPX

Variável	Valor
α	26,28%
λ	4,20%
C	R\$ 9.307.344

Fonte: CVM- prospecto de emissão da MPX.

A figura 9 foi retirada do prospecto de emissão da MPX e indica a quantidade de ações detidas por acionistas da companhia após a conclusão da oferta global e os custos relativos à oferta global.

Figura 9 - Dados do Prospecto de Emissão da MPX

Acionista	Quantidades de Ações e Porcentagens			
	Ações antes da Oferta		Ações após a Oferta	
	Ações	(%)	Ações	(%)
Eike Fuhrken Batista	4.809.102	100,00	5.159.406	73,72
Conselheiros	8	0,00	8	0,00
Tesouraria	0	0,00	0	0,00
Outros	0	0,00	0	0,00
Free Float	0	0,00	1.839.000	26,28
Total.....	4.809.110	100,00	6.998.414	100,00
Comissões e Despesas	Valor (R\$)		%	
Comissão de Coordenação	9.382.429,80		0,5%	
Comissão de Garantia Firme	9.382.429,80		0,5%	
Comissão de Colocação.....	28.147.289,41		1,5%	
Comissão de Incentivo.....	32.838.504,31		1,7%	
Total de Comissões	79.750.653,33		4,2%	
Despesas com Taxas de Registro e Listagem	165.740,00		0,0%	
Despesas com assessores financeiros	117.839,00		0,0%	
Despesas com advogados e consultores	7.023.765,00		0,4%	
Despesas com auditores externos	800.000,00		0,0%	
Outras Despesas	1.200.000,00		0,1%	
Total Despesas	9.307.344,00		0,5%	
Total Geral	89.057.997,33		4,6%	

Fonte: Prospecto de emissão da MPX.

Do prospecto de emissão da oferta da OGX, selecionaram-se as seguintes variáveis contidas no quadro 9.

Quadro 9 - Variáveis do Prospecto de Emissão da OGX

Variável	Valor
α	38,73%
λ	4,00%
C	R\$ 8.089.970

Fonte: CVM- prospecto de emissão da OGX.

A figura 10 foi retirada do prospecto de emissão da OGX e indica a quantidade de ações detidas por acionistas da companhia após a conclusão da oferta global e o custos relativos à oferta global.

Figura 10 - Dados do Prospecto de Emissão da OGX

Acionista	Quantidade de Ações e Percentagem			
	Antes da Oferta		Após a Oferta	
	Ações Ordinárias	%	Ações Ordinárias	%
Centennial Asset Mining Fund LLC	19.189.308	72,73	19.802.408	61,27
Free Float				
Ontario Teachers' Pension Plan Board	3.599.999	13,64	3.837.699	11,87
Ziff Brothers Investments LLC	1.250.436	4,74	1.346.136	4,17
UBS Prestige Fund II LLC -Class43	641.468	2,43	690.468	2,14
Morgan Stanley Uruguay Ltd.	514.001	1,95	514.001	1,59
Outros	1.190.111	4,51	6.128.884	18,96
Total do Free Float.....	0	0,00	12.517.188	38,73
Conselheiros.....	10	0,00	10	0,00
Tesouraria	0	0,00	0	0,00
Total	26.385.333	100,00	32.319.606	100,00
Comissões e Despesas	Valor (R\$)	%		
Comissão de Coordenação	32.299.778,30	0,55%		
Comissão de Garantia Firme	96.899.334,89	1,65%		
Comissão de Colocação	32.299.778,30	0,55%		
Comissão de Incentivo	73.408.587,04	1,25%		
Total de Comissões	234.907.478,52	4,00%		
Taxas de Registro na CVM	82.870,00	0,00%		
Despesas com assessores financeiros	75.000,00	0,00%		
Despesas com advogados e consultores	6.232.100,00	0,11%		
Despesas com auditores externos	200.000,00	0,00%		
Outras Despesas	1.500.000,00	0,03%		
Total Despesas.....	8.089.970,00	0,14%		
Total Geral.....	242.997.448,52	4,14%		

Fonte: Prospecto de emissão da OGX.

No prospecto de emissão da oferta das empresas existem dois momentos (ou datas): data do protocolo, que é o momento em que a empresa faz o registro do pedido de oferta junto à CVM (momento de registro do IPO), e data de registro, que é o momento no qual a empresa começa a vender efetivamente suas ações (momento em que ocorre o IPO). O quadro 10 mostra os seguintes momentos das empresas estudadas com os respectivos trimestres correspondentes:

Quadro 10 - Datas de Protocolo e Registro das Ofertas Públicas

Empresas	Data de Protocolo		Data de Registro	
	Data	Trimestre	Data	Trimestre
CPFL	14/05/2004	2 tri	29/09/2004	3 tri
EDP	06/05/2005	2 tri	13/07/2005	3 tri
COSAN	02/09/2005	3 tri	17/11/2005	4 tri
BRASIL ECODIESEL	22/08/2006	3 tri	10/11/2006	4 tri
SÃO MARTINHO	08/12/2006	4 tri	09/02/2007	1 tri
AÇÚCAR GUARANI	31/05/2007	2 tri	20/07/2007	3 tri
MPX	22/10/2007	4 tri	13/12/2007	4 tri
OGX	22/04/2008	2 tri	12/06/2008	2 tri

Fonte: Prospectos de Emissão-CVM.

Sendo assim, para cada empresa, os níveis de lucro críticos que induzem o IPO serão calculados a partir da data de protocolo, com desfasem temporal de um trimestre, levando em conta as condições de mercado, ou seja, as informações do setor industrial, a partir das quais calcula-se o potencial valor de mercado da empresa ofertante, e o valor privado da empresa mais a opção de *timing* (valor do empreendedor) no trimestre anterior à data de protocolo. A partir desses valores, faz-se a comparação determinística com os lucros efetivos trimestrais acumulados a partir da data de registro. É possível fazer esse tipo de comparação pois Draho(2000) argumenta que não importa de quais valores partam os parâmetros do lucro crítico, pois a simulação levará a uma trajetória ótima.

4 RESULTADOS

Neste capítulo, estão contidos os resultados para o modelo dinâmico de *timing* de Draho (2000), estimados para as empresas brasileiras de energia durante o período 2000-2009 a partir da metodologia apresentada no capítulo anterior.

Como, antes de realizar o protocolo do IPO junto à CVM, o empreendedor observa o comportamento do mercado e possui um valor privado estimado para sua empresa, as variáveis utilizadas para calcular o nível de lucro crítico das empresas foram calculadas com defasagem temporal de um trimestre. A tabela 1 apresenta os valores para as variáveis das oito empresas.

Tabela 1 – Variáveis utilizadas no Modelo de Draho (Valores Trimestrais)

Variável	CPFL	EDP	Cosan	Brasil Ecodiesel	São Martinho	Açúcar Guarani	MPX	OGX
ρ^p	14,46%	12,91%	7,45%	8,89%	8,72%	9,51%	16,30%	16,19%
ρ^m	5,41%	5,56%	5,17%	5,54%	4,62%	4,80%	5,08%	4,93%
μ	4,91%	4,51%	4,43%	4,08%	4,05%	3,88%	3,71%	3,66%
r	3,78%	4,19%	4,57%	3,58%	3,53%	3,03%	2,79%	2,59%
σ	12,76%	11,70%	11,47%	10,71%	10,53%	10,22%	9,99%	9,72%
δ^p	9,55%	8,39%	3,02%	4,80%	4,67%	5,63%	12,59%	12,53%
δ^m	0,50%	1,04%	0,74%	1,46%	0,57%	0,92%	1,37%	1,27%
α	10,52%	27,44%	26,29%	27,70%	16,70%	32,50%	26,28%	38,73%
λ	4,00%	3,25%	4,75%	6,00%	3,68%	3,51%	4,20%	4,00%
C	9.410.474	5.165.740	7.641.000	3.865.740	3.885.740	3.115.740	9.307.344	8.089.970

Fonte: Elaboração própria.

Pela tabela, nota-se que a hipótese principal do modelo de Draho (2000) $\rho^p > \rho^m > \mu > r$ é respeitada pela maioria das empresas, menos no caso da empresa Cosan, onde $r > \mu$ (4,57% e 4,43% respectivamente). Como a Cosan abriu o seu capital no quarto trimestre de 2005, buscou-se no jornal Valor Online notícias sobre a taxa de juros Selic no terceiro trimestre de 2005. Verificou-se que a política monetária brasileira estava orientada para

controlar a inflação interna, sendo que nos meses de abril e maio houve aumentos de 0,25 pontos, consecutivos, e no mês de junho a Selic manteve-se estável. Optou-se por manter esses valores, por refletirem a realidade brasileira no momento (taxa de juros elevada, superior à média de crescimento histórica das empresas).

Também, observa-se que as duas empresas que apresentaram as maiores taxas de desconto do empreendedor (ρ^p) foram a MPX e a OGX (16,30% e 16,19% respectivamente) e as menores taxas foram a Cosan e a São Martinho (7,45% e 8,72% respectivamente), indicando que as duas primeiras empresas têm incentivos a realizar o IPO mais rapidamente que as segundas. Tal se dá pelo fato de, nas primeiras, a não diversificação do empreendedor representar um alto custo de oportunidade para a empresa, que tem seu valor de mercado privado extremamente reduzido por conta desse custo.

Em relação à taxa de desconto dos investidores públicos (ρ^m) não houve grandes diferenças, as empresas exibiram uma média de 5,14%. A taxa constante de crescimento do setor (μ) e a volatilidade do setor (σ) também não mostraram grandes diferenças, expondo uma média de 4,15% e 10,89% respectivamente.

Ainda, nota-se que as empresas OGX e Açúcar Guarani tiveram a maior fração do capital ofertado (α), enquanto que CPFL e São Martinho tiveram a menor fração. As outras empresas tiveram uma média de 30% da fração do seu capital ofertado. Pela comparação estatística dos parâmetros utilizados na determinação do valor do lucro crítico no modelo de Draho (seção 2.4) as primeiras empresas têm incentivos a realizar o IPO mais rapidamente que as segundas, uma vez que essa variável aumenta o custo de oportunidade de manter o capital fechado.

Também, pela comparação estatística do custo direto (C), a Açúcar Guarani e a Brasil Ecodiesel têm incentivos a realizar o IPO mais rapidamente que a CPFL e MPX pois as primeiras tiveram os menores custos diretos, enquanto as segundas tiveram os maiores custos. Essa variável diminui o custo de oportunidade de manter o capital fechado e, assim, a empresa com maior custo deve esperar mais para abrir seu capital.

A restrição do modelo de Draho (2000) $\frac{\delta^m}{(1-\lambda)\delta^p} < 1$, necessária para que o valor de mercado da empresa seja maior que o valor privado, quando os custos de subscrição são considerados, garantindo uma solução única para o problema, também é estabelecida. Isso indica que o modelo de Draho (2000) pode ser aplicado. A tabela 2 apresenta o valor da restrição para cada empresa.

Tabela 2 - Valor da Restrição do Modelo de Draho

Empresa	Restrição
CPFL	0,05
EDP	0,13
COSAN	0,26
BRASIL ECODIESEL	0,32
SÃO MARTINHO	0,13
AÇÚCAR GUARANI	0,17
MPX	0,11
OGX	0,11

Fonte: Elaboração própria

Primeiramente, encontra-se o nível de lucro ingênuo (π^n) e o lucro do caso determinístico (π^d) que não consideram as incerteza sobre o fluxo futuro de lucro ($\sigma=0$) através das seguintes equações abordadas anteriormente na metodologia: $\pi^n = \frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)}$

$$e \quad \pi^d = \frac{\rho^p}{\rho^p - \mu} \pi^n .$$

Em seguida, considerando as incertza ($\sigma > 0$), determina-se a raiz característica da equação diferencial (β_1) e o lucro crítico que induz o IPO (π^*) através das seguintes equações

abordadas na metodologia: $\beta_1 = \frac{1}{2} - \frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} + \sqrt{\left(\frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} - \frac{1}{2}\right)^2 + \frac{2\rho^p}{\sigma^2}} > 1$ e

$$\pi^* = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1}\right) \pi^n .$$

A tabela 3 mostra os resultados dos respectivos lucros e a raiz característica de cada empresa.

Tabela 3 - Resultados referente ao Modelo de Draho (Valores Trimestrais)

Empresa	π^n	π^d	β_1	π^*
CPFL	R\$ 492.777	R\$ 746.131	2,3	R\$ 846.635
EDP	R\$ 232.100	R\$ 356.715	2,3	R\$ 401.949
COSAN	R\$ 304.008	R\$ 749.954	1,5	R\$ 852.850
BRASIL ECODIESEL	R\$ 320.452	R\$ 592.269	1,9	R\$ 667.179
SÃO MARTINHO	R\$ 157.675	R\$ 294.416	1,9	R\$ 330.238
AÇÚCAR GUARANI	R\$ 110.044	R\$ 185.883	2,1	R\$ 207.605
MPX	R\$ 571.373	R\$ 739.744	3,3	R\$ 815.412
OGX	R\$ 308.952	R\$ 399.196	3,3	R\$ 438.600

Fonte: Elaboração própria

Observa-se que, mesmo no caso determinístico existe valor na espera, pois $\pi^d > \pi^n$ ocorre em todos os casos. Isso indica que, mesmo não considerando as incertezas sobre o fluxo futuro de lucro, esperar por um momento apropriado aumenta o valor privado da empresa, pois existem custos de emissão que podem ser minimizados por uma janela de oportunidade de mercado, como foi explicado por Draho (2000). Assim, existe uma flexibilidade gerencial de *timing* que é valiosa, pois, uma vez tomada a decisão de abrir o capital, o empreendedor exerce a opção e o seu valor é perdido. Por isso, o valor da opção de *timing* é considerado como um custo de oportunidade de espera do IPO. Além disso, verificar-se que ao adicionar a opção de *timing* no valor privado da empresa (considerando os custos de emissão e mais as incertezas sobre o fluxo de lucro futuro), o nível de lucro crítico aumenta, ou seja, em todos os casos $\pi^* > \pi^n$. Dessa forma, as opções reais oferecem uma valorização mais consistente da empresa e uma regra de decisão mais específica.

Para verificar se as empresas de energia tomaram a decisão de IPO a partir do modelo de Draho (2000), buscou-se na CVM os lucros efetivos trimestrais acumulados das empresas e fez-se uma comparação com o nível de lucro crítico do modelo e o custo de oportunidade de espera.

A empresa CPFL abriu o seu capital no terceiro trimestre de 2004. Nesse momento, pelas informações da tabela 4, o seu lucro era de R\$ 118.835, diferente do nível de lucro crítico calculado, de acordo com Draho (2000), de R\$ 846.635. Ainda, pelas informações da tabela, verifica-se que a empresa deveria ter esperado pelo menos 1 ano e realizado seu IPO no quarto trimestre de 2005, onde o seu nível de lucro efetivo ultrapassou o nível de lucro crítico, sendo de R\$ 946.407. Mesmo calculando o custo de oportunidade de espera (R\$946.407 descontado pela taxa de juros até a data do IPO), no valor de R\$ 785.511, nota-se que a empresa abriu seu capital com um nível de lucro bastante inferior ao preconizado por Draho (2000). É importante lembrar que Beaulieu e Sodjahin (2008) analisaram o tempo que decorre desde o anúncio até a realização da abertura do capital da empresa, explorando a reação do mercado e os fatores que afetam o valor esperado da empresa a partir do anúncio de um IPO.

Tabela 4 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da CPFL

Valor Acumulado do Atual Exercício	1 trimestre	2 trimestre	3 trimestre	4 trimestre
2003	R\$ -240.839	R\$ -326.882	R\$ -389.918	R\$ -297.392
2004	R\$ -11.959	R\$ 124.826	R\$ 118.835	R\$ 278.919
2005	R\$ 165.646	R\$ 400.597	R\$ 640.561	R\$ 946.407
2006	R\$ 306.488	R\$ 611.981	R\$ 1.058.742	R\$ 1.404.096
2007	R\$ 472.928	R\$ 842.375	R\$ 1.270.814	R\$ 1.643.436
2008	R\$ 273.067	R\$ 601.576	R\$ 940.168	R\$ 1.275.692
2009	R\$ 282.703	R\$ 571.671	R\$ 861.345	R\$ 1.286.470
2010	R\$ 390.199	R\$ 774.429	-	-
$\pi^* = \text{R\\$ } 846.635$				
$C^e = \text{R\\$ } 785.511$				

Fonte: Elaboração própria, com dados da CVM.

A EDP energia realizou seu IPO no terceiro trimestre de 2005. Nesse momento, pelas informações da tabela 5, o seu lucro foi de R\$ 284.089, diferente do nível de lucro crítico estimado pelo modelo, de R\$ 401.949. Ainda, pelas informações da tabela, verifica-se que a empresa deveria ter esperado 2 anos e realizado sua oferta pública primária no quarto trimestre

de 2007, quando o seu nível de lucro efetivo superou o nível crítico, atingindo R\$ 446.889. Ao calcular o custo de oportunidade de espera (R\$ 446.889 descontado pela taxa de juros até a data do IPO), no valor de R\$ 289.363, nota-se que esse nível de lucro atualizado foi muito próximo ao valor sugerido por Draho (2000).

Tabela 5 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da EDP

Valor Acumulado do Atual Exercício	1 trimestre	2 trimestre	3 trimestre	4 trimestre
2004	-	-	-	R\$ 106.875
2005	R\$ 31.402	R\$ 229.479	R\$ 284.089	R\$ 439.406
2006	R\$ 99.284	R\$ 125.353	R\$ 239.347	R\$ 394.120
2007	R\$ 127.950	R\$ 240.837	R\$ 368.135	R\$ 446.889
2008	R\$ 164.151	R\$ 151.918	R\$ 269.437	R\$ 388.329
2009	R\$ 117.178	R\$ 329.111	R\$ 448.821	R\$ 623.827
2010	R\$ 138.528	R\$ 271.018	R\$ 348.540	-
$\pi^* = \text{R\\$ } 401.949$				
$C^e = \text{R\\$ } 289.363$				

Fonte: Elaboração própria, com dados da CVM.

A Cosan abriu o seu capital no quarto trimestre de 2005. Nesse momento, pelas informações da tabela 6, o seu lucro foi de R\$ -64.562, muito diferente do nível de lucro crítico calculado pelo modelo de Draho (2000) de R\$ 852.850. Ainda, pelas informações da tabela, verifica-se que a empresa deveria ter esperado pelo menos 4 anos e realizado seu IPO no quarto trimestre de 2009, quando o seu nível de lucro efetivo superou o nível crítico, atingindo R\$ 986.495. Ao calcular o custo de oportunidade de espera (R\$ 986.495 descontado pela taxa de juros até a data do IPO), no valor de R\$ 489.652, nota-se que este ainda é menor que o preconizado por Draho (2000).

Tabela 6 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da Cosan

Valor Acumulado do Atual Exercício	1 trimestre	2 trimestre	3 trimestre	4 trimestre
2004	-	-	-	R\$ 17.102
2005	R\$ -6.190	R\$ -22.536	R\$ -63.694	R\$ -64.562
2006	R\$ 5.378	R\$ 129.135	R\$ 192.544	R\$ 349.486
2007	R\$ 13.667	R\$ 28.890	R\$ -42.505	R\$ -47.775
2008	R\$ -58.143	R\$ -438.814	R\$ -433.606	R\$ -473.836
2009	R\$ 337.269	R\$ 510.636	R\$ 667.765	R\$ 986.495
2010	R\$ 8.719	-	-	-
$\pi^* = \text{R\\$ } 852.850$				
$C^e = \text{R\\$ } 489.652$				

Fonte: Elaboração própria, com dados da CVM.

A empresa Brasil Ecodiesel realizou seu IPO no quarto trimestre de 2006. Nesse momento, pelas informações da tabela 7, o seu lucro foi de R\$ -38.092, muito diferente do nível de lucro crítico estimado pelo modelo, de R\$ 667.179. A empresa antecipou a abertura de capital e o nível de lucro efetivo ainda não superou o nível de lucro crítico, por isso não é possível calcular o custo de oportunidade de espera.

Tabela 7 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da Brasil Ecodiesel

Valor Acumulado do Atual Exercício	1 trimestre	2 trimestre	3 trimestre	4 trimestre
2006	-	R\$ - 3.183	R\$ -4.865	R\$ -38.092
2007	R\$ -520	R\$ -14.401	R\$ -13.309	R\$ -45.981
2008	R\$ -14.934	R\$ -97.470	R\$ -126.371	R\$ -197.100
2009	R\$ -27.416	R\$ -5.676	R\$ -429	R\$ -88.493
2010	R\$ 14.289	R\$ 16.815	-	-
$\pi^* = \text{R\\$ } 667.179$				

Fonte: Elaboração própria, com dados da CVM.

A empresa São Martinho ofertou seu capital no primeiro trimestre de 2007. Nesse momento, pelas informações da tabela 8, o seu lucro foi de R\$ -10.570, diferente do nível de lucro calculado pelo modelo, de R\$ 330.238. A empresa antecipou seu IPO e o nível de lucro efetivo ainda não superou o nível de lucro crítico, por isso não é possível calcular o custo de oportunidade de espera.

Tabela 8 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da São Martinho

Valor Acumulado do Atual Exercício	1 trimestre	2 trimestre	3 trimestre	4 trimestre
2005	-	-	-	R\$ 20.888
2006	R\$ 7.954	R\$ 58.636	R\$ 77.227	R\$ 67.005
2007	R\$ -10.570	R\$ -42.479	R\$ -49.219	R\$ -48.794
2008	R\$ -24.606	R\$ -65.007	R\$ -103.477	R\$ -70.364
2009	R\$ 28.866	R\$ 49.074	R\$ 72.172	R\$ 93.032
2010	R\$ 22.923	-	-	-
$\pi^* = \text{R\\$ } 330.238$				

Fonte: Elaboração própria, com dados da CVM.

A empresa Açúcar Guarani realizou seu IPO no terceiro trimestre de 2007. Nesse momento, pelas informações da tabela 9, o seu lucro foi de R\$ -40.782, diferente do nível de lucro crítico estimado pelo modelo de R\$ 207.605. A empresa antecipou a abertura de capital e o nível de lucro efetivo ainda não superou o nível de lucro crítico, por isso não é possível calcular o custo de oportunidade de espera.

Tabela 9 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo do Açúcar Guarani

Valor Acumulado do Atual Exercício	1 trimestre	2 trimestre	3 trimestre	4 trimestre
2006	-	-	-	R\$ 116.821
2007	R\$ -38.776	R\$ -26.967	R\$ -40.782	R\$ -62.908
2008	R\$ -26.629	R\$ -128.385	R\$ -241.391	R\$ -301.360
2009	R\$ 14.314	R\$ 13.842	R\$ 15.685	R\$ 24.335
$\pi^* = \text{R\\$ } 207.605$				

Fonte: Elaboração própria, com dados da CVM.

A empresa MPX abriu o seu capital no quarto trimestre de 2007. Nesse momento, pelas informações da tabela 10, o seu lucro foi de R\$ -104.139,00 diferente do nível de lucro estimado pelo modelo, de R\$ 815.412. A empresa antecipou seu IPO e o nível de lucro efetivo ainda não superou o nível de lucro crítico, por isso não é possível calcular o custo de oportunidade de espera.

Tabela 10 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da MPX

Valor Acumulado do Atual Exercício	1 trimestre	2 trimestre	3 trimestre	4 trimestre
2006	-	-	-	R\$ -1.789
2007	R\$ -655	R\$ -1.543	R\$ -4.786	R\$ -104.139
2008	R\$ 24.945	R\$ 54.226	R\$ 82.513	R\$ 204.078
2009	R\$ 10.127	R\$ -71.061	R\$ -162.350	R\$ -147.392
2010	R\$ -64.456	-	-	-
$\pi^* = \text{R\\$ } 815.412$				

Fonte: Elaboração própria, com dados da CVM.

A empresa OGX abriu o seu capital no segundo trimestre de 2008. Nesse momento, pelas informações da tabela 11, o seu lucro foi de R\$ -248.494, diferente do nível de lucro calculado pelo modelo de R\$ 438.600. A empresa antecipou sua oferta pública primária e o nível de lucro efetivo ainda não superou o nível de lucro crítico.

Tabela 11 - Comparação com o Nível de Lucro Acumulado Efetivo da OGX

Valor Acumulado do Atual Exercício	1 trimestre	2 trimestre	3 trimestre	4 trimestre
2007	R\$ -2.861	R\$ -5.260	R\$ -5.353	R\$ 12.453
2008	R\$ 25.141	R\$ -248.494	R\$ 32.546	R\$ 359.884
2009	R\$ 147.586	R\$ -1.232	R\$ -33.088	R\$ 10.829
2010	R\$ 56.887	R\$ 114.677	-	-
$\pi^* = \text{R\\$ } 438.600$				

Fonte: Elaboração própria, com dados da CVM.

Dessa maneira, verifica-se que todas as empresas de energia analisadas, de acordo com o modelo de Draho (2000), anteciparam o *timing* do seu IPO, apesar da EDP apresentar nível de lucro ajustado bastante próximo ao preconizado por Draho (2000). Algumas empresas, como CPFL e Cosan, acabaram por atingir um nível de lucro futuro a partir do qual o IPO poderia trazer resultados mais vantajosos para a empresa caso ela tivesse esperado, enquanto outras empresas ainda não atingiram tal nível de lucro. Interessante notar que todas as empresas que não atingiram o nível de lucro crítico, no momento do IPO, apresentaram nível de lucro negativo e realizaram a emissão no ano de 2007 ou próximo desse ano (fim de 2006 ou logo no início de 2008), período caracterizado como um *hot market*, indicando que as empresas poderiam ter aproveitado a janela de oportunidade (supervalorização do mercado).

Tal observação leva à necessidade de uma análise complementar entre o valor líquido de fato obtido com o IPO (receita de IPO menos os custos totais) e o valor justo desse IPO (representado pela venda da empresa privada e da opção de espera associada), modelado por

Draho (2000): $\Omega(\pi_t) = \alpha \frac{\pi_t}{\delta^m} (1 - \lambda) - C$. A tabela 12 demonstra a diferença entre os valores.

Tabela 12 - Comparação entre o Valor Líquido Real e o Valor Justo de IPO (em mil)

Empresas	Receita de IPO	Custo Total do IPO	Valor Líquido Real	Valor Justo	Diferença
CPFL	R\$ 820.962	R\$ 42.125	R\$ 778.836	R\$ 7.690	R\$ 771.146
EDP	R\$ 1.184.702	R\$ 19.773	R\$ 1.164.929	R\$ 5.094	R\$ 1.159.834
Cosan	R\$ 885.767	R\$ 44.227	R\$ 841.540	R\$21.219	R\$ 820.321
Brasil Ecodiesel	R\$ 378.932	R\$ 26.601	R\$ 352.330	R\$ 8.032	R\$ 344.297
São Martinho	R\$ 423.680	R\$ 3.885	R\$ 419.794	R\$ 5.433	R\$ 414.360
Açúcar Guarani	R\$ 665.758	R\$ 26.503	R\$ 639.254	R\$ 3.960	R\$ 635.294
MPX	R\$ 2.035.409	R\$ 89.057	R\$ 1.946.351	R\$ 5.677	R\$ 1.940.674
OGX	R\$ 6.711.662	R\$ 242.997	R\$ 6.468.665	R\$ 4.750	R\$ 6.463.914

Fonte: Elaboração própria, com dados do Anúncio de Encerramento das empresas.

Pela diferença relevante observada na última coluna da tabela, nota-se que uma das razões para todas as empresas anteciparem o *timing* da abertura de capital pode ter sido a janela de oportunidade, descrita no modelo de Bouis (2003).

No modelo de Draho (2000) a janela de oportunidade ocorre quando há um aumento anormal nos valores de mercado das empresas de um determinado setor. Esse aumento anormal é suposto pela premissa de mercado incompleto, na qual, os investidores externos atribuem às empresas de capital fechado um valor maior que o valor conferido pelo empreendedor à sua própria empresa, uma vez que, o empreendedor concentra toda a sua riqueza na empresa possuindo riscos privados (diversificáveis) e sistêmicos (não-diversificáveis), enquanto que, os investidores externos diversificam seus investimentos e carregam apenas riscos sistêmicos. Já no modelo de Bouis (2003) a janela de oportunidade acontece por causa da mudança de sentimento dos investidores otimistas (irracionais) que valorizam as empresas acima do valor considerado pelos investidores racionais (capital de risco) que estão na administração da empresa. Dessa maneira, a janela de oportunidade pode ocorrer por duas razões (não diversificação do empreendedor privado ou assimetria de informação).

Com a intenção de distinguir a forma como ocorreu janela de oportunidade e, assim, definir o modelo mais adequado, foi feita uma pesquisa suplementar sobre as características das ofertas públicas primárias das empresas, identificando se havia presença da capital de risco na administração da empresa antes do IPO e se a quantidade de investidores otimistas participando da oferta (investidores externos) era grande. Para tanto, verificou-se nos prospectos de emissão e no anúncio de encerramento de distribuição primária se existiam tais tipos de investidores. Nos casos em que havia capital de risco, foi dado destaque aos investidores racionais que obtiveram junto uma participação no capital acima de 70%.

Antes da abertura de capital da CPFL, verifica-se que existia capital de risco na administração corporativa. Pela figura 11, cerca de 96% do capital social total eram da VBC Energia³⁵, 521 Participações³⁶ e Bonaire³⁷, indicando que o modelo de Bouis (2003) seria mais adequado, pois é o capital de risco que analisa o *timing* do IPO.

Figura 11 - Composição do Capital Social da CPFL antes do IPO

Acionistas	Ações	(%)
VBC Energia S.A.	182.722.929	44,36
521 Participações S.A.	152.238.430	36,96
Bonaire Participações S.A.	62.823.909	15,25
BNDES Participações S.A.	14.084.507	3,42
Conselheiros e diretores (em conjunto 27 pessoas)	21	-
Mercado (<i>free float</i>)	-	-
Total	411.869.796	100,00

Fonte: Prospecto de emissão definitivo da CPFL.

Nota-se, na figura 12, que, dentre os tipos de investidores interessados na oferta da CPFL, a grande maioria eram pessoas físicas (2.661), ou seja, investidores otimistas, indicando que a janela de oportunidade foi ocasionada pela divergência de crenças dos investidores.

³⁵ A VBC Energia é uma *holding* controlada por três companhias brasileiras: a Votorantim Energia Ltda., Bradesplan Participações S.A. e Camargo Corrêa Energia S.A.

³⁶ A 521 Participações é uma companhia *holding* controlada pela PREVI, um fundo de pensão controlado pelo Banco do Brasil S.A.

³⁷ A Bonaire é uma companhia *holding* controlada pela Mellon Energia São Paulo FIA.

Figura 12 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da CPFL

Tipo de Investidor	Número de Subscritores/ Adquirentes	Quantidade de Ações
• Pessoas físicas	2.661	3.189.426
• Clubes de investimento	89	247.235
• Fundos de investimento	208	8.191.803
• Entidades de previdência privada	93	1.414.375
• Companhias seguradoras	4	210.869
• Investidores estrangeiros qualificados	17	4.404.443
• Instituições intermediárias participantes do consórcio de distribuição	–	–
• Instituições financeiras ligadas à Companhia, coordenadores da oferta brasileira, coordenadores contratados e/ou corretoras consorciadas	–	–
• Demais instituições financeiras	8	884.348
• Demais pessoas jurídicas ligadas à Companhia, instituições intermediárias, instituições consorciadas e/ou instituições consorciadas corretoras	5	6.627
• Demais pessoas jurídicas	70	248.123
• Sócios, administradores, empregados, prepostos e demais pessoas ligadas à Companhia, coordenadores da oferta brasileira, coordenadores contratados e/ou corretoras consorciadas	116	201.022
Total Oferta Brasileira	3.271	18.998.271

Fonte: Anúncio de Encerramento da CPFL.

Na figura 13, observa-se que, antes da abertura de capital da EDP, também havia capital de risco na estrutura de capital, cerca de 70% do capital social total eram da Energias de Portugal³⁸, Balwerk Consultadoria³⁹ e Eletricidade de Portugal Internacional⁴⁰, indicando que o modelo de Bouis (2003) seria mais adequado, pois é o capital de risco que analisa o *timing* do IPO.

³⁸A Energias de Portugal é uma sociedade por ações constituída de acordo com as leis de Portugal

³⁹A Balwerk Consultadoria é uma sociedade constituída de acordo com as leis de Portugal, controlada pela EDP Participações SGPS S.A

⁴⁰A Eletricidade de Portugal Internacional, SGPS, S.A. é uma sociedade constituída de acordo com as leis de Portugal, controlada pela da Energias de Portugal.

Figura 13 - Composição do Capital Social da EDP antes do IPO

Acionistas	Ações Ordinárias Atuais	
	Ações	(%)
Energias de Portugal	24.697.551	24,70
Balwerk Consultadoria Económica e Participações, Sociedade Unipessoal	23.545.820	23,54
Electricidade de Portugal Internacional, SGPS, AS	19.653.449	19,65
Wisteria Holdings LLC	7.020.948	7,02
GTD Participações S.A	2.661.631	2,66
Empresa Electrica Pilmaiquen S.A.	2.278.287	2,28
Tesouraria	24.935	0,02
Conselheiros e Diretores ²	152	0,00
Outros	20.126.459	20,12
Total	100.009.232	100,00

Fonte: Prospecto de emissão definitivo da EDP.

Entretanto, verifica-se que dentre os tipos de investidores interessados na oferta da empresa, figura 14, a grande maioria eram os acionistas iniciais (624), ou seja, investidores racionais. Interessante destacar que, nesse caso, o valor do lucro na data do protocolo do IPO era próximo do preconizado por Draho (2000). Isso indica que a razão para a antecipação não foi janela de oportunidade e sim o período de espera ótimo.

Figura 14 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da EDP

Tipo de Investidor	Número de Subscritores	Quantidade de Ações Subscritas e
	e/ou Adquirentes	Integralizadas e/ou Adquiridas
Pessoas Físicas	460	797.589
Clubes de Investimento	8	29.754
Fundos de Investimento	165	6.132.913
Entidades de Previdência Privada	16	3.938.516
Companhias Seguradoras	-	-
Investidores Estrangeiros Qualificados	181	17.349.160
Instituições Intermediárias Participantes do Consórcio de Distribuição	-	-
Instituições Financeiras Ligadas à Companhia, aos Coordenadores, Coordenadores Contratados e/ou Corretoras Consorciadas	-	-
Demais Instituições Financeiras	2	105.000
Demais Pessoas Jurídicas Ligadas à Companhia, aos Coordenadores, Coordenadores Contratados e/ou Corretoras Consorciadas	1	333
Demais Pessoas Jurídicas	16	164.986
Sócios, Administradores, Empregados, Prepostos e demais Pessoas Ligadas à Companhia, aos Coordenadores, Coordenadores Contratados e/ou Corretoras Consorciadas	624	37.298.567
Outros	-	-
Total da Oferta	1.473	65.816.818

Fonte: Anúncio de Encerramento da EDP.

Na figura 15, observa-se que, antes da abertura de capital da Cosan, havia capital de risco na administração corporativa, cerca de 80% do capital social total eram da Aguassanta Participações⁴¹ e Usina Costa Pinto S.A. Açúcar e Álcool⁴², mostrando que quem tomou a decisão de IPO foi o investidor racional e, assim, o modelo de Bouis (2003) seria mais adequado.

Figura 15 - Composição do Capital Social da Cosan antes do IPO

Acionistas	Ações	%
Aguassanta Participações S.A.	25.514.667	57,82
Usina Costa Pinto S.A. Açúcar e Álcool	10.003.426	22,67
Tereos do Brasil Participações Ltda.	3.905.599	8,85
Lewington Pte. Ltd.	2.336.350	5,29
Sucres et Denrées	1.059.404	2,40
Belga Empreendimentos e Participações Ltda.	1.051.632	2,38
Commonwealth Carriers S.A.	259.595	0,59
International Finance Corporation	-	0,00
Nova Celisa S.A.	156	0,00
Administradores	235	0,00
Isaltina Ometto Silveira Mello	1	0,00
Tesouraria	-	0,00
Outros	-	0,00
Total	44.131.065	100

Fonte: Prospecto de emissão definitivo da Cosan.

Nota-se, na figura 16, que dentre os tipos de investidores interessados na oferta da empresa, a grande maioria eram as pessoas físicas (8.835), indicando que a janela de oportunidade descrita no modelo de Bouis (2003) é mais adequada.

⁴¹ A Aguassanta Participações S.A. é uma companhia *holding* constituída pelos acionistas da Nova Celisa, São Francisco e Irmãos Franceschi.

⁴² A Usina Costa Pinto S.A. Açúcar e Álcool é controlada diretamente pela Aguassanta e indiretamente pelo Sr. Rubens Ometto Silveira Mello.

Figura 16 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da Cosan

Tipo de Investidor	Subscritores	Ações Ordinárias Subscritas
Pessoas Físicas	8.835	1.416.571
Clubes de Investimentos	244	112.824
Fundos de Investimento	233	2.556.541
Entidades de Previdência Privada	74	120.137
Companhias Seguradoras	2	10.000
Investidores Estrangeiros Qualificados	311	13.341.413
Instituições Intermediárias Participantes do Consórcio de Distribuição	2	38.489
Demais Instituições Financeiras	9	484.000
International Finance Corporation - IFC	1	228.750
Sócios, Administradores, Empregados, Prepostos e demais pessoas ligadas à Companhia e/ou aos Participantes do Consórcio de Distribuição	294	57.608
Outros	354	87.153
Total	10.359	18.453.486

Fonte: Anúncio de Encerramento da Cosan.

Pela figura 17, observa-se que, antes do IPO, havia capital de risco na estrutura de capital da Brasil Ecodiesel, cerca de 74% eram da Eco Green Solutions LLC⁴³ e Zartman Services LLC⁴⁴, indicando que o modelo de Bouis (2003) seria mais adequado, pois é o capital de risco que analisa o *timing* do IPO.

Figura 17 - Composição do Capital Social da Brasil Ecodiesel antes do IPO

Acionistas	Ações	%
Eco Green Solutions LLC	45.179.955	47,7
Zartman Services LLC	24.975.510	26,4
Administradores		
Nelson José Côrtes da Silveira	12.315.826	13,0
Leo Eduardo da Costa Hime	3.834.015	4,0
Marco Antônio Moura de Castro	1.807.215	1,9
Jorio Dauster Magalhães e Silva	2.840.010	3,0
Marco Antônio Bezerra Campos	15	0,0
Eduardo de Come	113.595	0,1
Francisco Eduardo Garcez Ourique	113.595	0,1
Paulo de Sousa Coutinho	56.805	0,1
Ricardo Vergilio Alonso da Silva	113.595	0,1
Total Administradores	21.194.671	22,5
Outros	3.382.920	3,6
Total	94.733.056	100,0

Fonte: Prospecto de emissão definitivo da Brasil Ecodiesel.

⁴³ Eco Green Solutions LLC é uma sociedade *holding*, tendo como única sócia a *trust* BT Global Investments Fund (“Unit Trust”).

⁴⁴ A Zartman Services LLC é uma *holding*, cujo único acionista é o Sr. Evon Zartman.

A figura 18 indica que o tipo de investidor mais interessado na oferta da empresa eram pessoas físicas (9.315), expressando que a janela de oportunidade foi ocasionada pela divergência de crenças dos investidores.

Figura 18 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da Brasil Ecodiesel

TIPO DE INVESTIDOR	NÚMERO DE SUBSCRITORES	QUANTIDADE DE AÇÕES DE
		EMIÇÃO DA COMPANHIA
Pessoas Físicas	9.315	3.017.291
Clubes de Investimento	131	112.361
Fundos de Investimento	39	3.134.334
Entidades de Previdência Privada	2	4.609.999
Companhias Seguradoras	-	-
Investidores Estrangeiros Qualificados	74	17.957.871
Instituições Intermediárias Participantes do Consórcio de Distribuição	4	3.164.671
Instituições Financeiras Ligadas à Companhia	-	-
Demais Instituições Financeiras	2	647.033
Demais Pessoas Jurídicas Ligadas à Companhia	1	339
Demais Pessoas Jurídicas	161	133.338
Sócios, administradores, empregados, prepostos e demais pessoas ligadas à Companhia e/ou aos Coordenadores da Oferta Brasileira e/ou aos Coordenadores Contratados e/ou às Corretoras Consorciadas	112	37.100
Sub-total	9.841	32.814.337
Ações Ordinárias objeto da Opção de Lote Suplementar não Exercida	-	(4.736.652)
TOTAL DE OFERTA	9.841	28.077.685

Fonte: Anúncio de Encerramento da Brasil Ecodiesel.

A figura 19 mostra que havia capital de risco na administração corporativa da São Martinho, cerca de 70% do capital social total eram do Luiz Ometto Participações⁴⁵, João Ometto Participações⁴⁶ e Nelson Ometto Participações⁴⁷, mostrando que o modelo de Bouis (2003) seria mais adequado, pois é o capital de risco que analisa o *timing* do IPO.

⁴⁵ Luiz Ometto Participações S.A. é uma sociedade anônima com o objetivo de administrar bens próprios ou alheios; ter participação no capital social de outras empresas; e realizar incorporações e participações em empreendimentos.

⁴⁶ João Ometto Participações S.A. é uma sociedade anônima com o objetivo social de participar em outras companhias comerciais, industriais, agropecuárias ou civis.

⁴⁷ Nelson Ometto Participações S.A. é uma sociedade limitada que foi constituída para realizar a administração de bens próprios e a participação em outras sociedades.

Figura 19 - Composição do Capital Social da São Martinho antes do IPO

Acionista	Ações	(%)
Mariangela Ometto Rolim.....	3.422.750	3,4
Francisco Pazelli Ometto	3.301.908	3,3
Orlando Corrêa da Silva Ometto	2.284.074	2,3
Eduardo Corrêa da Silva Ometto.....	2.284.074	2,3
Otávio Corrêa da Silva Ometto	2.284.074	2,3
Odila Ometto Lotufo	2.284.074	2,3
Luiz Olavo Baptista	1.678.912	1,7
Norma Mello Rossetti	1.678.912	1,7
Agenor Cunha Pavan	142.894	0,1
Thiago Cunha Pavan	142.894	0,1
Adriana Cunha Pavan.....	142.894	0,1
Luiz Ometto Participações S.A	28.511.894	28,5
João Ometto Participações S.A	28.511.900	28,5
Nelson Ometto Participações S.A.....	12.159.718	12,2
Outros	11.169.028	11,2
Tesouraria	-	-
Mercado	-	-
Total	100.000.000	100

Fonte: Prospecto de emissão definitivo da São Martinho.

O tipo de investidor mais interessado na oferta da empresa, figura 20, eram pessoas físicas (24.369), indicando que esses investidores otimistas podem ter ocasionado janela de oportunidade descrita no modelo de Bouis (2003).

Figura 20- Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da São Martinho

Tipo de Investidor	Número de Subscritores / Compradores	Quantidade de ações ordinárias de emissão da Companhia
Pessoas Físicas.....	24.369	1.750.317
Clubes de Investimento	317	422.039
Fundos de Investimento	180	5.499.171
Entidades de Previdência Privada.....	6	82.101
Companhias Seguradoras.....	-	-
Investidores Institucionais Estrangeiros	130	11.317.983
Instituições Participantes da Oferta.....	-	-
Instituições Financeiras Ligadas à Companhia e/ou ao Coordenador Líder e/ou às Instituições Participantes da Oferta e/ou às Corretoras Consorciadas	-	-
Demais Instituições Financeiras.....	6	415.000
Demais Pessoas Jurídicas Ligadas à Companhia e/ou ao Coordenador Líder e/ou às Instituições Participantes da Oferta e/ou às Corretoras Consorciadas	3	210
Demais Pessoas Jurídicas	460	1.639.719
Sócios, administradores, empregados, prepostos e demais pessoas ligadas à Companhia e/ou ao Coordenador Líder e/ou às Instituições Participantes da Oferta e/ou às Corretoras Consorciadas ..	393	57.460
Outros.....	-	-
Subtotal	25.864	21.184.000
Ações Ordinárias recompradas no âmbito das Atividades de Estabilização.....	-	-
Total de Oferta Brasileira	25.864	21.184.000

Fonte: Anúncio de Encerramento da São Martinho.

Nota-se, na figura 21, que antes da abertura de capital havia capital de risco na estrutura de capital do Açúcar Guarani, cerca de 90% do capital social total eram do Tereos⁴⁸ e Tereos do Brasil Participações⁴⁹, indicando que o modelo de Bouis (2003) seria mais adequado, pois é o capital de risco que analisa o *timing* do IPO.

Figura 21 - Composição do Capital Social do Açúcar Guarani antes do IPO

Acionista	Ações	(%)
Tereos	80.841.885	75,2
Tereos do Brasil Participações Ltda	13.152.050	12,2
Matesa Comércio e Participações Ltda.....	3.738.640	3,5
Maria Tereza de Andrade Sichieri	3.014.355	2,8
Mahetê Comércio e Participações Ltda	3.738.640	3,5
Maria Heloísa de Andrade Mura	3.014.355	2,8
Tesouraria	0	0,0
Jean Claude Religieux.....	85	0,0
Philippe Duval	85	0,0
João Carlos de Figueiredo Ferraz	85	0,0
Alexis Duval.....	85	0,0
Renaud Wattinne	85	0,0
Jeremy John Austin	85	0,0
Outros.....	29.240	0,0
Total	107.529.675	100,0

Fonte: Prospecto de emissão definitivo do Açúcar Guarani.

Na figura 22, observa-se que, dentre os tipos de investidores interessados na oferta da empresa, a grande maioria eram pessoas físicas (12.229), indicando que a janela de oportunidade foi ocasionada pela divergência de crenças dos investidores.

⁴⁸ A Tereos é formada por duas sociedades cooperativas, denominadas Union Sucre Éthanol e por Union des Planteurs de Betteraves à Sucre.

⁴⁹ Tereos do Brasil Participações Ltda. é uma sociedade brasileira limitada empresária que é controlada diretamente pela S.A.S. Berneuil Participations.

Figura 22 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária do Açúcar Guarani

Tipo de Investidor	Número de subscritores	Quantidade de ações subscritas
Pessoas Físicas	12.229	4.671.226
Clubes de Investimento	159	1.659.979
Fundos de Investimento	60	6.189.250
Entidades de Previdência Privada	1	1.350
Companhias Seguradoras	-	-
Investidores Estrangeiros	92	25.509.100 ⁽¹⁾
Instituições intermediárias participantes do consórcio de distribuição	-	-
Instituições financeiras ligadas à Companhia	-	-
Demais Instituições Financeiras	3	18.537.880
Demais pessoas jurídicas ligadas à Companhia	-	-
Demais pessoas jurídicas	205	143.938
Sócios, administradores, empregados, prepostos e demais pessoas ligadas à Companhia	-	-
Outros	-	-
Subtotal	12.749	56.712.723

Fonte: Anúncio de Encerramento do Açúcar Guarani.

Antes do IPO verifica-se, na figura 23, que não havia diluição do capital da MPX, pois o empreendedor (Eike Batista) possuía cerca de 100% das ações. Entretanto esse empreendedor é um investidor racional, pois possui investimentos em outras empresas e em outros setores da economia, ou seja, diversifica seus investimentos. Assim, quem tomou a decisão de realizar o IPO foi um único investidor racional, indicando que o modelo de Bouis (2003) seria o mais adequado.

Figura 23 - Composição do Capital Social da MPX antes do IPO

Acionista	Ações	(%)
Eike Fuhrken Batista	4.809.102	100,00
Conselheiros	8	0,00
Tesouraria	0	0,00
Outros	0	0,00
Free Float.....	0	0,00
Total.....	4.809.110	100,00

Fonte: Prospecto de emissão definitivo da MPX

Na figura 24, nota-se que dentre os tipos de investidores interessados na oferta da empresa a grande maioria eram pessoas físicas (148), mostrando que a janela de oportunidade foi ocasionada pela divergência de crenças dos investidores.

Figura 24 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da MPX

TIPO DE INVESTIDOR	NÚMERO DE SUBSCRITORES	QUANTIDADE DE AÇÕES DE EMISSÃO DA COMPANHIA
Pessoas Físicas	148	42.110
Clubes de Investimento	16	4.575
Fundos de Investimento	17	16.755
Entidades de Previdência Privada	0	0
Companhias Seguradoras	0	0
Investidores Estrangeiros Qualificados	121	1.563.760
Coordenador Líder	0	0
Coordenadores Contratados	0	0
Corretoras Consorciadas	0	0
Instituições Financeiras Ligadas à Companhia	0	0
Demais Instituições Financeiras	1	178.000
Pessoas Vinculadas à Oferta	7	375.904
Demais Pessoas Jurídicas	15	8.200
Outros	0	0
Subtotal	325	2.189.304
Ações recompradas no âmbito das Atividades de Estabilização	0	(167.300)
TOTAL DE OFERTA	325	2.022.004

Fonte: Anúncio de Encerramento da MPX

Antes da abertura de capital havia capital de risco na administração corporativa da OGX (figura 25), de cerca de 70% das ações eram da Centennial Asset Mining Fund LLC⁵⁰, indicando que o modelo de Bouis (2003) seria mais adequado, pois é o capital de risco que analisa o *timing* do IPO.

Figura 25 - Composição do Capital Social da OGX antes do IPO

Acionista	Ações Ordinárias	%
Centennial Asset Mining Fund LLC	19.189.308	72,73
Free Float		
Ontario Teachers' Pension Plan Board	3.599.999	13,64
Ziff Brothers Investments LLC	1.250.436	4,74
UBS Prestige Fund II LLC -Class43	641.468	2,43
Morgan Stanley Uruguay Ltd.	514.001	1,95
Outros	1.190.111	4,51
Total do Free Float.....	0	0,00
Conselheiros	10	0,00
Tesouraria	0	0,00
Total	26.385.333	100,00

Fonte: Prospecto de emissão definitivo da OGX

⁵⁰ O Sr. Eike F. Batista detém indiretamente 100% de participação na Centennial Asset Mining Fund LLC.

A figura 26 mostra que o tipo de investidor mais interessado na oferta da empresa foram pessoas físicas (1.308), mostrando que a janela de oportunidade foi ocasionada pela divergência de crenças dos investidores otimistas.

Figura 26 - Dados do Anúncio de Encerramento de Distribuição Primária da OGX

Tipo de Investidor	Número de Subscritores	Quantidade de Ações de Emissão da Companhia
Pessoas Físicas	1.308	442.994
Clubes de Investimento	69	35.672
Fundos de Investimento	326	440.891
Entidades de Previdência Privada	56	54.264
Companhias Seguradoras	0	0
Investidores Estrangeiros Qualificados	705	3.766.079
Coordenador Líder	0	0
Coordenadores Contratados	0	0
Corretoras Consorciadas	0	0
Instituições Financeiras Ligadas à Companhia	0	0
Demais Instituições Financeiras	3	4.500
Demais Pessoas Jurídicas Ligadas à Companhia	13	1.156.073
Demais Pessoas Jurídicas	80	33.800
Sócios, Administradores, Empregados, Prepostos e demais Pessoas Ligadas à Companhia	0	0
Outros	0	0
Subtotal	2.560	5.934.273
Ações recompradas no âmbito das Atividades de Estabilização	0	0
Total de Oferta	2.560	5.934.273

Fonte: Anúncio de Encerramento da OGX.

5 CONCLUSÃO

Este trabalho investigou se as decisões de abertura de capital das empresas brasileiras de energia durante o período de 2000 a 2009 foram determinadas a partir do modelo de Draho (2000), uma vez que o modelo faz uso de duas premissas básicas: (1) mercado incompleto, onde se supõe que o proprietário inicial (empreendedor) concentra toda a sua riqueza na empresa possuindo, assim, riscos privados (diversificáveis) e sistêmicos (não-diversificáveis). Por outro lado, os investidores diversificam seus investimentos investindo em vários ativos e carregam, assim, apenas riscos sistêmicos ($\rho^p > \rho^m > \mu > r$); e (2) eficiência informacional, donde se deriva que somente as informações disponíveis no mercado são relevantes para a decisão de realização do IPO e, assim, as informações assimétricas são desconsideradas.

Com isso, o empreendedor observa as condições de mercado susceptíveis à realização do IPO, existindo como fonte de incerteza na avaliação do valor futuro da empresa o fluxo de lucros futuros. Essa incerteza é modelada pelo processo estocástico MGB. Por isso, utiliza-se a metodologia da TOR ao invés do VPL, uma vez que, ela permitir capturar flexibilidades gerenciais na tomada de decisão, presentes à medida que novas informações surgem e a incerteza sobre as condições do mercado e o fluxo futuro de caixa é gradualmente melhor compreendida.

Como resultado, encontrou-se que todas as empresas estudadas anteciparam o *timing* da sua oferta pública inicial. O valor de lucro crítico calculado pelo modelo de Draho (2000) não foi atingido pelas empresas no momento em que realizaram os respectivos IPOs. Destaca-se que algumas empresas apresentaram, no momento da oferta, níveis de lucro negativo e realizaram a emissão no ano de 2007 ou próximo desse ano (fim de 2006 ou logo no início de 2008), período caracterizado como um *hot market*, indicando que as empresas poderiam ter aproveitado a janela de oportunidade. Adicionalmente, tem-se que o período da amostra (anos de valorização da bolsa de valores brasileira, que antecederam a crise *subprime* deflagrada em 2008) pode ter também contribuído para tal resultado.

Isso levou a uma análise complementar entre o valor líquido real de IPO (receita de IPO menos os custos totais) e o valor justo desse IPO (representado pela venda da empresa privada e da opção de espera associada). Evidenciou-se que todas as empresas analisadas apresentaram um valor real de receita de IPO maior que o valor justo, indicando que a janela de oportunidade descrita no modelo de Bouis (2003) pode ter sido uma razão para as antecipações dos *timings* analisados pelo modelo de Draho (2000).

No modelo de Draho (2000) a janela de oportunidade ocorre quando há um aumento anormal nos valores de mercado das empresas de um determinado setor. Esse aumento anormal é suposto pela premissa de mercado incompleto, na qual, os investidores externos atribuem às empresas de capital fechado um valor maior que o valor conferido pelo empreendedor à sua própria empresa, uma vez que, o empreendedor concentra toda a sua riqueza na empresa possuindo riscos privados (diversificáveis) e sistêmicos (não-diversificáveis), enquanto que, os investidores externos diversificam seus investimentos e carregam apenas riscos sistêmicos. Já no modelo de Bouis (2003) a janela de oportunidade acontece por causa da mudança de sentimento dos investidores otimistas (irracionais) que valorizam as empresas acima do valor considerado pelos investidores racionais (capital de risco) que estão na administração da empresa. Dessa maneira a janela de oportunidade pode ocorrer de duas formas.

Com a intenção definir o modelo de *timing* mais adequado, foi realizada uma análise suplementar sobre as características das ofertas públicas primárias das empresas com o objetivo de identificar a presença de capital de risco na administração da empresa antes do IPO e se a quantidade de investidores otimistas era grande. Observou-se, como característica comum, a presença de capital de risco na estrutura de capital de todas as empresas e de muitos investidores otimistas (pessoa física) interessados nos IPOs na maioria das empresas, mostrando que a janela de oportunidade foi ocasionada pela divergência de crenças dos investidores otimistas. Assim, o modelo de Bouis (2003) seria o mais adequado para analisar o *timing* da abertura de capital.

Somente no caso da EDP verificou-se que, dentre os tipos de investidores interessados na oferta da empresa, a maioria eram os acionistas iniciais (investidores racionais). Apenas essa

empresa realizou o IPO num nível de lucro próximo ao determinado pelo modelo de Draho (2000).

Dessa maneira, os resultados da análise não atenderam às expectativas iniciais. Isto pode ter ocorrido devido a erros na modelagem da incerteza sobre o valor futuro da empresa, ou seja, na especificação do modelo de *timing*. É sabido que a escolha da modelagem da incerteza está intimamente ligada aos tipos de variáveis que causam incerteza. Em trabalhos futuros, é sugerida a aplicação do modelo de *timing* de Bouis (2003), que adiciona o preço das ações no mercado secundário como fonte incerteza sobre o valor da empresa, sendo que é o número de investidores otimistas a variável de incerteza.

Ainda, existem mais duas questões que limitam o trabalho. A primeira é que os dados utilizados sobre o setor, como o índice de energia elétrica e o PIB trimestral da indústria de energia elétrica, não representam bem a realidade de todas as empresas da amostra, pois suas principais atividades econômicas são distintas e não necessariamente são empresas de energia elétrica. Assim, outro complemento interessante seria a redução da amostra, agregando empresas que realizam as mesmas atividades econômicas, como a produção de energia elétrica e/ou álcool a partir da cana de açúcar.

A segunda questão é a modelagem do valor da empresa para o empreendedor, especificamente a proxy para ρ^p (taxa de desconto do empreendedor). Smith (1998) em seu estudo sobre modelagem do fluxo de caixa denomina o valor de um projeto e/ou empresa de valor presente equivalente certeza (VPEC). Esse valor representa o ponto de indiferença entre receber os rendimentos fixos (com certeza) de um projeto ou receber os rendimentos com incerteza, ou seja, representa o preço de equilíbrio para um investimento de risco. Para calcular o VPEC, o autor utiliza como metodologia a árvore de decisão e argumenta que a preferência do tomador de decisão pode ser representado por uma função de utilidade⁵¹ da seguinte forma:

⁵¹Bell (1988) em seu estudo sobre mensuração de risco do indivíduo e tomada de decisão argumenta que se o indivíduo prefere mais dinheiro a menos, obedece aos axiomas da utilidade esperada, é avesso ao risco em todos os níveis de riqueza, ou seja é consistente ao risco, então possui uma única função de utilidade que é $u(w) = aw - be^{-cw}$, onde w é a riqueza, $a \geq 0$ e b e c são positivos

$u(c_0, c_1, \dots, c_t) = -\sum_{i=0}^T k_i \exp(-c_i/\rho_i)$, onde c_i é o consumo do indivíduo ao longo do tempo, k_i é o peso da utilidade e ρ_i é a tolerância ao risco. O procedimento para encontrar o VPEC é feito primeiramente calculando-se o VPL para cada nó da árvore e descontando todo o fluxo de caixa através da taxa livre de risco, como procedimento padrão. Nos nós de decisão, calcula-se o equivalente certa efetivo: dado o valor sucessor \tilde{v}_t , o valor anterior v_{t-1} é igual ao equivalente certa efetivo ($ECE_t[\tilde{v}_t]$) dado por meio da função de utilidade com o risco tolerante efetivo R_t , através da seguinte equação: $v_{t-1} = ECE_t[\tilde{v}_t] \equiv -R_t \ln(E[\exp(-\tilde{v}_t/R_t)])$, onde $R_t \equiv \sum_{i=1}^T \frac{\rho_i}{(1+r_f)^i}$.

A soma dos riscos de cada período na equação do R_t reflete a capacidade do tomador de decisão de diluir o risco ao longo do tempo. Em seguida, avalia-se a incerteza resolvendo em diferentes períodos usando diferentes riscos. O valor encontrado na raiz da árvore é o VPEC do projeto e/ou da empresa. A partir desse valor e dos valores em cada nó, é possível calcular a taxa de retorno exigida pela empreendedor.

REFERÊNCIAS

- AGGARWAL, Rajesh K., KRIGMAN, Laurie e WOMACK, Kent L.. Strategic IPO Underpricing, Information Momentum, and Lockup Expiration Selling, **Journal of Financial Economics** 66, 105-137, 2002.
- ALTI, A. IPO Market Timing. **Review of Financial Studies** 18, p.1105-1138, 2005.
- ALVES, Marcella Koeler. Abertura de capital no Brasil: O estudo de caso da Natura Cosméticos S.A. **Dissertação de Mestrado**. Rio de Janeiro PUC, 2006.
- BEAULIEU, Marie-Claude., SODJAHIN William R. When are announced initial public offerings completed? **Université Laval**, 2008
- BENVENISTE, L. M., BUSABA, W., e WILHELM, W. J. Information externalities and the role of underwriters in primary equity markets. **Journal of Financial Intermediation** 11,p 61-86, 2002.
- BELL,D.E. One swicth utility functions and a measure of risk. **Management Sci.** 34,1416-1434,1988.
- BLACK, B.; GILSON, R. Venture Capital and the Structure of Capital Markets: Banks Versus Stock markets. **Journal of Financial Economics**. v.47, n.3, p.243-277,1998.
- BOMFIM, Livia Pontes de Miranda., MACAGNANI dos SANTOS, Carolina e PIMENTA Jr, Tabajara. Processos de Abertura de Capital de Empresas brasileiras em 2004 e 2005: razões e percepções. **Revista de Administração**. São Paulo, v.42, n.4, p.524-534, 2007.
- BOUIS, R. Optimistic Investors, IPOs Cycle, and Real Investment, **CFS Working Paper** No. 47, 2003.
- BOVESPA - BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. **Como e Por que Tornar-se uma Cia Aberta**. Guia Bovespa. Disponível em: <http://www.bmfbovespa.com.br> Acesso: junho 2010.
- BRADA, J. C., e MA, C.-Y.The optimal timing of initial public offerings in the course of privatization: Theory and an illustrative application, **Economic Systems** 31, 121-137, 2007.
- BRAU, James; FAWCETT, Stanley E. Initial Public Offerings: An Analysis of Theory and Practice. **The Journal of Finance**, v. LXI, n.1, 2006.

BURKART, M., D. GLOMB and F. PANUNZI. Large Shareholders, Monitoring and Fiduciary, and the value of the firm. **Quarterly Journal of Economics**. 112, p. 694-728, 1997.

CASAGRANDE NETO, H.; SOUZA, L.; A. ROSSI, M.C. **Abertura do Capital de empresas no Brasil: um enfoque prático**. São Paulo: Atlas, 2000.

CASTRO, Nival de José de e BRANDÃO, Roberto. Investment Grade Leverages Power Sector. **Revista Brasil Energy**, Ed. 409 - pg. 44, 2008.

COPELAND, T. TUFANO, P. A Real-World Way to Manage Real Options. **Harvard Business Review**, março,90-99, 2004.

CORWIN S. A. and SCHULTZ P. The role of IPO underwriting syndicates: Pricing, information production, and underwriter competition, **Journal of Finance** 60, 443-486, 2005.

CVM - COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS. Guia: orientação para a abertura de capital de empresas Disponível em: <http://www.cvm.gov.br> Acesso: Junho 2010.

DIXIT, A., and PINDYCK, R. Investment under Uncertainty. **Princeton University Press**, Princeton, NJ, 1994.

DIXIT, A.K.; PINDYCK, R.S. The Options Approach to Capital Investment, **Harvard Business Review**, Maio-Junho, 1995.

DRAHO, J. The Timing of Initial Public Offerings: a Real Option Approach, **Working Paper, Yale University**, 2000.

DRAHO, J. The IPO Decision: why and how companies go public, **MPG Books Ltd**, Bodmin Cornwall. 2004.

GRAHAM, John R., e HARVEY Campbell. The Theory and Practice of Corporate Finance: Evidence from the Field. **Journal of Financial Economics**. n60, 187-243, 2001.

GRENADIER S. e WANG, N. Investment under uncertainty and time-inconsistent preferences. **Journal of Financial Economics** 84, 2, p.2-39, 2007.

HARRIS, M. RAVIV, A. The Theory of Capital Structure. **Journal of Finance**, v.46, n. 1, p. 297-355, 1991.

HARRIS, C., e LAIBSON, D. Instantaneous gratification. Working paper, **Harvard University**. 2004.

HOLMSTROM, Bengt e TIROLE, Jean. Market Liquidity and Performance Monitoring. **The Journal of Political Economy**, Vol. 101, No. 4, pp. 678-709, 1993.

HULL, John C. Options, Futures and Other Derivatives Securities. **Prentice Hall**, Fifth Edition, 2002.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GOVERNANCA CORPORATIVA – IBGC. Uma década de governança corporativa: História do IBGC, marcos e lições da experiência. São Paulo: Saint Paul Editora, 2006.

IPEADATA. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br> Acesso: junho 2010.

JAGGIA, S., e THOSAR, S. The medium-term aftermarket in high-tech IPOs: Patterns and implications. **Journal of Banking and Finance** 28, p.931-950, 2004.

JENSEN, M.C., and W.H. MECKLING. Theory of the firm: managerial behavior, agency costs and ownership structure. **Journal of Financial Economics**. v3 p.305–360, 1976.

JORNAL VALOR (Online). Disponível em: <http://www.valoronline.com.br/> Acesso: dezembro 2010.

KIM, W., WEISBACH, M. Motivations for public equity offers: an international perspective. **Journal of Financial Economics**. n87, 281-307, 2008.

LEAL, Ricardo P.C. Por que há retornos anormais nas aberturas de capital? *In* Leal, R.P.C., Costa Jr., N.C.A. da., Lemgruber, E.F. (orgs.). **Finanças Corporativas**. São Paulo: Atlas pp. 119-130, 2001.

LEIS SOBRE OS PROCEDIMENTOS DE ABERTURA DE CAPITAL: Lei nº6.385/76, 6.404/76, 9.249/95, 9.457/97, e Instrução da CVM nº 400 de 2003.

LJUNGQVIST A, NANDA V, SINGH R. Hot markets, investor sentiment, and IPO pricing. **The Journal of Business**. n79:1667–1702, 2006.

LOUGHRAN, T., e RITTER, J.R. Why has underpricing changed over time? **Financial Management** 33, p.5-37, 2004.

LOWRY, M. Why does IPO volume fluctuate so much? **Journal of Financial Economics** 67, p.3-40, 2003.

LUEHRMAN, T.A. Strategy as a Portfolio of Real Options, **Harvard Business Review**, Setembro-Outubro, 1998.

MAKSIMOVIC, V., e PICHLER, P. Technological Innovation and Initial Public Offerings. **Review of Financial Studies** 14, p.459-494, 2001.

MAUER, D. and L. SENBET. The Effect of the Secondary Market on the Pricing of Initial Public Offerings: Theory and Evidence. **Journal of Financial and Quantitative Analysis** 27, p55-79, 1992.

McCONNELL, J.; SERVAES, H. Equity ownership and the two faces of debt. **Journal of Financial Economics**, v.39, p.131-157, 1995.

MERTON, R. A Simple Model of Capital Market Equilibrium, **Journal of Finance** 42, 483-510, 1987.

MILLER, Edward M. Risk, Uncertainty and Divergence of Opinion. **Journal of Finance** 32, p 1151—1168, 1977.

MINISTÉRIO DA FAZENDA. Disponível em: <http://www.receita.fazenda.gov.br>. Acesso: Junho 2010.

MODIGLIANI, F.; MILLER, M. The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment. **American Economic Review**, v.48, n.3, p.261-297, June 1958.

_____. The cost of capital, corporation finance, and the theory of investment: reply. **American Economic Review**, v.49, n.4, p.655-669, Sep. 1959.

_____. Corporate income taxes and the cost of capital: a correction. **American Economic Review**, v.53, n.3, p.433-443, June 1963.

MYERS, S. The Capital Structure Puzzle. **Journal of Finance**, p. 575-592, July 1984.

MYERS, S. MAJLUF, N. Corporate Financing and Investments Decisions When Firms Have Information That Investors Do Not Have. **Journal of Financial Economics**, June 1984.

PAGANO, Marco., PANETTA ,Fabio., ZINGALES, Luigi. Why Do Companies Go Public? An Empirical Analysis, **Journal of Finance** 53, 27-64, 1998.

PEROBELLI, F.; FAMÁ, R. Determinantes da estrutura de capital: Aplicação a empresas de capital aberto brasileiras. **Revista de Administração da USP**, v. 37, p. 33-46, Jul-Set, 2002.

PEROTTI, Enrico C. e Von THADDEN, Ernst-Ludwig. Strategic Transparency and Informed Trading: Will Capital Market Integration Force Convergence of Corporate Governance? **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, 38, pp 61-86, 2003.

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

RESOLUÇÃO CMN nº 2.690/2000, altera e consolida as normas que disciplinam a constituição, a organização e o funcionamento das bolsas de valores.

RITTER, Jay R. The Long Run Performance of Initial Public Offerings, **Journal of Finance** 46, 3-27,1991.

ROCK, Kevin. Why new issues are underpriced. **Journal of Financial Economics**. 1986.

ROSSI Jr, José Luiz e MAROTTA, Marcelo. Equity Market Timing: Testando através de IPO no Mercado Brasileiro. **Revista Brasileira de Finanças**. Vol. 8, No. 1, pp. 85–101, 2010.

SAHLMAN, W.A. The Structure and Governance of Venture-Capital Organizations. **Journal of Financial Economics** 21, p.473-521, 1990.

SCHULTZ Paul e Mir ZAMAN. Do the Individuals Closest to Internet Firms Believe they are Overvalued? **Journal of Financial Economics** 59, p.347—381, 2001.

SEPIN -Superintendência de Estatística, Pesquisa e Informação/SEPLAN. Disponível em: <http://www.seplan.gov.br>. Acesso em: Agosto 2010.

SHLEIFER, A. VISHNY, R. A Survey of Corporate Governance. **Journal of Finance**, v. 52, n. 2, p. 737-783, 1997.

SMITH, J. E. Evaluating income streams: A decision analysis approach. **Management Sci.** 44 1690–1708, 1998.

SMITH, J., McCARDLE, K. Options in the Real World: Lessons Learned in Evaluating Oil and Gas Investments. **Operations Research**, 47, 1-15, 1999.

SUBRAHMANYAM, A. e S. TITMAN. The Going-Public Decision and the Development of Financial Markets. **Journal of Finance**, 54, p.1045-1082, 1999.

TRIGEORGIS, L. e SCHWARTZ, E.S. Real options and investment under uncertainty Massachusetts institute of technology **first edition**, 2004.

UNISINOS. IPOs no Brasil: Percepção dos executivos financeiros versus situação real das empresas que abriram capital entre 2004 e 2009. **Projeto de Pesquisa do Programa de Pós-Graduação Ciências Contábeis**. (2010-2013).

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

ANEXO

ANEXO 1- Premissas do Modelo de *Timing* de Bouis (2003)

1. cada projeto de investimento a ser implementado pela empresa requer um investimento de custo I , que gera um fluxo de lucro π_t , com um nível inicial de lucro $\pi_0 > 0$. O valor fundamental da empresa é definido como o valor esperado descontado do fluxo de lucros e é denotado por V_t .

2. o empreendedor que está na origem do projeto não tem capital e, então, busca, no mercado, agentes que aceitem financiá-lo em troca de participações nos lucros e no controle da empresa. Esse agente é chamado de fundo de capital de risco e sua contribuição para a empresa vai além do financiamento, pois o agente usará sua experiência empresarial para atingir o valor fundamental da empresa. Essa característica faz com que o capital de risco financie de forma mais adequada indústrias de alta tecnologia. É esse investidor quem toma a decisão de abrir ou não o capital da empresa. É a partir dessa premissa Bouis (2003) flexibiliza a principal premissa do modelo de Draho (2000), na qual o empreendedor não tem acesso ao mercado financeiro e os investidores racionais não conhecem o fluxo de caixa da empresa. Nesse caso, a empresa é dirigida por dois agentes, que possuem a mesma taxa de desconto: o empreendedor, que concebeu o projeto da empresa, e o fundo de capital de risco (investidor racional), que financia o custo inicial do projeto, participando do controle administrativo da empresa.

3. Q_s é a quantidade de ações que inicialmente compõem o capital da empresa. Ao pagar I na data t , o capital de risco recebe θQ_s com $0 < \theta < 1$, que é uma participação no capital, cujo valor esperado é θV_t . Uma vez que o investimento é realizado pelo capital de risco, a empresa pode realizar o IPO a qualquer momento. Ao abrir o capital, a empresa emite uma quantidade fixa Q de novas ações. Por outro lado, o capital de risco pode vender suas partes θQ_s no mercado secundário somente após o período de bloqueio, que perdura por seis meses, em média. Esses novos recursos captados no mercado secundário não terão impacto relevante sobre o valor futuro da

empresa, ou seja, um impacto capaz de evitar a diluição de lucros. Uma premissa relevante do modelo é que o aumento do número de acionistas é mais que proporcional ao aumento dos lucros gerados pelo projeto, de tal maneira que o projeto não gera impactos relevantes no fluxo de lucros dos acionistas pré-IPO (gestores e capitalistas de riscos) e, portanto, não afeta a decisão de promover o IPO.

4. existem dois tipos de investidores: o investidor racional (capital de risco), que estima o valor da empresa racionalmente, como o fundo de capital de risco, e o investidor otimista (investidor externo), cujas avaliações sobre o valor da empresa são maiores que a dos investidores racionais. Esses investidores otimistas assumem que os lucros de uma empresa particular irão experimentar um salto para cima, com probabilidade não nula, em uma data futura desconhecida. Em conseqüência, elevam sua avaliação da empresa, gerando, com isso, um aumento nos preços das ações (consideram que o preço ofertado inicialmente está subavaliado).

5. ambos os investidores possuem as mesmas imprecisões sobre o fluxo de lucro futuro e, assim, modelam essa imprecisão utilizando o processo estocástico do movimento geométrico browniano, através da seguinte equação: $\frac{d\pi_t}{\pi_t} = \alpha_\pi dt + \sigma_\pi dz_\pi$,

onde $\alpha_\pi < 0$ e σ_π são parâmetros constantes, dt é a grandeza da variação do tempo dz_π é o processo de *Wiener*. Como os agentes são avessos ao risco, eles descontam os lucros esperados à taxa ajustada $\rho > 0$ atribuindo um valor à empresa na data t , mediante: $V_t = \frac{\pi_t}{\delta_\pi}$, sendo que $\delta_\pi = \rho - \alpha_\pi > 0$.

A principal dedução dessas cinco premissas iniciais do modelo de Bouis (2003) é que a decisão de abrir o capital dependerá da diferença entre o valor que o investidor racional atribui às ações da empresa quando seu capital está fechado (recebimentos de lucros contínuos) e quando seu capital está aberto (recebimento pela venda das participações).

6. o número de investidores otimistas (n_t) segue um processo misto de Poisson-*Wiener* da seguinte forma: $\frac{dn_t}{n_t} = \alpha_n dt + \sigma_n dz_n - dq$, onde $\alpha_n > 0$ representa a média dos investidores otimistas (o sinal positivo do parâmetro de *drift* indicando o efeito de contágio entre investidores otimistas), σ_n representa a volatilidade do número de investidores otimistas, e $dq = \begin{cases} 1 & \text{com probabilidade } \lambda dt, \\ 0 & \text{com probabilidade } 1 - \lambda dt \end{cases}$ representa o processo de Poisson.

A finalidade da inclusão do processo de Poisson é considerar a possibilidade de um *crash* no mercado acionário (evento de interesse). Se o evento de Poisson (*crash*) ocorrer, o número de investidores otimistas cai para zero, onde permanece para sempre. Como zero é uma barreira natural para o movimento geométrico browniano, os investidores otimistas desaparecem definitivamente e este é o fim do mercado quente.

7. o número de investidores otimistas é superior ao número de ações emitidas, pois se está interessado em analisar períodos de mercado quente (*hot market*). Ainda, como o número de investidores otimistas aumenta e cada um possui uma estimativa diferente sobre a probabilidade do salto do lucro, a divergência de opiniões fica maior com a presença deles. Com isso, como há restrição de negociação de ações por parte dos investidores racionais no período de bloqueio, o preço de mercado das ações fica sendo determinado pelos investidores mais otimistas. Com essa premissa, o preço da venda inicial das ações da empresa (IPO) fica cada vez mais subvalorizado, gerando um alto retorno inicial para as ações do capital de risco, já que, ao final do primeiro dia de negociação, o preço das ações já se encontrará afetado pelos investidores otimistas. Essa premissa é muito similar à premissa de eficiência informacional abordada no modelo de Draho (2000).

8. o capital de risco sempre prefere vender suas ações no mercado secundário na data de expiração do bloqueio, porque o empreendedor mais confiante sobre o sucesso da

estratégia da empresa (n_t) mantém a sua participação na empresa por um período de tempo indeterminado⁵². Como nesse modelo será o capital de risco quem vende as participações e não o empreendedor, essa premissa tem como consequência outra modelagem para o valor líquido de venda das participações do capital, mediante:

$$\Omega(\pi_t, n_t) = \frac{\theta Q_s}{Q + Q_s} \frac{\pi_t}{\delta_\pi} + \frac{\theta Q_s}{Q + \theta Q_s} n_t e^{-(\delta_n + \lambda)T}, \text{ onde } \delta_n = \rho - \alpha_n \text{ com } \rho > \alpha_n - \lambda. \text{ O}$$

primeiro termo é chamado de valor fundamental e é a soma dos valores presentes dos lucros esperados da empresa pertencentes ao capitalista de risco entre a data t e $t+T$ (incluindo os resultados esperados com a venda das ações no IPO); a segunda parte é o valor esperado da sobrevalorização do preço proporcionada pelos investidores otimistas, ponderada pela quantidade de ações detida pelos capitalistas de riscos no total das ações da empresa.

Lembrando que, como existem incertezas sobre o valor futuro da empresa e sobre as crenças dos investidores otimistas, a opção de *timing* é muito valiosa. Com isso, o investidor racional enfrenta duas alternativas (abaixo discriminadas) e deverá escolher aquela que maximiza sua riqueza:

- (a) *continuar* com as ações da empresa e receber os dividendos (mais a opção viva), caso em que a riqueza do investidor racional é dada pelos lucros atual e futuros, trazidos a valor presente pela sua taxa de desconto

$$(\rho): \theta \pi_t dt + \frac{1}{(1 + \rho dt)} E \left[F(\pi_t + d\pi_t, n_t + dn_t) / \pi_t, n_t \right],$$

- (b) *parar* de comandar a empresa, realizando o IPO e obtendo $\Omega(\pi_t, n_t)$.

Com isso, a equação de decisão, no modelo de Bouis (2003), assume a seguinte forma:

⁵² Estudos empíricos mostram que, na verdade, os capitais de risco (fundos de capital de risco ou sócios) não liquidam a sua participação em torno da data de validade do bloqueio e os empreendedores, em geral, mantêm as suas quotas (ver Schultz e Zaman, 2001).

$$F(\pi_t, n_t) = \max \left\{ \underbrace{\theta \pi_t dt + \frac{1}{(1 + \rho dt)} E \left[F(\pi_t + d\pi_t, n_t + dn_t) / \pi_t, n_t \right]}_{\text{continua com as ações}}, \underbrace{\Omega(\pi_t, n_t)}_{\text{vende as ações}} \right\}.$$

Após realizar a maximização da equação acima, obtém-se o seguinte valor da empresa juntamente com a opção de *timing*, o qual é considerado pelo capital de risco: $F(\pi, n) = A_1 \frac{n^{\varepsilon_1}}{\pi^{\varepsilon_1 - 1}} + \theta \frac{\pi}{\delta_\pi}$. Essa equação é o resultado de uma equação diferencial de segunda ordem onde A_1 é uma constante arbitrária e $\varepsilon_1 > 1$ é a raiz característica da equação diferencial. Dessa maneira, a empresa deverá realizar o IPO quando seu lucro superar o valor de lucro crítico (S^*), modelado pela seguinte equação:

$$S^* = \frac{\varepsilon_1}{\varepsilon_1 - 1} \frac{Q(Q + \theta Q_s)}{\delta_\pi Q_s (Q + Q_s)} e^{(\delta_n + \lambda)T}.$$

ANEXO 2 - Premissas do Modelo de *Timing* de Beaulieu e Sodjahn (2008)

1. a empresa é criada no tempo $t=0$ com um custo inicial de I_0 financiado pelo próprio empreendedor que administra a empresa e é avesso ao risco. Com isso, a decisão de abrir ou não o capital da empresa é realizada por esse agente. Essa premissa é muito similar à premissa de mercado incompleto abordada no modelo de Draho (2000), na qual o investidor externo não tem acesso ao fluxo de caixa da empresa e o empreendedor não tem acesso ao mercado acionário.
2. a decisão de abrir o capital é irreversível, podendo ser realizada a qualquer momento a partir da divulgação do processo de IPO ao público. Além disso, os demais investidores são avessos ao risco e o tempo evolui continuamente.
3. a empresa de capital fechado gera um fluxo de lucro instantâneo π_t , com um nível de lucro inicial π_0 quando é anunciada a data do IPO. O lucro dessa empresa cresce a uma taxa constante $\mu > r$, onde r é a taxa livre de risco.

os lucros estão sujeitos às perturbações aleatórias do mercado, considerando que haja salto de Poisson para baixo para capturar choques na demanda da empresa devido a novos concorrentes e ao desenvolvimento tecnológico. Um processo de difusão misto descreva a dinâmica dos lucros privados da empresa, de acordo com a equação diferencial estocástica de difusão mista Poisson-*Wiener*, através da seguinte

equação: $\frac{d\pi}{\pi} = \mu dt + \sigma dz - \phi dq$, onde μ é a média da taxa de crescimento dos

lucros e os termos dz e dq são distribuídos independentemente e representam, respectivamente, os processos de *Wiener* padrão e de Poisson (saltos nos lucros da empresa devido a forças de mercado). O parâmetro ϕ é a intensidade do processo de Poisson e mede a frequência do salto, sendo $0 \leq \phi \leq 1$ o percentual de mudança no fluxo de lucros se o evento de Poisson ocorrer (quando o evento ocorre, a

probabilidade é 1). O parâmetro σ é o desvio-padrão instantâneo dos lucros, excluindo o impacto do salto de Poisson.

A idéia aqui é avaliar a influência da potencial concorrência no *timing* do IPO. Além disso, os autores explicam que trabalhos como os de Maksimovic e Pichler (2001) e Benveniste, Busaba e Wilhelm (2002) sugerem que existe um incentivo para adiar a oferta das ações por causa da concorrência no mercado. É importante observar que, no modelo de Bouis (2003), também utiliza o processo estocástico misto de Poisson-Wiener, porém para modelar choques no número de investidores otimistas.

4. existe a preferência temporal inconsistente para distinguir as taxas de desconto para os diferentes tipos de empresas: empresas de alta tecnologia ou empresas em crescimento, que tipicamente apostam no futuro e costumam ser mais pacientes. Na verdade, a estrutura de capital dessas firmas revela que elas dão grande ênfase aos futuros fluxos de caixa, em detrimento dos fluxos de caixa atuais⁵³.

A partir dos trabalhos de Loughran e Ritter (2004) e Jaggia e Thosar (2004), os autores adicionam essa premissa, pois constatam que empresas de alta tecnologia apostam mais no futuro do que empresas maduras, já que possuem menos dinheiro e mais investimentos passíveis de serem realizados e, assim, atribuem mais valor aos fluxos futuros de caixa. Com isso, o tempo é dividido em dois períodos: período presente e todos os períodos futuros, considerando que o período presente possui um horizonte de curto e médio prazo, enquanto todos os períodos futuros são considerados em um horizonte de longo prazo. O período presente, tal como em Harris e Laibson (2004) e Grenadier e Wang (2007), dura um período aleatório de tempo $(T-1)$.

⁵³ Diferentemente da maioria dos trabalhos que trata dessas preferências intertemporais inconsistentes (Phelps e Pollak, 1968; Laibson, 1997; Harris e Laibson, 2004; Grenadier e Wang, 2007; entre outros), os autores modelam a paciência (traduzida por um peso maior dado aos fluxos de caixa futuros na avaliação do que aos atuais) ao invés da impaciência (peso maior para os fluxos atuais).

5. no período presente a empresa de capital fechado desconta exponencialmente o fluxo de lucro pela taxa ρ^p e os investidores do mercado pela taxa ρ^m , sendo que $\rho^p > \rho^m$. Lembrando que o empreendedor tem o custo idiossincrático da indústria e, assim, um risco maior. Com isso, ele descontará os lucros da empresa a uma taxa mais elevada. Por outro lado, ambas as taxas de risco ajustadas serão maiores do que a taxa de crescimento de lucros, de modo que $\rho^p > \rho^m > \mu$. No período futuro, o fluxo de caixa é descontado pelo fator adicional $\delta \in [1, 1 + \varepsilon)$, onde ε é positivo, porém pequeno o suficiente para manter a taxa de desconto razoável. A principal implicação dessa premissa é que ela é usada para modelar o período de espera antes do IPO. A função intertemporal de desconto é

$$D(s, t) = \begin{cases} e^{\rho^i(s-t)} & \text{se } s \in [t, T) \\ \delta e^{\rho^i(s-t)} & \text{se } s \in [T, \infty) \end{cases} \quad \text{com } i \in (p, m). \text{ Beaulieu e Sodjahn (2008) explicam}$$

que $(T-1)$ possui distribuição exponencial com média $1/\lambda$ e esta distribuição é freqüentemente usada para modelar o período de espera antes de um evento específico. Usando a função de desconto intertemporal $D(s, t)$, o valor da firma é dado pelo desconto a valor presente de seu fluxo de lucros futuros, mediante $v^i(\pi_t) = \left(\frac{\delta\lambda + k^i}{\lambda + k^i} \right) \frac{\pi_t}{k^i}$ $i \in \{m, p\}$, onde π_t é o fluxo de lucro corrente, δ é o fator de desconto intertemporal, λ é a média inversa da distribuição exponencial que modela o período de espera e $k^i = \rho^i - \mu + \phi\theta$. No caso de consistência intertemporal ($\delta = 1$), o valor da firma passa a ser dado apenas pelo termo à direita do parêntese, sendo menor que o valor da firma considerando a inconsistência intertemporal.

Como a incerteza sobre o valor da empresa decorre estritamente de mudanças nas condições do mercado, deriva-se a equação anterior aplicando-se o lema de Itô para determinar a dinâmica da valorização. Dessa maneira, obtém-se

$$dv^i(\pi_t) = \left(\frac{\delta\lambda + k^i}{\lambda + k^i} \right) \frac{1}{k^i} [\mu\pi_t dt + \sigma\pi_t dz - \pi_t \phi dq]. \text{ Com isso, a valorização da empresa,}$$

feita tanto pelo empreendedor quanto pelos investidores, apresenta as mesmas propriedades estocásticas do fluxo de lucro de uma difusão misto Poisson-*Wiener*.

6. quando o empreendedor realiza o IPO, ele incorre em custos de emissão. Esses custos apresentam duas formas: despesas diretas (C), que englobam os gastos com taxas, despesas legais e outras despesas administrativas e despesas de subscrição (ψ), que é uma percentagem aplicada sobre o valor emitido (comissão dos subscritores ou *underwriters*). Nessa porcentagem é adicionada a questão do tamanho do sindicato de subscritores (S), uma vez que o aumento do sindicato implica num aumento dessas despesas, ou seja, $\psi'(S) > 0, \psi''(S) < 0$ e $0 < \psi(S) < 1$. Assim, o subscritor (*underwriter*) recebe $\psi(S)$, deixando $(1 - \psi(S))$ para o empreendedor. Além dos custos, o empreendedor receberá um valor pela venda das participações do capital

$\alpha \left(\frac{\delta\lambda + k^m}{\lambda + k^m} \right) \frac{\pi_t}{k^m}$, onde α é a proporção de ações vendidas ao público e

$\left(\frac{\delta\lambda + k^m}{\lambda + k^m} \right) \frac{\pi_t}{k^m}$ é a valorização que os investidores atribuem à empresa levando em

consideração as incertezas sobre o fluxo de lucro. Assim, haverá a seguinte modelagem para o valor líquido de venda da participação do capital,

$$\Omega(\pi_t) = \alpha \left(\frac{\delta\lambda + k^m}{\lambda + k^m} \right) \frac{\pi_t}{k^m} (1 - \psi(S)) - C.$$

A partir do trabalho de Corwin e Schultz (2005), os autores adicionam essa premissa, pois encontraram evidências de que os *spreads* cobrados pelos *underwriters* crescem com o tamanho do sindicato de *underwriters*, sugerindo que não é sem custo a opção de adicionar co-subscritores ao sindicato do IPO.

7. a empresa não emita imediatamente suas ações, pois, caso contrário, a decisão do *timing* seria irrelevante.

Dessa forma, ao considerar saltos no fluxo de lucro da empresa, preferências intertemporais inconsistentes e o tamanho do sindicato de subscritores, a opção de *timing* é muito valiosa, e o empreendedor enfrenta duas alternativas (abaixo discriminadas) e deverá escolher aquela que maximiza sua riqueza:

- (a) *esperar* mais um período e acumular dividendos (mantendo a opção viva), caso em que a riqueza do empreendedor é dada pelos lucros atual e futuros, trazidos a valor

$$\text{presente pela sua taxa de desconto } (\rho^p): \alpha\pi dt + \frac{1}{(1+\rho^p dt)} E[F(\pi + \pi dt/\pi)],$$

- (b) *abrir* o capital da empresa obtendo $\Omega(\pi)$.

Dessa forma, a equação de Bellman, no modelo de Beaulieu e Sodjahn (2008), assume a seguinte modelagem:

$$F(\pi) = \max \left\{ \underbrace{\alpha\pi dt + \frac{1}{(1+\rho^p dt)} E[F(\pi + \pi dt/\pi)]}_{\text{espera mais um período}}, \underbrace{\Omega(\pi)}_{\text{abre o capital}} \right\}.$$

Após realizar a maximização da equação anterior, encontra-se o seguinte o valor da empresa atribuído pelo empreendedor, juntamente com a opção de *timing* do IPO, que é dada por: $F(\pi) = A\pi^\beta + \alpha \left(\frac{\delta\lambda + k^\rho}{\lambda + k^\rho} \right) \frac{\pi}{k^\rho}$. Essa equação é o resultado de uma equação diferencial de segunda ordem onde A é uma constante arbitrária e $\beta > 1$ é a raiz característica da equação diferencial. Beaulieu e Sodjahn (2008), também, modelam o seguinte nível crítico de lucro que induz a abertura de capital:

$$\pi^* = \left(\frac{\beta}{\beta-1} \right) \frac{C}{\alpha \left(\frac{\delta\lambda + k^m}{\lambda + k^m} \frac{(1-\psi(S))}{k^m} - \frac{\delta\lambda + k^\rho}{\lambda + k^\rho} \frac{1}{k^\rho} \right)}.$$