



Tatiana Fontes Cunha

**Avaliação do *timing* da abertura de capital:
Uma abordagem pela Teoria de Opções
Reais e simulação**

Dissertação de Mestrado

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio.

Orientador: Prof. Carlos Patrício Samanez
Co-orientador: Prof. Tara Keshar Nanda Baidya

Rio de Janeiro
Agosto de 2012



Tatiana Fontes Cunha

Avaliação do *timing* da abertura de capital: Uma abordagem pela Teoria de Opções Reais e simulação

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Prof. Carlos Patrício Samanez
Orientador

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof. Tara Keshar Nanda Baidya
Coorientador

Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Profa. Luiza Maria Oliveira da Silva
Faculdades Ibmec

Prof. José Paulo Teixeira
Departamento de Engenharia Industrial – PUC-Rio

Prof. José Eugenio Leal
Coordenador Setorial do Centro Técnico Científico -
PUC-Rio

Rio de Janeiro, 13 de Agosto de 2012

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

Tatiana Fontes Cunha

Graduou-se em Administração de Empresas com Habilitação em Sistemas de Informação Gerenciais pelo Ibmecc-RJ em Julho de 2009. Seus interesses de pesquisa são em gestão financeira, avaliação de investimentos e mercado de capitais.

Ficha Catalográfica

Cunha, Tatiana Fontes

Avaliação do timing da abertura de capital: uma abordagem pela teoria de opções reais e simulação / Tatiana Fontes Cunha; orientador: Carlos Patricio Samarez; co-orientador: Tara Keshar Nanda Baidya. – 2012.

154 f.; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Engenharia Industrial, 2012.

Inclui bibliografia

CDD: 658.5

Para os meus pais,
Pelo apoio e confiança.

Agradecimentos

A Deus por estar sempre presente.

À minha família pelo companheirismo, pelo apoio e pelas críticas e aos meus amigos com quem dividi momentos felizes durante todo este período.

Aos meus Orientadores e Mestres Tara Baidya e Carlos Patrício Samanez pela paciência, disponibilidade e por todo conhecimento e experiência que dividiram comigo, tanto profissional e acadêmico quanto pessoal.

À Professora Luiza Maria pelo apoio e por toda a ajuda durante o trabalho.

Ao Coordenador e Mestre Eugênio Epprecht pela atenção e disponibilidade em todos os momentos do mestrado e aos professores durante todo o curso que contribuíram para a minha formação acadêmica e profissional, me transmitindo conhecimento e disciplina.

Aos funcionários do Departamento de Engenharia Industrial da PUC-Rio pela presteza e atenção com os alunos, em especial à Claudia Teti pela sua dedicação especial.

À CAPES e à PUC pelos auxílios concedidos, sem os quais este trabalho não poderia ter sido realizado.

Em especial, ao Fabian Kaempfer da empresa *Chocomize*, pela disponibilização de informações privadas para a realização do Capítulo 5 deste trabalho.

Resumo

Cunha, Tatiana Fontes; Samanez, Carlos Patrício; Baidya, Tara Keshar Nanda. **Avaliação do *timing* da abertura de capital: Uma abordagem pela Teoria de Opções Reais e simulação.** Rio de Janeiro, 2012. 154p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

O objetivo deste trabalho é determinar o melhor *timing* para a abertura de capital de empresas fechadas. Empresas fechadas detêm a opção de abertura de capital por tempo indeterminado deixando a decisão nas mãos do empreendedor ou do corpo administrativo. A aplicação da teoria de opções reais neste contexto tem como objetivo valorar a flexibilidade da administração em um ambiente dinâmico, no qual métodos tradicionais falham. O momento ideal para lançamento de ações no mercado primário torna-se viável a partir de certo estágio de vida da firma e, a partir deste momento, busca-se o momento mais oportuno para a captação. Sabendo que os preços das ações são variáveis estocásticas e seguem um Movimento Geométrico Browniano, a Simulação de Monte Carlo é capaz de gerar os preços de ações futuros para a tomada de decisão e valoração da opção de espera no tempo corrente. Neste cenário, o gestor tenderá a esperar choques positivos nos preços antes de lançar ações e, como consequência, o período ótimo de exercício da opção de abertura de capital deve ocorrer após aumentos anormais nos preços das ações. Seja o motivo principal do lançamento dar liquidez às ações ou financiar investimentos, o benefício da abertura deverá ser maior do que o valor da opção de espera.

Palavras-chave

Opções reais; abertura de capital; processos estocásticos; *timing*; Movimento Geométrico Browniano; Simulação de Monte Carlo.

Abstract

Cunha, Tatiana Fontes; Samanez, Carlos Patrício (Advisor); Baidya, Tara Keshar Nanda (Co-Advisor). **Timing Evaluation for IPOs: A Real Options Approach with Simulation**. Rio de Janeiro, 2012. 154p. MSc. Dissertation – Departamento de Engenharia Industrial, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

The purpose of this study is to identify the best timing for private firms to go public. Private firms possess an option to go public at the time their managers believe it would be a valuable strategy. In the same way, exchange traded companies also have the option of issuing more equities or even taking them over. In this sense, the theory of real options can be applied in order to value management flexibility in an uncertain and dynamic ambience in which traditional methods such as net present value fail to evaluate investments. For the management team, the more uncertain the market is, the more value it adds to the option to wait and postpone the issuance. Given that stock prices fluctuate randomly over time and follow the Geometric Brownian Motion, the Monte Carlo Simulation provides the forecasted stock prices to help the decision making process and also to value the timing option. Therefore, the entrepreneur is willing to wait for positive price shocks before taking the firm public. As a consequence of optimally exercising the timing option IPOs should occur after abnormal price increases. Any firm contemplating an IPO should factor the timing option into the decision. The main reason for the IPO can be either capital raising or the desire to increase the shares' liquidity but, in all cases, the benefit of going public should be greater than the value of the timing option and issuing shares from private equity.

Keywords

Real Options; IPO; Stochastic Process; timing; Geometric Brownian Motion; Monte Carlo Simulation.

Sumário

1. Introdução	13
1.1. Contexto da pesquisa e definição do problema	13
1.2. Objetivo da pesquisa e motivação	14
1.3. Estrutura da dissertação	14
2. IPO – Abertura de capital no mercado financeiro brasileiro	16
2.1. Financiamento Empresarial	16
2.2. Definição	18
2.3. IPO e OPA	19
2.4. Motivos para abertura de capital	20
2.5. Impactos da abertura de capital: direitos, vantagens e desvantagens	24
2.6. Acesso ao mercado	27
2.7. Tipos de subscrição	28
2.8. A administração da companhia aberta	29
2.9. As demonstrações financeiras exigidas pela CVM	29
2.10. Política de disclosure da companhia e a Governança Corporativa	30
2.11. A importância da valorização da empresa	32
2.12. Como abrir o capital?	33
2.13. Revisão Bibliográfica	36
2.13.1. A decisão de IPO: Custos <i>versus</i> Benefícios	36
2.13.2. Atividades de IPO	41
2.13.3. O <i>underpricing</i>	43
2.13.4. A <i>underperformance</i> no longo prazo	48
2.13.5. Retornos anormais	52

2.13.6. <i>Leveraged Buyouts</i>	57
2.13.7. <i>Seasoned Equity Offering</i>	60
2.13.8. Eventos de ADR brasileiros	62
2.13.9. Estrutura de Controle das Companhias Brasileiras de Capital Aberto	64
2.13.10. Determinantes de abertura de capital	65
3. Opções Reais – Visão geral	73
3.1. Introdução	73
3.2. Opções financeiras	78
3.3. Opções americanas e opções europeias: Limites	81
3.4. Tipos de incerteza	82
3.5. Principais Tipos de Opções Reais	82
3.6. Opção de Revelação de Informação	86
3.7. Opção de <i>timing</i> e valor de espera	87
3.8. Processos estocásticos e Lema de Itô	88
3.8.1. Processo de Markov	88
3.8.2. Processo de Wiener	89
3.8.3. Movimento Browniano com <i>drift</i>	90
3.8.4. Processo e Lema de Itô	91
3.8.5. Movimento Geométrico Browniano	92
3.9. Simulação de Monte Carlo	95
4. A Decisão de Abertura de Capital pela Teoria de Opções Reais	98
4.1. Introdução	98
4.2. Opção de expansão em abertura de capital	100
4.3. Opção de troca e emissão de títulos conversíveis	102

4.4. Opção de abandono temporário ou definitivo e fechamento de capital	104
4.5. Opção de diferimento, espera e aprendizagem e a abertura de capital	106
4.6. Opção de contração e diminuição de capital	109
4.7. Condições de mercado	110
4.8. Decisão ótima de abertura de capital	111
5. Análise do <i>timing</i> do IPO	99
5.1. Descrição da empresa privada e da empresa comparável	99
5.2. Descrição dos dados	119
5.3. Análise da Decisão de Abertura de Capital	120
5.3.1. A decisão do <i>timing</i>	125
5.3.2. Fluxo de caixa determinístico	127
5.3.3. Fluxo de caixa estocástico	128
5.4. Análise de Sensibilidade	135
6. Conclusão	118
7. Referências Bibliográficas	141
8. Anexos	145
8.1. Propriedades estatísticas do MGB	145
8.2. Movimento de Reversão à Média	152
8.3. Movimento de Saltos	153

Lista de Tabelas

Tabela 2.1 - Diferença de retornos entre IPO/SEO e <i>benchmark</i>	61
Tabela 3.1 - Exemplos de Opções Reais	78
Tabela 3.2 - Opções financeiras e opções reais	80
Tabela 5.1 - Parâmetros e valores adotados na aplicação do MGB discretizado neutro ao risco	120
Tabela 5.2 - Resultados obtidos na simulação	135
Tabela 5.3 - Simulação da análise de sensibilidade	139

Lista de Siglas e Abreviaturas

ADR	<i>American Depositary Receipt</i>
CAPEX	<i>Capital Expenditure</i>
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DFC	Demonstração de Fluxo de Caixa
DFP	Demonstração Financeira Padronizada
DMPL	Demonstração das Mutações do Patrimônio Líquido
DRE	Demonstração do Resultado do Exercício
FCD	Fluxo de Caixa Descontado
FDP	Função Densidade de Probabilidade
IGP-DI	Índice Geral de Preços – Disponibilidade Interna
IPO	<i>Initial Public Offering</i>
LBO	<i>Leveraged Buyout</i>
MAB	Movimento Aritmético Browniano
MGB	Movimento Geométrico Browniano
MRM	Movimento de Reversão à Média
NYSE	<i>New York Stock Exchange</i>
OPA	Oferta Pública de Ações
P/L	Preço/Lucro
ROA	<i>Return on Assets</i>
ROIC	<i>Return on Invested Capital</i>
SEO	<i>Seasoned Equity Offering</i>
TOR	Teoria de Opções Reais
VPL	Valor Presente Líquido

1. Introdução

Este capítulo está dividido em três seções. A primeira seção mostra o contexto em que a pesquisa se insere dentro da Teoria de Finanças, apresenta a evolução da avaliação de investimentos e o problema relacionado com a abertura de capital no mercado financeiro brasileiro. A segunda seção apresenta os objetivos e a motivação para a pesquisa e a terceira seção trata da organização do trabalho.

1.1. Contexto da pesquisa e definição do problema

O atual ambiente competitivo e cada vez mais globalizado no qual as empresas estão inseridas tem exigido rápidas adaptações a mudanças e um alto grau de flexibilidade com a criação de opções de investimento para melhor resposta às condições momentâneas de mercado. Neste contexto, o uso de técnicas tradicionais estáticas de avaliação de investimentos, em especial o fluxo de caixa descontado, vem sofrendo duras críticas pela incapacidade de incorporação do valor da flexibilidade de decisão ao longo de um projeto operacional ou financeiro. Como consequência, observa-se uma convergência de estudos acadêmicos em busca de métodos mais sofisticados de avaliação de investimentos e mais realísticos na inclusão de fatores como a incerteza, a irreversibilidade e a aprendizagem. A teoria de precificação de opções financeiras de Black & Scholes torna-se, neste cenário, um método atraente de avaliação de investimentos sendo, portanto, adaptada a projetos operacionais e financeiros pela chamada Teoria de Opções Reais (TOR). De acordo com este método, cada tomada de decisão está relacionada a uma opção real que pode ou não ser exercida, porém, de qualquer forma, deve ser valorada e incluída no valor de um projeto por se tratar de uma flexibilidade da administração. Em aberturas de capital, sabendo que os preços das ações são variáveis estocásticas e que a decisão de abertura é uma opção válida do empreendedor ao longo da vida operacional da firma, o problema pesquisado é quanto ao *timing* do lançamento, ou seja, a decisão do momento mais favorável do mercado para a venda de ativos e maior arrecadação de capital. As janelas de oportunidade observadas no mercado bem como o fenômeno de

underpricing e o desempenho de longo prazo das ações emitidas também são estudados neste trabalho.

1.2. Objetivo da pesquisa e motivação

No passado recente, foi notável o maior interesse das empresas em abrir seu capital. Isso de fato ocorreu devido às mudanças na economia mundial, à maior confiança e interesse dos investidores estrangeiros no mercado brasileiro, à necessidade de expansão para outras economias e ao aumento de liquidez nos mercados. O Brasil vinha oferecendo uma boa relação risco *versus* retorno, em razão à alta rentabilidade quando comparada com outros países, além de possuir alternativas para diferentes perfis de investidores. Sob o ponto de vista do empreendedor, a questão importante é sobre o momento ideal e mais oportuno para lançamento de ações no mercado primário.

Este trabalho tem como objetivo primário relacionar a teoria de opções reais com a abertura de capital no mercado financeiro brasileiro. Como objetivo secundário, buscou-se verificar um momento ótimo para o lançamento de ativos na bolsa de valores por meio de um estudo de caso. Com base na teoria de opções reais e conhecendo a estocasticidade da variável preço e a irracionalidade do mercado, procurou-se estabelecer o melhor momento para abertura de capital usando a Teoria de Opções Reais.

1.3. Estrutura da dissertação

O trabalho está dividido em cinco capítulos, sendo o primeiro uma breve introdução na qual são apresentados o problema, o objetivo e o posicionamento da dissertação. O segundo capítulo relata todos os procedimentos para a abertura de capital no mercado financeiro brasileiro, desde a decisão e seus prós e contras até a montagem do prospecto da emissão. Também foi incluída neste capítulo uma revisão bibliográfica buscando contextualizar os principais fenômenos e atividades do IPO. Pelo referencial teórico, observa-se uma convergência dos

fatos observados e da teoria explicada no início do capítulo. O terceiro capítulo introduz a Teoria de Opções Reais (TOR) e também descreve e explica processos estocásticos e o Lema de Itô, ambos relacionados à TOR. A Simulação de Monte Carlo também é abordada no Capítulo 3. A relação entre abertura de capital e Teoria de Opções Reais é descrita no quarto capítulo, com revisão bibliográfica direta e indiretamente relacionada. O Capítulo 5, por fim, aplica a Teoria de Opções Reais e o Movimento Geométrico Browniano para buscar analiticamente o momento ótimo da abertura de capital. Adicionalmente, o capítulo apresenta uma simulação com valores do contexto da empresa privada analisada.

2. IPO – Abertura de capital no mercado financeiro brasileiro

2.1. Financiamento Empresarial

As formas de financiamento de uma empresa podem ser com capital de terceiros (instituições como o BNDES ou lançamento de debêntures) ou com capital próprio (via lançamento de ações em bolsa, por exemplo). Para que seja possível lançar ações em bolsa, é necessário o registro da companhia junto à Comissão de Valores Imobiliários (CVM). Somado a isso, a empresa deve atingir algumas exigências legais de Governança Corporativa, mudando sua postura perante os acionistas e submetendo-se a adaptações jurídicas. Após a abertura do capital, a exigência de divulgação de informações mais precisas ao público investidor passa a ser mais rígida e documentos tais como parecer de auditores independentes, relatórios de administração e demonstrações financeiras passam a ser não apenas obrigatórios como também mais detalhados.

A análise de desempenho para as companhias de capital aberto pode ser feita por meio da verificação e do acompanhamento do preço de suas ações negociadas nas Bolsas de Valores. Já para as companhias de capital fechado, a eficiência da administração não fica tão clara. Não obstante, outra forma de análise de *performance* também empregada no mercado (porém, mais subjetiva) é por meio das demonstrações financeiras, cuja divulgação é obrigatória para as firmas listadas.

O capital investido em ativos da empresa pode ser financiado por duas vias: capital de terceiros e capital próprio. Racionalmente, as empresas tomam empréstimos quando o custo do capital próprio é mais alto do que o custo do capital de terceiros, apesar da redução do lucro pelo pagamento de juros. Ela o faz quando os recursos próprios são insuficientes para honrar as dívidas de curto prazo. Em geral, o custo do capital próprio é maior devido ao risco inerente ao negócio.

Sabe-se que as fontes de financiamento com capital próprio podem ser oriundas de lucros retidos ou via aumento de capital feito pelos acionistas novos ou atuais. Na última década, foi notável o maior interesse das empresas em abrir seu capital. Algumas razões que explicam o evento são: mudanças na economia mundial, maior confiança e interesse dos investidores estrangeiros no mercado brasileiro, necessidade de expansão para outras economias e aumento de liquidez nos mercados. O Brasil vinha oferecendo uma relação risco *versus* retorno bastante atraente e, inclusive, sendo visto como um país propício para novos e altos investimentos. Apresentava alta rentabilidade relativa e possuía alternativas para diferentes perfis de investidores.

A BM&FBOVESPA, criada em maio de 2008 pela integração entre a BOVESPA e a BM&F, forma atualmente a terceira maior bolsa mundial em termos de valor de mercado, a segunda maior das Américas e é a líder da América Latina. Com o objetivo de medir o desenvolvimento da bolsa brasileira em relação à capacidade da economia, é possível comparar o *market cap* total em relação ao PIB do país. Com os dados do pregão do dia 08/01/2011, obtém-se o valor de US\$ 1,486 trilhões ou R\$ 2,311 trilhões. Ao comparar com o PIB de 2010 que cresceu 7,5%, atingindo o valor de R\$ 3,675 trilhões, observa-se o percentual de 62,88%, mostrando que o Brasil ainda tem espaço para aumentar sua participação em bolsa.

Modigliani e Miller, em 1958, mostraram pela teoria de mercados eficientes que os preços seguem uma trajetória aleatória e, por isso, não podem ser previstos consistentemente. Adicionalmente, assumindo que os investidores são perfeitamente racionais e que exista simetria de informação, os preços refletem todas as informações disponíveis. Esta teoria, no entanto, mostra-se contrária ao *market timing* devido ao fato de o segundo basear-se na procura sistemática de “janelas de oportunidade” atreladas aos movimentos do custo de capital para o financiamento das empresas. Considerando que o mercado é composto por investidores e que investidores agem irracionalmente, principalmente em momentos de crise, tais janelas podem surgir por razões racionais (ou seja, quando o preço reflete a realidade da empresa) ou por razões irracionais (ou seja, quando há “ondas” de otimismo ou pessimismo que interferem no preço das ações).

Com base no conceito de custo de oportunidade e pela teoria de *market timing*, o financiamento via mercado acionário é preferível quando o custo do capital próprio for relativamente baixo quando comparado a outras formas de capital. Não obstante, também se opta pelo financiamento via capital próprio quando houver crença na supervalorização das ações da companhia no mercado, ou seja, quando o preço destas estiver acima do seu valor patrimonial por alguma razão, seja por ineficiência do mercado ou pelo otimismo dos investidores quanto aos futuros dividendos.

Conforme a definição de Alti (1991, *apud* Céspedes e Júnior (2008, p. 3)), existem dois períodos para IPO: *hot* e *cold*. São denominados *hot* aqueles com um alto número de emissões. O contrário acontece para períodos *cold*. O resultado da pesquisa do autor aponta que empresas que realizam emissões em períodos *hot* emitem mais ações e reduzem mais sua alavancagem. Porém, evidencia uma divergência com a teoria de *market timing*: após o lançamento, as empresas que emitiram ações no período *hot* emitem mais dívida e menos ações quando comparadas com as empresas *cold*. Tal fato, no curto prazo, evidencia a indiferença entre ambas, mostrando que não há persistência suficiente para a teoria do *market timing*.

2.2. Definição

A sigla em inglês IPO (*Initial Public Offering*) traduzida para o português como “Oferta Pública Inicial” é a primeira colocação pública de títulos pela empresa. O primeiro procedimento para a firma abrir seu capital é elaborar o pedido junto à Comissão de Valores Mobiliários (CVM), órgão regulador de mercado de capitais no Brasil. Juntamente a este pedido, é comum solicitar também a autorização da venda das ações ao público, conhecida como distribuição pública de ações. Simultaneamente à entrada dos pedidos na CVM, a empresa pode solicitar a listagem na BM&FBOVESPA para ter suas ações negociadas na Bolsa.

Na distribuição primária, a firma emite e vende novas ações ao mercado. O vendedor é a própria companhia e, assim, os recursos captados são canalizados para ela. No entanto, em uma distribuição secundária, é o empreendedor e/ou sócio que vende suas ações já existentes. Neste caso, será ele quem receberá os recursos arrecadados.

No processo de abertura de capital, a empresa ampliará seu quadro de sócios com os novos compradores das ações. Os investidores passam a ser parceiros e, também, proprietários de uma parte da empresa, proporcionalmente ao número de ações que obtêm. Quanto aos motivos que levam à abertura de capital, não há regras. Uma empresa que possua capital aberto desde 1910 pode lançar por diversas vezes ações no mercado primário e cada uma das vezes por motivos distintos.

2.3. IPO e OPA

Existem dois conceitos distintos e opostos relacionados à oferta de ações no mercado. O primeiro é o conceito de IPO, oferta inicial de ações, que acontece quando uma empresa de capital fechado abre seu capital para o mercado, possibilitando a compra de títulos pelos investidores que quando o fazem, tornam-se sócios do negócio. O segundo conceito é a OPA (Oferta Pública de Ações), oferta para compra de ações em circulação em bolsas de valores realizada mediante registro na CVM e que permite realizar uma oferta pública com diversas finalidades. A OPA pode ter o objetivo de adquirir ações para fechamento de capital de uma determinada empresa ou mesmo para aumentar a participação acionária de um investidor. Ela pode também ser realizada para adquirir a participação de investidores minoritários em função de uma troca de controle da empresa. Nesta situação, o *tag along* atua como mecanismo de proteção a acionistas minoritários que garante a eles de deixarem a sociedade, caso o controle da firma seja adquirido por um novo investidor. O *tag along* garante que o comprador das ações dos controladores faça uma oferta pública aos acionistas

minoritários por pelo menos 80% do valor pago pelas ações dos controladores. Os minoritários decidem se aceitam ou não a proposta.

As OPAs podem ser:

- OPA para cancelamento de registro: Fechamento de capital;
- OPA por aumento de participação acionária: Obrigatória quando há aumento da participação do acionista controlador no capital social da empresa aberta. Realizada em duas hipóteses: (1) Quando houver participação de mais de 1/3 das ações em circulação da mesma classe; (2) Quando o controlador já houver mais de metade das ações em circulação de uma mesma classe e adquirir, em 12 meses, participação igual ou superior a 10%.
- OPA por alienação de controle acionário: Obrigatória quando houver transferência onerosa de ações ou valores mobiliários conversíveis em ações derivando o surgimento de um terceiro como novo acionista controlador;
- OPA voluntária: Quando não depende de nenhum imperativo legal;
- OPA para aquisição de controle: *Take over*;
- OPA concorrente: Realizada sobre a mesma categoria de valores mobiliários que já seja alvo de uma OPA.

2.4. Motivos para abertura de capital

O objetivo desta seção é analisar os motivos da abertura de capital, propondo conceitos, vantagens e desvantagens e analisando as condições para a manutenção da condição de companhia aberta.

A abertura de capital representa um meio de financiamento por meio da emissão de ações, ou seja, aumentando o capital próprio via novas inversões dos antigos sócios e, majoritariamente, via admissão de novos sócios. Não existe limitação. Enquanto a empresa possuir projetos viáveis e rentáveis, encontrará investidores interessados em financiá-los.

O retorno dos investidores depende única e exclusivamente do desempenho da empresa, diferentemente dos empréstimos que exigem um rendimento definido. Neste sentido, a abertura de capital representa uma redução de risco para a empresa. Os recursos investidos não possuem prazo de amortização ou resgate. Sem compromissos financeiros diretos com instituições financeiras, os executivos tem maior flexibilidade para planejar e a firma é muito menos afetada pela volatilidade econômica e flutuação das taxas de juros aplicadas no mercado, por exemplo.

Outro efeito benéfico do custo repartido e menor é a redução do custo de capital. Balanceado o crédito com o capital próprio, a abertura de capital confere equilíbrio à estrutura financeira das firmas com maior grau de endividamento. Como consequência direta, o menor custo de capital faz com que projetos que não pareciam atrativos anteriormente passem a se tornar rentáveis, abrindo um leque maior das oportunidades de investimento.

A grande vantagem para empreendedores e/ou sócios é o ganho de liquidez patrimonial proporcionado, o que significa mais facilidade em transformar, a qualquer tempo, parte das ações que possuam na empresa em dinheiro. Do ponto de vista empresarial, uma alternativa de crescimento a ser considerado por empresas de diversos setores é a realização de aquisição de ações de outras companhias. Entre as razões para uma empresa optar por adquirir ações de outras, citam-se: ganhos de escala; diversificação; complementação das linhas de produto, clientes e regiões de atuação; oportunidades como concorrentes mal administrados; e, interesse em ativos específicos utilizados em outra firma. No entanto, aquisições podem exigir uma grande quantia de recursos que podem não estar disponíveis na forma de caixa. Neste sentido, empresas de capital aberto são beneficiadas, pois dispõem da alternativa de pagamento mediante suas próprias ações, sem que haja necessidade de descapitalização da empresa.

Adicionalmente, cria-se um novo referencial de avaliação do negócio por meio da análise e cotação das ações, auxiliando as tomadas de decisão dos gestores. A companhia aberta apresenta maior visibilidade no mercado, é regularmente

mencionada na mídia e acompanhada por instituições e investidores, fato que gera maior reconhecimento e projeção para o público, representando uma grande vantagem em relação às companhias fechadas.

A abertura de capital também colabora para melhores condições de negociação com fornecedores (poder de barganha), maior exposição de suas marcas, maior credibilidade no mercado (como consequência da maior transparência exigida pelos investidores), aumento da competitividade e comprometimento dos funcionários, abrindo-lhes a oportunidade de também se tornarem acionistas. A maior regulação da política de divulgação de informações também colabora para uma avaliação mais positiva e concessão de crédito com as instituições financeiras, que passam a avaliar um risco de *default* menor.

A fim de garantir os resultados projetados e justificar sua estratégia, observa-se, além disso, um aumento de eficiência à medida que a companhia busca maior disciplina e organização como resultado da postura ativa e vigilante dos investidores. Ademais, algumas empresas, para garantir sua sobrevivência e, eventualmente, recolocar-se na rota de crescimento, são motivadas a abrir seu capital em função da necessidade de reestruturar seus passivos. Sob o ponto de vista dos investidores, por tratar-se de uma empresa sem histórico em bolsa e uma operação de reestruturação financeira, nem sempre eles se sentem confortáveis a inserir recursos. Por mais que a abertura, nesta situação, se configure como uma razão forte e legítima, para que isto seja possível, a companhia deve justificá-la muito bem para o mercado, explicando detalhadamente seus planos e a mudança na estrutura de capital que o ingresso destes recursos acarretará. O ideal é que a firma busque a manutenção contínua de uma estrutura financeira equilibrada e, caso haja abertura de capital como estratégia, procure fazê-la antecipando-se ao surgimento de qualquer sinal de asfixia financeira.

Existe uma série de etapas a serem percorridas durante e após o processo de decisão. A análise e ponderação dos custos e benefícios, a escolha do intermediário financeiro, a preparação da documentação e a reforma estatutária podem ocorrer simultaneamente. As despesas com o procedimento variam e referem-se a despesas de contratação de auditoria externa, documentações,

publicações legais, confecção do prospecto, comissão do intermediário financeiro e *marketing* da distribuição. A contratação de uma empresa de consultoria para auxílio no plano de abertura de capital bem como no processo de reestruturação interna da empresa é opcional. Algumas firmas optam também por uma consultoria jurídica especializada para orientação nos procedimentos legais. Por estas razões, o gasto total dependerá da complexidade e das mudanças necessárias à empresa.

Quanto ao tempo desde a entrega dos documentos até a oferta não existe um padrão, porém em geral não é longo. A mesma documentação que é entregue à CVM é entregue à BM&FBOVESPA. O órgão regulador tem 30 dias para analisar a documentação, podendo interromper esse prazo para a solicitação de esclarecimentos ou complementação de informações e documentos. A BM&FBOVESPA, em algumas situações, submete o processo de registro da companhia a uma análise prévia, com prazo previsto de 40 dias, que pode ser realizada antes ou concomitantemente ao processo na CVM. No entanto, os procedimentos de reorganização interna, adequação legal e contábil, auditoria das demonstrações contábeis e a escolha do intermediário financeiro pode consumir bastante tempo. Por este motivo, caso a listagem em bolsa faça parte dos planos futuros da companhia, é importante que haja uma preparação com alguma antecedência, inclusive, com uma iniciação da exposição perante o mercado a fim de ganhar visibilidade e ajudar na ampliação da demanda por suas ações.

A possibilidade de realizar novas captações no mercado primário também estará disponível aos gestores. Para isto, faz-se necessária uma boa postura de divulgação de informações e um bom relacionamento com investidores e analistas. A companhia emissora pode efetuar mais de uma emissão, cada uma delas pode ser emitidas em séries, sendo as da mesma série de igual valor nominal e conferido a seus titulares os mesmos direitos (Lei nº 6.404/76, art. 53).

A CVM define como companhia aberta aquela, por meio do registro apropriado junto à entidade reguladora, está autorizada a ter seus valores mobiliários¹

¹De acordo com a lei nº 6.385, são valores mobiliários: as ações, partes beneficiárias e debêntures, os cupões desses títulos e os bônus de subscrição; os certificados de depósito de valores

negociados junto ao público, tanto em bolsas de valores, quanto no mercado balcão, organizado ou não. De acordo com dispositivos legais, a debênture é um valor mobiliário emitido pelas sociedades anônimas, representativo de uma fração de um empréstimo (Lei nº 6.385/76, art. 2º, I) com origem em um contrato de mútuo pactuado entre a companhia emissora e os compradores, e que confere a estes o direito de crédito contra a primeira, nas condições constantes da escritura de emissão e do certificado (Lei nº 6.404/76, art. 52). A CVM ainda adiciona que, para que uma empresa possa se candidatar ao processo de abertura de capital, ela deve estar constituída na forma jurídica como sociedade anônima, de acordo com o que preceitua a Lei nº 6.404, de 15/12/1976.

Portanto, as razões que levam uma empresa a considerar a abertura de seu capital são determinantes na escolha do tipo de valor mobiliário a ser emitido, do tipo de lançamento a ser feito e do tipo de investidor mais apropriado aos seus objetivos. Não obstante, o *status* de companhia aberta não se restringe apenas às grandes companhias. A CVM vem, inclusive, realizando esforços no sentido de regulamentar, criar e incentivar uma estrutura específica para negociação de títulos emitidos por empresas de pequeno e médio porte, o chamado Mercado de Balcão Organizado, como também, o Fundo Mútuo de Investimento em Empresas Emergentes.

2.5. Impactos da abertura de capital: direitos, vantagens e desvantagens

A globalização e a conseqüente competição internacional no atual cenário econômico contribuem para a maior busca de empresas por novas tecnologias e altos investimentos como fatores-chave e indispensáveis para sua sobrevivência.

mobiliários; outros títulos criados ou emitidos pelas sociedades anônimas, a critério do Conselho Monetário Nacional; opções e contratos futuros referenciados em valores mobiliários; quotas de fundos de investimento imobiliário; e os certificados de investimento em empreendimentos audiovisuais.

Neste sentido, a abertura de capital torna-se uma alternativa de capitalização atraente, pois além do financiamento, essa decisão também garante liquidez das ações e divisão de riscos, servindo, adicionalmente, como uma sinalização do preço de mercado.

Abrir capital também pode ser descrito como o processo de aumento do número de sócios detentores de ações da companhia transacionadas em mercados organizados e Bolsas de Valores. Além desta vantagem, existem outras tais como:

- Divisão do risco do negócio;
- Imagem institucional mais consolidada perante os segmentos financeiros;
- Maior capacidade para aceitar planos de expansão (considerando-se a ampliação da base de captação de recursos financeiros e de seu potencial de crescimento);
- Aumento de liquidez dos ativos;
- Melhoria na capacidade do endividamento da companhia devido à maior capitalização;
- Sinalização do valor das ações;
- Geração de maior estabilidade dos recursos.

A abertura de capital também impacta em mudanças internas à companhia. O maior número de sócios e a maior exposição ao mercado exigem maior transparência da administração a fim de criar uma imagem sólida para os acionistas atuais e potenciais. A emissão de ações exige um custo elevado, no entanto, enquanto os empréstimos devem ser pagos em caso de lucro ou prejuízo, as ações geralmente pagam dividendos e juros sobre o capital próprio apenas quando há lucro. O impacto negativo dessa situação é que o não pagamento de dividendos ou a má aplicação dos lucros retidos resultarão na desvalorização das ações nas Bolsas de Valores.

Apesar das vantagens da listagem em Bolsa, alguns custos e desvantagens também podem ser lembrados. Contudo, seus respectivos contra-argumentos também são válidos e acabam pesando a favor da abertura. Vejam (CNBV, 2001):

- A divulgação de informações – O sigilo empresarial pode ser parcialmente mantido, sem afetar as operações da companhia, dado que os acionistas não exigem informações confidenciais;
- Distribuição de dividendos – Reciprocidade justa comparada ao custo de oportunidade de tomada de empréstimo que inclui pagamento de juros em caso de lucro ou prejuízo.
- Influência de novos acionistas nas decisões estratégicas:

LEI Nº 6.404, DE 15 DE DEZEMBRO DE 1976.

Art. 15. As ações, conforme a natureza dos direitos ou vantagens que confirmam a seus titulares, são ordinárias, preferenciais, ou de fruição.

§ 2º O número de ações preferenciais sem direito a voto, ou sujeitas a restrição no exercício desse direito, não pode ultrapassar 50% (cinquenta por cento) do total das ações emitidas. (Redação dada pela Lei nº 10.303, de 2001)

Ou seja, o capital total pode ter até 50% de ações sem direito a voto para as novas companhias e até 2/3 para as companhias já listadas. Os demais acionistas, muitas vezes, não estão interessados no controle acionário, e sim, em receber dividendos e ter suas ações valorizadas;

- Aumento dos custos administrativos, de auditoria e registros em bolsas – Podem ser eliminados por meio do fechamento do capital da empresa se ela acreditar que não precisará de novos recursos via emissão de ações. Além disso, os acionistas devem entender que a liquidez no curto prazo nem sempre é a mais relevante.

Acrescenta-se que planos de expansão representam uma razão justa para a emissão de ações no longo prazo e que, por conseguinte, os custos administrativos citados anteriormente seriam melhores interpretados como investimentos para manter a possibilidade de captação de recursos estáveis. Dado que a natureza desses custos é fixa, no caso de empresas de grande porte, eles acabam perdendo a significância. Sem citar que a maior exposição ao mercado atuará de forma positiva e servirá como estímulo aos gestores para aumentar a eficiência da companhia.

Quanto aos custos incorridos no processo de listagem, citam-se (CVM, 2001): (1) Taxas da CVM e das Bolsas de Valores; (2) Contratação de empresa especializada

em emissão de ações escriturais, custódia de debêntures e *underwriting*; (3) Divulgação de informação ao mercado sobre as atividades empresariais; (4) Manutenção de um Departamento de Acionistas; (5) Manutenção de um Departamento de Relações com Investidores (que poderá incorporar o Departamento de Acionistas) responsável por centralizar todas as informações que serão divulgadas ao mercado; (6) Contratação de uma auditoria independente mais abrangente do que a exigida para as companhias fechadas.

Pela CVM, os custos inerentes à abertura de capital são de natureza diversa, podendo ser agrupados da seguinte forma: (a) Legais e institucionais: pagamento de taxas, anuidades, serviços e afins, em atendimento às exigências legais; (b) Publicação, publicidade, *marketing*: gastos com o prospecto e com a divulgação da operação no mercado; (c) Intermediação Financeira: remuneração dos trabalhos de coordenação, eventual garantia e distribuição; e (d) Internos: alocação de pessoal para acompanhamento do processo, montagem de estrutura interna para dar suporte à abertura.

A respeito dos direitos das companhias abertas, citam-se: (1) Ter os valores mobiliários de sua emissão negociados publicamente em bolsas de valores ou mercado de balcão, organizado ou não; (2) Captar recursos através do lançamento público de valores mobiliários; (3) Obter, junto à CVM, o registro de seus programas de lançamento de recibos de depósito (DR's) negociáveis no exterior, para captação de recursos em mercados estrangeiros.

2.6. Acesso ao mercado

Não há regras sobre a aplicabilidade da abertura de capital nem sobre o momento correto. Os administradores da empresa devem, a partir de uma avaliação criteriosa, discutir e julgar as circunstâncias e a real necessidade da listagem em bolsa, pois esta acarretará em custos e no cumprimento de obrigações junto aos novos acionistas. Três requisitos importantes são que ela possua lucros atraentes, perspectivas de crescimento no futuro e que seja de médio a grande porte com forte presença no seu setor de atuação. Juntos, tais fatores atuam como fortes

razões para atrair investidores, pois é difícil novos acionistas aceitarem participar de empresas em estágio pré-operacional.

Uma vez decidida a abrir seu capital, a empresa pode fazê-lo via emissão de debêntures ou ações que pode ocorrer via *underwriting* ou *block trade*. O critério econômico de seleção será baseado no confronto dos custos e benefícios. O “*underwriting*” significa transmitir novos recursos dos acionistas diretamente para a empresa, caracterizando um mercado primário (único momento em que existe geração de caixa para a firma). O *block trade* caracteriza-se pela venda em mercado de um lote de ações de certa magnitude pertencente a um acionista ou a um grupo de acionistas. Visto que não há geração de caixa para a empresa, configura-se uma operação do mercado secundário. O uso do *block trade* torna-se interessante quando uma companhia planeja que, em certo período de tempo, terá necessidade de maiores investimentos em expansão. Para isso, primeiramente faz a abertura de capital via *block trade* a fim de buscar conhecimento no mercado e, posteriormente, opta pelo *underwriting* tradicional, buscando um preço maior para as ações de sua emissão (custo de capital menor).

2.7. Tipos de subscrição

Para emissões públicas, faz-se necessária a contratação de uma instituição financeira ou banco de investimento para a coordenação da operação, garantia (se houver) e venda. A comissão paga a tais instituições depende de fatores como poder de barganha da empresa emissora, condições de mercado e características da emissão. Existem três principais tipos de subscrição (CNBV, 2001). (1) No *underwriting* firme, a instituição financeira paga integralmente à companhia o valor correspondente às ações emitidas, assumindo o risco da operação e transmitindo ao mercado a mensagem de credibilidade no sucesso do lançamento (CNBV, 2001). (2) No *best effort underwriting*, de forma contrária ao primeiro, a instituição financeira assume apenas o compromisso de tentar o máximo para o sucesso do lançamento, não assumindo nenhum tipo de responsabilidade pela subscrição das ações. Não há divisão de riscos. As ações residuais são devolvidas em vez de integralizadas pela instituição financeira. Duas são as situações que

conduzem a este tipo de subscrição: o não desejo da instituição financeira de assumir riscos elevados ou a crença da empresa de que o lançamento terá boa aceitação dos investidores. (3) Já no *stand-by underwriting*, a instituição financeira assume o compromisso de negociar as ações em um período de tempo determinado. Terminado o prazo, a instituição se responsabiliza por subscrever as ações residuais que o mercado não absorveu (CNBV, 2001).

2.8. A administração da companhia aberta

As seguintes instâncias administrativas são responsáveis pela administração, direção e controle da companhia aberta (CNB, 2009):

- Assembleia de Acionistas;
- Conselho de Administração – Órgão representativo dos acionistas controladores da companhia, responsável pela orientação geral do negócio. É constituído por, pelo menos, três pessoas, acionistas ou não. Usualmente, seus membros não pertencem à diretoria da companhia;
- Diretoria – Composta por dois ou mais diretores, eleitos e destituíveis a qualquer momento pelo Conselho de Administração ou Assembleia Geral, caso exista;
- Conselho Fiscal – Composto obrigatoriamente por membros que não pertencem à administração da companhia, sendo no mínimo três efetivos e outros três suplentes não ligados à empresa. Órgão responsável pela fiscalização da situação financeira da empresa;
- Comitê de Auditoria – Órgão que oferece suporte ao Conselho de Administração, constituindo-se mais um mecanismo de controle para a companhia.

2.9. As demonstrações financeiras exigidas pela CVM

As companhias abertas, como dito anteriormente, devem publicar seus resultados para o público junto com informações consolidadas no caso de uma *holding*. Entre as demonstrações financeiras exigidas estão (CNBV, 2001):

- Balanço Patrimonial (BP): representação do patrimônio da empresa de forma quantitativa e qualitativa;
- Demonstração do Resultado do Exercício (DRE): apresentação de forma vertical e resumida todo o resultado apurado em relação ao conjunto de operações do período contábil;
- Demonstração das Mutações do Patrimônio Líquido (DMPL): evidencia todas as movimentações entre as contas do patrimônio líquido, incluindo, por exemplo, acréscimos por subscrição e de capital, reavaliação de ativos, prêmio recebido por emissão de debêntures, entre outros;
- Demonstração de Fluxo de Caixa (DFC): indicação de todas as entradas e saídas de caixa durante o período e o resultado desse fluxo sendo segmentado em atividades operacionais, de investimento e de financiamento. Constitui-se uma demonstração dinâmica e também está contido no BP que, por sua vez, é uma demonstração estática;
- Notas Explicativas: esclarecimentos de pontos que o balanço patrimonial não consegue relatar;
- Parecer dos Auditores Independentes: documento direcionado aos acionistas que expressa a opinião do(s) auditor(es) sobre as demonstrações contábeis da firma.

2.10. Política de *disclosure* da companhia e a Governança Corporativa

Trata-se de política de *disclosure* da companhia a política de divulgação de informações para os investidores que deve ser: (a) persistente no longo prazo; (b) transparente à medida que transmite todas as informações relevantes à empresa (favoráveis ou desfavoráveis); e, (c) equitativa, sem privilégios em termos de quantidade, qualidade ou momento de divulgação entre os acionistas.

A importância da promoção de uma boa política de *disclosure* deve-se a basicamente três fatores, ligados à Governança Corporativa (CNBV, 2001): (1)

Criação de uma imagem institucional favorável e, conseqüentemente, emissão de ações a preços mais altos ou de títulos de dívida a taxas de juros menores; (2) Respeito ao investidor que acreditou na empresa comprando ações de sua emissão e que merece ser informado sobre fatos relevantes que podem afetar suas decisões de investimento; e (3) Redução da percepção de risco dos investidores no mercado secundário, lembrando do princípio de finanças do conflito entre risco *versus* retorno. Quanto mais informações sobre a companhia o investidor tiver, mais seguro com a transparência da política de *disclosure* ele será, menor será sua percepção de risco e menor seu retorno exigido.

De acordo com a Comissão Nacional de Bolsas de Valores (2001), uma boa política de *disclosure* inclui: (a) Disponibilização de demonstrações financeiras de acordo com os princípios contábeis vigentes e acompanhadas de relatórios sobre atividade e notas explicativas com informações mais precisas; (b) Promoção de visitas às instalações da empresa bem como apresentações para as instituições financeiras a fim de que elas emitam opiniões sobre perspectivas da companhia; (c) Disponibilização de um *website* sobre a empresa para os investidores; (d) Informação ampla e equitativa de qualquer fato relevante da companhia; e (e) Promoção de um bom relacionamento com os investidores.

O desenvolvimento do mercado de capitais e o espaço conquistado pelos investidores que passaram a exigir mais do que uma boa política de *disclosure* da companhia propiciaram o surgimento, na década de 90, das práticas de Governança Corporativa. Em outras palavras, a demanda por informações, desempenho, autorregulação, tecnologias, procedimentos legais e sistemas de controle aumentou concomitantemente ao mercado de capitais. A governança corporativa, na sua visão tradicional, busca assegurar o alinhamento de interesses entre os executivos e o proprietário, tendo também como participantes os clientes, credores, instituições financeiras, funcionários, fornecedores e instituições reguladoras. Todos, em conjunto, procuram estar de acordo com os códigos de conduta pré-estabelecidos.

No Brasil, a governança corporativa adota princípios de responsabilidade clara dos administradores da empresa, proteção dos direitos dos acionistas, tratamento sem privilégios a todos os acionistas, além de política de *disclosure* rígida e transparente. O objetivo é evitar que os acionistas sejam prejudicados em relação a seus interesses e direitos. Com a adoção de tais práticas, os acionistas esperam reduzir os riscos de fraudes e divulgação de informações privilegiadas, abusos de poder e erros estratégicos na condução dos negócios. Neste sentido, considera-se que as empresas que adotam as melhores práticas de governança possuem um “selo de qualidade” valorizado pelo mercado e que pode garantir maiores cotações na negociação dos ativos.

O Novo Mercado surge, então, como um novo segmento de listagem criado como consequência do maior comprometimento das companhias brasileiras com a transparência e os princípios de boa governança corporativa e política de *disclosure*. Neste segmento, observam-se práticas de boa governança e *disclosure* adicionais em relação ao exigido pela legislação brasileira propiciando, de forma geral, a melhoria da qualidade das informações divulgadas e o aumento do direito dos acionistas. A principal mudança do Novo Mercado é a proibição de emissão de ações preferenciais. Algumas obrigações adicionais referem-se à realização de ofertas públicas que favoreçam a dispersão do capital e à realização de uma oferta de compra a valor econômico de todas as ações do mercado caso haja fechamento de capital ou cancelamento de registro no Novo Mercado (CNB, 2009). Além das normas do Novo Mercado, existem outros dois níveis de governança corporativa: Nível 1 (cujo compromisso principal é a prestação de informações ao mercado) e Nível 2 (cujo compromisso engloba as práticas do Nível 1 entre outras que aumentam os direitos dos acionistas minoritários).

2.11. A importância da valorização da empresa

Após a abertura de capital, a flutuação dos preços das ações da companhia não possui impacto direto para a empresa, uma vez que ela já encerrou a operação no mercado primário. No entanto, a valorização de suas ações no mercado (e

acompanhamento de seu valor justo) é um fator de extrema importância para o futuro da organização por alguns motivos: (a) Imagem institucional, grande influenciadora no poder de barganha e no relacionamento com investidores, bancos, fornecedores, funcionários, parceiros de negócios, concorrentes, entre outros; (b) Interesse futuro da companhia na captação de recursos no mercado primário (a maior valorização das ações incide em uma menor quantidade de títulos a emitir a fim de atingir um mesmo montante financeiro); e, finalmente, (c) A fim de atingir a principal função da administração: valorizar o patrimônio dos acionistas.

Portanto, para o sucesso do lançamento de ações em mercado, faz-se necessário o alinhamento de interesses e necessidades reais da empresa. A análise e ponderação dos custos e benefícios comentados neste capítulo (bem como as mudanças estruturais necessárias) torna-se etapa fundamental para a tomada de decisão que deve se subordinar a uma análise de viabilidade, demonstrando que, para um dado nível de atividade da empresa, é mais conveniente incidir nos custos relativos à abertura do capital do que buscar estes recursos no endividamento, ou poder combinar as duas possibilidades, tanto de captar capital próprio no mercado como também recorrer ao endividamento.

2.12. Como abrir o capital?

De acordo com a CVM, primeiramente, o processo de abertura de capital de uma empresa requer o pedido de registro da empresa como companhia aberta para que seus títulos possam ser negociados em bolsa ou mercado de balcão. Concomitantemente, é possível solicitar o registro e a autorização para a distribuição de novos valores mobiliários através de subscrição pública (*underwriting*). O processo de análise, registro e deferimento são efetuados segundo as Instruções CVM n^{os} 13/80 e 202/93. Este processo exige o cumprimento de uma série de etapas, semelhantes para os diversos valores mobiliários:

- Análise preliminar;
- Contratação de Auditoria Externa Independente²;
- Contratação de Intermediário Financeiro;
- Adaptação dos Estatutos;
- Contrato de Coordenação e Distribuição;
- AGE deliberativa da operação (Autorização da Assembleia Geral);
- Nomeação de um Diretor de Relações com Investidores;
- Criação de uma área de atendimento aos acionistas/debenturistas;
- Processo de obtenção dos registros na CVM (registro da emissão e registro de companhia);
- Processo de registro da empresa em Bolsa de Valores ou no Mercado de Balcão Organizado;
- Anúncio de início de distribuição pública; e
- Anúncio de encerramento de distribuição pública.

Para se registrar na CVM e se tornar uma companhia aberta, a empresa deve estar constituída sob a forma jurídica de uma sociedade anônima (Lei nº 6.404/76). A distribuição pública de valores mobiliários depende desta condição (Lei nº 6.385/76). Para as empresas que estejam realizando a primeira oferta de ações no mercado, também se faz necessário, além do Registro de Emissão Pública, o Registro de Companhia Aberta para negociação em Bolsa ou no Mercado de Balcão Organizado.

De acordo com os artigos 18 a 22 da Instrução CVM nº 13/80, o prospecto é o documento elaborado pelo ofertante em conjunto com a instituição intermediária, obrigatório nas ofertas públicas de distribuição, e que contém informação completa, precisa, verdadeira, atual, clara, objetiva e necessária, em linguagem acessível, de modo que os investidores possam formar criteriosamente a sua decisão de investimento. O prospecto não deve, em nenhuma circunstância, ser considerado uma recomendação de compra de ações. Entre outras informações, o

² Empresas ou pessoas físicas especializadas no exame dos registros contábeis e demonstrações financeiras de empresas quanto à coerência e consistência destas informações, bem como no que diz respeito ao atendimento aos princípios de contabilidade aceitos, às normas e procedimentos contábeis, devendo emitir um parecer. Estes profissionais devem possuir registro específico na CVM conforme a Lei nº 6.385, de 07/12/76, e a Instrução CVM nº 216, de 02/06/94.

prospecto deverá conter seção específica tratando da destinação dos recursos conforme a quantidade de valores mobiliários a ser distribuída ou o montante de recursos que se pretende captar, bem como a eventual fonte alternativa de recursos, caso seja admitida a distribuição ou a captação parcial. O documento deve, portanto, conter os dados e informações sobre: (a) a oferta; (b) os valores mobiliários da oferta e os direitos que lhes são inerentes; (c) o ofertante; (d) a companhia emissora e sua situação patrimonial, econômica e financeira; (e) terceiros garantidores de obrigações relacionadas com os valores mobiliários da oferta; e (f) terceiros que venham a ser destinatários dos recursos captados com a oferta.

É permitida, durante o processo de registro, a circulação de um Prospecto Preliminar entre os intermediários financeiros. Ao final do processo, o prospecto definitivo deve estar à disposição dos investidores potenciais.

A CVM dispõe de um prazo de 30 (trinta) dias para analisar o pedido de registro, podendo solicitar informações adicionais. Quando então esse prazo é interrompido, recomeça a contagem a partir da data do cumprimento das exigências feitas. O deferimento do registro se dá através de ofício ao intermediário financeiro, conferindo um número ao registro de emissão.

O processo de listagem requer procedimentos formais de estruturação da operação com o fornecimento de informações econômico-financeiras, administrativas e operacionais da empresa para a instituição coordenadora do lançamento. O objetivo é a transmissão de tais informações para que os potenciais investidores possam avaliá-las e tomar decisão quanto à participação ou não no IPO. Portanto, faz-se necessária uma análise das condições da empresa e do mercado de capitais para definição da melhor forma de captação de recursos, volume, público-alvo, procedimentos, garantias, remuneração, tipo e preço do título, plano de repactuação ou de conversão em ações no caso de debêntures, custos e análise de viabilidade.

2.13. Revisão Bibliográfica

O tema remete basicamente a três grandes subdivisões: (1) O fenômeno do IPO e suas atividades, incluindo a decisão de abertura de capital, o momento e os motivos; (2) A subavaliação das ações no lançamento, levando a retornos anormais elevados no curto prazo; e, (3) A *performance* do IPO no longo prazo, muitas vezes, com retornos abaixo do mercado (Varshney e Robinson, 2004).

2.13.1. A decisão de IPO: Custos *versus* Benefícios

A decisão de abrir o capital é tão complexa que não há um único modelo capaz de integrar todas as variáveis que interferem no processo, sejam custos ou benefícios da abertura. O estudo de Pagano *et. al.* (1998), por exemplo, analisa apenas alguns dos efeitos, mantendo constante todos os demais e variando apenas um deles (*ceteris paribus*). Nos próximos tópicos, serão analisados alguns fatores em função da probabilidade de ocorrência do IPO (P(IPO)).

A) Os Custos

- Assimetria de Informação

Normalmente, os investidores dispõem de menos informações sobre o preço justo das ações da companhia do que a própria firma. Pela falta ou insuficiência de informação, torna-se mais difícil para as empresas recentes de pequeno porte abrirem seu capital, pois possuem baixa visibilidade no mercado, além de um histórico de mercado pequeno. O recente aumento no número de IPOs nas bolsas internacionais e nacional incluiu firmas de baixa qualidade e elevou a exigência dos investidores por informações mais sólidas sobre a companhia (Pagano *et. al.*, 1998). Portanto, o tamanho e o tempo de vida da firma podem ser relacionados positivamente à probabilidade de ocorrência de IPO. Ou seja, quanto maior o tamanho e/ou mais idade a empresa tiver, mais chances terá de abrir seu capital.

- Taxas e despesas administrativas

Existem diversos custos de listagem para as companhias que desejam abrir seu capital (por exemplo: taxa de subscrição, taxa de registro, auditoria mais rígida e custosa, custos com divulgação de informações ao mercado, entre outros). Grande parte deles é fixa, ou seja, não varia de acordo com o tamanho do IPO. Porém, podem representar percentuais significativos nos custos totais da firma (CT), dependendo do tamanho da última. Quanto menor ele for, mais peso terá nos CT. Portanto, mais uma vez, vê-se que o tamanho da companhia é relacionado positivamente com a probabilidade de ocorrência de IPO (Pagano *et. al.*, 1998).

- Perda de Confidencialidade

A política de *disclosure*, muitas vezes, força a companhia a divulgar informações que podem comprometer a vantagem competitiva desta, como os projetos de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D) ou futuras estratégias de *Marketing*. Em setores onde tais fatores são cruciais para a manutenção ou sobrevivência da empresa no mercado, ser listada em bolsa representa um custo alto com um risco também elevado. Portanto, abrir capital pode não ser tão interessante para firmas onde há intensivos gastos em P&D. Logo, verifica-se a relação negativa entre dependência da firma em projetos inovadores e probabilidade de abrir o capital.

B) Os Benefícios

- Financiamento e Poder de Barganha

Firmas com grandes investimentos correntes ou futuros, alta alavancagem financeira e elevado crescimento são fortes candidatas para o IPO. O nível de investimento corrente pode ser medido pelo CAPEX assim como a qualidade do nível futuro é medida pela razão valor contábil/valor de mercado. A alavancagem é medida pela razão entre dívida total bruta e ativo total e o crescimento é medido pela taxa de aumento das vendas. Logo após a primeira emissão de ações, as companhias costumam expandir seus investimentos ou reduzir seu nível de

alavancagem, sendo difícil o aumento da porcentagem sobre o lucro líquido paga sob a forma de dividendos (Pagano *et. al.*, 1998).

Com a abertura de capital e a consequente exposição maior ao mercado, novos credores estarão dispostos a financiar a firma. Isso acontece porque passam a ter mais informações sobre a companhia e mais garantias, reduzindo o risco do empréstimo. Portanto, um dos maiores benefícios do IPO é o aumento das fontes de financiamento bem como a redução da taxa de juros da operação de empréstimo, como forma de remunerar menor risco. Na pesquisa conduzida por Rajan (1992 *apud* Pagano *et. al.*, 1998, p. 39), sugere-se que uma companhia aberta tem o poder de criar uma competição entre os credores resultando em um menor custo de crédito e mais fontes de financiamento.

Portanto, conclui-se que quanto maior a taxa de empréstimo tomada pela empresa e quanto maior a concentração do crédito corporativo, maior a probabilidade de ocorrência de abertura de capital. Consequentemente, o crédito tornar-se-á mais barato, contribuindo para a lucratividade e a alavancagem da companhia.

- Liquidez e Diversificação

A decisão de abrir capital traz mais liquidez para os ativos da empresa bem como garante mais oportunidade de diversificação de portfólio para os acionistas iniciais da firma. A liquidez das ações da uma empresa é uma função positiva do volume de negociação, o que torna o benefício da liquidez mais evidente em companhias de grande porte. Esta afirmação configura outra razão para esperar uma relação positiva entre tamanho da firma e P(IPO).

Bhide (1993) e Bolton e von Thadden (1998) (*apud* Pagano *et. al.*, 1998, p. 40) apontam um custo de liquidez devido à dificuldade de monitoramento com a maior dispersão de acionistas. Porém, para Maug (1998, *apud* Pagano *et. al.*, 1998, p. 40), em mercados mais líquidos haverá uma maior quantidade de investidores de grande porte com posições maiores e isso facilitaria o monitoramento.

Junto com o aumento de liquidez, com a abertura de capital, os acionistas iniciais da firma terão mais oportunidades para diversificar sua carteira de ativos. Eles podem fazê-lo de duas maneiras: vendendo suas ações e investindo em outras empresas ou adquirindo participações em outras companhias com a entrada dos recursos da operação de IPO. Portanto, caso a diversificação seja um motivo significativo para a abertura de capital, espera-se que empresas mais arriscadas tenham maior P(IPO) e acionistas controladores vendam uma parte de suas ações no momento do IPO ou logo depois (Pagano (1993) *apud* Pagano *et. al.*, 1998, p. 40).

O vendedor que deseja obter certo valor de mercado para uma ação de sua carteira deve esperar até que surja um comprador que aceite sua oferta ou então, para acelerar o processo, pode vender o ativo por um preço menor, submetido a um desconto. A liquidez de um papel pode ser medida por meio do *spread* entre o preço inicial que o vendedor gostaria de vender sua ação e o preço com desconto (Amihud e Mendelson, 1988).

Os investidores são dispostos a pagar mais por ativos mais líquidos e esperam um retorno maior para ativos de baixa liquidez para compensar seus maiores custos de transação. *Ceteris paribus*, uma empresa pode aumentar seu valor de mercado aumentando a liquidez de seus papéis. Contudo, esse mecanismo apresenta custos elevados que devem ser comparados com os benefícios da operação (Amihud e Mendelson, 1988).

Abrir capital é a forma mais fundamental para aumentar liquidez. A baixa liquidez dificulta a procura por um novo comprador e diminui o poder de negociação, levando a preços menores. Para Bernstein (1987) *apud* Amihud e Mendelson (1988), por mais paradoxo que pareça quanto mais fácil se abandona um negócio, mais atrativo ele é. Ao lançar suas ações no mercado, uma empresa estará reduzindo seu custo de capital e, conseqüentemente, aumentando seu valor.

- Controle da companhia

Para Zingales (1995), a decisão de abrir capital vem da tentativa do proprietário em maximizar o valor da firma caso, eventualmente, deseje vendê-la. Por isso, ele pode usar o IPO como uma forma de mudar a estrutura acionária da empresa, facilitando sua venda. Portanto, se o interesse em alienar a companhia for, de fato, real, espera-se uma incidência maior de transferência de controle após a listagem.

- Janelas de Oportunidade

Pode haver períodos em que as ações não refletem seu valor real, estando super ou subavaliadas. Nos períodos *hot*, quando as empresas vêem que as demais do mesmo setor estão superavaliadas, podem sentir-se incentivadas a abrir seu capital como uma forma de aproveitar o bom momento do mercado (decisões oportunistas). Por esse motivo, espera-se que a probabilidade de abertura de capital de uma companhia aumente quando é observada uma proporção preço de mercado/preço contábil elevada para firmas do mesmo segmento.

Porém, a proporção preço de mercado/valor contábil também pode representar um alto valor atual das oportunidades de crescimento futuro. Considerando que crescimento exige altos investimentos de capital, as empresas podem se sentir incentivadas a abrir seu capital a fim de arrecadar os fundos necessários.

Para discriminar os dois efeitos descritos acima, é preciso avaliar as evidências posteriores ao IPO. Caso haja grandes investimentos após a listagem, é possível concluir que a proporção preço de mercado/preço contábil estava apenas refletindo as expectativas de crescimento futuro ou mesmo que houve a ocorrência de uma “bolha” capaz de induzir investimentos ruins no futuro pelo CEO. Caso contrário, ou seja, caso não seja observado nenhum investimento significativo após a abertura, conclui-se que a companhia aproveitou a janela de oportunidade do mercado para vender suas ações a um preço superavaliado.

Portanto, a probabilidade de IPO está diretamente relacionada com o desejo em aproveitar os períodos *hot* e a necessidades de novos fundos para financiar futuros investimentos.

2.13.2. Atividades de IPO

A decisão de abrir capital, na maioria dos casos, reflete o desejo de financiamento e captação de recursos bem como a divisão de riscos por parte dos acionistas fundadores que podem tornar a vender suas participações, conferindo maior liquidez ao seu patrimônio.

Excluindo a necessidade de caixa, muito empreendedores optariam por continuar administrando sua empresa privada e não se preocupar com as complicações do mercado de capitais (Ritter e Welch, 2002).

Segundo Brau e Fawcett (2006), em sua pesquisa direcionada a CFOs de empresas que fizeram IPO, a maior motivação para abertura de capital está na facilitação de aquisições por meio da criação de ações negociadas publicamente.

Zingales (1995 *apud* Ritter e Welch, 2002) também afirma que a abertura facilita as aquisições entre firmas, ou seja, para a adquirente é mais custoso buscar informações sobre uma empresa fechada do que sobre uma empresa listada dada a maior visibilidade de mercado da última.

Chemmanur e Fulghieri (1999 *apud* Ritter e Welch, 2002) afirmam que o IPO torna-se ótimo durante um estágio da vida da firma. Antes disso, não é aconselhado, pois seus custos fixos elevados não são devidamente compensados pela perda de confidencialidade entre outros benefícios. Segundo o autor, o IPO tem como principal função a dispersão dos sócios.

Para Maksimovic e Pichler (2001 *apud* Ritter e Welch, 2002), a listagem em bolsa soma valor à fima, transmitindo maior confiança aos investidores, consumidores,

fornecedores e também concorrentes. Em algumas situações, ser o primeiro do setor de atuação a abrir capital garante vantagem de *first-mover*.

Quanto ao momento em que a firma decide abrir o capital, Lucas e McDonald (1990 *apud* Ritter e Welch, 2002) relatam que as companhias usualmente postergam o lançamento de ações caso acredite que estas estejam subavaliadas. Com simetria de informação, se o mercado estiver em períodos de venda chamados de “bear market”, é provável que o ativo seja cotado abaixo do valor justo esperado pelos empreendedores. Nesses casos, a companhia opta por esperar um momento mais favorável para o preço das ações, mais freqüente em “bull markets”, ou seja, períodos de compra.

Considerando que haja assimetria de informação, Ritter e Welch (2002) completam que a avaliação dos membros internos à firma é baseada mais na convivência diária com as rotinas da companhia, seus fundamentos, e suas perspectivas do que na avaliação do mercado. A flutuação no preço das ações, muitas vezes devido ao comportamento irracional, não impacta imediatamente a análise dos empreendedores, ou seja, o ajuste do valor esperado das ações por eles possui um *lag*.

Conforme enfatizado por Ritter e Welch (2002), a atividade de IPO é difícil de ser testada por limitações de dados das empresas fechadas. As pesquisas relatam observações sobre amostras de firmas que fizeram IPO, excluindo aquelas que poderiam tê-lo feito. Segundo o autor, apenas Pagano *et. al.* (1998) fogem à regra com amostras únicas de empresas fechadas e abertas.

Baker e Wurgler (2000 *apud* Ritter e Welch, 2002) constataam que quando os investidores demonstram mais otimismo, as companhias reagem ao incentivo dessas “janelas de oportunidade” ofertando ações. Nesses períodos, os *underwriters* incentivam o lançamento de ações, levando a uma atividade forte de IPO.

Segundo Brau e Fawcett (2006), os CFOs demonstram maior preocupação em lançar suas ações em períodos favoráveis para a indústria, com retornos elevados e

dão menor ênfase para a demanda específica da emissão e a força de mercado do IPO.

Sabe-se que a qualidade das firmas que optam pela abertura cai em momentos em que são observados altos volumes de lançamentos. Loughran e Ritter (2001 *apud* Ritter e Welch, 2002) reportam que a idade média das companhias que fizeram IPO desde 1980 se manteve em, aproximadamente, sete anos. A exceção se deu na década do “boom” da Internet, quando a idade média das empresas caiu para cinco anos. Após isso, elevou-se para doze anos, em 2001.

Portanto, evidências sugerem que a decisão de abertura de capital é uma resposta às condições de mercado favoráveis contanto que a empresa possua um tamanho tal que o lançamento de ações no mercado de capital seja atrativo.

2.13.3. O *underpricing*

Os IPOs são subavaliados, na média, em todos os países (Ritter e Welch, 2002). Na pesquisa conduzida pelos autores, das 6.249 aberturas de capital entre 1980 e 2001, aproximadamente 70% apresentou o preço de fechamento após o primeiro dia de pregão maior do que o preço de oferta e em torno de 16% apresentou retorno igual a zero. O retorno médio das ações no primeiro dia de negociação foi de 18,8%.

O foco da discussão pode ser resumido ao entendimento do preço de oferta. As teorias que buscam explicar o *underpricing* partem de duas premissas distintas: com e sem assimetria de informação. Na primeira hipótese, assumindo que há assimetria de informação, ou seja, que o ofertante dispõe de mais informações do que os investidores, as companhias de qualidade mediana ou ruim têm o objetivo de vender suas ações a um preço médio. A fim de se diferenciar das demais, as firmas de alta qualidade tendem a vender suas ações por um preço menor do que o mercado avalia, recuperando-o ao longo do tempo. O *underpricing* é um sinal eficaz de qualidade, além de servir como incentivo aos investidores (Ritter e Welch, 2002). Na segunda hipótese, assumindo que há simetria de informação, a

companhia opta pelo *underpricing* a fim de reduzir sua responsabilidade legal, sem aproveitar a otimismo exagerado dos investidores. Para Boehmer e Fisher (2001 *apud* Ritter e Welch, 2002), quanto maior o *underpricing*, maior o volume de negociação das ações no *aftermarket* e, conseqüentemente, maior dispersão dos acionistas. Além disso, o benefício do *underpricing* para a empresa emissora não é claro, exceto se o aumento de liquidez for persistente (Booth e Chua, 1996 *apud* Ritter e Welch, 2004).

Quando se observa a diferença entre o preço de oferta e o preço negociado no final do primeiro dia, questiona-se se a empresa emissora e os investidores estão precificando a oferta de acordo com os fundamentos da firma. O método mais comum para avaliar companhias de capital privado é por meio de múltiplos de empresas comparáveis. No entanto, conforme Ritter e Welch (2002), informações contábeis são pouco confiáveis para serem utilizadas, especialmente porque muitas companhias são avaliadas com base em suas opções de crescimento e não em seu histórico financeiro.

Allen e Faulhaber (1989, *apud* Varshney, 2004) apontam que o *underpricing* é um sinal de qualidade da firma que, possuindo maior informação do que o mercado, concorda com a venda de suas ações a um valor abaixo do justo, pois acredita ser capaz de recuperar a perda em ofertas subsequentes.

Após o IPO, os *underwriters* atuam como *market makers* no mercado secundário. Schultz e Zaman (1994, *apud* Varshney, 2004) mostram como o apoio *aftermarket* em uma abertura de capital é um esforço da instituição financeira para reanimar o mercado quando o preço das ações caem sem intervenção.

A hipótese do custo de agência examina o duplo papel do banco de investimento como instituição responsável pela emissão para satisfazer tantos os investidores quanto a empresa emissora. Para esta, quanto maior o preço do papel, melhor e mais vantajosa se torna a abertura. Em contrapartida, para os investidores, quanto mais barato é o papel, maior o retorno realizado. O preço cheio não agrada a carteira de investidores da instituição financeira e um *underpricing* muito alto pode prejudicar o *market share* do banco para emissões futuras. Neste cenário, o

underwriter buscará um preço de equilíbrio, a fim de satisfazer ambas as contrapartes (Beatty e Ritter, 1986, *apud* Varshney, 2004).

Outro tópico de pesquisas diz respeito à alocação das ações entre investidores institucionais e individuais. Porém, a resposta para esse questionamento depende de informações pouco divulgadas, dado que os *underwriters* não especificam a alocação das ações. Tais instituições buscam extrair informações dos investidores, a fim de reduzir o *underpricing* e alocar corretamente os ativos, tanto em quantidade quanto em preço (Benveniste e Spindt, 1989, *apud* Ritter e Welch, 2002).

Ainda é questionado sobre o conflito de interesse entre a empresa emitente e o *underwriter*, pois quando o segundo aloca as ações, dificilmente beneficia a primeira. Ele o faz em busca de um melhor relacionamento com determinados clientes, podendo inclusive beneficiar outras firmas que estejam fazendo IPO (Loughran e Ritter, 2002, *apud* Ritter e Welch, 2002).

Na escolha do *underwriter*, os CFOs de firmas de prestígio buscam boa reputação, qualidade da área de análise de empresas, *expertise* e uma base de clientes institucionais renomados. Em contrapartida, os executivos de companhias de menor prestígio estão mais preocupados com as promessas de avaliação de preço e estruturas de taxas (Brau e Fawcett, 2006).

O *underpricing* gera excesso de demanda, dando a oportunidade para os *underwriters* de alocar as ações para clientes específicos. Quando o ativo está subavaliado, para obter o mesmo volume de capital torna-se necessário emitir um número maior de ações diluindo cada vez mais o controle da companhia (Ritter e Welch, 2002).

Em uma amostra de 60 empresas inglesas, Brennan e Franks (1997, *apud* Ritter e Welch, 2002) concluíram que quando há maior dispersão das ações entre o público e, portanto, um menor número de investidores com grandes posições, os proprietários dificilmente sairão do controle da firma, optando por manter suas ações por um período mais longo de tempo.

Brau e Fawcett (2006) afirmam os CFOs já esperam certa subavaliação da ação no lançamento. Para os executivos, a *underpricing* é uma forma de compensar o risco de investir em um IPO.

O método mais comum de avaliar empresas que irão lançar ações no mercado é comparar os múltiplos com as demais do mesmo setor e tamanho. Entretanto, em muitos casos, a falta de dados confiáveis impede testes mais sofisticados.

Inicialmente, a empresa e sua *underwriter* apresentam junto com o prospecto preliminar um intervalo estimado para o preço do título, indicando um valor mínimo e máximo. Após este período, a instituição responsável pela emissão avalia o interesse dos investidores, podendo revisar para cima ou para baixo o intervalo inicialmente estabelecido. O mesmo acontece para o volume negociado de ações. O período entre a divulgação do prospecto preliminar e a oferta final é chamado de *waiting period*, durante o qual o *underwriter* recebe informações sobre a demanda. Caso esta supere as expectativas, o preço final de negociação será fixado em um valor acima do previsto no prospecto. O contrário acontece em caso de baixa demanda.

Os resultados da pesquisa de Hanley (1993) indicam que a coleta de informação durante o período anterior ao da emissão afeta o preço e a alocação das ações na abertura de capital. Obtendo informações positivas do mercado, os *underwriters* podem revisar para cima o preço das ações a serem emitidas e aumentar o volume negociado. No caso de coleta de informações negativas, o preço será revisado para baixo. Adicionalmente, a relação entre o preço final de oferta e o intervalo de preços definido anteriormente é uma boa previsão para o *underpricing* no primeiro dia de negociação. Na amostra de IPOs entre 1983 e 1987 coletada pelo pesquisador, o retorno inicial médio para empresas que abriram seu capital a um preço acima do intervalo definido *a priori* é de 20,7%, enquanto que para empresas que abaixaram o preço para um valor abaixo do menor valor do intervalo o retorno inicial foi de 0,6% (valor não significativamente diferente de zero). As demais ofertas que mantiveram o preço dentro do intervalo apresentaram retorno inicial de 10%. A revisão de preços é definida por Ibbotson,

Sindelar e Ritter (1988, *apud* Hanley, 1993) como fenômeno de ajuste parcial. Em vez de aumentar o preço de oferta até o valor avaliado pelo mercado, o *underwriter* junto com a companhia decidem por ajustar o preço parcialmente, concordando com o *underpricing*.

Segundo Hanley (1993), os investidores esperam um maior retorno em troca da revelação de informações leais sobre a demanda durante o período anterior à emissão. A revelação de informações leais é compensada pela maior alocação de ativos com menor retorno. Isto é, contanto que o volume alocado aumente em maior proporção do que a redução da taxa de retorno, aqueles que divulgarem informações verdadeiras terão maior retorno do que os demais. Neste sentido, *underwriters* dão preferência à alocação das ações aos investidores que revelaram boas informações. Aqueles que divulgaram informações inverídicas correm o risco de redução de sua alocação.

Quando a demanda para a emissão é alta (e, neste caso, houve coleta de informações positivas) e o volume de abertura está saturado, *underwriters* podem não compensar os investidores pelo aumento do número de ações emitidas. Neste caso, o preço de oferta será ajustado apenas parcialmente de acordo com as informações positivas e o *underpricing* será utilizado em conjunto com o aumento da alocação das ações a fim de compensar os investidores pela revelação leal de informações. Emissões com informações positivas apresentam maior *underpricing* do que emissões com informações negativas ou com pouca ou nenhuma informação. Geralmente, emissões com boas informações reveladas (e, portanto, com preço final acima do intervalo pré-estabelecido) apresentam retornos iniciais substancialmente maiores do que os demais IPOs (Hanley, 1993).

Benveniste e Spindt (1989, *apud* Hanley, 1993) afirmam que empresas com maior incerteza sobre o valor justo de suas ações são mais propícias a revisar o preço de oferta. Em outras palavras, *underwriters* incertos sobre o valor do ativo definem um intervalo mais abrangente no prospecto preliminar para ter mais flexibilidade de ajuste do preço final. Portanto, quanto maior o intervalo, maior a incerteza quanto ao valor justo do ativo. Adicionalmente, segundo Ritter (1987, *apud* Hanley, 1993) o volume da oferta está inversamente relacionado com mudanças

no preço de oferta e o desvio-padrão do retorno após a abertura está correlacionado negativamente com o tamanho da emissão.

As condições de mercado ao longo do *waiting period* também exercem influência sobre a revisão do preço final da oferta. As instituições financeiras revisam o preço para baixo (para cima) a fim de estimular (atender) a demanda em um mercado de baixa (de alta). Outro fator importante na revisão de preços é a experiência da instituição financeira. *Underwriters* sem experiência apresentam menor *expertise* na avaliação de firmas e, portanto, apresentam dificuldades para encontrar um preço correto. Neste caso, o *market share* da instituição será relacionado negativamente com mudanças no preço. Outra questão a mencionar diz respeito à carteira de investidores detida pela instituição. *Underwriters* mais experientes e de maior porte são capazes de vender para um maior número de investidores que podem prover informações mais acuradas durante o período anterior à emissão. Portanto, neste caso, mudanças no preço estão relacionadas com a experiência e reputação da instituição financeira. O *market share* é o indicador utilizado para medir a reputação do *underwriter* e é calculado pela proporção entre o montante acumulado ofertado por este e o volume total de IPO ofertado no mercado. Portanto, emissões conduzidas por *underwriters* experientes apresentem maior probabilidade de revisão do preço de oferta, em ambas as direções.

Portanto, o *underpricing* é um fenômeno comum entre os IPOs. Para Ritter e Welch (2002), existem várias teorias que buscam explicar a subavaliação das ações no lançamento e nenhuma delas é dominante. Existem poucos trabalhos que discutem sobre a importância relativa entre elas, mas os autores afirmam que a aplicação de cada uma delas depende do tipo de empresa e indústria e do período em questão.

2.13.4. A *underperformance* no longo prazo

Pela proposta de mercados eficientes, uma vez que o IPO seja feito, o preço de suas ações devem refletir seu valor intrínseco tal como qualquer outra ação já

negociada em bolsa. Em termos de *performance*, é possível avaliá-la pelo valor absoluto ou pelo valor relativo comparado a algum *benchmark*. Ritter e Welch (2002) mostram que investindo em um portfólio de IPOs em um período de três anos não traz retorno negativo em termos absolutos. Porém, quando comparado a uma carteira de mercado no mesmo horizonte de tempo, apresenta retorno relativo negativo de até duas vezes o retorno do mercado.

Segundo Ritter e Welch (2002, *apud* Varshney, 2004), concluiu que para uma amostra de IPOs entre 1980 e 2001, o retorno médio do primeiro dia de negociação com base no preço de oferta é de 18,8%. Entre o fechamento do primeiro dia e os três anos subsequentes, o retorno é de 22,6%. Com estes valores, ao final de três anos, um IPO médio apresenta desempenho 23,4% menor do que o índice de mercado e 5,1% menor do que companhias de mesmo *market cap*. Os pesquisadores também concluíram que durante 1960 e 1970, *underwriters* de prestígio não aceitavam conduzir o IPO de empresas com menos de quatro anos de histórico de lucros. Nos anos de 1980, este padrão mudou para quatro trimestres e durante a bolha dos anos 90, IPO de firmas sem histórico ou sem perspectiva de lucros tornou-se comum.

Ritter e Welch (2002), ao conduzirem sua pesquisa com análise de regressão dos IPOs, observaram que o beta das ações recém-lançadas (em média 1,73) indica um alto risco sistemático. Segundo eles, existem duas explicações racionais para a *underperformance* no longo prazo. A primeira diz respeito às expectativas dos investidores quanto à avaliação da firma. Apenas os mais otimistas compram as ações do IPO e, ao longo do tempo, os investidores marginais mais otimistas mudam suas avaliações para a média, contribuindo para a queda do preço das ações. Tal afirmativa torna-se ainda mais evidente após o *lockup period* (período em que pessoas ligadas à empresa não podem vender suas ações), quando mais ativos são lançados no mercado. A segunda explicação baseia-se na afirmação de Schultz (2001, *apud* Ritter e Welch, 2002) que, um IPO bem-sucedido é seguido por um grande grupo de outros IPOs. Esse grande número de lançamentos teria *performance* no longo prazo, em média, ruim, representando grande parte do todo. Para Jain e Kini (1994 *apud* Ritter e Welch, 2002), o retorno abaixo do mercado é

acompanhado por resultados financeiros fracos na comparação dos períodos antes e após a abertura, citando também as condições da indústria.

Aggarwal e Rivoli (1990, *apud* Varshney, 2004) e Ritter (1991, *apud* Varshney, 2004) apontam que o IPO é alvo de superavaliações temporárias causadas pelo demasiado otimismo dos investidores. Existem basicamente três razões para isto: (1) dificuldade de estimação e grande incerteza sobre o valor intrínseco do IPO; (2) associação do lançamento de ativos a um maior risco que pode resultar em expectativas irracionais e errôneas; e (3) investidores de IPO são mais especulativos do que os demais investidores e maior especulação está associada a maior volatilidade do preço. Miller (1977, *apud* Varshney, 2004) sugere que uma maior divergência de opinião ou maior incerteza sobre o IPO pode gerar superavaliação no curto prazo e *underperformance* no longo prazo.

Jain (1994) aponta um declínio significativo do desempenho operacional após o IPO, medida tanto pelo *Return on Assets* (ROA) operacional quanto pela fórmula $[\text{Receita operacional} - \text{Capex}] / \text{Ativo}$. O primeiro parâmetro é responsável por medir a eficiência da utilização dos ativos enquanto o segundo é uma medida prática do desempenho operacional, já que a receita operacional é um componente primário do *valuation*. O autor aponta que o declínio da *performance* operacional apresenta uma ressalva: empresas durante o processo de IPO exibem alto crescimento nas vendas e Capex se comparadas com as demais firmas do setor. Neste sentido, o declínio das vendas não pode ser atribuído à falta de receita de vendas ou mesmo cortes orçamentários no Capex. Espera-se uma queda do desempenho operacional após a abertura caso a empresa não seja mais capaz de gerar projetos com VPL positivo como no período pré-IPO ou se a equipe de administração falhar na manutenção do nível necessário de Capex. Alternativamente, projetos com VPL positivo podem apresentar prejuízos contribuindo para o pior desempenho apesar dos altos investimentos. Além disso, apesar do crescimento de vendas observado, o declínio do *asset turnover* é um indício de que empresas que abrem capital aumentam seus ativos em um ritmo mais rápido do que as vendas.

O declínio do desempenho operacional pós-IPO é inconsistente com o fato de que firmas com planos de abertura de capital são inicialmente precificadas com alto P/E (índice preço/lucro) e índice *market-to-book* se comparados à indústria. Estes índices são ajustados para baixo ao longo do tempo, bem como o lucro por ação após o IPO. Portanto, tais resultados sugerem que investidores baseiam suas avaliações na expectativa demasiadamente otimista de que haverá manutenção no crescimento dos lucros enquanto que, na realidade, as margens de lucro antes do IPO (nas quais as expectativas são formadas) não são sustentáveis (Jain, 1994).

Existem algumas explicações para a queda da *performance* operacional após o IPO. A primeira baseia-se na hipótese da existência de custos de agência quando uma firma privada torna-se pública. Segundo documentado por Jensen e Meckling (1976, *apud* Jain, 1994), a redução da participação acionária que acontece na abertura de capital pode guiar a um problema de agência e, como consequência do conflito de interesse entre os empreendedores e novos acionistas, o desempenho da companhia pode ser prejudicado. Uma segunda explicação seria a “maquiagem” de balanços antes do lançamento de ações, o que colabora para uma melhor apresentação do desempenho pré-IPO e pior desempenho pós-IPO. Uma terceira explicação baseia-se no fato de que os empresários normalmente esperam um bom e incomum momento da firma, muitas vezes não sustentável, para abrir seu capital, dando assim, uma impressão otimista e irreal ao mercado.

Uma questão importante trata do nível de informação do mercado quanto às três razões descritas acima. Stein (1989, *apud* Jain, 1994) aponta que mesmo em mercados eficientes, a miopia da “maquiagem” dos balanços ainda persiste por se tratar de um equilíbrio de Nash. No contexto de IPOs, o modelo do autor sugere que os empreendedores buscarão manipular as informações divulgadas aos investidores, por meio da “maquiagem” dos números. Porém, no equilíbrio, este comportamento já seria previsto e precificado e os investidores avaliariam corretamente a firma. O equilíbrio mais intuitivo no qual não há manipulação de números pelos empresários e, portanto, não há necessidade de contabilização deste artifício pelos investidores não pode ser sustentado por um equilíbrio de Nash. No equilíbrio, empresários tentarão beneficiar-se do melhor *timing* para a emissão e investidores irão prever este tipo de comportamento, ajustando suas

expectativas. Se o mercado souber precificar este tipo de comportamento, então o desempenho de longo prazo de um IPO deve ser normal. No entanto, segundo Ritter (1991, *apud* Jain, 1994), o declínio do desempenho operacional não é precificado e investidores são constantemente surpreendidos.

Adicionalmente, Jain (1994) afirma que existe uma relação positiva significativa entre a *performance* após o lançamento e a retenção de capital pelos empreendedores. IPOs em que os empresários retêm maior participação acionária geralmente demonstram desempenho relativo superior às demais firmas que optaram pela maior diluição do capital. O autor argumenta também que não encontrou nenhuma relação entre *underpricing* e *performance* pós-IPO. De acordo com o custo de agência, uma maior retenção acionária pelos empresários desincentiva a escolha de projetos de baixo ou sem valor. Leland e Pyle (1977, *apud* Jain 1994) apontam que empresários que detêm uma parte acionária significativa são mais capazes de sinalizar projetos ruins, pois a má escolha pode ser bastante custosa. Portanto, empresas cujos empresários detêm maior participação acionária apresentam melhor desempenho e maior crescimento de vendas se comparadas às demais empresas cujo capital foi mais diluído no processo de abertura de capital.

2.13.5. Retornos anormais

Em diversos países, mesmo quando ajustados para o retorno do mercado no mesmo período, observam-se retornos médios elevados nas aberturas de capital, considerando o preço de emissão e as primeiras negociações em bolsa. Existem duas maneiras para que ocorram retornos acima do esperado para o preço de mercado de uma nova ação: (1) Quando o preço de compra estiver barato, evidenciando um deságio a partir do preço de mercado esperado para o cálculo do preço de emissão; (2) Quando o preço de mercado estiver acima do esperado enquanto o da emissão reflete corretamente o valor de mercado da empresa, ou seja, o preço de compra é justo e o preço de venda é alto. As alternativas podem ocorrer simultaneamente com o preço de emissão subavaliado e o preço de mercado superavaliado.

Algumas razões para que haja deságio nas emissões não sazoadas são:

- Os *underwriters* podem receber ações ou opções para a compra de ações como parte de suas comissões. Logo, eles estariam sendo beneficiados caso o preço de emissão seja baixo;
- Nas emissões do tipo *underwriting* firme, o *underwriter* deseja um *turnover* rápido de seu capital, fato que é facilitado quando o preço da emissão é baixo;
- Papéis mais baratos serão de mais fácil colocação no mercado, pois o investidor fica satisfeito com o retorno obtido e a companhia com a rápida distribuição de seus títulos;
- Os investidores passarão a apresentar mais benevolência com as próximas emissões.

Para Tiniç (1988 *apud* Leal, 1991, p. 107), não existe interesse por parte do *underwriter* em baixar o preço com o objetivo de reduzir sua exposição ao risco. Se isto fosse verdade, as subscrições do tipo firme deveriam apresentar retornos iniciais maiores do que as subscrições do tipo *best effort* e isto não é verificado no mercado financeiro americano. No entanto, Leal afirma que há comissões de garantia além de outros custos na colocação que totalizam a comissão do *underwriter* que não foram considerados por Tiniç (1988). É razoável que o *underwriter* apresente maiores compensações na subscrição do tipo firme, entretanto, também parece razoável que os investidores exijam menores retornos neste tipo de emissão. Isto porque o maior envolvimento do *underwriter* com a emissão sinaliza risco menor já que a instituição financeira estaria zelando por um de seus principais ativos que é sua reputação. No Brasil, estudos apontam evidências de que as subscrições por *underwriting* firme apresentam maiores retornos do que as subscrições por *best effort*.

A respeito da assimetria informacional, existem três hipóteses importantes neste segmento: (a) Assimetria informacional entre a empresa emissora e o mercado, mediada pelo *underwriter*; (b) Assimetria informacional entre os investidores; (c)

Assimetria informacional resultante da associação do prestígio do *underwriter* ao resultado da emissão (Leal, 1991).

Baron (1982 apud. Leal, 1991, p. 108) realizou uma pesquisa sobre a assimetria entre a empresa e o mercado. Nesta situação, o *underwriter*, conhecedor das condições de mercado, seria o único capaz de superar tal assimetria. A companhia emissora delega a ele a decisão sobre o melhor preço de colocação de seus títulos, permitindo-lhe oferecê-las a um preço menor do que o esperado. Neste sentido, o retorno inicial estará associado ao nível de incerteza sobre o preço de equilíbrio no mercado secundário.

Muscarella & Vetsuypens (1989, apud. Leal 1991, p. 108) continuaram a pesquisa de Baron e afirmam que se há assimetria informacional entre a empresa emissora e o *underwriter*, então se espera que retornos anormais não sejam observados quando o *underwriter* também é o emissor. No entanto, os autores encontraram evidência de deságio mesmo nestas situações. As emissões que apresentaram maior retorno foram aquelas em que o emissor também atuou como líder na distribuição dos papéis. Um fato importante a citar é sobre a regulamentação americana que exige que o *underwriter* busque a certificação de outro *underwriter* independente para o preço de emissão de sua oferta de títulos. Porém, evidências não empíricas mostram que os intermediadores buscam *underwriters* que concordem com o preço proposto por elas. O *underwriter* configura-se o melhor atuante de mercado para prever a que preço deve colocar seus papéis, mas se a abertura de capital apresentar grandes vantagens, ele estará disposto a vender as ações com deságio, visando a não revelação de informação privilegiada para o *underwriter* independente que, afinal, é um concorrente.

Em relação à assimetria entre os investidores, os investidores informados incorrem em custos de análise de investimentos e prevêm melhor o preço inicial de mercado de uma ação, optando apenas por participar das emissões cujo retorno inicial esperado seja maior do que o custo incorrido na obtenção de informações.

Duas questões importantes são: se há demanda maior do que a oferta, por que as empresas concordam em vender seus títulos com deságio? E se não houvesse

deságio, haveria maior demanda? Na verdade, se não houvesse promessa de retornos anormais, talvez não houvesse demanda excessiva. Como não se sabe qual será o preço de mercado do novo título, a companhia e o *underwriter* concordam com um preço de emissão que atraia a demanda (Leal, 1991).

Os grandes investidores colocam as maiores ofertas, por isso obtêm os maiores retornos. No entanto, quando os retornos são ajustados à probabilidade de recebimento da quantidade demandada, eles não são significativamente diferentes da taxa livre de risco. Para os pequenos investidores, a probabilidade de uma alocação em emissão de retorno inicial negativo é significativamente maior do que em emissões que apresentem retornos positivos. Mesmo entre as emissões com bons retornos, observa-se a maior probabilidade de se receber um lote de ações numa emissão de retorno menor do que em uma de retorno maior (sendo todos os retornos considerados *ex-post*) (Leal, 1991).

Quanto ao prestígio do *underwriter*, supõe-se que ele teria influência nos retornos iniciais constatados para os títulos da companhia. Na realidade, o que acontece é que quanto maior a dificuldade de previsão do valor de mercado de uma emissão, maior será o deságio exigido pelos investidores não informados. Os investidores informados incorreriam em custos de análise de investimentos e saberiam avaliar melhor o preço de mercado justo que, se for maior do que o preço da emissão, eles compram uma parte da oferta. Caso contrário, apenas os investidores não informados compram, sabendo que quando têm acesso à totalidade desejada em uma nova emissão de ações, existe uma probabilidade alta de não conseguirem bons retornos.

Neste sentido, o *underwriter* precisa estabelecer um preço de equilíbrio em função da incerteza *ex-ante*, forçando o deságio para garantir um retorno médio que compense os investidores mais representativos que são os investidores não informados. O *underwriter* não é integralmente capaz de prever com exatidão o preço de mercado inicial. Por isso, por um lado estão os investidores não informados que o abandonarão se as emissões sob sua responsabilidade apresentarem retornos iniciais baixos demais. Por outro lado, se ele vender os títulos com retorno inicial muito elevado perderá mercado junto às empresas

emissoras. Portanto, o *underwriter* buscará manter sua reputação em ambos os lados.

Segundo Leal (1991), testes apontam para uma perda de participação dos *underwriters* que estabeleceram preços de emissão muito diferentes dos preços verificados no mercado. O autor ainda adiciona que, no Brasil, há evidência de que o tipo de contrato de emissão e o prestígio do *underwriter* influem nos retornos observados no mercado secundário. Os retornos para os investidores que compraram as ações no mercado primário e as negociaram no primeiro dia de pregão são mais altos para as emissões de instituições de primeira linha e não foram observados retornos anormais para os investidores que as venderam 360 dias após a emissão. John & Miller (1988, *apud.* Leal, 1991) afirmam que foram observados retornos anormais menores para os *underwriters* de maior prestígio, ou seja, se isto for causado por um deságio, os *underwriters* de mais renome praticariam um deságio menor. De forma geral, também se afirma que as instituições financeiras com melhor reputação escolheriam participar apenas das emissões de menor risco e, por este motivo, os retornos iniciais são menores.

Para Stiglitz (1990, *apud.* Leal, 1991) existe uma bolha especulativa quando a razão para os preços estarem altos hoje se deve somente ao fato de os investidores acreditarem que o preço de venda será alto amanhã, ou seja, quando os fatores fundamentais não justificarem este preço. Se os investidores souberem da existência de uma bolha especulativa e que ela irá estourar em 2013, elas sairão deste mercado em 2012. No entanto, se muitos saírem em 2012, a bolha estourará em 2012. Então, os investidores sairão em 2011 e assim sucessivamente. Na realidade, os mercados são imperfeitos e não há certeza sobre quando a bolha estourará.

Existem diversas evidências no mercado que sugerem que os preços não refletem somente os fundamentos. Por exemplo, os retornos iniciais anormais nas emissões não sazoadas poderiam ser interpretados como uma bolha especulativa, ou seja, período em que os preços estão inflados e não refletem os fundamentos. Outra evidência para a comprovação da existência e estouro de bolhas é a verificação de sucessivos retornos positivos seguidos por um excesso de retornos negativos.

Aggarwal & Rivoli (1990, apud. Leal, 1991) observaram que, nas emissões colocadas por *underwriters* de maior prestígio, o desempenho negativo depois de um ano era tanto maior quanto melhor fosse a reputação apresentada pela instituição financeira responsável pela emissão.

2.13.6. Leveraged Buyouts

Classifica-se como *Leveraged Buyout* (LBO) a aquisição de outra empresa por meio de empréstimos ou títulos para atender o custo da aquisição. Muitas vezes, os ativos da companhia adquirida são utilizados como garantia para o empréstimo, além dos ativos da empresa adquirente. O principal objetivo dos LBOs é permitir que as empresas façam grandes aquisições sem a necessidade de utilização de caixa.

DeGeorge e Zeckhauser (1993) apontam a existência de fortes evidências de que a volta dos LBOs para o mercado acionário aberto coincide com uma alta do desempenho operacional da empresa, resultado na mesma linha com o de Jain (1994) sobre IPOs. No ano anterior à oferta, LBOs que lançam suas ações ao público apresentam melhor *performance* do que os demais que mantiveram seu capital fechado. No entanto, no ano após a emissão, LBOs desapontam investidores com resultados dramaticamente piores do que o ano anterior. A variação líquida durante dois anos, começando no ano anterior à emissão, é de quatro pontos percentuais acima da média. Os autores sugerem duas explicações para este padrão: (1) assimetria de informação utilizada pelos administradores que detêm de informação privilegiada antes do IPO e que podem manipular resultados; e (2) teoria da seleção natural pela qual empresas de melhor desempenho apresentam maior probabilidade de lançamento de ações. Uma questão a ser discutida é se o mercado é capaz de distinguir a informação que recebe e, portanto, prever a frustração no momento pós-IPO. A *performance* normal do LBO no *aftermarket* indica que o mercado descontou apropriadamente o comportamento descrito enquanto que o retorno abaixo da média mostra que o mercado não soube incorporar a informação de forma adequada. Segundo os autores, as ações de LBOs apresentam desempenho mais alto do que firmas

similares por dois anos após a abertura de capital, mesmo a diferença não sendo estatisticamente significativa.

LBOs que abrem seu capital novamente possuem pouca credibilidade do mercado sobre o futuro da companhia. Quando investidores precificam um IPO, busca-se contabilizar a probabilidade de a empresa apresentar desempenho relativamente pior ao ano anterior (Akerlof, 1970 *apud* Degeorge e Zeckhauser, 1993). Os autores assumem que os administradores dispõem de mais informações sobre as perspectivas da firma do que o mercado e, assumindo que estes agem em benefício dos presentes acionistas, eles são incentivados a lançar suas ações quando o mercado está superavaliando a firma. A opção de abertura naquele ano implica em dizer que a *performance* atual superou a do ano anterior e, provavelmente, foi acima da média.

Degeorge e Zeckhauser (1993) também afirmam que os empresários têm grandes incentivos para manipular resultados mesmo se não forem vender suas próprias ações. Isto porque, em IPOs de LBOs, é comum que os administradores permaneçam com uma grande parte de suas ações após o lançamento e, neste caso, a manipulação de resultados beneficia seus ativos. Acredita-se que alguma manipulação provavelmente acontece em todas as firmas, sendo mais um fator que contribui para a pouca confiabilidade de medidas contábeis. Especialmente no caso de IPOs, os administradores têm incentivos adicionais de apresentar a companhia da melhor maneira possível.

Sobre a seleção natural, Degeorge e Zeckhauser (1993) identificaram dois fenômenos que podem evitar LBOs com resultados ruins a lançarem ações: decisões comportamentais e excesso de dívidas. Os acionistas iniciais podem não aceitar vender suas ações caso acreditem que o preço de emissão da ação não seja favorável. Do outro lado, segundo Shiller (1988, *apud* Degeorge e Zeckhauser, 1993), investidores parecem não se importar com o preço da ação, mas sim com o *momentum* da empresa. Adicionalmente, donos de LBOs podem não concordar com a emissão caso a dívida da companhia apresente perfil de alto risco, pois o IPO provê entrada de capital, reduzindo o risco e aumentando o preço dos títulos utilizados para aquisição inicial. Além disso, alguns dos benefícios da entrada de

dinheiro iriam para o bolso dos credores. Como resultado, se os títulos são arriscados, haverá um desincentivo para o IPO. LBOs que abrem seu capital apresentam dívidas suficientemente menos arriscadas para tornar a abertura viável e vantajosa.

Algumas conclusões de DeGeorge e Zeckhauser (1993) são:

- LBOs que optam pela abertura de capital apresentam desempenho melhor em 8% em relação aos demais LBOs que mantiveram seu capital privado. Em outras palavras, resultados favoráveis são importantes para a decisão de abertura de capital já que os demais LBOs, mesmo com preços atrativos, optaram pela espera;
- LBOs apresentam, em média, melhor desempenho do que as demais firmas similares no ano anterior à emissão e pior desempenho no ano posterior à emissão, sendo o resultado líquido dos dois anos ainda positivo e superior ao das demais firmas. Porém, a alta variabilidade da amostra analisada pelo autor dificulta a comprovação estatística da *performance* superior;
- Não há evidências de que o desempenho do LBO está necessariamente relacionado com dívidas de menor risco. Diversos administradores de LBOs mencionam que a redução da dívida é uma motivação para a abertura de capital, mas o objetivo é reduzir a dívida excessiva, em vez de zerá-la;
- LBOs são, em média, melhor precificados no momento da oferta do que um IPO. Após a abertura, a firma não apresentará desempenho tão excepcional por três razões: (1) o retorno do ano após um ano extraordinário não surpreende tanto; (2) resultados manipulados; e (3) o fato de que perspectivas não tão favoráveis para os anos seguintes (previstas pelo corpo de administração) podem se materializar.

2.13.7. *Seasoned Equity Offering*

Chama-se *Seasoned Equity Offering* ou *Secondary Equity Offering* (SEO) a emissão de ações por uma companhia que já possui capital aberto em bolsa. Ofertas secundárias podem envolver novas ações ou ações já existentes (detidas pelos acionistas). Loughran e Ritter (1995) estudaram o desempenho de longo prazo desse tipo de lançamento. Segundo os autores, o retorno anual médio durante os cinco anos que seguem a emissão é de apenas 5% para IPOs e 7% para SEOs, mostrando que os SEOs apresentam uma *underperformance* similar à dos IPOs. Adicionalmente, observou-se que empresas que fazem emissões ao longo do tempo de menor escala apresentam melhores resultados do que empresas que realizam lançamentos de alto volume.

Os resultados da pesquisa demonstram que a magnitude do desempenho ruim é economicamente importante: baseando-se nos retornos realizados, o investidor teria de investir 44% mais capital do que em companhias não emissoras comparáveis em tamanho para ter a mesma riqueza cinco anos após a emissão. Em outras palavras, uma empresa não emissora vendida a \$10/ação no fechamento do dia em que uma empresa de IPO de mesmo tamanho/*market capitalization* realiza seu lançamento apresenta retorno *buy-and-hold* médio após cinco anos de 66,4% enquanto que para empresas de IPO este valor é de 15,7%. Isso significa que os \$10 iniciais transformaram-se em \$16,64 no primeiro caso enquanto que seria necessário o investimento de \$14,38 no IPO para que fosse alcançado o mesmo montante de \$16,64. Portanto, o investidor teria de investir 43,8% a mais de capital no IPO a fim de obter a mesma riqueza no final de cinco anos. Para SEOs, o resultado é similar, mostrando que \$10 investidos em uma empresa não emissora renderiam \$19,28 enquanto que seriam necessários \$14,45 de investimento em uma SEO para atingir os mesmos \$19,28. Portanto, o investimento necessário em uma SEO deve ser 44,5% maior do que em uma empresa não emissora a fim de atingir o mesmo nível de riqueza (Loughran e Ritter, 1995).

Loughran e Ritter (1995) apontam o *tradeoff* da escolha do intervalo de tempo para medir a *performance* dos SEOs, pois quanto maior o intervalo, maior a

variabilidade dos retornos. A escolha de cinco anos foi baseada no tempo médio em que as emissoras apresentam desempenho abaixo do mercado. O retorno utilizado foi o do tipo *buy-and-hold* a partir do fechamento do primeiro dia de negociação até cinco anos depois do lançamento. Os autores optaram pela não inclusão do primeiro dia pela dificuldade do investidor comum em comprar as ações pelo preço de emissão.

No ano anterior ao da emissão, as empresas emissoras apresentam, em média, retorno de 72%. No entanto, metade deste valor é explicada pela valorização do mercado e a outra metade refere-se ao melhor desempenho da firma em relação ao mercado. Nos cinco anos após o lançamento, o retorno médio *buy-and-hold* de empresas emissoras de SEO é de 33%, enquanto que o mesmo retorno para as empresas comparáveis não emissoras é de 93%. Portanto, firmas que conduzem SEOs apresentam *underperformance* da mesma maneira que os IPOs.

A tabela abaixo evidencia a diferença anual de retorno entre o IPO/SEO e as empresas não emissoras de mesmo tamanho.

Retorno anual do IPO⁽¹⁾ e SEO⁽²⁾	Retorno anual do <i>benchmark</i>	Diferença
5% ⁽¹⁾	12%	7%
7% ⁽²⁾	15%	8%

Fonte: Loughran e Ritter (1995)

Tabela 2.1 - Diferença de retornos entre IPO/SEO e *benchmark*

Loughran e Ritter (1994, *apud* Loughran e Ritter, 1995) afirmam que as firmas emissoras apresentam melhoras substanciais nas medidas de desempenho operacional (margens de lucro, ROA etc.) no ano do lançamento. No entanto, esta melhora é transitória, não sendo sustentada após a emissão e caindo para valores abaixo dos anteriores. Adicionalmente, o *insider trading* nas SEOs segundo Lee (1994, *apud* Loughran e Ritter, 1995) mostra que *insiders* também são levados por julgamentos errôneos e o desempenho é ruim tanto em casos em que *insiders* estão no *sell side* quanto em casos em que eles estão no *buy side*.

Levis (1993a *apud* Loughran e Ritter, 1995) também adiciona que a *underperformance* (ou, em português, “subdesempenho”) não é observada apenas nas empresas dos Estados Unidos. Estudos mostram que empresas de IPO e SEO no Reino Unido durante 1980 e 1988 também apresentam desempenho de longo prazo ruim. Marsh (1979 *apud* Loughran e Ritter, 1995) diz que companhias que conduziram SEOs no Reino Unido entre 1962 e 1972 mostraram desempenho superior ao mercado apenas no primeiro ano após a emissão, decepcionando a partir do segundo ano.

Portanto, os resultados conduzem à crença de que investir em IPO e SEO é prejudicial à riqueza do investidor, já que segundo a pesquisa de Loughran e Ritter (1995), empresas que lançaram suas ações entre 1970 e 1990, seja IPO ou SEO, apresentaram desempenho de longo prazo ruim. A razão apontada na pesquisa é a de utilização de “janelas de oportunidade” pelas empresas, que aproveitam tais momentos oportunos para emitir ações que estariam superavaliadas. Para IPOs, os investidores tendem a acreditar que empresas de alto crescimento podem ser a próxima *Microsoft* e, por isso, as precificam com alto grau de otimismo, levando a valores que não se concretizam no longo prazo. Na realidade, verifica-se um alto crescimento das vendas, porém, não acompanhado de crescimento suficiente do fluxo de caixa para justificar as altas avaliações do mercado.

2.13.8. Eventos de ADR brasileiros

Uma forma comum para a dupla negociação, ou *cross-listing*, dá-se por meio da emissão de *American Depositary Receipts (ADR's)*, certificados negociáveis de empresas não sediadas nos Estados Unidos emitidos por um banco depositário norte-americano e com custódia no país de origem da empresa. Sob o ponto de vista dos investidores norte-americanos, os *ADR's* representam uma forma alternativa de compra direta de ações estrangeiras. Evidências recentes sugerem que este tipo de dupla negociação propicia aumento da liquidez, redução de volatilidade e de segmentação. Geralmente, essas ações são mais seguras por serem avaliadas por investidores nacionais e internacionais, apresentando um preço de mercado mais justo.

Os *ADR's* são tratados de forma similar a outros títulos norte-americanos, podendo representar tanto ações preferenciais quanto ordinárias. Também se configura uma ferramenta de captação de recursos no exterior e/ou aumento da liquidez das ações da companhia que oferece aos investidores a opção de conversão de seus *ADR's* em ações negociáveis no país de origem da firma ou vice-versa. Vale lembrar que este título pode ser negociado em mercado de balcão e em bolsas de valores. Em 2006, os *ADR's* brasileiros responderam pelo maior volume de negócios na *NYSE (New York Stock Exchange)* com US\$ 221 bilhões.

Em um mercado eficiente, os preços dos ativos devem responder imediata e acuradamente à divulgação de informações novas e relevantes. Partindo deste princípio, não devem ser observados retornos extraordinários no primeiro dia de negociação dos *ADR's*, já que a listagem destes títulos e o início de sua negociação teriam sido anunciados *a priori*. Hargis (1997, *apud*. Costa Júnior *et. al.*, 1998) e Domowitz, Glen & Madhavan (1997, *apud*. Costa Júnior *et. al.*, 1998) consideram que a volatilidade de cada ação é função do seu volume negociado, ou seja, quanto mais investidores negociarem um determinado ativo, maior será a sua liquidez e menor a sua volatilidade. Neste sentido, a negociação de *ADR's* nos Estados Unidos contribuiria para o aumento de liquidez das ações brasileiras, reduzindo a sua volatilidade. Conseqüentemente, a redução da volatilidade atrai investidores com menor apetite ao risco, diminuindo a sensibilidade dos retornos a choques.

Os resultados da pesquisa de Costa Júnior *et. al.* (1998) são consistentes com a hipótese de eficiência de mercado, não mostrando nenhum retorno extraordinário significativo no dia de início da negociação dos *ADR's*. Ademais, a respeito da variância, os autores observaram queda significativa da volatilidade do portfólio depois da data do evento. Em outras palavras, a negociação no mercado norte-americano reduziu significativamente a volatilidade das ações às quais os *ADR's* correspondiam. A amostra utilizada considerou um período anterior à negociação de -128 a -21 dias e posterior de +21 a +128 dias. Os autores afirmam ainda que, se alguma alteração ocorre no valor da empresa devido à listagem ou à negociação

da *ADR*, tal mudança se dá antes do período do evento, provavelmente logo após o anúncio da intenção de listagem de *ADR*'s.

Portanto, os *American Depositary Receipts* constituem um instrumento de negociação internacional, oferecendo benefícios significativos às empresas emissoras, aumentando a demanda por seus papéis, bem como a sua visibilidade na esfera financeira e em âmbito global.

2.13.9. Estrutura de Controle das Companhias Brasileiras de Capital Aberto

Grande parte da literatura relacionada ao problema de separação entre propriedade e controle baseou-se em um ambiente de propriedade difusa, ou seja, quando existe um grande número de pequenos acionistas, cada um com uma parcela muito pequena do capital. Para Leal *et. al.* (2002), a estrutura de propriedade difusa ocorre basicamente em grandes corporações de países de tradição jurídica anglo-saxão e países como a França, Itália e Alemanha são caracterizados por forte concentração de propriedade e controle.

La Porta *et. al.* (1998 *apud.* Leal *et. al.*, 2002) demonstram que existe uma forte correlação negativa entre a concentração de propriedade e a qualidade de proteção legal aos investidores em determinado país. Isto ocorre porque em países cuja lei não protege adequadamente os investidores, estes devem possuir posições suficientemente grandes para exercerem o monitoramento da empresa.

Em sua pesquisa, o autor Siffert Filho (1998 *apud.* Leal *et. al.*, 2002) identifica para o caso brasileiro o crescimento significativo de controle compartilhado das companhias, apresentando como acionistas principalmente investidores institucionais. Ele também destaca o avanço significativo da presença de empresas estrangeiras e a redução de empresas de controle familiar.

Existem basicamente dois tipos de controle: direto e indireto. Acionistas diretos são os possuidores de ações da própria companhia. Acionistas indiretos são

aqueles que detêm a propriedade da empresa em última instância, por exemplo: se um acionista possui 51% dos votos da *holding* que, por sua vez, detém 51% dos votos de outra companhia de capital aberto, o acionista possui indiretamente 26% do capital votante da companhia aberta.

É possível que os acionistas controladores detenham uma parcela relevante de ações sem direito a voto por conta da liquidez que oferecem. Saito (2000 *apud*. Leal *et. al.*, 2002) mostra que o valor das ações preferenciais na bolsa, geralmente, é maior do que o valor das ações ordinárias e que o fator mais importante para explicar tal diferença é a maior liquidez das ações preferenciais.

2.13.10. Determinantes de abertura de capital

Para muitos, o convencional é pensar que abrir capital é mais uma fase do crescimento de uma empresa. Apesar de tal afirmativa ser parcialmente verdadeira, o que se observa nas listagens é que existem empresas grandes o suficiente e que, teoricamente já deveriam ter passado por essa fase, mas que optaram por manter seu capital fechado. No Brasil, a Casas Bahia representa um exemplo de empresa de grande porte e com o capital fechado. Ela é a quarta maior empregadora do país, com mais de 60 mil colaboradores, está entre as 250 maiores empresas de varejo do mundo, segundo pesquisa conduzida pela *Deloitte Touch* e teve faturamento em 2008 em torno de R\$14 bilhões. Apesar do bom resultado no mercado, não faz parte dos planos de seu proprietário abrir o capital da companhia. Em outros países, como Itália e Alemanha, as empresas de capital fechado representam a maioria e, inclusive são maiores do que as negociadas em bolsas (Pagano, Panetta, Zingales, 1998, p. 28). Portanto, seria mais correto afirmar que abrir capital é uma escolha, e não uma fase do crescimento de uma companhia.

Pagano *et. al.* (1998) ao conduzirem uma pesquisa na Itália com firmas que abriram capital na bolsa de valores do país no período entre 1982 e 1992 dizem que a probabilidade de uma empresa abrir seu capital é uma função dependente de duas variáveis mais importantes: tamanho da firma e razão entre valor de mercado

e valor contábil da indústria. Afirmam ainda que as empresas que abrem capital muitas vezes o fazem para reorganizar sua estrutura financeira após altos investimentos e grande crescimento, em vez de fazê-lo para financiar investimentos futuros.

Para os autores, o fator mais significativo para a probabilidade de haver IPO (P(IPO)) é a razão valor de mercado/valor contábil da indústria (VM/VC indústria). Segundo os dados analisados, o aumento de um desvio-padrão para VM/VC indústria, aumentou a probabilidade de ocorrência de IPO em 25%. Um valor VM/VC indústria maior do que um significa que o preço de mercado incorpora um valor presente líquido das oportunidades de crescimento futuro positivo, ou seja, existe um crescimento esperado valioso para o setor. Este, por sua vez, necessitando de grandes investimentos de capital a fim de viabilizar tal crescimento, aumentará sua probabilidade de optar por um financiamento via emissão de ações. Portanto, a relação VM/VC indústria e a P(IPO) são positivamente correlacionadas. Além disso, pelo lado da demanda, a existência de uma companhia com perspectivas de crescimento futuro e bons resultados atrai o interesse de investidores em busca de negócios lucrativos para suas poupanças.

O segundo fator mais significativo é o tamanho da companhia: quanto maior ela for, mais chances de abrir seu capital (P(IPO)). Pagano *et. al.* (1998, p.29) dizem que as firmas italianas que abrem capital são muito maiores e mais antigas do que aquelas que o fazem nos Estados Unidos. Eles questionam a razão desta diferença, dado que os custos para listagem no mercado não diferem muito. Uma possível resposta é o fato de que as empresas italianas jovens ou de pequeno porte ainda precisam conquistar a confiança dos investidores a respeito dos direitos dos acionistas minoritários.

Outro fato importante a ser discutido é sobre a tendência das empresas abrirem capital após intensivos investimentos e forte crescimento como forma de equilibrar novamente sua estrutura financeira. Nesses casos, é esperado que elas busquem as chamadas “janelas de oportunidade” para lançar suas ações no mercado, a fim de arrecadar um montante maior para o caixa corporativo. Esses momentos ocorrem quando o preço de mercado é superior ao preço justo,

contrariando eficiência do mercado (Armitage, 2007). Para exemplificar, basta supor duas situações:

Situação A: Financiamento com capital integral do empreendedor

Nesse caso, o ganho do empreendedor (GE) dá-se pela diferença entre o valor presente dos fluxos futuros (V_0^*) e o investimento realizado (I_0), podendo ser expresso da seguinte forma:

$$GE = VPL_0 = V_0^* - I_0 \quad (2.1)$$

Situação B: Financiamento integral via emissão de ações

Nesse caso, o ganho do empreendedor pode ser aumentado ou diminuído dependendo da diferença entre o preço justo (V_0^*) e o preço de mercado (V_0^M). Para esclarecer, basta dividir o GE em duas partes: VPL_0 Operacional, dado pelo ganho medido pela equação (2.1), e VPL_0 Financeiro, dado pelo resultado (positivo ou negativo) da captação no mercado. Portanto:

$$GE = (V_0^* - I_0) + I_0[1 - (V_0^*/V_0^M)] \quad (2.2)$$

Em situações de eficiência de mercado, a razão V_0^*/V_0^M será igual a um e o ganho financeiro será nulo. Quando $V_0^* < V_0^M$, o investimento será multiplicado por um fator positivo e menor do que um de modo que o ganho do empreendedor aumentará, sendo necessário emitir menos ações para atingir o valor do investimento. Porém, o que muitas vezes ocorre é que o número de ações emitidas é o mesmo e os acionistas iniciais aproveitam para vender suas ações por um preço supervalorizado, refletindo em comportamentos oportunistas.

Entre os efeitos pós-IPO, Pagano *et. al.* (1998) reafirmam o que autores variados dos Estados Unidos como DeGeorge and Zeckhauser (1993), Jain e Kini (1994), Mikkelson, Partch e Shah (1997) concluíram: há uma redução no lucro da companhia e do nível de alavancagem financeira e investimento que persiste por pelos três anos seguintes da abertura. Depois do IPO, observa-se uma redução do

custo de crédito. Uma vez listada nas bolsas, as empresas seguem uma política de *disclosure* rígida, tendo uma maior quantidade de informações divulgadas ao mercado. Como consequência, aumentam seu poder de barganha para tomada de empréstimo junto aos bancos que agora possuem uma disponibilidade mais ampla de dados da companhia, reduzindo o risco da operação de crédito. Assim, a firma pode desconcentrar mais seu crédito além de diminuir seu custo.

Como Pagano *et. al.* (1998) mostraram, existe uma diferença entre companhias independentes que abrem seu capital e empresas subsidiárias, controladas por uma *holding* negociada no mercado. O problema é que quando a *holding* é listada, todas as suas subsidiárias acabam se beneficiando e também dividindo os custos da operação. Por um lado, o financiamento de investimentos pelos bancos para as subsidiárias da *holding* torna-se mais acessível. Por outro lado, os custos com auditoria serão mais altos dada a maior rigidez exigida pelo fato de a *holding* ser listada em bolsa. Por esses e por outros motivos, os interesses em abrir capital para uma companhia subsidiária divergem daqueles que guiam uma companhia independente a optar pelo financiamento via emissão de ações.

Pagano *et. al.* (1998) tomaram como medida de comparação as firmas listadas na bolsa de valores da Itália que atenderam aos requerimentos exigidos. Para o Brasil, tais especificações estão descritas neste capítulo. Alguns parâmetros utilizados por eles foram: tamanho da empresa (medido pelo volume de vendas), lucro (medido pelo ROA), nível de alavancagem financeira (medida pela dívida líquida da firma em relação ao *equity*) e total de investimento realizado no período de um ano que pode ser medido por várias formas, entre elas o *Capital Expenditure* (Capex).

Na amostra de companhias listadas feita por Pagano *et. al.* (1998) viu-se que o volume médio de vendas das firmas que abrem capital na Itália é quatro vezes maior do que a média nos Estados Unidos, evidenciando, mais uma vez, a divergência de maturidade de mercado entre os dois países. Outro parâmetro relevante analisado pelos autores foi o tempo de vida da companhia. Observou-se que a média das empresas que abrem capital na Itália possui 33 anos de existência, número similar ao observado na Europa. Porém, bastante maior do que

o verificado nos Estados Unidos: cinco anos. Nesse ponto, foi feita uma comparação entre empresas do mesmo setor e tamanho: o tempo de vida médio das companhias que foram listadas e das que permaneceram privadas difere em aproximadamente dez anos, com amostra de 1980.

Para Pagano *et. al.* (1998), a probabilidade de ocorrência de IPO segue um modelo *probit* de distribuição. A abertura de capital é uma função do tamanho da firma, nível de investimento, crescimento das vendas, retorno sobre o ativo, nível de alavancagem financeira, índice preço de mercado/preço contábil, custo de crédito da firma, concentração do crédito e do ano em que deseja realizar o primeiro lançamento.

Os coeficientes representam a relação entre cada variável explicativa e a variável explicada P(IPO). Portanto, o modelo de probabilidade de um IPO para Pagano *et. al.* (1998) é dado pela função estimada pelo modelo *probit* abaixo: (Os sinais esperados são mostrados entre parênteses na legenda).

$$P(IPO_{it} = 1) = f(\alpha_1 SIZE_{it} + \alpha_2 CAPEX_{it} + \alpha_3 GROWTH_{it} + \alpha_4 ROA_{it} + \alpha_5 LEVERAGE_{it} + \alpha_6 MTB_{it} + \alpha_7 RCC_{it} + \alpha_8 HERFINDAHL_{it} + \gamma_t YEAR_t) \quad (2.3)$$

Onde:

$IPO_{it} = 0$ se a empresa *i* mantiver seu capital fechado no período *t*;

$IPO_{it} = 1$ se a empresa *i* fizer IPO no período *t*;

$YEAR_t$ = variável *dummy* que faz referência ao ano de abertura;

$SIZE_{it}$ = tamanho da firma *i* no período *t* (+);

$CAPEX_{it}$ = nível de investimento corrente da firma *i* no período *t* (+);

$GROWTH_{it}$ = taxa de crescimento das vendas da firma *i* no período *t* (+);

ROA_{it} = *Return on Assets* que mede a lucratividade da firma *i* no período *t* (+);

$LEVERAGE_{it}$ = nível de endividamento da firma *i* no período *t* (+);

MTB_{it} = *Market-to-Book ratio* que mede a proporção preço de Mercado/preço contábil da firma *i* no período *t* (+);

RCC_{it} = *Relative cost of credit* que mede o custo de crédito da firma *i* no período *t* em relação ao mercado (+);

$HERFINDAHL_{it}$ = concentração dos credores da firma i no período t . O índice Herfindahl é uma medida do tamanho da firma comparativamente à indústria, além de ser um indicador do grau de concentração do setor (+).

Porém, uma delas merece uma discussão maior: ROA. A lucratividade de uma companhia pode afetar a probabilidade de ocorrência de IPO de diferentes formas. Por um lado, a lucratividade deve estar diretamente relacionada com a P(IPO) por ser um dos requisitos para listagem. Por outro lado, quando os lucros são altos, a necessidade de financiamento externo diminui, tornando a variável em questão negativamente relacionada com a P(IPO). Ao mesmo tempo, as firmas que estiverem apresentando bons resultados podem ter suas ações superavaliadas pelo mercado, na crença de que o nível de lucratividade permaneça ou mesmo aumente. Nesse caso, a probabilidade de abrir capital aumenta.

Os resultados da estimação do modelo foram:

- Vendas (Receita Bruta):

O aumento de um desvio-padrão no volume de vendas aumentou a P(IPO) em 1/3 pontos percentuais. Em toda a amostra, isso correspondeu ao aumento de 40% da P(IPO), sendo estatisticamente significativo com o nível de 1%.

- Investimento (Capex) e Crescimento das Vendas:

Ambas variáveis aumentaram a probabilidade de ocorrência de IPO, conforme previsto. Porém, o coeficiente de investimento não se mostrou significativo e o de crescimento somente foi significativo a um nível de 10%.

- Custo do Crédito e Nível de Endividamento:

De forma contrária às expectativas, ambas variáveis mostraram impacto negativo na P(IPO), mas estatisticamente significantes a um nível de 10%.

- Concentração de Crédito:

De fato, o comportamento dessa variável foi de acordo com o esperado, relacionando-se positivamente com a probabilidade de ocorrência de IPO. Porém, esse resultado não é estatisticamente significativo.

- Lucratividade:

Pela amostra, ficou evidente a relação positiva com P(IPO), significativa a um nível de 10%. O aumento de uma unidade de desvio-padrão aumentou a P(IPO) em 1/10 pontos percentuais.

- Índice Preço de Mercado/Valor Contábil do Setor:

Após vendas, essa variável foi aquela mais significativa na determinação da probabilidade de ocorrência de IPO. O aumento de um desvio-padrão no índice aumentou a P(IPO) de uma firma do mesmo setor em 1/15 pontos percentuais, correspondendo ao aumento de 25% na média das probabilidades de abertura de capital da amostra.

- Outras Variáveis e Limitações:

No período entre 1984 e 1986, a Itália observou uma diminuição temporária das taxas para listagem. Os autores avaliaram tal incentivo observando se, de fato, houve uma maior incidência de IPO durante os três anos citados. Por um lado, observaram que a probabilidade de IPO aumentou em 1.4 pontos percentuais entre 1984 e 1986, sendo significativo a um nível de 5%. Por outro lado, notaram que, no ano 1987, essa probabilidade se manteve. Isso pode ser explicado pelo fato de que o incentivo de taxas pode ter ocorrido em um dos momentos *hot* do mercado, sendo, portanto, difícil concluir se o aumento de 1.4 pontos percentuais na P(IPO) deve-se somente à redução de taxas de listagem.

Uma limitação do modelo de Pagano *et. al.* (1998) é que não considera variáveis intrínsecas à companhia, por exemplo, a cultura organizacional que reflete a resistência de alguns proprietários em abrir capital. Todas as firmas possuem fatores específicos que podem afetar a probabilidade de IPO. Porém, a tentativa dos autores foi em buscar unir apenas as mais frequentes.

Portanto, os dois determinantes mais fortes para a ocorrência da oferta inicial de ações foram o volume de vendas (tamanho da firma) e o índice preço de

mercado/preço contábil (*market-to-book ratio*) do setor. Enquanto isso, a lucratividade e o crescimento esperado perderam significância junto ao modelo.

Quando são comparadas empresas subsidiárias e independentes que fazem seu primeiro lançamento de ações no mercado, para as subsidiárias observa-se um coeficiente positivo para a lucratividade e índice preço de mercado/preço contábil e um coeficiente negativo para nível de endividamento. No caso das firmas independentes, observa-se que o tamanho é a variável mais importante para a decisão de abertura de capital, junto com o crescimento elevado acompanhado de alto investimento de capital. Sendo assim, o nível de endividamento possui coeficiente positivo na função de probabilidade de IPO.

3. Opções Reais – Visão geral

3.1. Introdução

Economistas definem investimento como a forma de incorrer em custos no presente na expectativa de recompensas no futuro. Existem, basicamente, três características relevantes à grande parte dos investimentos. Em primeiro lugar, os investimentos são parcial ou totalmente irreversíveis, ou seja, no mínimo uma parte do custo inicial do projeto é avaliada como custo afundado (*sunk cost*) e não poderá ser recuperado caso haja uma mudança de planos. Em segundo lugar, o fluxo de caixa esperado no projeto é incerto e o melhor trabalho a ser feito é com base em probabilidades, mas certeza não há. Como terceiro ponto, o tempo de investimento é incerto. É possível adiar decisões a fim de obter mais informações sobre o futuro, mas a certeza de sucesso não será atingida.

Três conceitos tornam-se fundamentais: a irreversibilidade, a postergação e as opções de investimento. Os investimentos se tornam custos afundados quando são específicos da firma ou da indústria, tais como despesas com propagandas e *marketing* ou, inclusive, um investimento em uma fábrica especializada na produção de aço. No último caso, trata-se de um custo irreversível porque mesmo se a fábrica for vendida considerando mercado competitivo, o valor de venda será o valor de mercado e o ganho será pequeno, insuficiente para cobrir a totalidade dos investimentos realizados. Adicionalmente, caso o preço do aço caia bruscamente tornando o investimento ruim, o mercado também enxergará desta forma, subavaliando a fábrica. Investimentos que não são específicos também são parcialmente *sunkcosts* porque o mercado secundário para máquinas usadas subavalia o ativo por não conhecer a precedência deste.

A respeito da possibilidade de postergar o investimento, esta opção nem sempre está disponível para as firmas. Como exemplo, pode-se citar o caso de estratégias de investir rapidamente com o objetivo de concorrer com competidores potenciais. Atrasar o investimento contém riscos e custos tais como novos entrantes no mercado e perda de receitas iniciais, principalmente em caso de *first-mover*. No entanto, a decisão deve estar baseada na ponderação dos custos e

benefícios envolvidos em aguardar novas informações do mercado. Obviamente, os benefícios são significativos, porém, não haverá certeza nunca e o risco é componente intrínseco do negócio.

Finalmente, as possibilidades de investimento surgem, muitas vezes, de patentes, recursos naturais, propriedade de terras ou, de forma mais geral, de conhecimento tecnológico prévio, reputação e posição de mercado. Todos são construídos ao longo do tempo e possibilitam à empresa investir em projetos em que acionistas individualmente não conseguem. É fato que essas opções são valoradas e eis o motivo pelo qual as firmas são avaliadas de acordo com o seu potencial de crescimento e investimento no futuro.

Atualmente, o mercado mostra-se menos sensível a mudanças na taxa de juros e políticas de impostos e mais sensível à volatilidade e incerteza do futuro da economia mundial. Nesse cenário, o valor presente líquido (VPL) e o fluxo de caixa descontado (FCD) representam métodos limitados para avaliações em que a flexibilidade das decisões é necessária para adaptações e revisões posteriores.

O VPL é o valor presente esperado para um fluxo de caixa projetado em um cenário provável. Este valor é puramente estático. Porém, em um mercado dinâmico onde há incertezas, esse método é ineficaz à medida que torna o fluxo de caixa projetado diferente do esperado inicialmente. Esta é a ferramenta mais utilizada pelas empresas de forma geral. O cálculo envolve a subtração do valor do investimento inicial (I) de um projeto de seus fluxos de caixa em cada período (FC_t) descontados a taxa que melhor traduz o risco (custo de capital k) do projeto. O custo de capital representa também o retorno mínimo desejado do projeto. Em tempo discreto:

$$VPL = \sum_{t=1}^T \frac{FC_t}{(1+k)^t} - I \quad (3.1)$$

A simplicidade do método de tomada de decisão pelo VPL refere-se à mera verificação do sinal do resultado da expressão acima. Sendo o VPL positivo, os fluxos a receber no futuro descontados a valor presente superam o investimento

inicial considerando o risco do projeto. Nesta situação, aceita-se o projeto. Para VPLs negativos, o resultado não supera o seu custo de capital, por esta razão, rejeita-se o projeto. Finalmente, entre dois projetos mutuamente excludentes com VPL positivo e mesmo prazo, escolhe-se o de maior VPL.

Opcionalmente, o VPL pode ser abordado pelo método de certeza equivalente, abordagem importante para a compreensão do conceito de neutralidade ao risco nos métodos de avaliação de opções. Por este método, é possível descontar os fluxos de caixa futuros esperados à taxa do custo de capital ajustada ao risco ou ajustar ao risco os fluxos de caixa e descontá-los à taxa livre de risco.

A abordagem tradicional do VPL utiliza a taxa de desconto ajustada ao risco como custo médio ponderado de capital³ e o retorno esperado de um ativo pode ser estimado pelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*) pela seguinte equação:

$$k = r + \underbrace{\beta(E[\widetilde{R}_m] - r)}_{\substack{\text{Prêmio} \\ \text{de risco}}} \quad (3.2)$$

Prêmio
Prêmio
de espera
de risco

Onde:

r é a taxa livre de risco;

β é o coeficiente (risco sistemático) dado por: $\beta = \frac{COVAR(R_m, R_i)}{\sigma_m^2}$;

$E[\widetilde{R}_m]$ é o valor esperado do retorno de mercado (avaliado sob uma carteira de ativos do mercado).

Considerando o retorno composto por duas parcelas (prêmio de espera mais um prêmio de risco), diz-se que k é ajustada ao risco. Neste sentido, o valor presente em tempo discreto de um projeto é dado por:

³ Custo médio ponderado de capital (CMPC) ou WACC (Weighted average cost of capital): média ponderada entre o custo do capital de terceiros (k_D) e o custo do capital próprio (k_E) estimada pela equação: $CMPC = k_D(1 - \tau) \frac{D}{D+E} + k_E \frac{E}{D+E}$. O fator $(1 - \tau)$, calculado com base na alíquota de imposto τ , corrige o custo do capital de terceiros considerando o benefício fiscal do pagamento de juros.

$$VP = \frac{E[\widetilde{FC}]}{1+k} = \frac{E[\widetilde{FC}]}{1+r+\beta(E[\widetilde{R}_m]-r)} \quad (3.3)$$

Enquanto que na abordagem tradicional do VPL a taxa de desconto é ajustada ao risco, na abordagem de certeza equivalente, o fluxo de caixa é ajustado ao risco, subtraindo uma parcela referente ao risco e descontando o restante à taxa livre de risco r .

Conforme Copeland e Antikarov (2003), pelo método de certeza equivalente:

$$VP = \frac{E[\widetilde{FC}] - \lambda_m COV[\widetilde{FC}, \widetilde{R}_m]}{1+r} \quad (3.4)$$

Onde λ_m é o preço de mercado do risco, ou seja:

$$\lambda_m = \frac{E[\widetilde{R}_m] - r}{VAR[\widetilde{R}_m]} \quad (3.5)$$

A aplicabilidade dos métodos de avaliação de investimentos tais como VPL e o fluxo de caixa descontado (FCD) é discutida no meio acadêmico devido à sua pouca flexibilidade para se adequar aos mercados dinâmicos atuais, nos quais as decisões podem e devem ser revistas e reavaliadas com frequência. O VPL assume um fluxo de caixa em um cenário provável além de presumir certa estratégia dos gestores de iniciar o projeto e operá-lo de forma contínua até o fim de sua vida útil, o que seria pouco realista para o cenário empresarial competitivo atual. Contudo, a compreensão do VPL torna-se importante para a análise de opções reais, pois em ambos os casos são considerados fluxos de caixa descontados a valor presente. A abordagem sem consideração das flexibilidades de um projeto torna-se incompleta e é a partir deste ponto que a teoria de opções reais ganha importância.

Na realidade, o cenário mais provável é o de que os fluxos projetados irão diferir do esperado tendo em vista o mundo de incertezas e mudanças no qual os projetos estão inseridos. Desta forma, torna-se necessário um modelo de avaliação que

permita que o investidor tome decisões contínuas ao longo da vida útil do projeto, adequando-o às informações recentes do mercado.

Um projeto que tenha flexibilidade terá mais valor do que outro que seja estático e rígido. Suponha um mercado de bicicletas e um projeto da empresa líder em fabricar um novo modelo com *design* inovador, porém sem novidades no material. Após o início do projeto, os gestores descobrem um material mais leve e duradouro e, portanto, mais adequado para o novo produto. Seria mais plausível fazer alterações no projeto de forma a incorporar essa nova informação do mercado. Porém, para isso, é necessário que o projeto tenha sido criado com a incorporação de flexibilidades para que sejam feitas adaptações e, por fim, haja criação de valor.

Assim como existem fatores a favor, as adversidades também são capazes de mudar o rumo das decisões. No caso descrito, a empresa trabalha em um mercado competitivo com margem operacional baixa. Se houvesse um aumento da tributação das bicicletas, isso significaria um aumento no preço final da mercadoria, o que, por sua vez, poderia diminuir a demanda. Nesta situação, a gestão poderia decidir por uma redução na escala de produção a fim de evitar altos custos de manutenção de estoque e acúmulo de mercadoria que geraria uma consequência imediata de queda dos preços.

Para ambos os cenários, as informações recentes tiveram papel fundamental para a manutenção da viabilidade do projeto. Elas podem servir como oportunidades ou ameaças aos investidores e o método de avaliação de investimentos utilizando Opções Reais facilita para que adaptações sejam feitas ao longo da vida útil do projeto de forma a melhor ajustá-lo às condições de mercado, seja mitigando prejuízos ou mesmo alavancando ganhos. Os gestores devem ser capazes de diferir, expandir, contrair, abandonar ou alterar o projeto em estágios distintos da vida operacional do projeto.

Abaixo, segue uma tabela com alguns exemplos de opções reais e como podem ser encontradas na indústria.

Exemplos de Opções Reais

Categoria	Descrição	Exemplo	Áreas aplicadas
Opção de Diferimento	Opção de esperar cenários futuros, postergando a decisão.	Opção de compra (<i>call</i>) americana	Indústrias de extração de recursos naturais, construção civil, produção agrícola.
Opção de Expansão	Se as condições de mercados estiverem mais favoráveis do que o esperado, os gestores podem aumentar a produção.	Carteira de <i>calls</i> americanas	Indústrias de alta tecnologia e P&D; fusões e aquisições; indústrias farmacêuticas.
Opção de Abandono	Em casos de piora drástica na condição de mercado, o projeto pode acabar de forma permanente, vendendo os equipamentos no mercado secundário.	Carteira de opções de venda (<i>puts</i>) americanas	Indústrias de capital intensivo como as de aviação e trem; serviços financeiros; introdução de novos produtos em mercados incertos.
Opção de Troca (<i>inputs</i> ou <i>outputs</i>)	No caso de mudança de preços ou na demanda, com o mesmo mix de insumos podem ser produzidos diferentes produtos (flexibilidade do produto) ou um mesmo produto pode ser produzido com diferentes tipos de insumos (flexibilidade de processo).	Carteira de <i>calls</i> e <i>puts</i>	Troca de insumos: indústria de combustível, energia elétrica, produtos químicos. Troca de produtos finais: Mercadorias sujeitas à demanda volátil tais como eletrônicos, brinquedos, peças de maquinários.

Fonte: *Elaboração própria a partir de dados de TRIGEORGIS, pg 3-4.*

Tabela 3.1 - Exemplos de Opções Reais

A flexibilidade dos gestores em adaptar suas decisões de acordo com as novas informações de mercado dá oportunidade a estes de aumentarem as entradas de caixa ou frearem as perdas. Desta forma, é possível dizer que esse mecanismo aumenta o valor da oportunidade de investimento criando uma nova forma de avaliação: o valor presente líquido expandido ou estratégico (VPLE), composto por dois componentes: o VPL tradicional estático e o valor adicional referente à opção de adaptação estratégica. (Trigeorgis, 1995)

3.2. Opções financeiras

A Teoria de Opções Reais é uma extensão dos modelos de precificação de opções financeiras para a avaliação de opções reais de ativos não financeiros. Esta teoria apresenta analogia com as opções financeiras de compra, pois considera oportunidades de investimento ao longo da vida útil de um projeto. Uma *call* (opção de compra) é um direito (não uma obrigação) de comprar um determinado ativo em uma data futura por um preço acordado *a priori*. De forma contrária, uma *put* (opção de venda) é um direito de vender um ativo. As opções financeiras

são derivativos, ou seja, produtos financeiros atrelados diretamente a um ativo real (ativo subjacente).

Black & Scholes (1973) adaptaram uma fórmula da termodinâmica para descrever a precificação de derivativos. No entanto, diversas modificações já foram realizadas com o objetivo de maximizar sua utilidade, estendendo a função da fórmula. O modelo considera cinco variáveis: volatilidade (anualizada, considerando a função financeira de cálculo de juros compostos calculada continuamente), taxa de juros livre de risco (SELIC no caso brasileiro), tempo até o vencimento da opção, preço do ativo subjacente no tempo t e preço de exercício da opção. Desenvolveu-se, então, um modelo de equilíbrio para precificação de opções baseado na construção de uma carteira replicante livre de risco sem possibilidade de arbitragem no mercado. Desta forma, obtém-se um resultado neutro ao risco que independe do grau de aversão a risco do investidor. Os pressupostos do modelo de Black & Scholes (1973) para cálculo do valor de uma opção europeia foram:

- Não há pagamento de dividendos até a maturidade;
- Não há custos de transação no mercado;
- O preço do ativo subjacente é uma variável contínua que segue um processo estocástico;
- Podem realizar-se empréstimos sem limite à taxa livre de risco;
- Há eficiência de mercado;
- A taxa de juros e a volatilidade são constantes até a maturidade;
- O preço não depende do perfil de risco do investidor;
- Retornos instantâneos dos ativos apresentam distribuição normal (preços apresentam distribuição lognormal).

Geralmente, o valor de uma opção F_t derivada da ação S_t é função de:

$$F_t = f(S_t, r_f, X, T, \sigma, \delta)$$

Onde:

S_t é o valor do ativo subjacente no tempo t ;

r_f é a taxa livre de risco;

X é o preço de exercício da opção;

T é o vencimento da opção;

σ é a volatilidade dos retornos do ativo subjacente;

δ é a taxa de dividendos do ativo S .

Analogamente a uma opção financeira, uma opção real pode se definir como o direito de tomar decisão em relação a um determinado projeto, sendo que se associa um custo pré-fixado a esta alternativa (investimento inicial) designado pelo preço da opção. Por ser um direito em vez de uma obrigação, o tomador de decisões pode optar pelo não exercício deste direito, permitindo a expiração da opção real. Neste sentido, conclui-se a seguinte correspondência:

Opção Financeira	Opção Real
Tempo de expiração da opção	Tempo de expiração da oportunidade de investimento
Taxa livre de risco	Taxa livre de risco
Taxa de dividendos do ativo subjacente	Fluxo de caixa gerado pelo projeto
Volatilidade dos retornos do ativo subjacente	Volatilidade do valor do projeto
Preço do ativo subjacente	Valor do projeto
Preço de exercício da opção	Valor do investimento no projeto

Tabela 3.2 - Opções financeiras e opções reais

Nas opções reais, os ativos básicos são do tipo não financeiros ou produtivos. As analogias entre as opções reais e financeiras são válidas, porém, devem respeitar suas diferenças. Tipicamente, as opções financeiras são de curto prazo (menores do que um ano) enquanto que as opções reais podem ser até perpétuas. Enquanto o preço do ativo subjacente é uma das mais importantes variáveis para as opções

financeiras, nas opções reais podem ser diversos tipos de variáveis (fluxos de caixa, variações na demanda, surgimento de oportunidades no mercado, preços de *commodities* etc.). No ambiente de opções reais, o preço de exercício pode ser incerto (baseado em melhores estimativas, porém de valoração menos objetiva), além de ser comum ter opções reais compostas e interações estratégicas e incertezas técnicas somadas às incertezas de mercado. Diferentemente das opções financeiras, as opções reais não são negociáveis e estão unicamente baseadas em decisões gerenciais com possibilidade de tornar-se um custo afundado caso não seja exercida. As opções reais apresentam maior complexidade e subjetividade em razão da maior incerteza, tanto técnica quanto estratégica. Muitas vezes, a maior dificuldade encontra-se na identificação da existência da opção. Ademais, ativos financeiros não apresentam valores negativos, no entanto, um projeto pode ter valor negativo. Outra diferença importante é que, em opções reais, existe o tempo de construção, ou seja, não é possível obter-se o ativo imediatamente. Neste sentido, torna-se um mercado menos líquido do que o financeiro.

Triantis & Borison (2001) apresentam três formas de utilização das opções reais em firmas: (a) Como uma maneira de pensar ajudando de forma qualitativa as decisões; (b) Como uma ferramenta analítica pela utilização de modelos matemáticos para análise de projetos; (c) Como um processo organizacional e uma ferramenta gerencial para identificar estratégias.

3.3. Opções americanas e opções europeias: Limites

Sabe-se que a opção americana vale tanto ou mais que a opção europeia, pois oferece um direito adicional de exercício antecipado. O direito adicional de exercício antecipado só valerá zero se nunca for ótimo o exercício antecipado da opção. No entanto, o exercício antecipado de uma opção americana nunca será ótimo se o *dividend yield* (δ) for zero, pois exercer antecipadamente a opção e só obter o *payoff* de exercício apresenta basicamente dois efeitos negativos. Primeiramente, porque se perderia o seguro implícito do ativo básico mover-se para um valor menor do que o preço de exercício. Em segundo lugar, aconteceria um aceleração do pagamento do preço de exercício K que, por sua vez, incorre

na perda do benefício do valor no tempo de postergar um pagamento. Quando não há dividendos, não há perdas pelo adiamento da posse física do ativo. No entanto, sob a existência de dividendos poderia ser ótimo o exercício antecipado com o objetivo de capturar este recebimento.

3.4. Tipos de incerteza

Do ponto de vista econômico, os principais tipos de incerteza são:

- Incerteza de mercado: Referem-se às incertezas exógenas ao projeto, relacionadas aos movimentos da economia, tais como preço, demanda, câmbio e juros. Este tipo de incerteza, também chamado de incerteza econômica, incentiva a espera por melhores condições de mercado;
- Incerteza estratégica: referem-se às incertezas em relação ao comportamento ou preferências de outros agentes que interagem num ambiente econômico tal como o comportamento das firmas em leilões;
- Incerteza técnica: São as incertezas específicas do projeto, endógenas e não são relacionadas aos movimentos da economia. Por exemplo: incertezas em relação à existência, volume e qualidade de um campo de petróleo.

A flexibilidade das opções reais tem mais valor em ambientes de grande incerteza e com alta probabilidade de obtenção de novas informações ao longo do tempo, em situações onde haja muito espaço para a flexibilidade gerencial ou em casos em que o VPL sem flexibilidade se aproxima de zero.

3.5. Principais Tipos de Opções Reais

A) Opção de diferimento

Em indústrias de grande competição, o adiamento de investimentos pode ser inviável. No entanto, em muitos outros casos, postergar decisões de investimento torna-se viável e benéfico. Uma firma detentora de uma oportunidade de

investimento possui uma opção que, se for escolhida precocemente, poderá gerar riscos desnecessários e perda de valor ao projeto. Nestas situações, as vantagens da espera por novas informações do mercado podem superar os custos incorridos com o adiamento.

Suponha que a direção da empresa apenas investiria I_I se, e somente se, o preço do combustível aumentasse suficientemente, enquanto que, caso contrário, a equipe optasse por postergar o investimento e aplicar o montante reservado. Antes da tomada de decisão, o valor criado estaria entre um intervalo de $(V - I_I, 0)$, o que o torna bastante similar a uma opção americana de compra, na qual o comprador possui a opção de exercer ou não (dependendo das circunstâncias) a opção de comprar a ação (transportando para o caso em opções reais: investir ou não no projeto). “V” é interpretado como o valor presente líquido esperado do projeto. Em outras palavras, o investimento no tempo zero seria justificável apenas se promovesse um prêmio substancial e relativamente maior ao promovido caso houvesse diferimento. Isto é: seria preciso comparar o custo de oportunidade do diferimento com o prêmio esperado no presente.

B) Opção de expansão

Se as condições de mercado ou mesmo os preços se tornarem mais atrativos do que o esperado do ponto de vista do empresário, os gestores poderão ter a opção de acelerar a produção ou mesmo expandir a escala de produção em x por cento de forma a acompanhar as mudanças favoráveis do mercado. Isso incorreria em um custo adicional de expansão I_E .

Este caso, portanto, se torna similar ao caso de uma opção financeira de compra, pagando-se um valor adicional I_E como preço de exercício. A oportunidade de investimento com a opção de expansão pode ser analisada como simplesmente o valor presente líquido do projeto base adicionado a uma opção de compra em investimentos futuros, ou seja: $V + \max(V - I_E, 0)$.

Neste sentido, a opção de expansão desfruta de uma importância estratégica, especialmente se ela permite a empresa aproveitar futuras oportunidades de

crescimento. Um exemplo prático poderia ser a construção de uma fábrica em uma nova localização e ainda pouco explorada, com a instalação e preparação para a possibilidade de expansão “apenas se” o mercado no futuro respondesse positivamente.

C) Opção de abandono temporário ou definitivo

Em grande parte dos projetos, os investimentos são realizados durante várias fases ao longo do estágio de vida do projeto. Em outras palavras, trata-se de uma sequência de investimentos de capital, criando opções de abandono antes do início da fase operacional. Desta forma, cada estágio de investimento pode ser visto como uma opção escrita sobre o valor das etapas subsequentes. A avaliação destas opções se torna, portanto, de extrema importância para a análise correta do valor do projeto.

Por razões de sazonalidade, as variações de demanda ao longo do ano são comuns. Logo, as indústrias não necessitam operar igualmente todos os períodos do ano dado que, muitas vezes, os custos de operação superam a capacidade de geração de receita para um mesmo período. Nesse sentido, existem bons motivos para que gestores optem por não operar temporariamente, especialmente quando os custos de desativação temporária são relativamente pequenos e compensam a decisão.

Da mesma forma que nos casos anteriores, a opção de abandono temporário também pode ser visualizada como uma opção financeira de compra da seguinte forma: a operação em cada ano seria uma opção de compra para atingir a receita (C) no mesmo ano em contrapartida com os custos de operação gerados no período (I_V) como preço de exercício, ou seja, $\max(C - I_V, 0)$.

Se as condições de mercado forem desfavoráveis, os responsáveis pelo projeto podem decidir por abandoná-lo pelo seu valor de liquidação. Em projetos de

investimentos de capital no setor industrial, por exemplo, o caso se trataria da venda dos equipamentos e outros ativos no mercado secundário.

No caso de opção de abandono definitivo, a razão que conduz os gestores a esta decisão surge de um declínio insustentável do mercado ou de uma produção sem competitividade que incorre em custos fixos elevados e injustificáveis no longo prazo. Desta forma, a opção de abandono pelo valor residual com a venda dos equipamentos e demais ativos no mercado secundário atua como um “plano B” interessante.

Analogamente, esta opção seria comparada com uma opção americana de venda de acordo com o valor atual do projeto (V), com preço de exercício o valor residual (A), levando os gestores a receber $V + \max(A - V, 0)$ ou $\max(V, A)$. As companhias que mais utilizam este tipo de opção são aquelas com capital intensivo como companhias aéreas e viárias de uma forma geral.

D) Opção de contração

As expectativas sobre o futuro podem surpreender negativamente os gestores. As condições de mercado podem se mostrar mais fracas do que pareciam e a demanda menos promissora. Neste caso, a decisão de operar abaixo da capacidade ou mesmo reduzir a escala das operações em c por cento (e, portanto, poupando parte do investimento I_C) atua como uma flexibilidade para mitigar perdas que é análoga à uma opção parcial de venda (parcial porque é de acordo com o percentual de contração da produção). Esta opção teria como preço de exercício a poupança gerada pela redução na produção (I_C) gerando um resultado de $\max(I_C - cV, 0)$. Este tipo de opção é bastante válido para o caso de introdução de novos produtos no mercado, por exemplo.

E) Opção de troca

Supondo uma refinaria de combustível que pudesse usar formas alternativas de matéria-prima para a produção de uma variedade de produtos finais, as opções de

troca (de processo ou de produto) proporcionariam à empresa uma flexibilidade para adaptar a produção de acordo com o preço das matérias-primas e dos produtos finais. Ou seja, se o *input* atual estiver mais caro do que um *input* alternativo, a firma haveria a opção de trocá-lo para o mais rentável. Da mesma forma, também seria possível mudar de um *output* menos rentável a outro com maior aceitação e maior prêmio no mercado. Geralmente, esta flexibilidade de processo é garantida não apenas via tecnologia, mas também via um bom relacionamento com uma variedade de fornecedores, alterando o *mix* de produção conforme a mudança dos preços.

A flexibilidade de produtos torna-se mais importante em montadoras de carros, produtos eletrônicos, brinquedos e produtos farmacêuticos. Já a flexibilidade de processos é mais comum em empresas químicas, de eletricidade, refinadoras e produtoras de energia em geral.

Na existência de mais de uma opção, faz-se necessário avaliar também a interação entre elas. A sinergia gerada por esta interação aumenta a flexibilidade dos gestores e, conseqüentemente, faz com que o valor final da oportunidade de investimento não seja uma mera soma dos valores das opções. O valor incremental de uma opção adicional é normalmente menor do que o seu valor isolado.

3.6. Opção de Revelação de Informação

Os conceitos de opção e revelação de informação aumentam o valor de ativos reais. O valor de um prospecto exploratório é dado pelo Valor Monetário Esperado (VME), função do custo e do benefício esperado, ou seja:

$$VME = -I_W + FC * VPL \quad (3.6)$$

Onde:

I_W = Investimento na perfuração do poço pioneiro;

FC = Fator de chance ou probabilidade de sucesso;

VPL = Valor presente líquido do desenvolvimento da produção.

Se uma empresa possui dois projetos idênticos e correlacionados cujos VME's são negativos e iguais, o não investimento neles pareceria de antemão a melhor alternativa. No entanto, deve-se considerar que os projetos são dependentes, ou seja, se o primeiro projeto for realizado, revelará informação para o segundo, que, por sua vez, terá seu fator de chance revisado para cima no caso de boas notícias ou para baixo, caso contrário. Neste sentido, o valor esperado do bloco com os dois projetos aumenta de valor já que considera que o primeiro projeto revela informação para o segundo projeto e o investimento neste torna-se opcional (é um direito e não uma obrigação). Em outras palavras, o bloco de projetos teve seu valor acrescido devido à revelação de informação e opção.

3.7. Opção de *timing* e valor de espera

Supondo um caso em que haja VPL pouco positivo (por exemplo: $VPL_{t=0} = \$10$) e assumindo uma taxa de desconto μ , a decisão pela espera ou pelo investimento imediato pode ser pautada na comparação dos VPLs verificados em cada uma das duas hipóteses: espera ou investimento imediato. Em um cenário de probabilidades iguais, em caso de cenário favorável, o novo VPL seria de \$34 e em cenário desfavorável a opção de investimento não seria exercida, pois traria VPL negativo. Logo, em $t=1$, o VPL opcional seria \$17 que, trazido a valor presente à taxa μ (sendo denominado de VPL_{espera}), poderia ser comparado com o $VPL_{t=0}$ de \$10. Neste caso, o VPL_{espera} foi superior ao $VPL_{t=0}$, significando que apesar do VPL positivo, a opção no tempo zero não está madura para o exercício imediato (em opções financeiras dir-se-ia que a opção não está “deep in the money”) e que a espera é mais valiosa e o exercício imediato não é ótimo.

Porém, assim como em opções financeiras, em opções reais também existe um valor crítico da opção no qual seria indiferente esperar ou investir imediatamente. O benefício da espera é maior quanto maior for a incerteza econômica e a liberdade de *timing* ou tempo de expiração. Ademais, quanto mais a opção estiver *deep in the money*, menor o benefício da espera.

3.8. Processos estocásticos e Lema de Itô

O objetivo desta seção é prover as ferramentas matemáticas essenciais para o uso de modelos contínuos. Tais conceitos também vêm sendo exaustivamente utilizados nas áreas de Finanças e Economia para a resolução de problemas de investimento.

Um processo estocástico representa uma variável que segue ao longo do tempo um movimento aleatório. O preço de uma ação, por exemplo, é parcialmente determinístico e ao mesmo tempo, imprevisível e aleatório. Por isto, para períodos de tempo $t_1 < t_2 < t_3$, etc., apenas é possível saber um intervalo probabilístico em que os preços x_1 , x_2 , x_3 , etc., estarão. Em t_1 , observa-se o valor de x_1 e, a partir desta nova informação, condiciona-se a probabilidade de eventos futuros.

Os processos estocásticos são classificados como contínuos ou discretos. As variáveis contínuas variam em um intervalo de tempo infinitesimal enquanto as discretas apenas em espaços de tempo finitos ou infinitos contáveis. Em Finanças, existem três principais processos estocásticos utilizados: (1) o Movimento Geométrico Browniano (MGB); (2) o Movimento de Reversão à Média (MRM); e o Movimento de Saltos ou Processo de Poisson, geralmente associado ao MGB (Dias, 1996). O processo estocástico utilizado para a simulação de preços no Capítulo 5 desta pesquisa foi o MGB que está descrito na seção 3.8.5.. O MRM e o Movimento de Saltos foram descritos no Anexo deste trabalho.

Para melhor compreensão destes processos, é necessária a introdução de processos ferramentais como o Processo de Markov, Processo de Wiener, Movimento Browniano com *drift* e Processo e Lema de Itô.

3.8.1. Processo de Markov

A propriedade de *Markov* torna-se particularmente importante, pois implica que somente as informações correntes são relevantes para a previsão de movimentos futuros do processo. Preços de ações são normalmente modelados como processos

de *Markov*, pois se acredita que as informações disponíveis sejam rapidamente incorporadas aos preços correntes e, portanto, preços passados em nada interferem em preços futuros. Em outras palavras, a distribuição de uma variável aleatória $X(t_{k+1})$ depende somente de $X(t_k)$ e não do que ocorreu antes do período t_k . Neste sentido, a previsão do valor futuro da variável será unicamente baseada em seu valor corrente, simplificando a análise do processo estocástico.

Dixit e Pindyck (1994) apontam para a comum utilização do Processo de *Markov* para modelagem de preços de ações, supondo que as informações públicas são rapidamente incorporadas ao preço corrente do ativo. Esta característica é condizente com a forma fraca de eficiência de mercado segundo a qual não é possível obter retornos economicamente significativos com base nas informações de retornos passados.

3.8.2. Processo de Wiener

Um processo de Wiener (também chamado de movimento Browniano) é um processo estocástico contínuo que apresenta três propriedades importantes: (1) É um processo de Markov, ou seja, a distribuição de probabilidades para todos os valores futuros dependem unicamente de seu valor atual, não sendo afetado pelos valores passados; (2) Apresenta incrementos independentes, ou seja, a distribuição de probabilidades da variação em qualquer período de tempo independe de qualquer outro, e; (3) As variações no processo em qualquer intervalo finito de tempo são normalmente distribuídas, com variância crescente linearmente com o intervalo de tempo.

Sendo $z(t)$ um processo de Wiener no tempo t , então qualquer variação em z deve satisfazer as seguintes condições: (a) $dz = \varepsilon(t) \sqrt{dt}$ onde $\varepsilon(t)$ segue uma distribuição normal padrão; e (b) $z(t)$ segue um Processo de Markov, portanto os valores de dz para intervalos de tempo diferentes são independentes.

Pelo Teorema do Limite Central, o somatório de variáveis independentes com mesma distribuição de probabilidade sempre tende a uma distribuição normal.

Portanto, pode-se dizer que dz seguirá uma distribuição normal com média igual a zero e variância igual a dt . Sabendo que $\varepsilon(t) \sim N(0,1)$, tem-se:

$$\begin{aligned} E(dz) &= 0 \\ \text{Var}(dz) &= E(dz^2) - [E(dz)]^2 = E(dz^2) = dt \end{aligned}$$

3.8.3. Movimento Browniano com *drift*

O Movimento Browniano com *drift* ou Movimento Aritmético Browniano (MAB) é um processo de Wiener com uma tendência. Segundo Dixit e Pindyck (1994), sua equação estocástica é dada por:

$$dX = \alpha dt + \sigma dz \quad (3.7)$$

Onde α representa o *drift* ou tendência, σ refere-se à volatilidade e $dz = \varepsilon\sqrt{dt}$ sendo $\varepsilon \sim N(0,1)$.

A equação acima é conhecida como MAB por apresentar uma tendência linear no tempo. É possível calcular o valor esperado e a variância para a variação da variável dX da seguinte forma:

$$\begin{aligned} E(dX) &= E(\alpha dt + \sigma dz) = E(\alpha dt) + E(\sigma dz) \\ &= \alpha E(dt) + \sigma E(dz) = \alpha dt \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Var}(dX) &= E[(dX - E(dx))^2] = E[(dX - \alpha dt)^2] \\ &= E[(\alpha dt + \sigma dz - \alpha dt)^2] = E[(\sigma dz)^2] \\ &= \sigma^2 dz^2 = \sigma^2 dt \end{aligned}$$

Portanto, dX terá uma distribuição de probabilidade dada por:

$$dX \sim N(\alpha dt, \sigma^2 dt)$$

3.8.4. Processo e Lema de Itô

Segundo Dixit e Pindyck (1994), o Processo de Itô, também chamado de Processo Browniano Generalizado pode ser representado pela seguinte equação em tempo contínuo:

$$dX = a(X, t)dt + b(X, t)dz \quad (3.8)$$

Onde :

X = variável aleatória no tempo t ;

a = *drift* ou tendência instantânea no Processo de Itô;

dt = variação instantânea do tempo;

b = volatilidade estimada de dX no tempo t ;

dz = incremento do Processo de Wiener (incremento aleatório com média zero e variância dt).

Durante o intervalo de tempo dt , a variação infinitesimal da variável X , conhecida como dX , pode ser dividida em duas partes: (a) termo aleatório, proporcional ao incremento de Wiener dz ; e (b) valor esperado, também chamado de tendência. Observe a seguir o valor esperado e a variância de dX :

$$\begin{aligned} E(dX) &= E[a(X, t)dt + b(X, t)dz] = E[a(X, t)dt] + E[b(X, t)dz] \\ &= a(X, t)E(dt) + b(X, t)E(dz) = a(X, t)dt \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Var}(dX) &= E[(dX - E(dX))^2] = E[(dX - a(X, t)dt)^2] \\ &= E[(a(X, t)dt + b(X, t)dz - a(X, t)dt)^2] = E[(b(X, t)dz)^2] \\ &= b^2(X, t)dz^2 = b^2(X, t)dt \end{aligned}$$

O Lema de Itô é utilizado quando não existe derivada convencional em relação ao tempo como nos processos estocásticos contínuos de Itô e de Wiener. O Lema de Itô pode ser entendido como uma versão da Expansão de Taylor para o cálculo estocástico. Para melhor compreensão, considere a variável X que segue o Processo de Itô dado por:

$$dX = a(X, t)dt + b(X, t)dz, \text{ sendo } dz = \varepsilon\sqrt{dt} \sim N(0,1) \quad (3.9)$$

Desta forma, $dX = a(X, t)dt + b(X, t)\varepsilon\sqrt{dt}$.

Pelo Lema de Itô, torna-se possível obter a função $Y(X, t)$ conforme abaixo:

$$dY = \frac{\partial Y}{\partial X}dX + \frac{\partial Y}{\partial t}dt + \frac{1}{2}\frac{\partial^2 Y}{\partial X^2}dX^2 \quad (3.10)$$

Onde:

$$\begin{aligned} dX^2 &= [a(X, t)dt + b(X, t)dz]^2 \\ &= [a(X, t)]^2dt^2 + 2a(X, t)b(X, t)dtdz + [b(X, t)]^2dz^2 \\ &= b^2(X, t)dz^2 = b^2dt \end{aligned}$$

Substituindo dX e dX^2 na equação do Lema de Itô acima, observa-se a diferencial da função Y :

$$\begin{aligned} dY &= \frac{\partial Y}{\partial X}[a(X, t)dt + b(X, t)dz] + \frac{\partial Y}{\partial t}dt + \frac{1}{2}\frac{\partial^2 Y}{\partial X^2}b^2dt \\ dY &= \left(a(X, t)\frac{\partial Y}{\partial X} + \frac{\partial Y}{\partial t} + \frac{1}{2}\frac{\partial^2 Y}{\partial X^2}b^2(X, t) \right) dt + b(X, t)\frac{\partial Y}{\partial X}dz \quad (3.11) \end{aligned}$$

A utilização da Simulação de Monte Carlo torna desnecessária a aplicação do Lema de Itô, no entanto, seus efeitos ainda podem ser observados nos resultados.

3.8.5. Movimento Geométrico Browniano

O Movimento Geométrico Browniano (MGB) é um processo estocástico contínuo muito utilizado para a modelagem do preço de ações, opções e *commodities* financeiras, índices de mercado e ativos financeiros em geral. A evolução de um MGB é a combinação de duas parcelas: um crescimento proporcional com taxa α e um crescimento aleatório proporcional de distribuição normal e desvio-padrão σ .

Como se trata de um caso particular do Processo de Itô, uma variável X que varia ao longo do tempo e que segue um MGB apresenta a seguinte forma:

$$dX = \alpha X dt + \sigma X dz \quad \text{ou} \quad \frac{dX}{X} = \alpha dt + \sigma dz \quad (3.12)$$

Onde:

X = variável aleatória no instante t ;

α = taxa de retorno esperada;

dt = variação instantânea do tempo;

σ = volatilidade do valor do ativo;

dz = incremento de Wiener (incremento aleatório com média zero e variância dt).

O MGB é um processo apropriado para variáveis econômicas que crescem exponencialmente a uma taxa média α e volatilidade proporcional ao nível da variável X . A seguir, seguem as propriedades para uma variável X que segue o MGB e possui uma distribuição lognormal:

$$E[X(t)] = X_0 e^{\alpha t} \quad (3.13)$$

$$\text{Var}[X(t)] = X_0^2 e^{2\alpha t} (e^{\sigma^2 t} - 1) \quad (3.14)$$

O MGB apresenta algumas características importantes (Pessoa, 2011):

- Se X começa com um valor positivo, ele sempre será positivo, ou seja, não haverá mudança de um valor positivo para negativo;
- X possui uma barreira absorvente em zero, ou seja, caso X atinja o valor zero (evento que possui probabilidade igual a zero), então permanecerá neste valor;
- A variância da previsão de X_u tende a infinito quando u tende a infinito.

A) Discretização do MGB

A discretização do MGB nos permite simular os processos estocásticos. Segundo Dias (2011), a função discretizada do MGB real para Δt é escrita da seguinte forma:

$$X_t = X_{t-1} \exp \left[\left(\alpha - \frac{\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma N(0; 1) \sqrt{\Delta t} \right] \quad (3.15)$$

Na fórmula acima, Δt representa o intervalo de tempo entre as observações. Trata-se de uma discretização exata, pois a precisão numérica independe do intervalo de tempo (Dias, 2011). A fórmula a seguir considera o MGB discretizado neutro ao risco ao diminuir o prêmio de risco π do *drift* α (Dias, 2011).

$$X_t = X_{t-1} \exp \left[\left(\alpha - \pi - \frac{\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma N(0; 1) \sqrt{\Delta t} \right] \quad (3.16)$$

B) Estimação dos parâmetros do MGB

Considerando $X_t = \ln(x_t)$, os parâmetros da equação estocástica discretizada neutra ao risco do MGB podem ser obtidos a partir da seguinte fórmula (Dias, 2011):

$$\ln(x_t) - \ln(x_{t-1}) = \left(\alpha - \pi - \frac{\sigma^2}{2} \right) \Delta t + \sigma N(0; 1) \sqrt{\Delta t} \quad (3.17)$$

Desta forma, a volatilidade e o *drift* para um modelo neutro ao risco podem ser escritos por:

$$\text{Var}[\ln(x_t) - \ln(x_{t-1})] = \text{Var}[\sigma N(0; 1) \sqrt{\Delta t}] = \sigma^2 \Delta t \quad (3.18)$$

$$\sigma = \sqrt{\frac{\text{var}[\ln(x_t) - \ln(x_{t-1})]}{\Delta t}} \quad (3.19)$$

$$E[\ln(x_t) - \ln(x_{t-1})] = E\left[\left(\alpha - \pi - \frac{\sigma^2}{2}\right)\Delta t\right] = (\alpha - \pi)\Delta t - \frac{\sigma^2}{2}\Delta t \quad (3.20)$$

$$\alpha = \frac{E[\ln(x_t) - \ln(x_{t-1})]}{\Delta t} + \frac{\sigma^2}{2} + \pi \quad (3.21)$$

As propriedades estatísticas do MGB estão descritas no Anexo deste trabalho.

3.9. Simulação de Monte Carlo

O método de Monte Carlo é um método estatístico para simulações estocásticas que apresenta uma aplicação interessante em opções reais. Ele obtém aproximações numéricas de funções complexas, permitindo a simulação direta dos processos estocásticos de várias fontes de incerteza simultaneamente sem a necessidade de escrever equações diferenciais.

Para o cálculo do valor da opção em casos de apenas uma fonte de incerteza, ajusta-se primeiramente o processo levando em consideração um ambiente neutro ao risco. A partir deste cenário, diversos caminhos que possam representar trajetórias neutras ao risco são simulados. Para as opções europeias, cada caminho possuirá um valor da opção na data do vencimento. Este *payoff* calculado no vencimento descontado à taxa livre de risco será o valor na data inicial (Hull, 2006; <http://www.puc-rio.br/marco.ind>). A aplicação da simulação de Monte Carlo é mais simples para o caso de opções europeias em que a data de exercício coincide com a data de expiração da opção. Porém, a simulação também pode ser utilizada para opções americanas ou asiáticas⁴.

⁴ Opção asiática é uma opção exótica em que o *payoff* é determinado pela média das cotações do ativo subjacente durante um determinado período de tempo.

Para proceder com a simulação, é necessário tornar o processo estocástico contínuo em discreto com cautela a fim de evitar ao máximo os erros que podem decorrer neste procedimento.

Considere uma variável θ que segue um Movimento Geométrico Browniano (MGB) de forma que:

$$\frac{d\theta}{\theta} = mdt + sdz$$

Onde:

m é o retorno esperado do ativo;

s é a volatilidade;

dz é um processo de Wiener.

Em um ambiente de neutralidade ao risco, o MGB será dado por:

$$\frac{d\theta}{\theta} = (m - \pi)dt + sdz = m^*dt + sdz \quad (3.22)$$

Onde:

π é o prêmio de risco do ativo;

m^* é o retorno esperado neutro ao risco do ativo.

Para tais situações, a melhor simulação acontece para $\ln\theta$ em vez de θ diretamente. Tomando um intervalo de tempo entre t e $t + \Delta t$ na aplicação do *Lema de Itô* na função $\ln\theta$, tem-se:

$$\theta(t + \Delta t) = \theta(t)e^{\left[\left(m - \pi - \frac{s^2}{2}\right)\Delta t + s\varepsilon\sqrt{\Delta t}\right]} \quad (3.23)$$

Onde ε é uma amostra aleatória a partir de uma distribuição normal padronizada $\sim N(0,1)$.

Segundo McDonald (2006), o *payoff* de uma opção europeia escrita sobre θ na data de vencimento T é dado por $F(\theta_T, T)$. Como resultado, o preço da opção no instante zero dado pela simulação de Monte Carlo será:

$$F(\theta_0, 0) = \frac{1}{n} e^{-rT} \sum_{i=1}^n F(\theta_T^i, T) \quad (3.24)$$

Onde θ_T^i são n possíveis valores de θ no instante T , a partir de n simulações.

Dias (2011) aponta as etapas de aplicação da Simulação de Monte Carlo em opções reais:

1. Especificação das distribuições de probabilidade das variáveis de entrada, incluindo a distribuição das correlações entre as variáveis, caso existam;
2. Geração de uma amostra aleatória (usando um gerador de números aleatórios) das distribuições dos dados de entrada;
3. Realização de operações matemáticas a fim de calcular o resultado dado pela amostra;
4. N repetições dos passos anteriores gerando N resultados diferentes;
5. Cálculo da média e outras propriedades probabilísticas da distribuição dos resultados.

Segundo a lei dos grandes números, quanto maior o número de iterações menor será o erro. Desta forma, a Simulação de Monte Carlo gerará resultados cuja distribuição converge para a média teórica correta.

4. A Decisão de Abertura de Capital pela Teoria de Opções Reais

4.1. Introdução

Após a discussão da teoria de opções reais no Capítulo 3 e das exigências para a abertura de capital no mercado financeiro brasileiro no Capítulo 2, é possível concluir que a tomada de decisão de listagem na bolsa pode ser considerada parcialmente irreversível (considerando os custos de mudança institucional e também burocráticos), sujeita a incertezas diversas quanto ao sucesso ou fracasso da oferta inicial, além de bastante dependente do *timing* para que seja arrecadado o máximo de recursos financeiros de acordo com o apetite dos investidores e a disponibilidade do mercado.

Por um lado, fala-se em irreversibilidade parcial da decisão, pois a abertura de capital transforma internamente uma empresa bem como os procedimentos de divulgação de informação, além de ser custosa. Existe, obviamente, a opção de recompra das ações (Oferta Pública de Ações – OPA) e, então, fechamento do capital novamente. Porém, esta possibilidade também seria ainda mais custosa para o proprietário, visto que estaria aceitando os preços vigentes quaisquer (justos ou não) apenas para satisfazer o desejo de privatização e pagando um prêmio pelo controle. Por outro lado, enquanto a decisão é parcialmente irreversível, a espera é reversível e pode ser postergada até um momento de mais certeza.

O foco deste trabalho está em analisar um *timing* ótimo para a abertura de capital. Quanto a este momento ótimo, raramente observamos um investimento do tipo “agora ou nunca”. Opcionalmente, pode-se esperar e observar o mercado e aguardar um momento econômico mais rentável. O sucesso do IPO é incerto; no entanto, observam-se em séries históricas momentos em que a economia absorveu de forma bastante positiva a listagem de companhias na bolsa.

Do ponto de vista econômico, e conforme descrito no terceiro capítulo, é possível citar: (1) a incerteza econômica ou de mercado (relacionadas aos movimentos da economia e exógenas ao projeto); (2) a incerteza estratégica (relacionadas ao comportamento e preferências dos investidores); e (3) a incerteza técnica (específicas e endógenas, relacionadas diretamente ao projeto). Durante este trabalho, trabalhar-se-á mais com a incerteza de mercado ou econômica, visto que a incerteza técnica varia de acordo com a firma avaliada.

Existe uma incerteza técnica sobre as preferências dos investidores. No entanto, considerando o recente histórico de abertura de capital no Brasil e o apetite dos investidores para novas oportunidades com bons retornos, pode-se construir as seguintes premissas para a construção de cenários: (1) recente histórico positivo de capitalização em aberturas de capital no mercado financeiro brasileiro; (2) apetite de investidores estrangeiros para busca de novas oportunidades no mercado financeiro brasileiro; (3) mercado internacional maduro e com menos oportunidades no exterior; (4) nível brasileiro de governança corporativa elevada e em constante evolução.

Tais premissas ajudam a construir um cenário hipotético do tipo: (a) cenário otimista ($x\%$ de chance de ser um grande sucesso); (b) cenário intermediário ($y\%$ de chance de obter um pequeno retorno); e (c) cenário pessimista ($w\%$ de chance de ser um grande fracasso).

Em opções reais, também se fala em opção de aprendizagem ou sequencial. Aplicando-se ao caso de IPO, seria como um aumento de capital posterior à abertura de acordo com a demanda e a resposta do mercado. Ele é possível e comum e, por tratar-se de uma companhia já aberta, incorre em menos custos do que anteriormente à abertura.

Pela teoria tradicional do valor presente líquido, a opção de abertura de capital seria avaliada estaticamente trazendo a valor presente os dividendos pagos nos anos subsequentes e subtraindo-o à arrecadação obtida no lançamento das ações. Neste sentido, a teoria de opções reais agrega valor, pois torna o procedimento de valoração dinâmico, incluindo a possibilidade de abertura de capital no tempo 1,

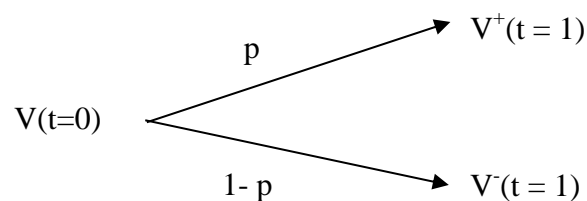
por exemplo. Em outras palavras, trata-se de uma avaliação do IPO no tempo presente com o custo de oportunidade de espera para fazê-lo em um período futuro. A decisão será baseada nas premissas dos gestores quanto ao crescimento da empresa e quanto às perspectivas de mercado.

Acredita-se que as opções reais agregam valor a projetos e firmas. Aplicando o caso na situação de abertura de capital, a regra não seria diferente. Uma companhia detentora de uma estrutura adequada para listagem valeria mais do que caso não detivesse tais características. Desta forma, a abertura seria análoga a uma opção financeira americana de venda para os gestores, que baseariam sua decisão de acordo com as condições de mercado, favoráveis ou não.

4.2. Opção de expansão em abertura de capital

Empresas que já possuam capital aberto em bolsa podem candidatar-se a um aumento de capital por meio da emissão de ações no mercado primário. Desta forma, a nova captação traria recursos financeiros para a própria firma, configurando-se, analogamente, em uma opção de expansão pela teoria de opções reais. Neste sentido, uma companhia que apresente estrutura organizacional e patrimonial saudável, além de projetos que se configurem em boas oportunidades de investimento a uma taxa acima do custo médio ponderado de capital (o custo de oportunidade para os acionistas), terá boa aceitação do mercado para novas captações.

Considerando uma firma que poderia captar recursos no mercado acionário a um custo mais vantajoso à companhia, o valor da empresa considerando a opção de expansão, a uma taxa de juros sem risco igual a r poderia ser descrito por:



Sendo:

$$p = \frac{1+r-d}{u-d} \quad d = \frac{V^-}{V} \quad u = \frac{V^+}{V} \quad (4.1)$$

Considera-se que os recursos captados pela emissão de novas ações serão investidos e que, a firma poderá apresentar ganhos a partir de $t = 1$. Adicionalmente, vale lembrar que uma nova emissão de ações no mercado primário incorre em novos custos de registros, inscrições e publicações (C) e que não necessariamente implica em agregação de valor e boa aceitação do mercado, que pode reavaliar para baixo o valor da empresa, caso acreditem que a emissão tenha por objetivo dar um fôlego financeiro maior para a firma devido ao seu alto nível de endividamento quando se espera que uma boa razão para a captação seja a de possuir projetos agregadores de valor, que apresentem retornos sobre o capital investido ($ROIC$) acima do custo de oportunidade do setor.

Desta forma, em $t = 1$, os valores da firma com a opção são:

$$\begin{aligned} V_E^+(t=1) &= V^+(t=1) + \text{Máx} [0; V^+(t=1) - C] \\ V_E^-(t=1) &= V^-(t=1) + \text{Máx} [0; V^-(t=1) - C] \end{aligned} \quad (4.2)$$

Logo, o valor da firma no tempo zero com a opção de expansão é dado por:

$$V_E(t=0) = \frac{(q \cdot V_E^+) + [(1-q) \cdot V_E^-]}{1+r} \quad (4.3)$$

E em $t = 1$, a decisão será a de exercer ou não a opção de expansão (aumento de capital), baseada no seguinte raciocínio:

$$F(t=1) = V(t=1) + \text{Máx} [0; V(t=1) - C]$$

Em palavras, o aumento de capital seria justificável caso acredite-se que os custos da nova emissão sejam menores do que seus benefícios adicionando-se a

expectativa de que a reação do mercado seja positiva frente aos projetos de expansão da companhia. A avaliação da decisão de expansão pode ser feita em qualquer período pela avaliação de fatores endógenos referentes aos projetos da firma e exógenos como conjuntura econômica, apetite e confiança dos investidores.

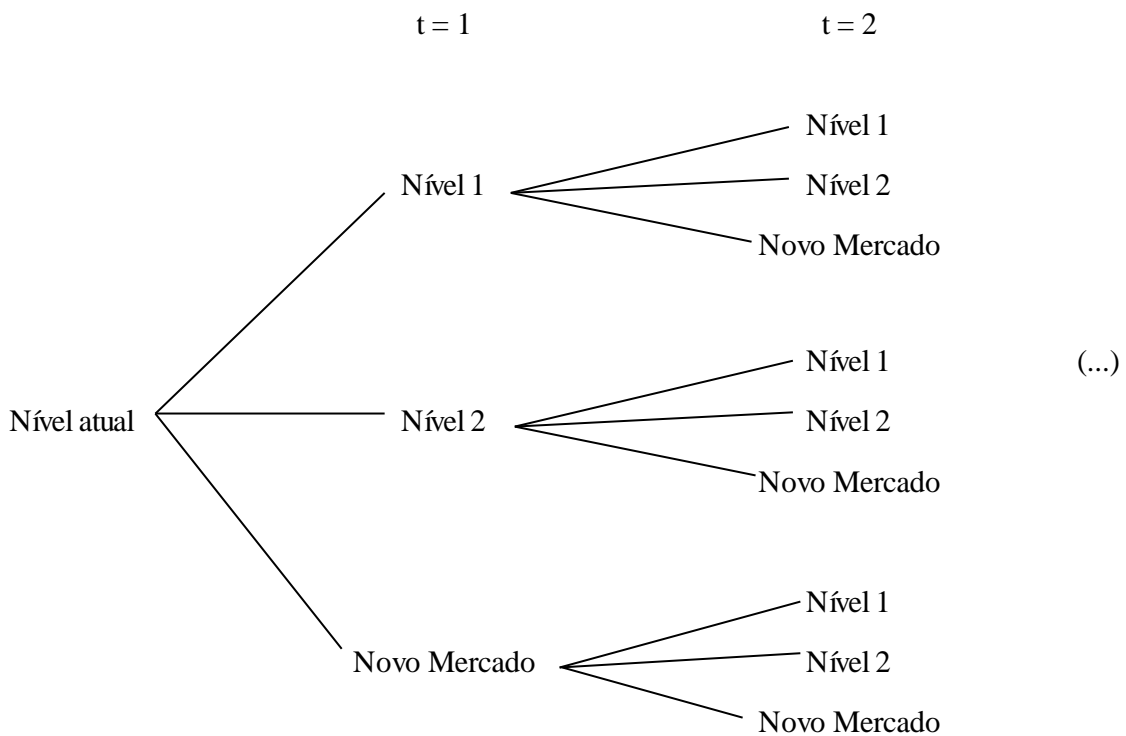
4.3. Opção de troca e emissão de títulos conversíveis

A empresa poderá optar pela emissão de debêntures conversíveis em ações. Neste caso, a emissão deverá conter cláusula de conversibilidade em ações em que a escritura de emissão especifica as bases de conversão, a espécie e a classe das ações e o prazo para o exercício do direito à conversão. Desta forma, configura-se uma opção para o detentor do título e não para a firma. Analogamente à dívida conversível, existem as ações preferenciais conversíveis, ou seja, ações preferenciais que podem ser convertidas em ações ordinárias a um preço fixo. Por oferecer esta opção, espera-se que seu preço seja maior do que o preço das ações preferenciais simples (prêmio pela opção).

No entanto, a opção de troca sob a perspectiva da firma quando o assunto é abertura de capital, pode ser configurado como a opção da empresa mudar de nível de governança corporativa. Por exemplo, uma das exigências da categoria Novo Mercado é a inexistência de ações preferenciais. Neste sentido, uma firma que opte por abrir seu capital no nível 1 ou 2 de Governança Corporativa, conforme definido pela BM&FBovespa, poderá contar com a opção de mudança para o Novo Mercado, adaptando-se às novas regras. (Na verdade, qualquer mudança de nível já poderia ser configurada como uma opção de troca). Vale lembrar que a evolução dos níveis de governança corporativa possui efeito positivo no mercado e para a empresa, pois as maiores exigências aumentarão a credibilidade da empresa no mercado. Desta forma, não faria muito sentido regredir um nível, pois o custo já foi afundado e isso acarretaria em perda de credibilidade no mercado que poderia reagir exigindo taxas de retorno maiores como resposta à maior percepção de risco.

Considerando que a melhoria do nível de governança corporativa acarretaria em custos de troca para a companhia, pode-se usar o modelo binomial e, segundo Trigeorgis (1996), necessitamos trabalhar *backwards* e considerar dependências no caminho devido a tais custos. O objetivo é de avaliar quanto valeria uma empresa que dispusesse desta opção de troca do nível de governança corporativa.

Dado que existem custos de troca de nível (CT), é possível construir uma árvore binomial para o caso de entrar em cada nó com o nível de governança desejado de forma que o valor do nó em t é o máximo entre o valor da firma com o nível de governança atual e o desejado considerando o custo de troca de um nível para outro. Ou seja:



E o valor do nó em t será:

$$F_t^S = \text{Máx} \left[C_t^S(a) + \frac{E^Q[F_{t+1}^S(a)]}{1+r}; C_t^S(x) + \frac{E^Q[F_{t+1}^S(x)]}{1+r} - CT(ax); C_t^S(y) + \frac{E^Q[F_{t+1}^S(y)]}{1+r} - CT(ay) \right] \quad (4.4)$$

Onde a refere-se ao nível atual de governança corporativa, x e y aos demais níveis e $CT(ax)$ e $CT(ay)$ referem-se ao custo de troca do nível atual para os níveis x e y , respectivamente. E E^Q é o operador valor esperado sob medida neutra ao risco Q :

$$E^Q[F_{t+1}^S(a)] = q * F_{t+1}^+(a) + (1 - q) * F_{t+1}^-(a) \quad (4.5)$$

É necessária a montagem de três árvores binomiais, sendo cada uma para a entrada de um nível diferente em $t = 0$. E em $t = T$, a expressão é simplificada pela não existência do termo E^Q .

4.4. Opção de abandono temporário ou definitivo e fechamento de capital

As empresas que possuam capital aberto muitas vezes optam por recomprar as ações do mercado e fechar seu capital novamente. Quando o fazem, acreditam que o preço de mercado está abaixo do valor intrínseco e que, conseqüentemente, está barato recomprar as ações. Este processo é chamado de Oferta Pública de Ações (OPA) e, normalmente, paga-se um ágio (prêmio) pelo controle da firma, ou seja, o comprador faz uma oferta com um preço acima do preço de mercado e os acionistas têm a opção de vender suas ações.

Neste sentido, a empresa dispõe de uma opção de abandono temporário ou definitivo, pois poderá reofertar suas ações a qualquer momento no futuro. Em outras palavras, se abrir o capital, tem a opção de fechar temporária ou definitivamente; se fechar temporariamente o capital, tem a opção de reabrir ou permanecer fechado definitivamente; e se fechar definitivamente, tem a opção de reabrir. Em termos de custos, são considerados os custos de reativação, de abandono e de manutenção da estrutura exigida para companhias abertas.

O status da firma (aberta ou fechada) depende não apenas do preço de mercado, mas também de sua trajetória e dos interesses da administração e dos acionistas.

Sob a perspectiva do preço, se o preço de mercado estiver acima do preço de gatilho de entrada P_E , a empresa abre seu capital. Analogamente, se estiver abaixo do preço de gatilho de saída P_S , a empresa opta pela recompra de suas ações. Vale lembrar que o mercado, na prática, não é eficiente, é volátil e conduzido por investidores com avaliações e expectativas distintas. O preço da ação é apenas reflexo do momento de mercado.

O preço P segue um Movimento Geométrico Browniano (MGB). Para entrar, a firma possui um custo de entrada C_E e para sair, C_S e os dois estados da empresa são: aberta (A) ou fechada (F). A condição para a mudança de estado de A para F seria se $\Sigma C(A) > C_S + \Sigma C(F) + P*q$. Analogamente, a condição para a mudança de estado de F para A seria se $\Sigma C(F) + P*q > C_E + \Sigma C(A)$. Portanto, teoricamente, em cada nó da árvore toma-se a decisão do ponto ótimo de entrada ou saída baseado nas condições acima.

Vale lembrar que, na prática, empresas zelam pela confiança do mercado e qualquer movimento incerto ou duvidoso acarreta em perda de investidores e desvalorização de suas ações. Neste sentido, os gestores buscam coerência e consistência em suas decisões de abertura ou fechamento de capital, caracterizando-as em decisões para o longo prazo.

Estudos revelam que o número relativo de fechamentos de capital frente às aberturas é pequeno. Entre 1979 e 1986, Kaplan (1991, *apud.* Draho, 2000) aponta um número de 183 OPAs enquanto Loughran e Ritter (1995, *apud.* Draho, 2000) documentam a existência de 2683 IPOs no mesmo período. Isso significa uma taxa de 7% de fechamento de capital. Ademais, as ofertas de fechamento de capital foram feitas, em sua maioria, por não gestores. O número de transações de fechamento de capital feitas pela mesma equipe de gestores que lideraram a sua abertura é suficientemente pequeno para sugerir que o valor da opção de fechamento de capital é bastante pequeno. Segundo Mikkelson, Partch e Shah (1997, *apud.* Draho, 2000), *insiders* são mais propensos a diversificar seu capital do que em recomprar suas ações no mercado. Adiciona também que 29% das firmas maduras que abrem o capital passam por uma mudança no controle após o IPO.

4.5. Opção de diferimento, espera e aprendizagem e a abertura de capital

Empresas de capital fechado contam constantemente com a opção de abertura de capital no mercado acionário. Esta opção agrega valor à firma na medida em que surge como uma oportunidade de captação de recursos para investimentos em projetos agregadores de valor. A opção de diferimento, nesta situação, configura-se na espera pelo momento mais apropriado para a emissão dos títulos. Este momento deve coincidir com as reais necessidades de caixa da empresa e com janelas de oportunidade no mercado, ou seja, momentos em que haja bom apetite dos investidores e *bull market*, pois em mercados em baixa, a tendência é o lançamento de ações a um preço desvalorizado e, por consequência, menor será o valor captado.

Investimentos em oportunidades podem ser postergados oferecendo para a companhia um tempo maior de espera por novas informações de preços, custos e outras condições de mercado. Ademais, a opção de adiar um investimento irreversível de capital na emissão de ações pode afetar a tomada de decisão. Neste sentido, a antiga regra de investir em projetos quando o valor presente dos benefícios seja pelo menos na mesma magnitude dos custos torna-se inverídica à medida que ignora o custo de oportunidade de comprometimento imediato e não espera por novas informações.

A partir disto, a decisão da firma passa a ser a de quando abrir seu capital. O custo da abertura é fixo, conhecido e definido por “ C ”. Adicionalmente, o valor futuro da emissão (V) segue o Movimento Geométrico Browniano (MGB), sendo, portanto, desconhecido. Assim, existe um custo de oportunidade para investir hoje e a regra de decisão de abertura seria a de emitir ações em mercado primário quando V seja maior ou igual ao valor crítico V^* que excede I .

McDonald e Siegel (1986) consideraram a seguinte questão: Qual seria o ponto ótimo para pagar um custo I para receber o valor V por um projeto, sabendo que V segue um MGB dado por:

$$dV = \alpha V dt + \sigma V dz$$

Onde dz representa o incremento de um processo de Wiener.

Em palavras, a equação indica que o valor corrente de V é conhecido, porém, valores futuros são distribuídos lognormalmente com uma variância que cresce linearmente conforme o decorrer do tempo. Assim, a oportunidade de investimento da empresa é análoga a uma opção de compra (*call*) perpétua e a decisão de abertura de capital é equivalente à decisão de quando emitir ações no mercado acionário.

Se o *payoff* da emissão no tempo t é $(V_t - I)$ e o valor da opção de abertura de capital é definido por $F(V)$, o objetivo será o de maximizar o valor presente esperado da opção, ou seja:

$$F(V) = \max E[(V_t - I)e^{-\rho t}] \quad (4.6)$$

Onde t é o período futuro (desconhecido) quando o investimento é realizado e ρ é a taxa de desconto. Vale lembrar que para esta equação, é necessário que α seja menor do que ρ , caso contrário, a espera seria sempre mais vantajosa e o ótimo não existiria.

Se V é uma variável estocástica, a regra de investimento passa a ter um valor crítico de V , denotado por V^* . Neste sentido, torna-se ótimo abrir o capital quando V for maior ou igual a V^* e quanto maior o valor de σ , maior será o valor de V^* (maior valor para a espera), lembrando que tanto o crescimento ($\alpha > 0$) quanto a incerteza ($\sigma > 0$) podem criar valor para a opção de diferimento e, desta forma, afetar a tomada de decisão.

Devido ao fato de que a oportunidade de abertura, $F(V)$, apenas renderá fluxos de caixa a partir do período de lançamento, o único retorno obtido até este momento será a apreciação do capital. Neste sentido, para os valores de V para os quais não é ótimo emitir ações, a equação de *Bellman* (também conhecida como equação fundamental da otimalidade) será:

$$\rho F dt = E(dF) \quad (4.7)$$

Ou seja, durante o período de tempo dt , o retorno esperado total ($\rho F dt$) é igual à taxa esperada da apreciação de capital.

Usando o Lema de Itô para expandir dF , temos:

$$dF = F'(V) dV + \frac{1}{2} F''(V) (dV)^2$$

Onde $F' = dF/dV$ e $F'' = d^2F/dV^2$.

Assim, substituindo a equação do MGB, mostrada anteriormente, e sabendo que $E(dz) = 0$, tem-se:

$$E(dF) = \alpha V F'(V) dt + \frac{1}{2} \sigma^2 V^2 F''(V) dt$$

Que dividida por dt resulta em:

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

Para $\alpha < \rho$. Assim, a equação de *Bellman* também pode ser expressa da seguinte forma satisfeita por $F(V)$:

$$\frac{1}{2} \sigma^2 V^2 F''(V) + (\rho - \delta) V F'(V) - \rho F = 0 \quad (4.8)$$

Onde $\alpha = \rho - \delta$. As condições de contorno serão:

- $F(0) = 0$ (ou seja, a opção de abertura valerá zero quando $V = 0$);

- $F(V^*) = V^* - I$ (ou seja, na abertura de capital, a empresa receberá $V^* - I$);
- $F'(V^*) = 1$ (ou seja, se $F(V)$ não fosse contínuo no ponto crítico V^* , seria possível haver maior retorno em outro momento).

Desta forma, para satisfazer a primeira condição de contorno, a solução deve apresentar a seguinte forma:

$$F(V) = AV^{\beta_1} \quad (4.9)$$

Onde A é uma constante a ser determinada e $\beta_1 > 1$ é uma constante conhecida cujo valor depende dos parâmetros σ , ρ e δ da equação diferencial. Substituindo a equação acima na segunda e terceira condição de contorno, tem-se que:

$$V^* = \frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} I \quad (4.10)$$

$$A = \frac{V^* - I}{(V^*)^{\beta_1}} = (\beta_1 - 1)^{\beta_1 - 1} / [(\beta_1)^{\beta_1} I^{\beta_1 - 1}] \quad (4.11)$$

A partir das equações acima obtém-se o valor da oportunidade de investimento o valor crítico V^* no qual é válido abrir o capital da companhia.

4.6. Opção de contração e diminuição de capital

A empresa também poderá reduzir seu capital em bolsa, recomprando parcialmente suas ações, muitas vezes por excesso de caixa, mostrando uma situação financeira confortável. Outro fator é que as empresas estariam considerando suas ações subprecificadas (e ninguém melhor do que a administração da firma para avaliar corretamente o valor justo). Ademais, os gestores também podem acreditar que o investimento do caixa gasto na recompra das ações não seria tão eficiente caso fosse destinado a investimento no crescimento da empresa.

Nesta situação, existem consequências positivas e negativas. Por um lado, as positivas dizem respeito à tendência de alta na cotação das ações; à economia de caixa no pagamento de dividendos ou aumento do pagamento de dividendos por ação; maior poder de voto da empresa, evitando ameaças hostis de aquisição; ganho financeiro para o caso de revenda das ações a um preço superior; e aumento do valor das ações nas mãos dos acionistas para o caso de cancelamento das ações compradas. Por outro lado, a negativa refere-se basicamente ao aumento do índice de endividamento sobre patrimônio líquido (*Debt/Equity*) por causa da redução do valor patrimonial da firma.

Nesta seção, vale citar Warren Buffet que, em suas cartas anuais da Berkshire Hathaway (2004), passava a idéia de que nem toda a empresa é eficaz no reinvestimento de caixa. O investidor relata que é o ROIC (*Return on Invested Capital*) que merece a atenção para o quanto os próximos investimentos renderão para a companhia. Também vale lembrar que o Novo Mercado exige *free float* mínimo de 25%. Portanto, basicamente todas as recompras de ações devem ser feitas até que atinjam um piso de 25% de ações em circulação.

4.7. Condições de mercado

O valor inicial do lucro π_0 segue um Movimento Geométrico Browniano sendo que $d\pi$ será menor do que zero caso as informações divulgadas no mercado sejam negativas e maior do que zero em caso contrário. Uma definição mais precisa apontaria para $dz < 0$ ou $dz > 0$, respectivamente.

Pode-se afirmar, portanto, que firmas não fazem IPO após um evento negativo divulgado no mercado aos investidores mesmo se considerarmos ambientes sem incerteza, pois a volatilidade apenas colaboraria para aumentar o lucro crítico ou ótimo para o lançamento. Com frequência, a postergação da emissão de papéis está relacionada com o *timing*. Para a empresa abrir seu capital após a divulgação de uma informação negativa, isto significa que no período anterior possuía capital fechado e, sabendo que, neste período o lucro π era maior e ainda assim, a

companhia não optou pelo IPO, logo, certamente não o fará após o evento negativo e lucro menor.

Este resultado pode ser globalizado para a indústria como um todo, pois apesar de que cada firma possuir características próprias com diferentes valores críticos de lucro, uma semelhança importante entre elas é o *timing*. Apenas se o índice de mercado subir significativamente, as firmas irão optar pelo IPO. Como consequência, haverá um número cada vez maior de emissões de ações conforme o valor do índice aumente. E, em caso de queda da bolsa de valores, não mais haverá IPOs e a impressão será de que as firmas aproveitaram a janela de oportunidade do mercado para lançar suas ações.

No entanto, por outro lado, vale lembrar que mesmo quando há interesse da empresa em abrir capital em períodos de baixa, não há apetite por parte dos investidores para realizar o investimento. Portanto, caso haja lançamento, haverá perda de valor. Por isso, empresas optam por um momento mais vantajoso e de maior apetite do mercado para emitirem suas ações.

4.8. Decisão ótima de abertura de capital

Sabendo que o tempo é uma variável contínua, o valor de qualquer firma é igual ao valor presente descontado de seus lucros projetados. Em qualquer tempo após $t=0$, o empresário pode optar pela venda parcial de suas ações no mercado. A quantidade de ações pode ser então definida pela proporção λ sendo que $0 < \lambda < 1$, assumindo-se que a venda de ações para investidores externos não exerce influência sobre o fluxo projetado de lucros.

A decisão do empresário, portanto, será baseada na comparação entre o valor da firma caso esta continue com seu capital fechado e o valor da firma caso seja negociada em bolsa. Ambos os valores (privado e público) da companhia são influenciados pela informação disponível no mercado em relação à expectativa de lucros futuros bem como pelo nível de incerteza e pelas taxas de desconto exigidas pelos investidores e gestores.

A fim de calcular o valor da firma, são necessários o lucro atual e o lucro projetado para os próximos períodos. Quando a companhia é fechada, a informação sobre o lucro da firma não é pública, portanto, apenas o empresário ou os gestores sabem μ_t^p (a mesma notação μ_t pode ser usada para expressar o lucro médio da indústria). O fluxo projetado dos lucros passará a depender de vários fatores, sendo os dois fatores principais: (a) características específicas da companhia e (b) efeito de externalidades, tais como taxa de crescimento da demanda pelo produto, competição do mercado e desenvolvimento de novos produtos por concorrentes (Draho, 2000).

Companhias da mesma indústria ou setor serão afetadas pelas mesmas externalidades e servem como padrão comparativo de lucros para a firma privada em questão. Em outras palavras, investidores podem usar empresas abertas que possuam mesmo tamanho e que estejam no mesmo setor para projetar o nível de lucros da empresa privada.

Neste sentido, o resultado da multiplicação do lucro médio da indústria μ_t por uma constante será o lucro da empresa privada em qualquer período t (Draho, 2000). Ou seja:

$$\mu_t^p \in \{l\mu_t, h\mu_t\}$$

Onde $0 < l < 1 < h < \infty$.

Supõe-se que o lucro da firma é, então, perfeitamente correlacionado com o lucro da indústria. Neste sentido, sabendo-se que a incerteza quanto ao lucro futuro está presente na avaliação tanto do empresário quanto dos investidores, espera-se que os lucros da indústria e da firma cresçam a uma taxa μ , entendendo que a real verificação destas previsões depende de fatores aleatórios no mercado.

Qualquer externalidade observada no mercado será percebida por ambos os grupos (investidores e empresários) e, como consequência, afetará os lucros da

indústria e da firma na mesma proporção. Portanto, pode-se dizer que o lucro π_t da indústria segue um Movimento Geométrico Browniano (MGB) tal como:

$$\frac{d\pi_t}{\pi_t} = \mu dt + \sigma dz \quad (4.12)$$

Analogamente, a fórmula descrita acima também pode ser aplicada para o lucro da empresa de capital fechado. E, então, o nível de lucro da empresa privada (e não o da indústria) será responsável pela determinação do período ótimo de abertura de capital. Com o conhecimento de π_0 , para qualquer período t , investidores poderão chegar ao valor de π_t utilizando a fórmula acima entre os períodos 0 e T . Em períodos onde não há incerteza, σ será igual a zero e:

$$\pi_t = \pi_0 e^{\mu t}. \quad (4.13)$$

Segundo Draho (2000), o efeito da divulgação de novas informações no mercado dependerá do fator σ . Em indústrias emergentes, por exemplo, novas informações terão maior influência nos lucros e, portanto, devem estar associadas a um σ alto. Já em indústrias maduras e estabilizadas, aplica-se a regra contrária.

Em relação à avaliação do risco, foi suposto neste trabalho que o mercado é composto por investidores que, baseando-se na mesma informação disponível, descontarão o fluxo de caixa a uma taxa ajustada ao risco ρ^m . Por outro lado, também foi suposto que o empresário possui todos os seus ativos concentrados na firma, fato que aumenta o risco e, conseqüentemente, a taxa de desconto utilizada para avaliar a companhia, chamada de ρ^p . Portanto, $\rho^p > \rho^m > r$, onde r representa a taxa livre de risco.

Neste cenário, o empresário tomará a decisão de abertura de capital baseado na comparação entre (a) o valor da firma segundo o mercado e (b) o valor da firma segundo a sua própria avaliação (Draho, 2000). Ou seja, em casos de perpetuidade:

$$v_t^m(\pi_t) = \frac{\pi_t}{\rho^m} > v_t^p(\pi_t) = \frac{\pi_t}{\rho^p} \quad (4.14)$$

Em palavras, o valor calculado pelo mercado será sempre maior por considerar uma taxa de desconto menor. Porém, o valor relativo também pode mudar por razões de liquidez. A única decisão do administrador é quando lançar as ações da companhia em bolsa, o que acaba por se tornar um problema de otimização.

O objetivo do empreendedor é maximizar o valor esperado do IPO, ou seja, maximizar o valor presente esperado dos fluxos de caixa gerados pela venda de α ações. O valor de venda das ações deve ser atrativo o suficiente para superar o valor dos dividendos provenientes da detenção do ativo. E o *timing* do IPO seria o melhor momento para maximizar o valor presente esperado da operação (Draho, 2000). Neste cenário, o valor líquido da oferta seria:

$$\omega(\pi_t) = \alpha \frac{\pi_t}{\rho^m} (1 - \lambda) - C \quad (4.15)$$

Onde:

α = Participação no capital social da empresa (divisão do número de ações detido pelo empresário pelo número total de ações);

π_t = Lucro da empresa no período t ;

ρ^m = Taxa de desconto do mercado;

λ = Custo de lançamento proporcional à quantidade de ações ofertada⁵;

C = Custo fixo do lançamento.

Draho (2000) afirma que sob o ponto de vista do empresário, o valor de manter a firma fechada é composto por dois termos. O primeiro seria o valor presente de todos os dividendos recebidos pelo empresário até o momento do IPO e o segundo seria o valor líquido da oferta, designado por ω . O objetivo seria maximizar a soma de ambos os termos, denotada por $F(\pi_t)$, ou seja:

$$\text{Max } F(\pi_t) = E \left[\int_t^{t+T(\pi^*)} \alpha \pi_s e^{-\rho(s-t)} ds + e^{-\rho T(\pi^*)} \omega(\pi^*) | \pi_t \right] \quad (4.16)$$

⁵ Lee, Lockhead, Ritter e Zhao (1996) concluíram que o custo estimado de lançamento de ações varia de acordo com o tamanho da emissão. Sendo assim, vale considerar uma parte dos custos como fixa e outra variável, conforme o tamanho da oferta.

O lucro crítico para que o empreendedor optasse pelo IPO é π^* e $T(\pi^*)$ corresponde ao primeiro período em que esse valor é atingido. Sendo $T(\pi^*) > dt > 0$, o empresário irá esperar um período de tempo positivo para o lançamento das ações. Como o tempo ótimo para o IPO não pode ser definido *ex-ante* por envolver incerteza, resta ao empresário calcular o valor do lucro ótimo (π^*) onde a operação de abertura de capital possui valor igual à situação de empresa fechada.

Na abertura de capital, os sócios podem vender parte de suas ações (α_1) mantendo α_2 ações. Antes do IPO, os sócios detêm todas as ações da companhia, recebendo os dividendos por α ações, sendo $\alpha = \alpha_1 + \alpha_2$. Basicamente, o lançamento de ações no mercado primário caracteriza-se por uma entrada de capital social na firma e, por esta razão, ocorre uma diluição do capital entre os acionistas. Se os sócios tiverem interesse em vender parte ou a totalidade de suas ações⁶, podem fazê-lo na operação de abertura de capital a fim de evitar custos posteriores de emissão. Por este motivo, poucas firmas fazem aumento de capital ou uma segunda emissão após o IPO. Adicionalmente, as empresas têm interesse em lançar ações apenas quando acreditam que o preço está atrativo, ou seja, acima do valor justo. Quando a companhia já possui ações sendo negociadas no mercado, há menos assimetria de informação entre investidores e *insiders* e, conseqüentemente, menos oportunidades de venda a preços superavaliados (Draho, 2000).

Ainda existe um grande debate a respeito da *performance* no longo prazo das empresas que abrem capital. Segundo os pesquisadores Loughran e Ritter (1995), o fraco desempenho é resultado da assimetria de informação “investidor *versus insider*”, apontando que o segundo aproveita janelas de oportunidade, ou seja, momentos de supervalorização das ações da indústria, para realizar o IPO. Adicionalmente, Teoh, Welch e Wong (1998 *apud*. Draho, 2000) apontam que firmas que realizaram emissões, mas que utilizaram de procedimentos contábeis legais para manipular seus balanços apresentam resultados de longo prazo ainda piores.

⁶ Vale lembrar que a venda da totalidade das ações não é bem visto pelos investidores que interpretam o fato como tentativa de venda das ações por um preço mais alto do que o justo.

De uma maneira geral, pode-se afirmar que a assimetria de informação atua como fator importante para o *timing* do IPO. A fim de explicar o movimento da indústria como um todo quando ocorre uma série de IPOs, seria necessário assegurar que os *insiders* de cada empresa tenham conhecimento da supervalorização da indústria. Ainda assim, não seria possível apontar a razão pela qual um grupo de companhias abre capital logo após choques positivos nos preços das ações. A regra geral é: se uma firma está superavaliada, esta deve lançar suas ações, independentemente do momento do mercado.

IPOs revelam informações importantes para os investidores, não somente sobre a empresa emissora como também sobre toda a indústria. Um IPO com bons resultados e boa expectativa do mercado pode adicionar valor na avaliação de firmas privadas (Rajan e Servaes, 1997). Segundo os autores, *valuations* que projetam um alto crescimento ou, analogamente, incluem valores esperados relativamente altos no fluxo de caixa normalmente são acompanhados por outros IPOs nos períodos subsequentes.

Após o lançamento, a queda nos preços e o desempenho ruim podem ser explicados também pela linha de aprendizado (ou tempo de aprendizado) dos investidores que, até chegarem ao preço justo, fazem com que os preços oscilem com frequência até incorporarem a real expectativa e avaliação do mercado. No período anterior à emissão, informações positivas conduzem à superavaliação pelo mercado e, da mesma forma, informações negativas, à subavaliação.

5. Análise do *timing* do IPO

Conforme já discutido no capítulo anterior, a abertura de capital é uma opção viável durante certo estágio de vida da companhia. O empreendedor detém desta flexibilidade em tempo contínuo, podendo optar pelo lançamento de ações em qualquer período durante o estágio ótimo da firma. Neste contexto, a questão importante trata do *timing* mais apropriado para a emissão, considerando o estado da economia, o momento do mercado em que a firma está inserida e as expectativas dos investidores e do próprio empreendedor. Com o objetivo de ilustrar o que foi discutido no capítulo anterior, este capítulo introduz uma análise sob o ponto de vista do empresário sobre o momento mais oportuno de abertura de capital segundo a Teoria de Opções Reais.

A interpretação analítica a seguir pode ser utilizada por qualquer firma privada. Por esta razão, optou-se por realizar uma simulação com dados de uma determinada empresa privada a fim de colocar à prova o referencial analítico. Por tratar-se de uma empresa de capital fechado, as informações de preços foram coletadas a partir de uma empresa comparável de mesma indústria e setor. A seguir, são apresentadas a descrição da empresa privada bem como premissas do modelo, levantamento de dados e limitações metodológicas.

5.1. Descrição da empresa privada e da empresa comparável

A empresa privada utilizada para ilustrar a situação do empreendedor na decisão de abertura de capital é a *Chocomize*, uma empresa *online* de customização de chocolates criada em 2009. No *website* da companhia, os clientes têm a opção de escolha do chocolate base (ao leite, meio amargo ou branco) e, então, podem selecionar até cinco entre cem ingredientes que são adicionados manualmente à barra de chocolate, tornando-se assim, um produto customizado de acordo com a preferência do consumidor. O diferencial da *Chocomize* está na criação de um produto especial, diferente do que é normalmente encontrado no mercado. No total, são mais de 300 milhões de combinações, oferecendo ao público-alvo uma maior variedade que as tradicionais companhias de chocolate não oferecem. O

comércio eletrônico tem mostrado alto crescimento na última década e, cada vez mais consumidores se sentem à vontade para comprar pela *Internet*. Para as empresas, este conceito é bastante lucrativo porque permite a manufatura dos chocolates e o envio direto para o consumidor final, dispensando o contato com distribuidores ou outros intermediários. Sabendo do difícil acesso a informações de companhias privadas, optou-se pela empresa *Chocomize* pela disponibilidade do empreendedor fundador da companhia no fornecimento de informações importantes e dados privados desta.

Uma limitação metodológica encontrada para a realização da pesquisa foi quanto ao amadurecimento do mercado financeiro brasileiro que, até o momento, não disponibiliza grande variedade de empresas de capital aberto, se comparada com o mercado financeiro dos Estados Unidos, por exemplo. Na escolha da empresa comparável, optou-se pelo Grupo Pão-de-Açúcar do setor de consumo dentro da indústria de alimentos dado a maior correlação com o mercado de chocolates analisado pela empresa *Chocomize*.

O Grupo Pão-de-Açúcar (GPA) foi fundado em 1948 e atua no segmento varejista do Brasil presente em 19 Estados e no Distrito Federal. O grupo conta com 1.571 lojas, aproximadamente 2,8 milhões de metros quadrados de área de vendas, cerca de 160 mil colaboradores e 51 centros de distribuição. Sua atuação é sustentada por uma estrutura multiformato, que permite atender às necessidades de consumidores de diferentes regiões e classes socioeconômicas com supermercados (Pão de Açúcar e Extra), hipermercados (Extra Hiper), lojas de produtos eletrônicos e eletrodomésticos (Ponto Frio e Casas Bahia), lojas de proximidade (Minimercado Extra), atacado de autosserviço (Assaí), postos de combustíveis, drogarias e operações de comércio eletrônico (Extra.com.br, PontoFrio.com, CasasBahia.com.br). A companhia participa do Nível 1 de governança corporativa e possui suas ações listadas na Bolsa de Valores de São Paulo (PCAR4) desde 1995 e ADRs na NYSE desde 1997.

Para o Nível 1 de governança corporativa, a fim de melhorar a liquidez e pulverização das ações da companhia no mercado secundário, o regulamento

exige que a empresa mantenha um percentual mínimo de 25% de ações em circulação (todas as ações emitidas pela companhia, exceto aquelas em tesouraria, preferenciais de classe especial ou detidas pelo acionista controlador, por pessoas a ele vinculadas ou por administradores da companhia).

5.2. Descrição dos dados

Assumiu-se como prêmio de risco no Brasil o mesmo aplicado atualmente nos Estados Unidos (0,49% a.m.), pois foi considerado um crescimento menor do Brasil para os próximos anos trazendo incentivos para a queda da taxa de juros e, conseqüentemente, do prêmio de risco. Como taxa de desconto, adotou-se como taxa livre de risco a SELIC, apesar da instabilidade desta apresentada ultimamente.

Para a comparação entre a empresa privada escolhida e a empresa comparável, assumiu-se que ambas estariam inseridas no mesmo setor (consumo) e indústria (alimentos), mesmo sabendo que as empresas não são perfeitamente idênticas. O mercado acionário brasileiro está em expansão e, até o momento, não apresenta grande amplitude e diversidade de empresas. Neste contexto, optou-se pelo GPA como referência e, a partir desta, é possível incluir ajustes a fim de garantir maior adequação à realidade da *Chocomize*.

Neste trabalho foi necessária a escolha de uma empresa de capital aberto comparável à empresa privada. Empresas de capital fechado que têm interesse no lançamento de ações no mercado primário buscam informações disponíveis ao mercado sobre o setor em que está inserida a fim de ter uma estimativa das expectativas dos investidores.

Segundo Damodaran (2002), firmas de setores distintos podem ser comparáveis se possuírem o mesmo risco, crescimento e características de fluxo de caixa. Além disso, ainda adiciona que é impossível encontrar uma companhia exatamente idêntica à firma analisada. Para o autor, uma empresa comparável é aquela que apresenta os fundamentos mais similares. Empresas do mesmo setor geralmente

apresentam mesmo beta e, conseqüentemente, mesmo nível de retorno. Se as firmas são parecidas, é possível comparar seus respectivos múltiplos e concluir que uma está mais cara se o múltiplo for mais alto. Caso as firmas variem muito, busca-se assumir premissas baseadas nas dimensões em que as firmas diferem. Por exemplo, uma empresa pode ser negociada a 12 vezes o lucro enquanto as demais empresas do setor são negociadas a 10 vezes o lucro e, ainda assim, estar barata por apresentar altas perspectivas de crescimento.

Conforme discutido anteriormente, o GPA participa do Nível 1 de governança corporativa e disponibiliza apenas ações preferenciais para negociação em bolsa. Por esta razão, foi utilizada a série de preços de fechamento diário da ação preferencial da companhia (*ticker*: PCAR4) entre 03-jan-2000 e 30-mai-2012. A partir desta série, tomou-se como preço mensal o preço de fechamento do último dia útil do respectivo mês. Posteriormente, a partir de uma nova série $P_t - P_{t-1}$, foram obtidos os parâmetros do Movimento Geométrico Browniano discretizado neutro ao risco que podem ser visualizados abaixo.

Parâmetro	<i>Chocomize</i>
Variância $[(X_t) - (X_{t-1})]$	0,9196%
$E[(X_t) - (X_{t-1})]$	0,0367%
σ	33,2186%
μ	0,0645
π (a.m.)	0,49%
Δt	0,0833

Tabela 5.1- Parâmetros e valores adotados na aplicação do MGB discretizado neutro ao risco

5.3. Análise da Decisão de Abertura de Capital

O lucro de uma empresa em qualquer período t será resultado da multiplicação de uma constante pelo lucro médio da indústria. Ou seja:

$$\pi_t^p \in \{l\pi_t, h\pi_t\} \text{ e } 0 < l < 1 < h < \infty$$

Onde:

π_t^p é o lucro da firma no tempo t

π_t é o lucro médio da indústria no tempo t

l, h são constantes

Para avaliar a firma são necessários o lucro corrente e os lucros futuros. Ambos os lucros (firma e indústria) crescem a uma taxa μ . A evolução estocástica do lucro da indústria seguirá um MGB:

$$\frac{d\pi_t}{\pi_t} = \mu dt + \sigma dz \quad (5.1)$$

O π_t pode ser substituído por $h\pi_t$ ou $l\pi_t$. Será o lucro da firma (e não o da indústria) que definirá quando a firma abrirá seu capital.

Em cenários onde não há incerteza, $\sigma = 0$ e o lucro em t segundo Dixit & Pindyck (1994) para casos determinísticos será dado por:

$$\frac{d\pi_t}{\pi_t} = \mu dt$$

$$\int_{\pi_0}^{\pi_t} \frac{d\pi}{\pi} = \int_0^t \mu dt$$

$$\ln(\pi_t) - \ln(\pi_0) = \mu t$$

$$\ln\left(\frac{\pi_t}{\pi_0}\right) = \mu t$$

$$\frac{\pi_t}{\pi_0} = e^{\mu t}$$

$$\pi_t = \pi_0 e^{\mu t}$$

Com incerteza, o valor esperado do lucro no tempo t será:

$$E(\pi_t | \pi_0) = \pi_0 e^{\mu t} \quad (5.2)$$

Segundo Draho (2000) o valor da firma pode ser definido por:

$$V(\pi_t) = E \left(\int_t^{\infty} \pi_s e^{-\rho(s-t)} ds \middle| \pi_t \right) \quad (5.3)$$

Que, em perpetuidade seria equivalente a:

$$V = \frac{\pi_t}{\rho - \mu}$$

Onde ρ é a taxa de desconto e μ é a taxa de crescimento.

Sabendo que:

$$\text{taxa de retorno } (\rho) = \text{taxa de crescimento } (\mu) + \text{taxa de dividendos } (\delta)$$

Podemos escrever também que $\delta = \rho - \mu$, logo:

$$V = \frac{\pi_t}{\rho - \mu} = \frac{\pi_t}{\delta}$$

Para resolver o problema de *timing*, o empreendedor terá que comparar a avaliação da firma pelo mercado (a) com a sua própria avaliação (b), sendo:

$$\text{a) } V^m = \frac{\pi_t}{\delta^m}$$

$$\text{b) } V^p = \frac{\pi_t}{\delta^p}$$

Sabe-se que $\delta^m < \delta^p$ porque $\rho^m < \rho^p$.

Até o momento da abertura, o único retorno a ser considerado é o ganho de capital. De acordo com a solução por programação dinâmica de Dixit & Pindyck (1994), pela equação de *Bellman*, temos que:

$$\rho V dt = E(dV)$$

Pelo lema de Itô:

$$dV = \frac{dV}{d\pi} d\pi + \frac{1}{2} \frac{d^2V}{d\pi^2} (d\pi)^2$$

Substituindo $\frac{dV}{d\pi}$ por $V'(\pi)$ e $\frac{d^2V}{d\pi^2}$ por $V''(\pi)$:

$$dV = V'(\pi) d\pi + \frac{1}{2} V''(\pi) (d\pi)^2$$

Sabendo que $d\pi = \mu\pi dt + \sigma\pi dz$ e substituindo na equação acima temos:

$$E(dV) = V'(\pi) * (\mu\pi dt + \sigma\pi dz) + \frac{1}{2} V''(\pi) * (\mu^2\pi^2 dt^2 + \pi^2\mu\sigma dz dt + \sigma^2\pi^2 dz^2)$$

Como $E(dz) = 0$, $E(dt^2) = 0$ e $E(dz^2) = dt$, podemos reescrever a equação acima da seguinte forma:

$$E(dV) = V'(\pi)\mu\pi dt + \frac{1}{2} V''(\pi)\sigma^2\pi^2 dt \quad (5.4)$$

Pela equação de *Bellman*, $E(dV) = \rho V dt$. Então:

$$\rho V dt = V'(\pi)\mu\pi dt + \frac{1}{2} V''(\pi)\sigma^2\pi^2 dt$$

Anulando o dt e arrumando a expressão, tem-se:

$$\frac{1}{2}V''(\pi)\sigma^2\pi^2 + V'(\pi)\mu\pi - \rho V = 0$$

Sabendo que $\mu = \rho - \delta$, podemos substituir na equação acima e encontrar a nova equação de *Bellman*:

$$\frac{1}{2}V''(\pi)\sigma^2\pi^2 + V'(\pi)(\rho - \delta)\pi - \rho V = 0 \quad (5.5)$$

$V(\pi)$ deve satisfazer as seguintes condições de contorno:

- (a) $V(0) = 0$
- (b) $V(\pi^*) = \pi^* - I$
- (c) $V'(\pi) = 1$

A equação de *Bellman* apresenta a seguinte forma de equação diferencial:

$$aV^2 f_{VV} + bV f_V + cf = e$$

Logo, a solução é dada por:

$$f(V) = A_1 V^{\beta_1} + A_2 V^{\beta_2} + \frac{Xd}{b+c} + \frac{e}{c}$$

Onde $\beta_{1,2} = \frac{(a-b) \pm \sqrt{(b-a)^2 - 4ac}}{2a}$, $\beta_1 > \beta_2$.

Sendo $ac < 0$ então $\beta_1 > 0 > \beta_2$. Se $a > 0$ e $a + b < 0$ ou $-c > b$ então $\beta_1 > 1$. Os valores de A_1 e A_2 são determinados pelas condições de contorno.

Se f_V possui condição de contorno tal que $V \rightarrow \infty$ e $\beta_1 > 1$ então $A_1 = 0$. Se $e = 0$ e $f(0) = 0$, então $A_2 = 0$.

Desta forma, a solução geral pode ser escrita como:

$$F(V) = A_1 V^{\beta_1} + A_2 V^{\beta_2}$$

Como se verifica que $A_2 = 0$, então a solução geral apresenta a seguinte forma:

$$F(V) = A_1 V^{\beta_1}$$

5.3.1. A decisão do *timing*

O objetivo do empreendedor será o de maximizar o valor presente do fluxo de caixa recebido pela detenção de α ações. O fluxo de caixa vem dos dividendos produzidos por α ações enquanto a firma ainda é privada e, posteriormente, com o IPO. O *timing* do IPO é então escolhido para maximizar o valor presente esperado de ambos os fluxos de caixa. Sendo os custos variáveis definidos por λ e os custos fixos da emissão definidos por C , o valor líquido do IPO será:

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

Segundo Ritter (1987), o custo variável do lançamento que inclui auditoria, certificações, mudanças contábeis, divulgação de informações, tarifas de emissão entre outros custos, representa 7% do valor total arrecadado na emissão. Além disso, o autor também adiciona que o custo fixo médio de um IPO nos Estados Unidos é de \$250.000. Com a cotação do dólar *spot* no dia 13/07/2012, este valor representaria R\$509.250,00. O custo fixo depende de quão preparada internamente está a firma para abrir seu capital. O pagamento do *underwriter*, por exemplo, está incluído nos custos variáveis.

O valor da firma a ser maximizado será, portanto:

$$F_t(\pi_t) = \pi_{t+ds} e^{-\rho(t+ds-t)} + \pi_{t+2ds} e^{-\rho(t+2ds-t)} + \dots + \omega(\pi_{t+T}^*) e^{-\rho(T-t)}$$

$$F_t(\pi_t) = E \left(\int_t^{t+T} \alpha \pi_s e^{-\rho(s-t)} ds + \omega(\pi_{t+T}^*) e^{-\rho(T-t)} \middle| \pi_t \right)$$

π^* é o valor crítico e π_{t+T}^* é o primeiro período em que este valor é atingido. A equação pode ser então reescrita como:

$$F(\pi_t) = \frac{\alpha\pi_t dt}{1 + \rho dt} + E\left(\frac{F(\pi_t + d\pi_t)}{1 + \rho dt} \middle| \pi_t\right)$$

$$F(\pi_t) = \alpha\pi_t dt(1 + \rho dt)^{-1} + E\left(\frac{F(\pi_t + d\pi_t)}{1 + \rho dt} \middle| \pi_t\right)$$

Fazendo a expansão pela série de Taylor:

$$F(\pi_t) = \alpha\pi_t dt \left(1 - \rho dt + \frac{\rho^2}{2!} dt^2 + \dots\right) + E\left(\frac{F(\pi_t + d\pi_t)}{1 + \rho dt} \middle| \pi_t\right)$$

$$F(\pi_t) = \alpha\pi_t dt + E\left(\frac{F(\pi_t + d\pi_t)}{1 + \rho dt} \middle| \pi_t\right)$$

Se $T = 0$ ($dt = 0$) então o empreendedor exerce a opção de abertura imediatamente:

$$F(\pi^*) = \omega(\pi^*)$$

Uma vez que o lucro atinge π^* , o empreendedor pode optar pela emissão das ações mesmo que posteriormente o lucro fique maior do que π^* .

Com incerteza, o empreendedor não é capaz de especificar o tempo ótimo para o IPO *ex ante*. A estratégia de timing consiste, então, em achar o nível de lucro π^*

no que o IPO gera maior captação do que o valor de manter a empresa de capital fechado. Ou seja, a escolha do empreendedor será:

$$F(\pi_t) = \text{Max} \left\{ \omega(\pi_t), \alpha\pi_t dt + E \left(\frac{F(\pi_t + d\pi_t)}{1 + \rho dt} \middle| \pi_t \right) \right\} \quad (5.6)$$

O primeiro termo refere-se ao valor líquido arrecadado na emissão e o segundo termo representa o valor da companhia privada (lucro corrente somado ao valor presente do lucro futuro).

Em outras palavras, a partir do momento crítico de abertura, o empreendedor poderá optar pela abertura a qualquer momento, não sendo obrigatória a abertura no momento em que o valor da companhia pública excede o valor da companhia privada. A fórmula (5.6) aponta que a decisão será tomada buscando a racionalidade, no entanto, também dependerá de fatores particulares à empresa.

5.3.2. Fluxo de caixa determinístico

A abertura da capital ocorrerá no momento em que o valor presente líquido é zero, ou seja, é possível igualar a equação do valor líquido do IPO ao valor presente líquido da firma privada, conforme abaixo:

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

Isolando π :

$$\frac{\alpha\pi}{\delta^m} - \frac{\alpha\pi\lambda}{\delta^m} - \frac{\alpha\pi}{\delta^p} = C$$

$$\frac{\pi}{\delta^m} - \frac{\pi\lambda}{\delta^m} - \frac{\pi}{\delta^p} = \frac{C}{\alpha}$$

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

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

5.3.3. Fluxo de caixa estocástico

Em ambientes de incerteza, a flexibilidade da decisão sobre quando a firma deve abrir capital apresenta valor considerável. Diferentemente do caso determinístico, no qual o empreendedor sabe exatamente quando ele abrirá capital, com incerteza esta momento não é conhecido *ex ante*. Contudo, ainda é possível determinar um lucro crítico.

Conforme definido anteriormente:

$$F(\pi) = \text{Max} \left\{ \omega(\pi), \alpha\pi dt + E \left(\frac{F(\pi + d\pi)}{1 + \rho dt} \middle| \pi \right) \right\}$$

Para o segundo termo:

$$F(\pi) = \alpha\pi dt + E \left(\frac{F(\pi + d\pi)}{1 + \rho dt} \middle| \pi \right)$$

$$F(\pi) = \alpha\pi dt + \frac{1}{1 + \rho dt} E(F(\pi + d\pi) | \pi)$$

$$(1 + \rho dt)F(\pi) = \alpha\pi dt(1 + \rho dt) + E(F(\pi + d\pi) - F(\pi) + F(\pi) | \pi)$$

$$F(\pi) + F(\pi)\rho dt = \alpha\pi dt + \alpha\pi\rho dt^2 + E(F(\pi + d\pi)) - E(F(\pi)) + E(F(\pi))$$

$$\rho F(\pi)dt = \alpha\pi dt + E(F(\pi)) + E(F(d\pi)) - E(F(\pi))$$

$$\underbrace{\rho F(\pi)dt}_{\text{Retorno exigido}} = \underbrace{\alpha\pi dt}_{\text{Dividendo}} + \underbrace{E[dF(\pi)]}_{\text{Apreciação de capital}} \quad (5.7)$$

A equação (5.7) acima diz que o retorno total de manter um ativo $F(\pi)$ por um intervalo de tempo dt (o lado direito da equação) deve ser igual ao retorno exigido pela manutenção do ativo (lado esquerdo da equação).

Pelo lema de Itô:

$$dF = \frac{dF}{d\pi} d\pi + \frac{1}{2} \frac{d^2F}{d\pi^2} (d\pi)^2$$

Substituindo $\frac{dF}{d\pi}$ por $F'(\pi)$ e $\frac{d^2F}{d\pi^2}$ por $F''(\pi)$, sabendo que $d\pi = \mu\pi dt + \sigma\pi dz$ e substituindo na equação acima temos:

$$E(dF) = F'(\pi) * (\mu\pi dt + \sigma\pi dz) + \frac{1}{2} F''(\pi) * (\mu^2\pi^2 dt^2 + \pi^2 \mu\sigma dz dt + \sigma^2\pi^2 dz^2)$$

Como $E(dz) = 0$, $E(dt^2) = 0$ e $E(dz^2) = dt$, podemos reescrever a equação acima da seguinte forma:

$$E(dF) = F'(\pi)\mu\pi dt + \frac{1}{2} F''(\pi)\sigma^2\pi^2 dt$$

Conforme mostrado anteriormente,

$$\rho F(\pi) dt = \alpha\pi dt + E[dF(\pi)]$$

Logo:

$$E[dF(\pi)] = \rho F(\pi) dt - \alpha\pi dt$$

Igualando as equações:

$$\rho F(\pi) dt - \alpha\pi dt = F'(\pi)\mu\pi dt + \frac{1}{2} F''(\pi)\sigma^2\pi^2 dt$$

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

Dado que $\mu = \rho - \delta$, então:

$$\frac{1}{2}F''(\pi)\sigma^2\pi^2 + F'(\pi)(\rho - \delta)\pi - \rho F(\pi) - \alpha\pi = 0 \quad (5.8)$$

Para achar o valor crítico do lucro que induz o IPO quando há incerteza, a função $F(\pi)$ deve satisfazer às seguintes condições de contorno:

- (a) $F(0) = 0$
- (b) $F(\pi^*) = \alpha \frac{\pi^*}{\delta^m} (1 - \lambda) - C$
- (c) $F'(\pi) = \alpha \frac{(1-\lambda)}{\delta^m}$

Conforme visto anteriormente, a solução geral para a fórmula (5.8) apresenta a seguinte forma:

$$F(V) = A_1 V^{\beta_1}$$

Proposição: O valor da firma para o empreendedor deve apresentar a seguinte forma:

$$F(\pi) = A\pi^{\beta_1} + \alpha \frac{\pi}{\delta^p} \quad (5.9)$$

Sendo A uma constante a ser determinada e $\beta_1 > 1$, uma constante conhecida cujo valor depende dos parâmetros δ , ρ e σ .

A opção de espera do IPO vale $A\pi^{\beta_1}$.

As condições de contorno (b) e (c) podem ser usadas para determinar A e π^* . Substituindo (5.9) em (b) e (c):

$$F'(\pi) = \beta_1 A(\pi^*)^{\beta_1-1} + \frac{\alpha}{\delta^p}$$

$$\frac{\alpha(1-\lambda)}{\delta^m} = \beta_1 A(\pi^*)^{\beta_1-1} + \frac{\alpha}{\delta^p}$$

$$\frac{\alpha(1-\lambda)}{\delta^m} - \frac{\alpha}{\delta^p} = \beta_1 A(\pi^*)^{\beta_1-1}$$

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

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

$$(\pi^*)^{\beta_1} = \frac{\pi^*}{\beta_1 A} \alpha \left(\frac{(1-\lambda)}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right) \quad (5.10)$$

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

$$A(\pi^*)^{\beta_1} = \alpha \frac{\pi^*}{\beta_1 \delta^m} (1-\lambda) - C$$

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

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

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

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

$$\pi^* \left[\frac{(1-\lambda)}{\delta^m} - \frac{(1-\lambda)}{\beta_1 \delta^m} + \frac{1}{\beta_1 \delta^p} \right] = \frac{C}{\alpha}$$

$$\pi^* \left[\left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} \right) \left(1 - \frac{1}{\beta_1} \right) + \frac{1}{\beta_1 \delta^p} \right] = \frac{C}{\alpha}$$

$$\pi^* \left[\left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} \right) \left(\frac{\beta_1 - 1}{\beta_1} \right) + \frac{1}{\beta_1 \delta^p} \right] = \frac{C}{\alpha}$$

$$\pi^* = \frac{C}{\alpha \left[\left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} \right) \left(\frac{\beta_1 - 1}{\beta_1} \right) + \frac{1}{\beta_1 \delta^p} \right]}$$

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

Substituindo a equação acima na equação (5.10):

$$\left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right)^{\beta_1} \left[\frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)} \right]^{\beta_1} = \frac{\left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \left[\frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)} \right]}{\beta_1 A} * \alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)$$

$$\frac{\left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right)^{\beta_1} \left[\frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)} \right]^{\beta_1}}{\left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \left[\frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)} \right]} = \frac{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)}{\beta_1 A}$$

$$\left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right)^{\beta_1 - 1} \left[\frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)} \right]^{\beta_1 - 1} = \frac{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)}{\beta_1 A}$$

$$\begin{aligned}
A &= \frac{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)}{\beta_1 \left(\frac{\beta_1}{\beta_1-1} \right)^{\beta_1-1} \left[\frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)} \right]^{\beta_1-1}} \\
A &= \frac{\left[\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right) \right]^{\beta_1} * \left[\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right) \right]^{\beta_1-1}}{\frac{\beta_1^{\beta_1}}{(\beta_1-1)^{\beta_1-1}} * C^{\beta_1-1}} \\
A &= \frac{\alpha^{\beta_1} \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)^{\beta_1} * (\beta_1-1)^{\beta_1-1}}{\beta_1^{\beta_1} * C^{\beta_1-1}} \\
A &= \frac{(\beta_1-1)^{\beta_1-1}}{\beta_1^{\beta_1}} \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} + \frac{1}{\delta^p} \right)^{\beta_1} \frac{\alpha^{\beta_1}}{C^{\beta_1-1}} \tag{5.11}
\end{aligned}$$

Sabendo que $F(\pi) = A\pi^{\beta_1} + \alpha \frac{\pi}{\delta^p}$, fazendo a primeira e a segunda derivada, temos:

$$F'(\pi) = A\beta_1\pi^{\beta_1-1} + \frac{\alpha}{\delta^p}$$

$$F''(\pi) = A\beta_1(\beta_1-1)\pi^{\beta_1-2}$$

Substituindo na equação (5.8):

$$\begin{aligned}
&\frac{1}{2} [A\beta_1(\beta_1-1)\pi^{\beta_1-2}] \sigma^2 \pi^2 + \left(A\beta_1\pi^{\beta_1-1} + \frac{\alpha}{\delta^p} \right) (\rho^p - \delta^p) \pi - \rho^p \left(A\pi^{\beta_1} + \frac{\alpha\pi}{\delta^p} \right) \\
&+ \alpha\pi = 0
\end{aligned}$$

Simplificando:

$$\frac{1}{2}A\beta_1(\beta_1 - 1)\pi^{\beta_1}\sigma^2 + A\beta_1\pi^{\beta_1}\rho^p - A\beta_1\pi^{\beta_1}\delta^p + \frac{\rho^p\alpha\pi}{\delta^p} - \alpha\pi - \rho^p A\pi^{\beta_1} - \frac{\rho^p\alpha\pi}{\delta^p} + \alpha\pi = 0$$

$$\frac{1}{2}A\beta_1(\beta_1 - 1)\pi^{\beta_1}\sigma^2 + A\beta_1\pi^{\beta_1}\rho^p - A\beta_1\pi^{\beta_1}\delta^p - \rho^p A\pi^{\beta_1} = 0$$

Dividindo por $A\pi^{\beta_1}$:

$$\frac{1}{2}\beta_1(\beta_1 - 1)\sigma^2 + \beta_1\rho^p - \beta_1\delta^p - \rho^p = 0$$

Com isso, a equação quadrática é:

$$\frac{1}{2}\sigma^2\beta(\beta - 1) + (\rho^p - \delta^p)\beta - \rho^p = 0$$

$$\beta = \frac{1}{2} - \frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} \pm \sqrt{\left[\frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} - \frac{1}{2}\right]^2 + \frac{2\rho^p}{\sigma^2}}$$

$$\beta_1 = \frac{1}{2} - \frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} + \sqrt{\left[\frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} - \frac{1}{2}\right]^2 + \frac{2\rho^p}{\sigma^2}}$$

Com isso, fazendo a simulação com os dados da empresa privada analisada a partir dos resultados acima demonstrados, obtemos os valores mostrados na tabela a seguir. Para fins comparativos, foram adicionados os respectivos valores usados por Draho (2000). O parâmetro α foi suposto como 0,25 aderindo à regra do *free float* mínimo de 25% do Novo Mercado.

	<i>Chocomize</i>	Draho (2000)
α	0,25	0,20
C (em milhões)	0,5	2,0
λ	0,07	0,07

ρ^m	10,32%	12,00%
δ^m	3,875%	2,00%
ρ^p	12,32%	15,00%
δ^p	5,875%	5,00%
β_1	1,4125	1,3142
A_1	1,2447	3,4941
π^* (em milhões)	R\$0,9813	US\$1,5784

Tabela 5.2 - Resultados obtidos na simulação

5.4. Análise de Sensibilidade e Simulação

Mantendo constantes todos os demais parâmetros, o valor crítico de π^* :

- Aumenta com o aumento dos custos de abertura (λ e C);
- Diminui com o aumento do volume da emissão α ;
- Diminui com o aumento da taxa de dividendos δ^p e aumenta com o aumento de δ^m ;
- Aumenta com o aumento da taxa de desconto do mercado ρ^m e diminui com o aumento da taxa de desconto privada ρ^p ;
- Aumenta com o aumento da volatilidade σ .

A demonstração para cada parâmetro consiste em obter a derivada de primeira ordem.

Sabendo que $\pi^* = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)}$:

-

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial C} = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \frac{1}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)} > 0$$

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \lambda} = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \frac{\frac{1}{\delta^m} C}{\alpha \left(\frac{1 - \lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)^2} > 0$$

b.

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \alpha} = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \frac{-C}{\alpha^2 \left(\frac{1 - \lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)} < 0$$

c. O efeito de δ^p em π^* pode ser encontrado por meio da diferencial total em relação a δ^p :

$$\frac{d\pi^*}{d\delta^p} = \frac{\partial \pi^*}{\partial \beta_1} \frac{\partial \beta_1}{\partial \delta^p} + \frac{\partial \pi^*}{\partial \delta^p}$$

Sendo:

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \beta_1} = \frac{-1}{(\beta_1 - 1)^2} \frac{C}{\alpha \left(\frac{1 - \lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)} < 0$$

$$\frac{\partial \beta_1}{\partial \delta^p} = \frac{1}{\sigma^2} + \frac{\left(\frac{(-\rho^p + \delta^p)}{\sigma^4} + \frac{1}{2\sigma^2} \right)}{\sqrt{\left[\frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} - \frac{1}{2} \right]^2 + \frac{2\rho^p}{\sigma^2}}} > 0$$

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \delta^p} = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \frac{(-C)}{\left[\alpha \left(\frac{1 - \lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right) \right]^2 (\delta^p)^2} < 0$$

Substituindo valores da companhia privada em estudo, a equação $\frac{\partial \beta_1}{\partial \delta^p}$ será sempre positiva. Portanto, o efeito de δ^p em π^* será sempre negativo.

E o efeito de δ^m em π^* será:

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \delta^m} = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \frac{C}{\left[\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right) \right]^2} \frac{\alpha(1-\lambda)}{(\delta^m)^2} > 0$$

d.

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \rho^m} = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \frac{C \frac{1-\lambda}{(\rho^m - \mu)^2}}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)^2} > 0$$

Para encontrar o efeito de ρ^p em π^* , temos que fazer o diferencial total em relação a ρ^p :

$$\frac{d\pi^*}{d\rho^p} = \frac{\partial \pi^*}{\partial \beta_1} \frac{\partial \beta_1}{\partial \rho^p} + \frac{\partial \pi^*}{\partial \rho^p} \quad (5.12)$$

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \beta_1} = \frac{-1}{(\beta_1 - 1)^2} \frac{C}{\alpha \left(\frac{1-\lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)} < 0$$

Sabendo que $\beta_1 = \frac{1}{2} - \frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} + \sqrt{\left[\frac{(\rho^p - \delta^p)}{\sigma^2} - \frac{1}{2} \right]^2 + \frac{2\rho^p}{\sigma^2}}$ e $\mu = \rho^p - \delta^p$, podemos reescrever a equação de β_1 como:

$$\beta_1 = \frac{1}{2} - \frac{\mu}{\sigma^2} + \sqrt{\left[\frac{\mu}{\sigma^2} - \frac{1}{2} \right]^2 + \frac{2\rho^p}{\sigma^2}}$$

Mantendo μ constante:

$$\begin{aligned} \frac{\partial \beta_1}{\partial \rho^p} &= \frac{1}{2} \frac{2}{\sigma^2} \left\{ \left[\frac{\mu}{\sigma^2} - \frac{1}{2} \right]^2 + \frac{2\rho^p}{\sigma^2} \right\}^{-1/2} \\ &= \frac{1}{\sigma^2} \left\{ \left[\frac{\mu}{\sigma^2} - \frac{1}{2} \right]^2 + \frac{2\rho^p}{\sigma^2} \right\}^{-1/2} \end{aligned}$$

E

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \rho^p} = \left(\frac{\beta_1}{\beta_1 - 1} \right) \frac{-C \frac{\alpha}{(\rho^p - \mu)^2}}{\alpha \left(\frac{1 - \lambda}{\rho^m - \mu} - \frac{1}{\rho^p - \mu} \right)^2} < 0$$

Substituindo as derivadas em (5.12), observa-se que π^* diminui com o aumento de ρ^p .

e.

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \sigma} = \frac{\partial \pi^*}{\partial \beta_1} \frac{\partial \beta_1}{\partial \sigma}$$

$$\frac{\partial \pi^*}{\partial \beta_1} = \frac{-1}{(\beta_1 - 1)^2} \frac{C}{\alpha \left(\frac{1 - \lambda}{\delta^m} - \frac{1}{\delta^p} \right)} < 0$$

Definindo a equação abaixo como Q:

$$\frac{1}{2} \sigma^2 \beta (\beta - 1) + (\rho^p - \delta^p) \beta - \rho^p = 0 \Rightarrow Q$$

$$\frac{\partial Q}{\partial \beta_1} \frac{\partial \beta_1}{\partial \sigma} + \frac{\partial Q}{\partial \sigma} = 0$$

$$\frac{\partial Q}{\partial \beta} = \beta \sigma^2 - \frac{\sigma^2}{2} + \rho^p - \delta^p > 0$$

$$\frac{\partial Q}{\partial \sigma} = \sigma \beta (\beta - 1) > 0$$

$$\frac{\partial \beta_1}{\partial \sigma} = - \frac{\frac{\partial Q}{\partial \sigma}}{\frac{\partial Q}{\partial \beta_1}} < 0$$

Na tabela abaixo seguem as simulações com os valores da empresa privada escolhida e também os resultados obtidos na pesquisa de Draho (2000) para fins de comparação.

	<i>Chocomize</i>	Draho (2000)
$\frac{\partial \pi^*}{\partial C}$	1,9625	0,7892
$\frac{\partial \pi^*}{\partial \lambda}$	3,6285	2,9781
$\frac{\partial \pi^*}{\partial \alpha}$	-3,9250	-7,8920
$\frac{\partial \pi^*}{\partial \beta_1}$	-1,6840	-3,8227
$\frac{\partial \beta_1}{\partial \delta^p}$	8,5518	7,5843
$\frac{\partial \pi^*}{\partial \delta^p}$	-40,7370	-23,8250
$\frac{d\pi^*}{d\delta^p}$	-55,1379	-52,8173
$\frac{\partial \pi^*}{\partial \delta^m}$	2,1824	33,9766
$\frac{\partial \pi^*}{\partial \rho^m}$	348,3447	692,4134
$\frac{\partial \beta_1}{\partial \rho^p}$	6,0542	5,7711
$\frac{\partial \pi^*}{\partial \rho^p}$	-10,1842	-4,7650
$\frac{d\pi^*}{d\rho^p}$	-20,3794	-26,8259
$\frac{\partial Q}{\partial \sigma}$	0,1936	0,1239
$\frac{\partial Q}{\partial \beta}$	0,1652	0,1733
$\frac{\partial \beta_1}{\partial \sigma}$	-1,1719	-0,7149
$\frac{\partial \pi^*}{\partial \sigma}$	1,9734	2,7327

Tabela 5.3 - Simulação da análise de sensibilidade

6. Conclusão

Investidores avaliam empresas de capital fechado pelas informações disponíveis de empresas abertas da mesma indústria. Após altas variações no preço das ações, gestores buscam manter a opção de abertura de capital em um momento posterior, dada a tendência estocástica dos valores de mercado. Portanto, o lançamento de ações seria comparável ao exercício desta opção, levando em consideração todos os custos e despesas relativos à abertura, conforme mostrado no capítulo 2.

O exercício ótimo da opção aponta que a abertura de capital deve apenas ocorrer depois de um aumento no preço das ações. Conforme discutido anteriormente, empresas não lançam suas ações em momentos de pessimismo do mercado, já que a opção de espera ou diferimento apresenta alto valor.

Vale apontar que cada novo lançamento de ações, seja a firma aberta ou fechada, incorre em novos custos, portanto, o momento ótimo não é afetado por ofertas subsequentes e cada emissão é considerada como um evento independente. O fato de já possuir capital em bolsa apenas auxilia o processo de emissão de novos papéis e representa menos custos com mudanças internas. Neste sentido, a opção de aumento de capital sempre existirá como nova estratégia para a gestão, seja a companhia aberta ou fechada.

IPOs geralmente ocorrem após um período anormal de valorização do índice de mercado. Além disso, estudos apontam que, em média, eles apresentam fraco desempenho após o lançamento. Ambas as observações combinadas levam pesquisadores a concluir que os gestores destas firmas são capazes de explorar suas informações privilegiadas e realizar o lançamento de títulos nas chamadas “janelas de oportunidade”. E, para sustentar esta afirmação, vale lembrar que (1) as firmas dispõem de flexibilidade sobre o momento de abertura de capital e que (2) os investidores utilizam as informações disponíveis no mercado da mesma indústria para avaliarem o preço justo dos títulos emitidos.

Neste sentido, pode-se analisar a decisão de abertura de capital como uma opção real. O gestor pode decidir pelo IPO em qualquer período e quando o fizer estará

exercendo a opção de abertura sob um custo de realização. O valor da firma para os administradores dependerá basicamente das condições de mercado. Para os investidores, o valor da firma dependerá tanto de informações da indústria quanto de informações específicas da companhia. Em mercados eficientes, os preços de mercado incorporam toda e qualquer informação disponível ao mercado e não há oportunidades de arbitragem. Ao longo do tempo, foi provado que a informação disponível aos investidores é aleatória, o que caracteriza o resultado da avaliação de uma empresa fechada uma variável estocástica. Portanto, a incerteza quanto ao futuro adiciona valor à opção de espera, pois o gestor sempre poderá esperar um melhor momento para o lançamento de ações.

Vários motivos podem influenciar a decisão de IPO e neste fato reside a dificuldade na construção de um único modelo que inclua todas as variáveis. Basicamente, a estratégia de abertura de capital está baseada na diferença do valor da firma (a) aberta e (b) fechada. Dado que a taxa de desconto para o administrador é maior do que a do mercado e, conseqüentemente, o valor da firma é menor, a companhia deveria optar pelo lançamento de ações em bolsa quando o valor da firma após o IPO excede o valor desta se ela continuasse fechada. Para companhias fechadas, os sócios detêm a opção de emissão de ações na bolsa em qualquer período. No entanto, no momento da abertura de capital, esta opção é exercida e o seu custo está relacionado aos custos da emissão. IPOs acontecem basicamente quando a avaliação do mercado é suficientemente maior do que a avaliação do capital privado a fim de cobrir os custos adicionais.

O método de opções reais pode ser intuitivamente aplicado à abertura de capital, pois os preços de mercado variam de forma aleatória ao longo do tempo e a decisão de espera por um momento mais favorável (mercado otimista) é óbvia. Neste sentido, teoricamente, o momento ótimo de IPO seria logo após um choque positivo dos preços de mercado. O valor da opção de espera aumenta com a volatilidade do índice de mercado e, em momentos de baixa, os sócios decidem postergar a abertura, pois o valor da opção de espera é muito alto. Uma evidência disto é o maior número de empresas que fazem IPO em períodos de alta ou *bull markets*, o que não significa diretamente que os administradores estão

aproveitando as janelas de oportunidade, pois, na verdade, isto acontece simplesmente porque preços são variáveis estocásticas.

Da mesma forma, o *timing* do aumento de capital ou do lançamento de ações já existentes também pode ser modelado pela teoria de opções reais. Esta opção torna-se válida para companhias já listadas em bolsa. Portanto, os lançamentos são eventos independentes e o momento de uma emissão não é afetada pela possibilidade de emissões subsequentes. Neste sentido, tanto aumentos no preço das ações da companhia quanto do mercado como um todo passam a ser importantes para futuros lançamentos. Porém, vale ressaltar que cada lançamento incorre em novos custos e, desta forma, um lançamento único é menos custoso.

O administrador também detém a opção de retirada da oferta e espera por um momento mais oportuno, pois desde o período de anúncio até o efetivo lançamento, podem ocorrer mudanças nos preços de mercado, desestimulando a emissão naquele período e tornando-a menos atrativa. Devido aos altos custos com o lançamento e também pela perda de credibilidade do mercado com a retirada da oferta, as companhias, muitas vezes, ainda optam pela emissão. Porém, firmas que ainda não começaram com o processo, optarão pela espera.

Este trabalho buscou analisar o efeito dos índices de mercado e da flexibilidade do período ótimo de IPO na decisão abertura de capital. Observou-se que em ambientes de incerteza quanto aos fluxos de caixa futuros, a opção real de espera apresenta um valor significativo. Além dos custos operacionais e burocráticos do lançamento de ações no mercado, o exercício da opção real de abertura também deve ser adicionado como um custo. Este seria mais um motivo para as firmas aguardarem um período de aquecimento de mercado para lançar suas ações e cobrir os custos incorridos.

O estudo também sugere que o maior número de empresas fechadas indo para o mercado após um período de alta acontece devido à otimização da opção “*timing*”. Cada lançamento é considerado individualmente e apenas tornará realidade caso cubra os custos da operação.

Firmas cujo objetivo seja levantamento de capital para financiar novos projetos normalmente possuem custo de capital próprio mais alto do que o mercado e, se a melhor decisão for esperar para um momento mais propício e de preços mais elevados, então o proprietário optará por postergar a abertura. No entanto, alguns IPOs são motivados pelo aumento de liquidez das ações, podendo ter maior peso do que o valor da opção real de espera. Em todos os casos, para que a operação aconteça de forma racional, as vantagens da abertura de capital devem superar o valor da opção de espera.

7. Referências Bibliográficas

AGUIRREAMALLOA, J.; CORRES, L.; FERNÁNDEZ, P. *US Market Risk Premium Used in 2011 by Professors, Analysts and Companies: A Survey with 5,731 Answers*. **IESE Business School – University of Navarra**, 2011.

BLACK, F.; SCHOLES, M. *The Pricing of Options and Corporate Liabilities*, **Journal of Political Economy**, v. 81, n. 3, p. 637-654, mai/jun 1973.

BRAU, James C.; FAWCETT, Stanley E. *Initial Public Offerings: An Analysis of Theory and Practice*. **The Journal of Finance**. VOL LXI, No. 1, p. 399-436, 2006.

BRENNAN, Michael J.; SCHWARTZ, Eduardo S. *Evaluating Natural Resource Investments*. **The Journal of Business**. Vol. 58, No. 2, p. 135-157, abr. 1985.

BUFFET, Warren. *Berkshire Hathaway Inc. Annual Report*, 2004.

CÉSPEDES, Ignácio; JÚNIOR, José Luiz Rossi. Testes Empíricos sobre *Market Timing* na Determinação da Estrutura de Capital das Empresas Brasileiras. **XXXII Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro, RJ, 2008, 15 p.

CHEAH, C.Y.J. e LIU, J. *Valuing Governmental Support in Infrastructure Projects as Real Options using Monte Carlo Simulation*. **Construction Management and Economics**, v. 24, n. 5, p. 545-554, mai. 2006.

CNB. **Mercado de Capitais: O que é, como funciona**. 7. ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2009. 395 p.

CNBV. **Mercado de Capitais**. Rio de Janeiro: Campus, 2001. 373 p.

COPELAND, T.; ANTIKAROV, V. *Real Options – a practitioner's guide*. Thomson, 2003. 370 p.

COSTA JÚNIOR, Newton C. A. et al. O impacto da dupla negociação: um estudo de eventos de ADR brasileiros. **Revista de Administração**, São Paulo v. 33, n. 4, p. 65-71, 1998.

COX, J.C.; ROSS, S.; RUBINSTEIN, M. *Options Pricing - A Simplified Approach*. **Journal of Financial Economics**, v.3, p. 145-166, 1979.

DAMODARAN, Aswath. *Investment Valuation: Tools and Techniques for Determining the Value of an Asset*. Wiley Finance, Second Edition, 2002.

DEGEORGE, François; ZECKHAUSER, Richard. *The Reverse LBO Decision and Firm Performance: Theory and Evidence*. **The Journal of Finance**, Vol. 48, p. 1323-1348, 1993.

DIAS, M. A. G. **Análise de investimentos com opções reais**. Notas de aula do curso IND2272. Rio de Janeiro: Departamento de Engenharia Industrial, Puc-Rio, Rio de Janeiro, RJ, 2011.

DIAS, M. A. G. **Investimento sob incerteza em exploração de petróleo**. Dissertação de Mestrado. Puc-Rio. Rio de Janeiro, RJ, 1996.

DICKEY, D. A.; FULLER, W. A. *Likelihood Ratio Statistics for Autoregressive Time Series with a Unit Root*. **Econometrica** 49, 1981, 1057-1072.

DIXIT, A.; PINDYCK, R. *Investment Under Uncertainty*. **Princeton: Princeton University Press**, 1994, 468 p.

DRAHO, Jason. *The Timing of Initial Public Offerings: A Real Option Approach*. **Yale University, Department of Economics**, 2000, 46 p.

FAMA, E. *Market Efficiency, Long-Term Returns, and Behavioral Finance*. **Journal of Financial Economics**, Vol. 49, 1998, 283-306.

GUJARATI, D. N. *Basic Econometrics*, 4^a ed. New York: **McGraw-Hill Book Company**, 2004.

HANLEY, K. W. *The Underpricing of Initial Public Offerings and the Partial Adjustment Phenomenon*. **Journal of Financial Economics**, Vol. 34, 1993, 231-250.

HULL, J. C. *Options, Futures and Other Derivatives*, 6a ed. Prentice Hall, 2006, 789 p.

HULL, J. C. Student Solutions Manual (Options, Futures and Other Derivatives), 6a ed. Prentice Hall, 2006, 221 p.

IBBOTSON, R. *Price Performance of Common Stock New Issues*. **Journal of Financial Economics**, Vol. 3, 1975, 235-272.

IRWIN, T. *Public Money for Private Infrastructure*. **World Bank Working Paper**, n. 10, ago. 2003.

IRWIN, T. e EHRHARDT, D. *Policy toward Leverage, Risk Allocation, and Bankruptcy*. **World Bank Policy Research Working Paper**, n. 3274, abr. 2004.

IRWIN, T. *Government Guarantees: Allocating and Valuing Risk in Privately Financed Infrastructure Projects*. **The World Bank**, 2007, 213 p.

JAIN, Bharat A.; KINI, Omesh. *The Post-Issue Operating Performance of IPO Firms*. **The Journal of Finance**, VOL 49, p. 1699-1726, 1994.

LEAL, Ricardo. Por que há retornos anormais nas aberturas de capital? **Revista de Administração**, São Paulo v. 26, n. 4, p. 107-112, 1991.

LEAL, Ricardo P. C. et al. Estrutura de Controle das Companhias Brasileiras de Capital Aberto. **Revista de Administração Contemporânea**, Vol. 6, n. 1, Jan/Abr 2002.

LEE, I.; LOCKHEAD, S.; RITTER, J.; ZHAO, Q. *The Costs of Raising Capital*. **Journal of Financial Research**, Vol. 19, 1996, 59-74.

LONGSTAFF, F. A.; SCHWARTZ, E. S. *Valuing American Options by Simulation: A Simple Least-squares Approach*. **The Review of Financial Studies**, Vol. 14, n. 1, p. 113-147, 2001.

LOUGHRAN, T; RITTER, J. *The New Issues Puzzle*. **Journal of Finance**. Vol. 50, 1995, 23-52.

MARTINS, Gisely Jussyla Tonello; PAI, Carina Cargnelutti Dal; PEREIRA, Maurício Fernandes. Análise da Performance de Longo Prazo dos IPOs no Mercado de Ações Brasileiro. **XXXII Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro, RJ,

2008, 13 p.

MCDONALD, R.; SIEGEL, D. *The Value of Waiting to Invest*. **Quarterly Journal of Economics**, Vol. 101, n. 4, p. 707-727, nov. 1986.

MCDONALD, R. L. *Derivatives Markets*, 2a ed., Pearson – Addison Wesley, 2006.964 p.

MERTON, R. *Theory of Rational Option Pricing*, **Bell Journal of Economics and Management Science**, v. 4, n. 1, p. 141-183, 1973.

MIKKELSON, Wayne H.; PARTCH, Megan; SHAH, Ken. *Ownership and Operating Performance of Companies that Go Public*. **Journal of Financial Economics**, VOL 44, p. 281-308, 1997.

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

MUN, J. *Real Options Analysis – Tools and Techniques for Valuing Strategic Investments and Decisions*, 2ª ed. John Wiley & Sons, 2006, 667 p.

PAGANO, Marco; PANETTA, Fabio; ZINGALES, Luigi. *Why do Companies Go Public? An Empirical Analysis*. **The Journal of Finance**, VOL LIII, NO. 1, p. 27-64, February 1998.

PAULO, Edilson. *Gerenciamento de Resultados e a Oferta Pública de Ações pelas Companhias Abertas Brasileiras*. **XXX Encontro da ANPAD**, Salvador, BA, 2006, 15 p.

PESSOA, P. F. P. **Opções de conversão com movimento de reversão à média com saltos de Poisson: o caso do setor sucroalcooleiro brasileiro**. Dissertação de Mestrado. Rio de Janeiro, RJ, 2011. Puc-Rio.

PINDYCK, R. S. *The Long Run Evolution of Energy Prices*. **The Energy Journal**, v.20, n.2, p. 1-27, 1999.

RAJAN, R.; SERVAES, H. *Analyst Following of Initial Public Offerings*. **Journal of Finance**, Vol. 52, 1997, 507-529.

RITTER, J. *The Costs of Going Public*. **Journal of Financial Economics**, Vol. 19, 1987, 269-281.

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

RITTER, Jay R; WELCH, Ivo. *A Review of IPO Activity, Pricing and Allocations*. **The Journal of Finance**, VOL LVII, NO. 4, p. 1795-1828, August 2002.

SAITO, Richard; MACIEL, Luiz Paulo. *Underpricing of Brazilian IPOs: Empirical Evidence from 1999 to 2005*. **XXX Encontro da ANPAD**, Salvador, BA, 2006, 15 p.

SANTOS, Antônio Carlos dos et al. *Ofertas Públicas de Aquisição de Ações de Companhia Aberta: Investigação dos Laudos de Avaliação*. **XXXII Encontro da ANPAD**, Rio de Janeiro, RJ, 2008, 15 p.

SCHWARTZ, E. S.; MOON, M. *Rational Pricing of Internet Companies*. **Financial Analysts Journal**, v. 56, n. 3, p. 62-75, mai/jun 2000.

TRIANANTIS, A.; BORISON, A. *Real Options: State of the Practice*. **Journal of Applied Corporate Finance**, 14: 8-24, 2001.

TRIGEORGIS, L. *Real Options – Managerial Flexibility and Strategy in Resource Allocation*. **The MIT Press**, 1996, 427 p.

VARSHNEY, Sanjay; ROBINSON, Rich. *IPO Research Symposium Review*. **Journal of Economics and Finance**. VOL 28, NO 1, p. 56-67, 2004.

SÍTIOS NA INTERNET:

http://www.cvm.gov.br/port/public/publ/publ_200.asp: Comissão de Valores Mobiliários (CVM). Acesso em 15 ago. 2011.

<http://www.puc-rio.br/marco.ind/ind2072.html>: Notas de aula do Prof. Marco Antônio Guimarães Dias. Acesso em 21 ago. 2011.

8. Anexos

8.1. Propriedades estatísticas do MGB

A fim de calcular o valor esperado de uma variável $x(t)$ que segue um Movimento Geométrico Browniano, considera-se que esta variável possui uma distribuição lognormal, tal que:

$$Y(x) = \ln(x)$$

Aplicando o Lema de Itô:

$$dY = \frac{\partial Y}{\partial x} dx + \frac{\partial Y}{\partial t} dt + \frac{1}{2} \frac{\partial^2 Y}{\partial x^2} dx^2 \quad (8.1)$$

Onde:

$$\frac{\partial Y}{\partial x} = \frac{1}{x} \quad ; \quad \frac{\partial Y}{\partial t} = 0 \quad ; \quad \frac{\partial^2 Y}{\partial x^2} = -\frac{1}{x^2} \quad ; \quad dx = \alpha x dt + \sigma x dz \quad e \quad dx^2 = x^2 \sigma^2 dt.$$

Assim, podemos reescrever a fórmula acima da seguinte forma:

$$dY = \frac{1}{x} (\alpha x dt + \sigma x dz) - \frac{1}{2} \frac{1}{x^2} x^2 \sigma^2 dt \quad (8.2)$$

Colocando dt em evidência:

$$dY = \left(\alpha - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) dt + \sigma dz \quad (8.3)$$

Portanto, $dY \sim N \left[\left(\alpha - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) dt, \sigma^2 dt \right]$.

Considerando um intervalo de tempo $(0, T)$:

$$Y(x) - Y(x_0) \sim N \left[\left(\alpha - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) dt, \sigma^2 dt \right]$$

$$Y(x) \sim N \left[Y(x_0) + \left(\alpha - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) dt, \sigma^2 dt \right] \quad (8.4)$$

Como $Y(x) = \ln(x)$, então:

$$Y(x) = \ln(x) \sim N \left[Y(x_0) + \left(\alpha - \frac{1}{2} \sigma^2 \right) dt, \sigma^2 dt \right] \sim N(u, v^2) \quad (8.5)$$

Como $Y(x)$ tem distribuição normal, então sua função densidade de probabilidade é dada por:

$$f(Y) = \frac{1}{\sqrt{2\pi v^2}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{Y-u}{v} \right)^2} \quad (8.6)$$

Considerando que $Y(x) = \ln(x)$, então $x = e^Y$.

Utilizando o conceito de função geradora de momentos, o momento de ordem K da variável Y será dado por:

$$M_Y(K) = E[e^{KY}] = \int_{-\infty}^{+\infty} e^{KY} f(Y) dY \quad (8.7)$$

Substituindo a f.d.p. da distribuição normal na fórmula acima, tem-se:

$$\begin{aligned} M_Y(K) &= E[e^{KY}] = \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} e^{KY} \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi v^2}} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{Y-u}{v} \right)^2} \right) dY = \int_{-\infty}^{+\infty} \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi v^2}} e^{KY} e^{-\frac{1}{2} \left(\frac{Y-u}{v} \right)^2} \right) dY = \\ &= \int_{-\infty}^{+\infty} \left(\frac{1}{\sqrt{2\pi v^2}} e^{\left(\frac{2v^2 KY - (Y-u)^2}{2v^2} \right)} \right) dY \end{aligned} \quad (8.8)$$

Trabalhando o quadrado do numerador do expoente para que seja obtido algo do tipo $e^Y e^W$:

$$\begin{aligned} 2v^2 KY - (Y-u)^2 &= 2v^2 KY - (Y-u)^2 + (v^4 K^2 - v^4 K^2) + (2v^2 Ku - 2v^2 Ku) \\ &= -v^4 K^2 + 2v^2 Ku - 2v^2 Ku - (Y-u)^2 + v^4 K^2 + 2v^2 Ku \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
&= - [v^4 K^2 - 2v^2 K (Y - u) + (Y - u)^2] + v^4 K^2 + 2v^2 K u \\
&= [v^2 K - (Y - u)]^2 + v^4 K^2 + 2v^2 K u \\
&= - [Y - (u + v^2 K)]^2 + v^4 K^2 + 2v^2 K u
\end{aligned}$$

Que substituindo na equação anterior, equivale a:

$$\begin{aligned}
M_Y(K) &= E[e^{KY}] = \int_{-\infty}^{+\infty} \left[\frac{1}{\sqrt{2\pi v^2}} e^{\left(\frac{-[Y-(u+v^2K)]^2}{2v^2}\right)} e^{\left(\frac{v^4 K^2 + 2v^2 K u}{2v^2}\right)} \right] dY \\
&= e^{\left(\frac{v^4 K^2 + 2v^2 K u}{2v^2}\right)} \int_{-\infty}^{+\infty} \left[\frac{1}{\sqrt{2\pi v^2}} e^{\left(\frac{-[Y-(u+v^2K)]^2}{2v^2}\right)} \right] dY \\
&= e^{\left(\frac{v^2 K^2 + K u}{2}\right)} \int_{-\infty}^{+\infty} \left[\frac{1}{\sqrt{2\pi v^2}} e^{\left(\frac{-[Y-(u+v^2K)]^2}{2v^2}\right)} \right] dY \quad (8.9)
\end{aligned}$$

Se $W = \frac{[Y-(u+v^2K)]}{v} e \frac{dW}{dY} = \frac{1}{v} \Rightarrow dY = v dW$, então:

$$M_Y(K) = E[e^{KY}] = e^{\left(\frac{v^2 K^2 + K u}{2}\right)} \int_{-\infty}^{+\infty} \left[\frac{1}{\sqrt{2\pi v^2}} e^{\left(\frac{-[W]^2}{2}\right)} \right] v dW = e^{\left(\frac{v^2 K^2 + K u}{2}\right)} \quad (8.10)$$

A integral tem valor igual a um, pois é equivalente a uma f.d.p. normal padrão com média igual a um e variância igual a zero.

Calculando o primeiro momento, $K = 1$, para se obter a média e substituindo os valores de Y , v e u na fórmula anterior, têm-se:

$$E[e^{\ln(x_T)}] = e^{\left(\frac{\sigma^2 T}{2} + Y(x_0) + \left(\alpha - \frac{1}{2}\sigma^2\right)T\right)} = e^{\left(\frac{\sigma^2 T}{2} + \ln(x_0) + \left(\alpha - \frac{1}{2}\sigma^2\right)T\right)}$$

Que equivale a:

$$E[x_T] = x_0 e^{\left(\frac{\sigma^2 T}{2} + \left(\alpha - \frac{1}{2}\sigma^2\right)T\right)} = x_0 e^{\alpha T} \quad (8.11)$$

Assim, a variância definida por $Var[x_T] = E[(x_T - E(x_T))^2]$ obterá o seguinte resultado:

$$Var[x_T] = x_0^2 e^{(2T)} (e^{\sigma^2 T} - 1) \quad (8.12)$$

8.2. Movimento de Reversão à Média

O Movimento de Reversão à Média (MRM) é um processo contínuo e mais um caso particular do Processo de Itô. No MGB, a variável tende a alcançar valores bastante diferentes de seu valor inicial. É possível verificar este tipo de comportamento apenas para alguns ativos. No entanto, existem outros que não se comportam desta forma, principalmente *commodities* que, embora possam sofrer variações aleatórias no curto prazo, têm seu preço correlacionado com seu custo marginal de produção. Os produtores aumentarão sua produção quando o preço estiver alto e a reduzirão em períodos de baixo preço a fim de evitar perdas. No longo prazo, verifica-se que os preços retornam ao seu preço de equilíbrio.

O modelo mais simples de reversão à média, conhecido como processo de um fator de Ornstein-Uhlenbeck, foi estudado por Dixit e Pindyck (1994) e tem a seguinte expressão matemática:

$$dX = \eta(\bar{X} - X)dt + \sigma dz \quad (8.13)$$

Onde:

X = variável estocástica modelada;

η = velocidade de reversão à média;

\bar{X} = x médio de longo prazo da variável estocástica;

σ = volatilidade da variável estocástica;

dz = incremento de Wiener (incremento aleatório com média igual a zero e variância dt).

A velocidade de reversão à média indica quão rapidamente a variável reverte para o seu valor de equilíbrio de longo prazo.

É comum assumir que os preços das *commodities* (x) apresentam distribuição lognormal. Assim, se $X = \ln(x)$, então $x = e^X$, o que mantém o preço da *commodity* x sempre positivo. Além disso, no MRM, o valor esperado dos incrementos em X depende da diferença $\bar{X} - X$, conforme mostra a fórmula acima. Desta forma, quanto mais distante da média, maior será a probabilidade de retorno ao preço de equilíbrio.

Segundo Dixit e Pindyck (1994), a variável X no instante t apresenta distribuição normal sob medida equivalente de *martingale*, logo:

$$E(X_t) = \bar{X} + (X_0 - \bar{X})e^{-\eta t}$$

$$\text{Var}(X_t) = (1 - e^{-2\eta t}) \sigma^2 / 2\eta$$

Ou seja, quando $t \rightarrow \infty$, $E(X) = \bar{X}$ e $\text{Var}(X) = \sigma^2 / 2\eta$, contrariamente ao MGB que é ilimitado. Adicionalmente, quando $\eta \rightarrow \infty$, $E(X) = \bar{X}$ e $\text{Var}(X)$ tenderá a zero. E quando $\eta \rightarrow 0$, a equação do MRM simplificará para $dX = \sigma dz$, o que equivale a um Movimento Browniano simples. Portanto, um processo de reversão à média extremamente lento tende a se transformar em um Movimento Browniano.

8.3. Movimento de Saltos

O Movimento de Saltos ou Processo de Poisson é um processo estocástico com saltos discretos, porém não frequentes ao longo do tempo. Os saltos podem apresentar tamanhos fixos ou aleatórios e o tempo de chegada dos saltos segue uma distribuição de Poisson.

Considere um Processo de Poisson independente (dq) com a probabilidade de ocorrência de um evento durante dt , intervalo infinitesimal de tempo. Então:

$$dq = \begin{cases} 0 & \text{com probabilidade } 1-\lambda dt \\ u & \text{com probabilidade } \lambda dt \end{cases}$$

Onde:

λ = taxa média de chegada de um evento durante dt ;

u = tamanho do salto;

q = representa o Movimento de Saltos.

Segundo Dixit e Pindyck (1994), a equação diferencial para o Movimento de Saltos é dada por:

$$dx = dx_{\text{contínuo determinístico}} + dx_{\text{contínuo estocástico}} + dx_{\text{discreto}}$$

Onde:

$$dx_{\text{contínuo determinístico}} = f(x, t)dt$$

$$dx_{\text{contínuo estocástico}} = b(x, t)dz$$

$$dx_{\text{discreto}} = g(x, t)dq$$

Sendo $f(x, t)$, $b(x, t)$ e $g(x, t)$ funções determinísticas e conhecidas, tem-se:

$$dx = f(x, t)dt + b(x, t)dz + g(x, t)dq$$

O Processo de Poisson é simples do ponto de vista conceitual, mas sua continuidade no tempo traz certa complexidade analítica. Muitas vezes, a maneira mais realística de modelagem de variáveis econômicas é por meio da atribuição de saltos discretos em seu processo de estimação, mesmo que eles não sejam tão frequentes. A entrada de um novo competidor em um mercado onde há poucas firmas, fazendo com que os preços caiam repentinamente e a divulgação de informações relevantes da companhia aberta são algumas possíveis causas para um salto aleatório. Em outras palavras, pode-se dizer que as informações de mercado consideradas “anormais” provocam saltos discretos de tamanho aleatório.