RODRIGO ALVES SILVA

VIABILIDADE DE UTILIZAÇÃO DA TEORIA DE OPÇÕES REAIS NO PROCESSO DE AVALIAÇÃO DE EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES

Dissertação apresentada à Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo para obtenção do título de mestre em Engenharia de Produção Mecânica.
Área de Concentração: Economia e Finanças de Organizações.
Orientador: Prof. Dr. Wilson Kendy Tachibana

SÃO CARLOS
2010

FOLHA DE JULGAMENTO

Candidato(a): Bacharel **RODRIGO ALVES SILVA.**

Dissertação defendida e julgada em 03/08/2010 perante a Comissão Julgadora:

APROVADO

Prof. Dr. **WILSON KENDY TACHIBANA – (Orientador)**
(Escola de Engenharia de São Carlos/USP)

Aprovado

Prof. Dr. **EVANDRO MARCOS SAIDEL RIBEIRO**
(Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP)

APROVADO

Prof. Titular **ALBERTO BORGES MATIAS**
(Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto/USP)

Prof. Associado **AQUILES ELIE GUIMARÃES KALATZIS**
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em
Engenharia de Produção

Prof. Titular **GERALDO ROBERTO MARTINS DA COSTA**
Presidente da Comissão da Pós-Graduação da EESC

DEDICATÓRIA

A minha mãe, Maria José Alves, exemplo e referência de conduta pessoal e profissional, e a grande incentivadora desta dissertação.

AGRADECIMENTOS

A minha companheira, Priscila Rodrigues Gomes, pelo exemplo de perseverança e pelo apoio incondicional destes anos.

Ao meu pai, Edis de Souza Silva, aos meus irmãos Ricardo Alves Silva e Renata Alves Silva, pelo apoio, incentivo, preocupação e compreensão.

Aos meus familiares, aqui representados na figura especial de minha avó, Anália de Souza Silva, pela paciência e dedicação de tantos anos.

Ao orientador Prof. Dr. Wilson Kendy Tachibana, pela condução e pela condição de amadurecimento dada a mim no desenvolvimento desta pesquisa.

A professora Dra. Daisy Ap. Nascimento Rebelatto pelo apoio, ensinamentos e aprofundamentos dados no desenvolvimento e fechamento da pesquisa.

Aos professores Dr. Alberto Borges Matias e Dr. Evandro Saidel, integrantes da banca examinadora e colaboradores da melhoria do trabalho.

Aos alunos do Laboratório de Economia e Administração do Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, pelas inúmeras conversas e dúvidas debatidas no desenvolvimento e finalização do estudo.

A todos os professores do Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, aqui representados pelo Coordenador do Programa de Pós Graduação, Prof. Dr. Aquiles Elie Guimarães Kalatizs pela dedicação, ensinamentos e pela orientação em dúvidas existentes.

Aos funcionários e estagiários do Departamento de Engenharia de Produção da Escola de Engenharia de São Carlos da Universidade de São Paulo, pelo suporte administrativo e pessoal disponibilizado e sem o qual não seria possível o desenvolvimento do estudo.

A Elena Luzia Palloni Gonçalves pela revisão das referências e normas acadêmicas.

A CAPES (Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior), pela concessão de bolsa de mestrado.

Ao Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção Mecânica pela oportunidade disponibilizada para aprimorar os conhecimentos e obtenção do título.

A todos os meus amigos que sempre estiveram em pensamento me apoiando e me dando forças para desenvolver este trabalho.

“Quanto mais vigorosa a mente, mais violenta a paixão em que se deixa envolver” Edmund Burke

RESUMO

SILVA, R. A. Viabilidade de utilização da teoria de opções reais no processo de avaliação de empresas de telecomunicações. 149 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

O processo de avaliação de empresas por modelos e técnicas formais tem por objetivo nortear a gestão e os grupos de interessados quanto à tomada de decisão ótima. Em geral, no processo de avaliação estes modelos são utilizados seguindo pressupostos acerca do valor dos benefícios da firma, dando a conotação de que o valor do negócio é o valor destes benefícios. Em empresas que atuam em mercados com alta competitividade e elevado nível de desenvolvimento e emprego de tecnologias e inovações, a utilização isolada de técnicas focadas em benefícios dos negócios atuais se mostram inadequadas para avaliar a habilidade da organização na resposta às variáveis mercadológicas. Sob este prisma, as vantagens advindas de estratégias competitivas e minimização das possibilidades de perdas do negócio, principalmente conquistadas através de estratégias de flexibilização e de geração de oportunidades de novos negócios se mostram importantes direcionadores de valor. O valor gerado por oportunidades e flexibilidades em empresas de telecomunicações é o foco da presente pesquisa que objetiva fundamentar em suas discussões e testes a viabilidade de incorporação do modelo de opções reais no processo de avaliação das empresas do setor, partindo do pressuposto de que o mercado, visualizando a importância das estratégias de gestão dos investimentos e da estrutura da empresa para o seu sucesso na geração de valor, remuneram estas organizações, atribuindo o valor de acordo com suas expectativas. Foram testados os modelos de efeitos fixos e aleatórios de dados em painel para verificar a significância das variáveis explicativas geradoras de valor potencial de opções reais. Os testes demonstram significância estatística das variáveis, embasando o modelo. Não obstante, a pesquisa posiciona estudos e levantamentos teóricos acerca dos modelos de avaliação abordados para contextualizar a utilidade do modelo de opções reais em processos de avaliação, bem como destaca a aplicabilidade procedimental do modelo de opções reais em conjunto com a técnica de fluxo de caixa descontado na avaliação de empresas do setor. Seus objetivos de discussão e averbação da aplicabilidade da teoria são alcançados, dado o conjunto de métodos empíricos e ilustrativos de sua técnica.

Palavras-chave: Teoria de Opções Reais; Processo de Avaliação; Painel Longitudinal; *Plausividade*; Valor Imputado.

ABSTRACT

SILVA, R. A. Feasibility of using the theory of real options in the valuation process for telecommunications companies. 149 p. Dissertação (Mestrado) - Escola de Engenharia de São Carlos, Universidade de São Paulo, São Carlos, 2010.

The process of business valuation for formal models and techniques aims to guide the management and stakeholder groups as to the optimal decision-making. In general, in the evaluating process these models are used following assumptions about the value of the firm benefits, giving the connotation that business value is the value of these benefits. In companies that operate in markets with high competitiveness and high level of development and use of technologies and innovations, the isolated use of techniques focused on the benefits of today's businesses have shown inadequate to assess the organization ability in response to marketing variables. From that perspective, the benefits arising from competitive strategies and minimization of business loss chances, mainly won through relaxation strategies and generating new business opportunities to show important value drivers. The value generated by the opportunities and flexibilities in the firm's telecommunications companies is the focus of this research that aims to support in their discussions and tests the feasibility of incorporating the real options model in the evaluation of companies in the sector, on the assumption that the market, seeing the importance of strategies for investment management and company structure for its success in generating value, remunerate these organizations, assigning the value according to your expectations. Models of fixed and random effects panel data were tested to assess the significance of the explanatory variables generating potential value of real options. The tests demonstrate statistical significance of the variables, basing the model. Nevertheless, this research positions studies and theoretical surveys about the valuation models addressed in order to contextualize the usefulness of the real options model in evaluation processes, and highlights the applicability of the real options model procedural in conjunction with the technique of cash flow discounted in evaluating companies. The goals for discussion and annotation of the theory applicability are achieved, given the set of empirical and illustrative of this technique.

Key words: Real Options Theory, Assessment Process; Longitudinal Panel; Plausible; Imputed Value.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

FIGURA 2.1. PONTO MÍNIMO PARA ACEITAÇÃO DO PROJETO PELA TIR 39
FIGURA 4.1. RELAÇÃO DE RISCO EM ATIVOS DE CAPITAL 68
FIGURA 4.2. INTERPRETAÇÃO DA LINHA DE MERCADO DE TÍTULOS 71
FIGURA 4.3. ARVORE DE DECISÃO DE UMA OPÇÃO REAL..... 84

LISTA DE QUADROS

QUADRO 5.1. DETALHAMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA 87
QUADRO 5.2. VARIAVEIS DO ESTUDO 91
QUADRO 5.3. DESCRIÇÃO DE MATERIAIS DE APOIO À PESQUISA 106
QUADRO 6.1. EMPRESAS UTILIZADAS 108
QUADRO 7.1. MATRIZ TEORICA DE METODOS 121
QUADRO 7.2. APLICAÇÕES DOS METODOS 123

LISTA DE TABELAS

TABELA 6.1. DADOS SUMARIZADOS 109
TABELA 6.2. COEFICIENTES DO MODELO DE EFEITO FIXO 110
TABELA 6.3. COEFICIENTES DO MODELO DE EFEITOS ALEATÓRIOS 111
TABELA 6.4. COEFICIENTES DO HAUSMAN TEST 112
TABELA 6.5. ESPERANÇA PARA OS ERROS IDIOSSINCRÁTICOS 114
TABELA 6.6. TESTE DE HIPÓTESE DE NÃO LINEARIDADE 114
TABELA 6.7. TESTE DE HIPÓTESE DE NORMALIDADE 115
TABELA 6.8. TESTE DE WOODRIDGE PARA ERRO IDIOSSINCRÁTICO 115
TABELA 6.9. TESTE DE BREAUSCH-PAGAN 115
TABELA 7.1. PREVISÃO DE FLUXO DE CAIXA FUTURO 126
TABELA 7.2. VALOR PRESENTE POR AÇÃO 126
TABELA 7.3. BETA E RETORNO EXIGIDO POR ORGANIZAÇÃO 127
TABELA 7.4. PREVISÃO DE RETORNOS DO NEGÓCIO 128
TABELA 7.5. VALOR DE OPÇÕES REAIS POR AÇÃO 128
TABELA 7.6. VALOR IMPUTADO DE OPÇÕES 129
TABELA 7.7. RELAÇÃO S/X COM BASE EM BLACK e SCHOLES (1973) 130
TABELA 7.8. VALOR DE S (VALOR DO PROJETO) 130
TABELA 7.9. PLAUSIVIDADE DE OPÇÃO DE MERCADO 131
TABELA 7.10. PLAUSIVIDADE DE INVESTIMENTO 131

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO 14
1.2 Justificativa 16
1.3 Problema de pesquisa 18
1.4 Hipóteses 18
1.5 Objetivos 19
1.5.1 Objetivo geral 19
1.5.2 Objetivos específicos 19
1.6 Limitações da pesquisa 20
1.7 Apresentação dos capítulos 21
1.7.1 Introdução 21
1.7.2 Projetos de investimentos e o valor da firma 21
1.7.3 O problema do valor das empresas de telecomunicações 22
1.7.4 Ferramentas de avaliação da firma 23
1.7.5 Materiais e Métodos 23
1.7.6 Testes empíricos 23
1.7.7 Posicionamento teórico e aplicação do modelo Black-Scholes 24
2 PROJETOS DE INVESTIMENTOS E O VALOR DA FIRMA 25
2.1 Projetos de investimentos 29
2.1.1 Avaliação mercadológica 29
2.1.2 Dimensionamento e Localização 31
2.1.3 Engenharia do projeto 32
2.1.4 Engenharia econômica 32
2.1.4.1 Custo de capital e de oportunidade 32
2.1.4.2 Taxa mínima de atratividade 34
2.1.4.3 EVA – Economic Value Added (Valor econômico adicionado 35
2.1.5 Avaliação sócio-ambiental 37
2.1.6 Avaliação econômica 38
2.1.6.1 VPL – Valor presente líquido 38
2.1.6.2 TIR – Taxa interna de retorno 39
2.1.6.3 PAY BACK 40
2.1.6.4 IL – Índice de lucratividade 41
2.1.6.5 TR – Taxa de rentabilidade 41
2.2 Relação entre *valuation* e análise de projetos de investimentos 41
2.3 Estrutura, expectativas, agência e informações 42
2.3.1 Implicações da estrutura de capital 43
2.3.2 Custo de agência e assimetria de informações 45
3 O PROBLEMA DO VALOR DAS EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES 47
3.1 O problema da tecnologia 49
3.2 O problema do portfólio 50
3.3 O problema da segmentação 53
3.4 O problema da sustentabilidade 55
3.6 O problema da estratégia 57
4 FERRAMENTAS E MODELOS DE AVALIAÇÃO DA FIRMA 60
4.1 Avaliação pelo valor patrimonial ajustado a valor de mercado 60
4.2 Avaliação pelo valor presente dos fluxos de caixa futuros 62
4.3 Avaliação por múltiplos 66
4.4 Avaliação pelo *Capital Asset Pricing Model* – CAPM 68
4.4.1 APT – *Arbitrage Pricing Theory 72*

4.5 Avaliação pelo modelo de crescimento de Gordon **74**
4.6 VAR – *Value at risk* ***76***
4.7 Avaliação através de modelos baseados no *goodwill* **77**
4.8 Outros modelos identificados na teoria **78**
4.9 Avaliação pelo modelo de opções reais de Black e Scholes **82**
5 MATERIAIS E MÉTODOS **87**
5.1 Caracterização da pesquisa **88**
5.1.1 Questões da pesquisa 88
5.1.2 Variáveis de pesquisa 88
5.2 Caracterização do setor de telecomunicações **89**
5.3 Caracterização do modelo **91**
5.4 Modelo de dados em painel longitudinal **94**
5.4.1 Estimação de efeitos fixos 97
5.4.2 Estimação de efeitos aleatórios 100
5.5 Procedimentos para coleta e caracterização de dados **103**
5.6 Instrumentos e forma de análise dos resultados **105**
5.7 Matriz teórica de comparação de métodos **106**
6 TESTES EMPÍRICOS DOS DADOS EM PAINEL **108**
6.1 Análise preliminar dos dados **108**
6.2 Resultados considerando efeitos fixos **109**
6.3 Resultados considerando efeitos aleatórios **111**
6.4 Seleção entre efeitos fixos e aleatórios **112**
6.5 Satisfação dos pressupostos dos modelos **113**
6.6 Discussões prévias e contribuições dos resultados **116**
7 POSICIONAMENTO TEÓRICO E APLICAÇÃO MODELO BLACK–SCHOLES **118**
7.1 Matriz teórica de comparação dos modelos **119**
7.2 Aplicação do processo de avaliação de Rappaport e Mauboussin **124**
7.3 Estimativa do valor potencial das opções reais **125**
7.4 Estimativa do valor imputado de opções reais embutido no preço das ações **126**
7.5 Cálculo do montante exigido de (S) e (X) **129**
7.6 Avaliação da *plausividade* dos resultados numéricos obtidos para S e X **131**
CONSIDERAÇÕES FINAIS **133**

1 INTRODUÇÃO

A avaliação das organizações é um tema recorrente nas áreas da gestão e da engenharia de produção, tendo em vista que ações desenvolvidas em termos de melhoria buscam justamente a maximização do valor da firma.

Esta ideia é trazida por Damodaran (2006) que estabelece que a função básica da gestão é administrar recursos objetivando a conversão destes em valor.

Para Martins, Castro e Gomes (2007) dentro do atual contexto mercadológico, nenhuma área da engenharia financeira tem sito tão importante quanto a avaliação e precificação de ativos, empresas e negócios.

As motivações para este ganho em importância são as mais diversas, tais como a necessidade de autoavaliação, compra e venda de negócios, liquidação de empreendimentos, políticas de financiamento, etc. (MARTINS; CASTRO; GOMES; 2007). Por meio da avaliação as empresas não apenas avaliam suas habilidades, mas também desenvolvem estratégias para maximização da riqueza, tais como fusões, aquisições, dentre outras.

Não obstante a esfera interna da organização o valor da firma é de interesse também para todo um conjunto de agentes, tais como governos, investidores, credores, etc.

Para Assaf Neto (2007), Sanvicente e Mellagi Filho (1988) e Martins (2001) ao avaliar uma empresa o analista procura basicamente atribuir o seu valor justo de mercado, isto é, o valor representativo dos benefícios em termos de ativos e capacidades.

Segundo Martins (2001) ainda que o valor seja atribuído por meio de técnicas formais de avaliação é importante ressaltar que o valor de um negócio também está, em grande parte, definido no consenso entre compradores e vendedores dentro do processo de negociação. O autor expressa que não existe um valor exato para um negócio, sendo este valor determinado de acordo com as perspectivas das partes envolvidas na transação.

Rappaport e Mauboussin (2002) e Sanvicente e Mellagi Filho (1988) indicam que o valor atribuído a uma empresa está, muitas vezes, mais relacionado ao analista do que, de fato, com o negócio. Contudo Sanvicente e Mellagi Filho (1988) expressam a importância de fazer uso de métodos formais de avaliação de ativos e negócios como parâmetros direcionadores de valor, subsidiando o processo de negociação.

Para Matos (2001) embora não sejam totalmente conclusivos, os métodos de avaliação formais são capazes de oferecer importantes instrumentos para nortear os agentes envolvidos no processo de negociação, servindo como referência para a formulação de estratégias, avaliação de resultados, dentre outros.

Considerando tais termos, é possível indicar que a adoção de métodos marginalmente eficientes em relação à condução da análise dos valores é algo profundamente importante, servindo de base para a gestão organizacional.

Existem diversos métodos para analisar o valor de uma empresa, tais como FCD – Fluxo de Caixa Descontado, modelo de precificação de ativos de capital, valor por múltiplos, valor patrimonial ajustada ao valor de mercado, dentre outros.

Cada um destes métodos serve em contextos específicos, tendo objetivos e percepções de valor igualmente específicos.

Para o contexto ao qual se aplica a presente pesquisa, qual seja o ambiente de mudanças constantes e de aplicação de tecnologias e inovações em processos e produtos, o que se figura uma tendência de mercado, no entendimento de autores como Minardi (2000), Jiao, Du e Jiao (2007) e Riihimaki (2007) os métodos que se baseiam na Teoria de Opções Reais se mostram marginalmente mais eficientes, tendo em vista a sua capacidade de refletir aspectos interessantes do atual cenário econômico, quais sejam: a capacidade de avaliar o valor de oportunidades e de flexibilidades geradas pelas ações e investimentos da firma, tornando o trabalho de avaliação mais condizente com a realidade.

De acordo com Klette e Kortum (2004) modelos tradicionais não servem teoricamente a estes propósitos, sendo as suas deficiências acentuadas quando empregados em processos de avaliação de firmas recém-formadas ou atuantes em mercados com grande nível de inovação e desenvolvimento tecnológico, onde seriam necessários, segundo os autores, modelos que incorporem a questão das incertezas e oportunidades no processo de avaliação.

Organizações cujos produtos estão diretamente relacionados à tecnologia e, em especial à inovação tecnológica, como é o caso do setor de telecomunicações, têm então os inconvenientes ainda mais acentuados em avaliações realizadas nos moldes tradicionais.

Klette e Kortum (2004) indicam que tal fato ocorre pelo grande fluxo de investimentos realizados no setor e que devem ser realizados como forma de obtenção de vantagens competitivas inerentes da realização das oportunidades de negócios geradas no investimento e das inovações tecnológicas em produtos e serviços.

Na perspectiva de Rappaport e Maubounssin (2002) os investimentos realizados pela firma são importantes direcionadores de valor, uma vez que refletem as estratégias e visões de mercado que estas firmas têm. Não obstante, mas ainda sobre esta perspectiva, os autores sugerem que o principal mecanismo utilizado pelas organizações para aplicar suas estratégias seriam os seus projetos de investimentos.

Por tais premissas é viável pensar em projetos de investimentos (ou investimentos de uma forma geral) como importantes direcionadores do valor das organizações e que, por tal motivo devem ser considerados dentro de modelos de avaliação da firma.

Alguns dos modelos mais empregados em avaliação de empresas que atuam em setores com altos níveis de inovação tecnológica são os modelos baseados na Teoria de Opções Reais. Minardi (2000) averba que a maior eficiência destes modelos se deve à capacidade de incorporar fatores como flexibilidade e oportunidades de negócios.

Tal justificativa também é observada na grande utilização destes modelos em pesquisas, em especial sobre a óptica dos investimentos, como relatam Rappaport e Mauboussin (2002).

Tomando tal quadro como perspectiva e considerando a volatilidade dos agentes dentro do mercado como sendo fruto de expectativas em relação à economia e à firma avaliada o presente estudo busca apresentar e discutir relações acerca do valor da organização que demonstrem a significância e, portanto, averbem a utilização da Teoria de Opções Reais como instrumento a ser incorporado no processo de avaliação e gestão do valor de organizações de telecomunicações.

1.2 Justificativa

É possível identificar que a conversão de recursos em valor das organizações é algo de interesse tanto para as Ciências Administrativas quanto para as Engenharias. Para a Engenharia de Produção, a gestão do valor da organização tem destaque especial, tendo como perspectiva o empenho da mesma na otimização do sistema organizacional.

Segundo Damodaran (2006) é possível dizer que a capacidade de converter recursos em valor é quem determina a eficiência de todo o sistema montado pela organização, tendo em vista que, como relata o autor, as organizações nascem para gerar valor.

Mensurar esta eficiência e, portanto, o valor de uma organização se mostra algo de especial importância para todas as ciências envolvidas com a eficiência da firma, devendo ser conduzida por métodos igualmente eficientes.

O presente estudo entende este como o foco principal do processo de avaliação, isto é, desenvolver e aplicar ferramentas que sirvam de direcionadores, não apenas do valor atual, mas também de estratégias futuras de organizações e agentes.

Ao utilizar, no processo de avaliação, ferramentas que não se mostram hábeis para retratar a realidade da firma-objeto o analista corre o risco de sub ou mesmo *superavitar* o valor organizacional, refletindo assim em estratégias distorcidas da realidade, podendo levar

os agentes (empresa, acionistas, investidores, dentre outros) a prejuízos derivados da tomada de decisão baseada em direcionadores equivocados.

Com base nesta premissa, a averbação de modelos de avaliação do valor da firma, em cada contexto de análise, é igualmente valiosa, sendo capaz de conduzir a firma e os agentes envolvidos à estratégias mais condizentes com a realidade econômica observada, além de direcionar negociações.

O trabalho de avaliação para determinação do valor da firma (*valuation*) vem ganhando campo dentro da Engenharia Financeira, notadamente do momento mercadológico em que as firmas se encontram atualmente, onde a grande incidência de volatilidades mercadológicas, acirramento da competitividade e os desenvolvimentos tecnológicos têm feito com que as organizações tenham necessidade constante de melhorar suas estratégias, investindo em inovação de produtos, serviços e processos. (KLETTE; KORTUM; 2004).

Este quadro é percebido com mais afinco em setores onde ocorre alta volatilidade em termos de tecnologias e inovações em produtos, processos e serviços, como é o caso das empresas de tecnologia[1], onde se observa ainda uma relevância maior de valor gerado por flexibilidades e oportunidades de novos negócios.

Rappaport e Mauboussin (2002) indicam que em empresas de tecnologia o ambiente exige uma alta gama de inovações e flexibilidades, fazendo com que as organizações tenham vantagens competitivas em relação aos concorrentes ao se lançarem em processos inovadores. Segundo os autores, estas vantagens competitivas são promotoras de valor para as organizações, uma vez que garantem melhor visibilidade pelos clientes, reduz riscos em relação à obsolescência de produtos, dentre outros benefícios.

De acordo com Kresic e Rosen (2005) tamanha é a importância da vanguarda em inovação que grande parte de todos os processos de fusão e aquisição em empresas dos Estados Unidos envolve empresas de tecnologia, isto como parte de estratégias de incorporação de conhecimentos, inovações e tecnologias que, por sua vez, geram valor em termos de flexibilidades e oportunidades.

Contudo, os modelos tradicionalmente utilizados em processos de avaliação apresentam determinadas características que não os capacitam a incorporar os valores decorrentes de estratégias de incorporação de conhecimentos, inovações e tecnologias em termos de produtos, serviços e processos. Este quadro é visto por Minardi (2000) que

---

[1] Empresas cujos produtos e serviços envolvem o emprego de desenvolvimento tecnológico, fazendo deste emprego o principal negócio, tais como: tecnologia da informação, telecomunicações, biotecnologia, dentre outras. (KLETTE; KORTUM; 2004)

estabelece que tais modelos não tem a propriedade de mensurar adequadamente as vantagens trazidas por oportunidades e flexibilidades gerenciais.

É possível, então, considerar que o trabalho de avaliar economicamente a firma, considerando também o valor gerado por sua capacidade de realização de oportunidades e de resposta às mudanças no mercado, tem sido uma problemática recorrente, uma vez que os modelos tradicionais se mostram ineficientes para esta tarefa.

Diversos autores como Minardi (2000), Rappaport e Mauboussin (2002), Jiao, Du e Jiao (2007) e Riihimaki (2007), dentre outros tem sinalizado para a TOR – Teoria de Opções Reais como um método eficiente em tal propósito, sendo capaz de refletir inclusive os valores gerados por flexibilidades e oportunidades de negócios, em especial em organizações que têm estes valores mais acentuados.

Desta forma, estudos como o que se propõe aqui, que está centrado na discussão da viabilidade de utilização da TOR – Teoria de Opções Reais como método para nortear as organizações quanto ao valor gerado em interface com o valor de oportunidades e flexibilidades imputado nos preços dos ativos de capital das firmas são desejáveis no campo da Engenharia de Produção, testando e discutindo a eficiência de métodos.

Entende-se que tal trabalho é importante no sentido de dar maior clareza à proposta teórica de utilização dos modelos de precificação de opções reais em processos de avaliação da firma, ressaltando e principalmente testando seus pressupostos, aqui tratados como sendo o ideário de que o valor organizacional é reflexo de sua capacidade e efetividade em realizar investimentos (projetos, inovações, etc.), bem como converter este investimento em valor.

1.3 Problema de pesquisa

Como problematização tem-se a necessidade de averbar teórica e empiricamente a capacidade de incorporação da Teoria de Opções Reais ao processo de avaliação, sendo capaz de tratar racionalmente o valor de flexibilidades e oportunidades em empresas do setor de telecomunicações.

1.4 Hipóteses

As principais hipóteses teóricas a serem trabalhadas pela pesquisa são:

H_1: Modelos baseados na Teoria de opções reais são capazes de captar flexibilidades e valor de opções gerenciais de organizações do setor de telecomunicações;

H_2: Fatores como a capacidade de investimentos e o imobilizado da organização são vistos pelo mercado como indicadores de capacidade de realização de oportunidades de mercado;

H_3: Organizações do setor de telecomunicações apresentam relação estatisticamente significativa entre seu valor de mercado e os seus investimentos e imobilizado;

H_4: Organizações de tecnologia com altos volumes de investimentos têm maior valor imputado pelo mercado de opções e flexibilidades gerenciais;

A primeira hipótese descrita no modelo é foco de discussão teórica, servindo de base para o problema de estudo sendo testada e discutida dentro das demais hipóteses.

Na segunda hipótese o que se busca é a principal proposta da pesquisa, qual seja: averbar a capacidade de utilização do modelo testado de refletir o valor imputado pelo mercado, bem como o valor da organização de telecomunicações em sua totalidade. Sob esta óptica é desenhada a terceira hipótese, sendo esta testada por modelos de efeitos fixos e aleatórios em modelos estatísticos de dados painel longitudinal.

A hipótese quatro é especialmente importante no intento de relativizar o valor de mercado e o real valor da firma, basendo-se a sua capacidade de geração de valor futuro, sendo expresso no último capítulo do presente estudo.

Com vistas a estas hipóteses são desenhados os objetivos da pesquisa.

1.5 Objetivos

1.5.1 Objetivo geral

Apresentar a viabilidade teórica de utilização da teoria de opções reais em processos de avaliação de organizações do setor de telecomunicações considerando flexibilidades e oportunidades geradas por projetos e investimentos.

1.5.2 Objetivos específicos

Discutir a relação entre o valor das firmas de telecomunicações, suas estratégias e os mecanismos utilizados para sua execução, em especial os projetos de investimentos;

Testar a significância da hipótese de que esta relação, por características conjunturais e próprias do setor, são direcionadores do valor de mercado destas organizações;

Contrapor a relação entre o valor de mercado da firma e a sua capacidade de geração de oportunidades e flexibilidades, relacionando esta capacidade com a estrutura organizacional e a capacidade financeira de realização;

Discutir a hipótese de que o valor imputado pelo mercado embutido nos preços das ações da firma reflete às expectativas dos agentes sobre a capacidade de converter oportunidades e flexibilidades em valor.

A pesquisa se concentra no atendimento destes objetivos sendo ciente das limitações observadas abaixo.

1.6 Limitações da pesquisa

A presente pesquisa apresenta limitações, em especial decorrentes do modelo utilizado, qual seja o modelo de Black e Scholes (1973), desenvolvido para a precificação de opções financeiras e que foi generalizado para utilização em opções reais, onde busca capturar o valor gerado por oportunidades e flexibilidades organizacionais.

Dentro deste modelo ocorre a necessidade de um esforço para previsão dos fluxos de caixa futuros, o que é um problema comum a todos os modelos que buscam estudar o valor presente de benefícios futuros. A maior ou menor adequação destes modelos às perspectivas mercadológicas se dá por meio da comparação dos resultados obtidos e os valores observados. Não obstante o pressuposto de normalidade, assumido pela pesquisa, é foco de críticas acerca das distribuições utilizadas.

Outro ponto a ser debatido é apresentado por Klette e Kortum (2004) que estabelecem que os estudos empíricos têm sugerido que as empresas de tecnologia, como é o caso das empresas de telecomunicações, são melhores avaliadas através da utilização de indicadores de produtividade e do número de patentes registradas. Desta forma, estes seriam os melhores direcionados do valor destas empresas.

No caso da presente pesquisa são empregados alguns outros pressupostos teóricos, em particular pressupostos financeiros e que sugerem certa sustentação para o tipo de análise empregada, que utiliza dados sobre o histórico do valor das empresas e de questões relacionadas à sua capacidade de geração de valor futuro e não à produtividade organizacional ou sua capacidade de registro de patentes.

Não obstante, segundo Klette e Kortum (2004) existe uma dificuldade em criar estimadores não enviesados para avaliação de organizações de tecnologia, tendo em vista que o crescimento das organizações com as características selecionadas (tecnológicas) são

bastante enviesadas por natureza. A variação no tamanho em função da taxa de crescimento também provoca heterogeneidade nos dados. (KLETTE; KORTUM; 2004).

Por fim, é importante ressaltar que toda a pesquisa se baseia sob a hipótese de mercado eficiente, o que é algo bastante contestado por vários autores como Roll (1997) dentre outros expostos nos itens que tratam do modelo CAPM no capítulo 5, mas que, para efeito de pesquisas empíricas, é uma abordagem bastante utilizada.

Consideradas as principais limitações acerca da pesquisa, é importante introduzir os diversos capítulos abordados no estudo, expressando sua importância para a condução do leitor às considerações realizadas e consequente atendimento dos objetivos.

1.7 Apresentação dos capítulos

Além deste capítulo introdutório a presente pesquisa está organizada em outros seis capítulos, subdivididos e organizados em função da importância para o cumprimento dos objetivos estabelecidos.

1.7.1 Introdução

Como visualizado, neste primeiro capítulo é dada uma abordagem epistemológica ao conteúdo-objetivo, sendo abordados e discutidos os principais axiomas sob os quais o estudo se assenta. Neste sentido é apresentada a importância da pesquisa para a área de estudo dedicada, qual seja a Engenharia de Produção, sua problematização, hipótese e objetivos, bem como as limitações observadas.

1.7.2 Projetos de investimentos e o valor da firma

Dentro do segundo capítulo, a pesquisa está concentrada no estudo dos projetos de investimentos, entendendo estes como sendo o principal mecanismo de execução de estratégias organizacionais. Desta forma, a pesquisa se baseia nas indicações de Gitman (2004) que aponta os projetos de investimentos como as principais ferramentas utilizadas pelas organizações para o alcance de seus objetivos.

Não obstante, a pesquisa alinha ainda esta visão à visão de Rappaport e Mauboussin (2002) que expressam que o valor da firma está relacionado à estratégia organizacional, o que leva a pesquisa a instituir, no desenvolvimento do capítulo, que o valor das organizações está diretamente relacionado aos seus projetos de investimentos.

No decorrer do capítulo a pesquisa apresenta os diversos componentes dos projetos de investimentos dando enfoque especial à engenharia econômica e à avaliação de viabilidade

econômica de projetos. Este trabalho objetiva conduzir o raciocínio do leitor ao ambiente no qual se desenvolvem os projetos de investimentos atualmente, o qual é distinto do ambiente de avaliação da firma, o que, de acordo com as premissas tratadas, não pode ocorrer.

Como contraponto a esta constatação, a pesquisa apresenta a relação entre o *valuation* e a análise de projetos de investimentos, unindo a esta a relação entre às expectativas de valor, agência e informações.

Com isto, o capítulo dá à pesquisa o contexto gerencial, expressando que a gestão voltada para o valor deve conduzir a organização ao valor máximo, não desprezando a importância dos projetos de investimentos para esta engenharia.

1.7.3 O problema do valor das empresas de telecomunicações

No processo de avaliação de uma organização é importante a consideração dos diversos pontos que influenciam este valor. Neste capítulo a pesquisa contextualiza a avaliação sob o prisma dos diversos problemas enfrentados por seu processo no intento de refletir o valor justo da empresa, dando enfoque especial às empresas de telecomunicações.

Para tanto, a pesquisa se baseia no referencial teórico apresentado por Martins (2001) que traz os diversos fatores que influenciam o valor em processos de avaliação realizados para projetos de fusão e aquisição de firmas de tecnologia.

Unindo aos ditames de Martins (2001) os expostos por Rappaport e Mauboussin (2002), Damodaran (2006) e Gitman (2006) a pesquisa discute os problemas relacionados ao valor, à tecnologia empregada, ao portfólio de produtos, segmentação de mercados, sustentabilidade e estratégia mercadológica.

O objetivo fundamental deste capítulo é descaracterizar a ideia de avaliação como um processo simples e formalmente estabelecido, indicando que os métodos empregados neste sentido devem ter a capacidade de captar variáveis relacionadas a estes problemas.

De fato, a pesquisa não tem a pretensão de representar a teoria de opções reais como o mecanismo mais viável para sanar os diversos problemas de valor, mas sim como um mecanismo que é capaz de refletir as expectativas dos agentes que estão embutidas nos preços das ações (e, portanto no valor de mercado) e que a ferramenta utilizada para sua avaliação pode ser um direcionador eficaz no efeito do projeto sob as expectativas do mercado.

Estas premissas estão mais relacionadas aos problemas de portfólio, tecnologia e principalmente ao problema de estratégia mercadológica das firmas. O entendimento referenciado está focado no avanço das discussões teóricas sobre o processo de avaliação.

1.7.4 Ferramentas de avaliação da firma

O quarto capítulo foi desenhado sob a figura das diversas ferramentas encontradas na teoria para a condução do processo de avaliação de organizações. O capítulo busca apresentar as premissas, potencialidades e fragilidades destas ferramentas no contexto atual das organizações de telecomunicações, apresentando levantamentos teóricos e estudos empíricos sobre cada uma e estabelecendo suas limitações.

Tal trabalho não se propõe a provar a superioridade do ferramental proposto na pesquisa, mas sim e principalmente sai em defesa da necessidade de consideração de fatores não abordados no processo de avaliação por outras ferramentas e que se mostram atualmente interessantes, em especial em empresas do setor de telecomunicações.

Desta forma, o capítulo reafirma a importância de trazer constantemente à luz da discussão o processo de avaliação da firma, aprimorando métodos e testando ferramentais apresentados como mecanismos mais adequados.

1.7.5 Materiais e Métodos

O pólo metodológico é parte constante em todas as pesquisas, onde se apresenta os diversos métodos, sua constituição e a motivação para sua utilização.

No capítulo dos métodos de pesquisa são apresentados os diversos aspectos relacionados à caracterização da pesquisa, os procedimentos de coleta e tratamento de dados, instrumentos e formas de análise, dando enfoque especial à parte de caracterização do ferramental empregado, testado e discutido na pesquisa.

Para os testes de hipótese é utilizado dois modelos de dados em painel longitudinal, quais sejam os modelos de efeito fixos e aleatórios. São apresentados pressupostos teóricos de cada um dos métodos e a tomada de decisão sobre o teoricamente mais eficiente, ou seja, aquele que melhor se adéqua aos dados apresentados.

Por fim, o capítulo apresenta o modelo de opções reais a ser empregado, instituindo as variáveis utilizadas e as principais questões teóricas observadas.

O capítulo busca fornecer a confiabilidade necessária ao estudo, embasando as considerações realizadas no âmbito teórico, bem como nos capítulos subsequentes onde são aplicados e discutidos os resultados.

1.7.6 Testes empíricos de dados em painel

No capítulo intitulado testes empíricos são apresentados os testes das hipóteses de significância estatística dos pressupostos levantados na teoria.

Este capítulo é composto de uma análise preliminar sobre os dados, passando pela estimação e apresentação dos estimadores de efeitos fixos e aleatórios. Por fim, a pesquisa apresenta o teste de Hausman como mecanismo de decisão do melhor estimador a ser empregado.

São apresentados os pressupostos do modelo, bem como a satisfação de seus pressupostos, realizando uma discussão prévia sobre as contribuições dos resultados para a satisfação dos objetivos da pesquisa.

1.7.7 Posicionamento teórico e aplicação do modelo Black-Scholes

Em seu último capítulo, a pesquisa apresenta um estudo teórico comparativo de algumas das principais ferramentas de avaliação apresentados ao longo de seu desenvolvimento teórico, averbando a adequação da teoria das opções reais sobre os aspectos desejados, considerados os critérios apresentados pela pesquisa, isto é, em relação aos pressupostos teóricos trabalhados em seu pólo epistemológico.

Não obstante, a pesquisa apresenta a aplicação do processo na prática, através da utilização da ferramenta apresentada, qual seja o modelo de Black e Scholes (1973).

Tal exercício demonstra os indicativos necessários e a mecânica de utilização do modelo para avaliação, bem como para gestão de investimentos (projetos) e estratégias organizacionais, atendendo assim aos objetivos propostos na pesquisa.

A pesquisa reflete sobre estes objetivos dentro de suas considerações finais, bem como apresenta sugestões para novas pesquisas.

2 PROJETOS DE INVESTIMENTOS E O VALOR DA FIRMA

De uma forma geral é possível conceituar o investimento como o ato pelo qual os agentes econômicos adquirem bens (produtos ou serviços), mediante dispêndio de recursos (valores monetários ou de títulos), esperando receber um retorno futuro superior aos recursos investidos, sendo que tal retorno pode ser proveniente de ganhos periódicos derivados da utilização do bem e/ou de um ganho único, proveniente de sua venda. (ASSAF NETO, 2007).

Gitman (2004) sinaliza para o fato de que os agentes financeiros racionais, caso não vejam retornos satisfatórios no investimento (considerando principalmente o risco e o retorno) invariavelmente não o farão. Sendo assim, a busca dos agentes é pelo investimento ótimo.

Esta é uma visão clássica que considera o princípio da racionalidade dos agentes. Segundo Brealey e Myers (2005) os estudos em finanças comportamentais tem demonstrado evidências de que os agentes atuam de forma sincronizada e heterogênea, movimentando sob a percepção de movimentações de outros agentes, bem como comportamentos enviesados, fundamentando hipóteses teóricas como o efeito manada, o viés de heurística, dentre outros.

Entretanto, considerando a racionalidade dos agentes, o que deveria em tese ser o principal guia para a tomada dos agentes é a relação ótima de risco e retorno.

Rappaport e Mauboussin (2002) indicam que existem diversas oportunidades de investimentos nos mercados, entretanto, como estabelecem Sanvicente e Melaggi Filho (1988, p. 15-16) não existe um investimento que se julgue o melhor, tendo em vista que, caso existisse, este seria o único explorado dentro de uma perspectiva mínima de racionalidade.

Dentro da perspectiva financeira o bom investimento é aquele que, após ter levantadas e cuidadosamente analisadas as informações sobre suas variáveis (risco, retorno), melhor se alinha às expectativas do investidor. (DAMODARAN, 2006).

Sendo assim, em respeito ao princípio da racionalidade dos agentes econômicos, o investimento é ótimo desde que maximize a relação risco *versus* retorno dos agentes.

Os projetos de investimentos são planos desenvolvidos pelos agentes com o objetivo de levantar, mensurar e avaliar as diversas variáveis pertinentes ao investimento pretendido, servindo como instrumentos de avaliação da sua viabilidade dadas as concepções dos agentes e as informações disponíveis. (POMERANZ, 1988).

Em geral, se utiliza o termo “projetos de investimentos” para descrever planos de investimentos em ativos reais, tais como: aquisição de bens, instalação de empresas, dentre outros, contudo o termo também pode ser utilizado para investimentos em ativos financeiros, tais como títulos de dívida ou propriedade.

De acordo com Minardi (2000) na elaboração dos projetos de investimentos os principais componentes a serem considerados são: avaliação mercadológica, definição geográfica, dimensional, avaliação econômica, estrutural e avaliação sócio-ambiental.

Considerando que os agentes racionais tendem a não executarem projetos que não se apresentem como economicamente viáveis, a avaliação econômica passa a ser uma das principais no processo de avaliação de projetos. (GITMAN, 2004; SANVICENTE; MELAGGI FILHO, 1988).

Analisar a viabilidade econômica de projetos de investimentos é um problema complexo pela grande quantidade de variáveis que influenciam a sua capacidade de geração de valor e consequentemente a sua viabilidade. Entretanto algumas variáveis (como a mercadológica) também são passíveis de influência pelo projeto, uma vez que a sua realização promove alterações no cenário ao qual este projeto está inserido em uma dinâmica sistêmica.

Guardando à parte as gradações acerca da capacidade de influenciar de cada um dos elementos que compõem o sistema ao qual o projeto está inserido e da influência do sistema sobre estes elementos, é necessário destacar que tal influência é um delimitador da capacidade de geração de valor do investimento e, portanto de sua viabilidade.

Sobre este aspecto Rappaport e Mauboussin (2002) sinalizam para a existência de grande movimentação por parte do mercado inerente à expectativa de entrada de "concorrentes de peso" em um dado setor da economia, o que se configura um projeto de investimento para a empresa que busca entrar no referido setor.

Os posicionamentos dos investidores refletem às expectativas de valores e retornos do mercado, tanto para a empresa entrante (projeto) quanto para as empresas já estabelecidas no mercado (riscos). Nesta perspectiva as teorias de *valuation* indicam que o mercado reage pela expectativa de alteração no valor da empresa. Sobre este aspecto Damodaram (2006), indica que existe relação direta entre o valor da empresa e os projetos de investimentos que esta empresa desenvolve.

Ainda que os posicionamentos do mercado sejam enviesados e em muito especulativos (BREALEY; MYERS, 2005), estes são bons delineadores da óptica à qual é vista os projetos de investimentos em relação ao ambiente sistêmico dos agentes.

Outro fator importante que é influenciado pelo posicionamento do mercado em relação aos projetos de investimentos, diz respeito à capacidade de captação de recursos das empresas, uma vez que estas necessitam de capital para a execução dos projetos.

Para captar recursos para financiar seus investimentos as empresas se utilizam de diversas fontes de recursos próprios (injeção de capital dos sócios) e de terceiros (através de

empréstimos junto as instituições financeiras públicas e/ou privadas, lançamento de títulos de dívidas, patrimoniais, dentre outros). (GITMAN, 2004).

Segundo Rappaport e Mauboussin (2002) o processo de investimento da firma é baseado na visualização de oportunidades de mercado. Para os autores as empresas buscam realizar as oportunidades de mercado por meio de projetos de investimentos de abertura de novas empresas ou divisões, fusões ou aquisições, desenvolvimento de novos produtos, melhorias tecnológicas, dentre outros.

A taxa de implementação de projetos de investimentos varia de acordo com o ramo da firma, suas oportunidades e o volume do investimento. No caso do setor de telecomunicações, esta taxa tende a ser elevada, dada a amplitude de opções de novos negócios e a necessidade de recursos para realização destes investimentos em inovações em produtos e processos.

Outro fator, referenciado por Austin (2000), diz respeito ao custo e a capacidade de captação de recursos das empresas. De acordo com Austin (2000) empresas com facilidade de captação de recursos tendem desenvolver mais estratégias de investimentos, isto é, um volume maior de projetos de investimentos.

Empresas que atuam com tecnologia (como é o caso das empresas de telecomunicações) estão constantemente realizando projetos de investimentos, uma vez que é uma característica destas a existência de potenciais fontes de inovação e opções de novos negócios, como observam Rappaport e Mauboussin (2002).

Em uma perspectiva mais ampla, os projetos de investimentos são responsáveis pela implementação de inovações e de novas estratégias e estruturas organizacionais.

Tal perspectiva pode ser observada na explanação de Gitman (2004) que indica que as decisões de investimentos e, portanto, os projetos de investimentos, determinam a estrutura e a combinação dos elementos financeiros formadores da empresa.

Desta forma, é possível inferir que os projetos de investimentos são mais do que instrumentos de avaliação da viabilidade de realização de uma oportunidade de mercado, mas também e principalmente uma forma de expandir ou mesmo alterar a estrutura da empresa e, portanto um instrumento para desenvolvimento das estratégias e da gestão.

De acordo com Matos (2001) entende-se por estruturas organizacionais as estruturas de geração de valor da firma, formadas por variáveis endógenas (planta produtiva, localização geográfica, investimentos relacionados, estratégias e objetivos, dentre outros), bem como por variáveis exógenas (conjuntura, tendências, políticas e incentivos em nível local e global, dentre outros). A junção das variáveis endógenas e exógenas, de acordo com o autor, apresenta a capacidade de geração de valor da firma.

Matos (2001) sinaliza que o mercado[2] deve reagir a estas estruturas analisando a perspectiva de eficiência e eficácia da atuação da empresa por entender que são as estruturas de valor organizacionais as principais métricas para as avaliações de eficiência e consequentemente de viabilidade de seus investimentos.

Corroborando com esta perspectiva Rappaport e Mauboussin (2002) indicam que as oportunidades de mercado viáveis para uma empresa normalmente estão correlacionadas à sua estrutura de geração de valor, tendo em vista os fatores necessários para a realização eficiente dessas oportunidades, tais como: *know-how*, tecnologia, dentre outros.

Segundo Pires e Dores (2000) as organizações de telecomunicações apresentam estruturas bastante suscetíveis a mudanças, dado o ambiente de grande mutação que permite que a tecnologia desenvolvida seja, em boa parte dos casos, aplicada com sucesso a outros produtos e serviços da empresa, garantindo melhores vantagens competitivas.

Segundo os autores, este fator se mostra uma tendência já ocorrida em outros países e que tende a ocorrer também no Brasil com a entrada de organizações transnacionais na década de 1990, quando do auge das privatizações e de mudanças regulatórias do setor.

Como destacado por Damodaran (2006) as opções de novos investimentos também geram valor para a empresa; valor este que pode ser analisado com base em empresas e projetos similares.

Em uma perspectiva mais qualitativa Rappapport e Mauboussin (2002) indicam a questão da capacidade de implementação de projetos do dirigente como fator preponderante para o *valuation* das opções e, portanto, da empresa, o que, McKelvey e Homen (2006) tratam como habilidade e flexibilidade gerencial.

Avaliar os projetos de investimento tendo como base cada uma das variáveis que influenciam o projeto em uma perspectiva de *valuation* da empresa é uma atividade relevante no âmbito da engenharia de produção, tendo em vista a necessidade de avaliação de projetos que é uma propriedade marcante na área.

Para prosseguir com as discussões acerca dos projetos de investimentos e da sua influência na avaliação da firma a pesquisa entende como necessário, de antemão, conhecer e caracterizar os aspectos relacionados ao projeto de investimento, suas variáveis e as formas de avaliação mais utilizadas.

Espera-se com isto, entender a perspectiva de valor adicionado à empresa por parte dos projetos de investimentos, servindo de base para futuras discussões.

---

[2] Mercado composto por todos os *stakholders*

2.1 Projetos de investimentos

Existem diversas ópticas para composição do conceito de projetos de investimentos o que gera diversos conceitos sobre o tema. Segundo o PMI - *Project Management Institute* (2008), os projetos são esforços temporários realizados objetivando a criação de novos produtos ou serviços. Esta visão primária pode ser atribuída aos projetos de investimentos, classificando-os como planos para a criação de produtos e serviços.

Entretanto, esta visão inicial não contempla as dimensões abordadas pela pesquisa e que estão relacionadas aos planos de empreendimentos de qualquer natureza que são desenvolvidos pelas organizações com o objetivo de retornos marginalmente superiores aos valores gastos para a sua realização.

Para Araújo e Modenesi (1978) os projetos de investimentos, sejam eles radicais ou incrementais, são planos que sistematizam o processo de empreendedorismo de pessoas físicas e jurídicas que consistem na identificação de oportunidades, levantamento dos recursos necessários para a sua realização e avaliação da viabilidade.

De acordo com os autores os projetos incrementais são desenvolvidos para o aumento ou melhoria da estrutura organizacional, em produtos ou serviços, enquanto os radicais são projetos inovadores, em novos negócios, produtos ou serviços, sendo por natureza mais arriscados do que os incrementais.

Por esta perspectiva os projetos buscam viabilizar o processo de mudança, melhoria e inovação dentro das organizações e, por tal métrica, são importantes instrumentos de gestão na atual conjuntura mercadológica pela incidência de alta concorrência de mercados e do ritmo crescente de inovações.

A avaliação da viabilidade dos projetos de investimentos contempla diversas dimensões. No caso específico da presente pesquisa a dimensão abordada é a econômica.

Para a realização das avaliações econômica dos projetos de investimentos são necessárias definições de algumas variáveis do projeto, tais como: avaliação mercadológica, escolha da localização e a engenharia do projeto.

2.1.1 Avaliação mercadológica

A avaliação mercadológica dos projetos é o processo pelo qual as organizações analisam os diversos aspectos relacionados ao negócio, identificam as oportunidades e ameaças de mercado, forças e fraquezas do negócio, concorrentes, etc. (POMERANZ, 1988).

De acordo com Rappapport e Mauboussin (2002) as oportunidades existentes no mercado não são avaliadas apenas em termos de necessidades, desejos e demanda. Estas

oportunidades podem e, na maioria dos casos, estão relacionadas à própria estrutura da empresa. Para os autores só se considera uma oportunidade de mercado aquelas que a organização tem condições de executar dentro do prazo de vida útil desta oportunidade.

Desta forma, considera-se aqui a avaliação mercadológica como uma parte integrante do projeto de investimento, entendendo que a identificação de oportunidades está relacionada com as estratégias e estruturas organizacionais, o que leva ao ideário de que as oportunidades foram levantadas antes do projeto.

Este conceito corrobora com a indicação de POMERANZ (1988) que afirma que esta avaliação busca permitir a identificação de elementos importantes do projeto de investimento, quais sejam:

I. Análise de demanda: levantamento e análise dos clientes potenciais para o produto ou serviço que é objeto do projeto.

Esta análise é importante por identificar as potencialidades de geração de valor do projeto dado o mercado, mesmo em casos de projetos voltados para a expansão/melhoria das instalações atuais da empresa, tendo em vista que fornece indicativos sobre a capacidade que o mercado tem de comportar o projeto e assim recompensar o agente.

De acordo com POMERANZ (1988) em geral este tipo de análise tem como base, para suas avaliações, pesquisas de mercado, feitas por meio de entrevistas, questionários, levantamentos em institutos de estatística e dados, dentre outros.

II. Análise de oferta: levantamento e análise da quantidade de bens (produtos ou serviços) que são disponibilizados pelos concorrentes num determinado período, dentro do ambiente de atuação a que se destina o projeto.

Esta análise é também um forte indicativo da competitividade do mercado, contudo não é o único, dada a preponderância das características setoriais.

Outra percepção importante sobre a análise de oferta é a oferta de produtos substitutos/similares, que deve ser pensada, dada a sua capacidade de suprimento das mesmas necessidades da proposta do projeto. (POMERANZ, 1988).

Assim como no caso da análise de demanda, a análise de oferta também é baseada em pesquisas de mercado, entretanto, não através de questionários e entrevistas, mas sim por

meio de dados estatísticos conseguidos junto aos órgãos governamentais ou mesmo junto às empresas fornecedoras. (POMERANZ, 1988).

III. Análise setorial: levantamento e análise do mercado em relação à entrada de concorrentes, produtos substitutos, características de fornecedores e das políticas governamentais, políticas competitivas inerentes ao mercado, dentre outros;

A análise setorial é importante para avaliar o nicho de mercado ao qual o projeto se destina, servindo de base para estratégias de penetração no mercado, bem como para levantamentos relacionados aos riscos de mercado, o que é importante para o processo de avaliação de viabilidade.

Considerando esta ideia inicial pode-se definir a avaliação mercadológica como a atividade realizada dentro dos projetos de investimentos que tem por objetivo compor e analisar o quadro ambiental de mercado ao qual o projeto está relacionado, buscando, com isto, assegurar maior assertividade sobre as avaliações futuras.

2.1.2 Dimensionamento e Localização

Estas avaliações buscam definir fatores como: capacidade de produção a ser instalada, capacidade de escalonamento (planos de futuras ampliações) e local de instalação do projeto.

Para realizar o dimensionamento o projeto considera os indicativos fornecidos pela análise de mercado. A escala cita muito sobre as expectativas do negócio, já que o trabalho de seu dimensionamento busca otimizar a relação custo *versus* benefício da instalação. Segundo Rebelatto (2004) neste aspecto são dimensionados fatores como: capacidade ociosa, estrutura, flexibilidade e capacidade de ampliação e mudança, dentre outros.

Definir o local onde o projeto será instalado é outro fator complexo dentro dos projetos de investimentos tendo em vista que tal fator influencia, dentre outras coisas: os custos de produção (relacionados a lead time, custo de fretes, dentre outros), custos logísticos (relacionados aos custos de movimentação e armazenagem), capacidade de competitividade (relacionada ao suprimento da demanda em condições competitivas de prazo, qualidade e quantidade), dentre outros. (REBELATTO, 2004; MACHILE et al. 1984).

Outro fator importante estudado em termos de localização é a cultura local e a capacidade de disponibilização de mão-de-obra, uma vez que as empresas invariavelmente estarão inseridas na sociedade local e em constante interação.

Segundo Machile et al. (1984) o fator mão de obra é um dos maiores motivos no processo de escolha do local de instalação por influenciar tanto os custos quanto a qualidade e produtividade do projeto.

Não obstante, fatores como a diferença fiscal entre estados e entre municípios, no caso específico do Brasil, fazem com que as empresas precisem analisar a localização também sob o ponto de vista da viabilidade tributária, como observado por Matias (2007).

Assim, o dimensionamento e a localização podem configurar a diferença entre a viabilidade ou inviabilidade econômica e financeira dos projetos de investimentos. (REBELATTO, 2004).

2.1.3 Engenharia do projeto

A engenharia do projeto é a parte responsável pelo detalhamento dos processos e equipamentos necessários para a operação da empresa, produção dos produtos e serviços, dentre outros. Outra variável a ser definida neste instante é a engenharia do trabalho, responsável pela mensuração do número de colaboradores, seus cargos, funções, relações de trabalhos, direitos e deveres.

Neste aspecto o trabalho da engenharia do projeto é destacar fatores como: custo de mão de obra, ociosidade programada da mão de obra, aspectos do planejamento produtivo, dentre outros. (REBELATTO, 2004).

Dentro desta etapa são apresentadas e mensuradas importantes variáveis para a análise da viabilidade econômica do projeto, tendo em vista que fornece indicativos do orçamento necessário para a execução do projeto.

2.1.4 Engenharia econômica

De acordo com Blank e Tarquin (2008) a engenharia econômica é a parte responsável pelo levantamento dos aspectos relativos à execução do projeto em relação aos objetivos e estratégias do executor do projeto.

Para os autores os principais fatores trabalhados dentro desta parte são levantamentos de custo de capital, custo de oportunidade, taxa mínima de atratividade e valor econômico adicionado (EVA).

2.1.4.1 Custo de capital e de oportunidade

O custo de capital é o custo da utilização de um capital, seja um capital próprio ou um capital de terceiros (empréstimos, venda de ativos e títulos, etc.), sendo definido em termos de

valores percentuais como a remuneração do capital contraído junto às fontes de financiamento da atividade ou projeto.

Brealey e Myers (2005) relatam que, de acordo com a teoria de Pecking Order, existe uma hierarquia financeira de preferência em relação às fontes de capital, considerando que a fonte mais barata e portanto a que deve ser privilegiada pelas organizações é o capital próprio, seguida da emissão de dívidas e por último da emissão de ações.

De acordo com o modelo de Modigliani e Miller (apud BREALEY e MYERS, 2005) é necessário verificar a estrutura de capital organizacional para estabelecer a melhor fonte de recursos para o projeto, tendo em vista a vantagem fiscal derivada da possibilidade de abatimento dos juros pagos como remuneração do capital de terceiros do imposto de renda. No caso do Brasil, adiciona-se a esta vantagem fiscal a possibilidade de abatimento também da Contribuição Social sobre o Lucro Líquido – CSSLL.

Já o custo de oportunidade é relacionado a uma percepção de perda econômica que os agentes têm ao realizar um determinado investimento em detrimento a outras oportunidades de mercado. (BLANK; TARQUIN 2008). O custo de oportunidade é importante por dar uma dimensão da eficiência do investimento na geração de valor em relação a outros investimentos.

Em geral, os custos de oportunidades são referenciados em termos de aplicações "livres de risco[3]" indicando quanto a empresa deixa de ganhar por estar aplicando no projeto.

Este raciocínio é importante para a avaliação econômica, uma vez que fornece base para a compreensão da viabilidade de incorrer ou não ao risco que o agente tem ao realizar um determinado projeto de investimento (prêmio pelo risco), e sua mensuração traz valores métricos passíveis de incorporação a grande parte dos modelos de avaliação de viabilidade de forma direta. (DAMODARAN, 2006).

Como normalmente as empresas utilizam capital próprio e de terceiros, buscando a equidade entre os custos de capital próprio e de terceiros (GITMAN, 2004), em geral são utilizadas como taxas de referência o Custo Médio Ponderado de Capital – CMPC dentro dos modelos de avaliação, que é capaz de incorporar tanto o custo do capital próprio (custo de oportunidade) quanto o custo de capital de terceiros (juros pagos pela utilização do capital de terceiros). (DAMODARAN, 2006).

De forma primária, caso o retorno da empresa supere o custo de capital, o projeto de investimento é considerado viável. (BLANK; TARQUIN 2008).

---

[3] Normalmente em investimentos "livres de riscos" como cadernetas de poupança, fundos de investimentos, etc.

2.1.4.2 Taxa mínima de atratividade

A Taxa Mínima de Atratividade - TMA, é a taxa que representa o retorno mínimo exigido por um agente para que ele realize um dado investimento ou então o máximo de juros que um tomador líquido de recursos está disposto a pagar por um dado financiamento. (REBELATTO, 2004). Como expresso por Rebelatto (2004) a TMA é formada por três componentes básicos: custo de capital, o risco do negócio e a liquidez do negócio.

No que tange o custo de capital, como referenciado anteriormente, este pode ser entendido como uma remuneração do capital, que pode ser proveniente de fontes próprias ou mesmo de terceiros.

Já o risco, do ponto de vista estritamente financeiro, pode ser entendido como a probabilidade, medida em termos percentuais, de perda financeira que o agente tem ao executar uma determinada operação (GITMAN, 2004), no caso um investimento.

Como referenciado por Brealey e Myers, (1996), considerando que os agentes são teoricamente avessos ao risco, o ganho proveniente do investimento deve compensar os riscos aos quais estes agentes estão expostos na execução do projeto. Desta forma, quanto maior o risco associado ao projeto, maior tende a ser o seu retorno exigido.

Existem duas formas de riscos que atingem os agentes no mercado, quais sejam os riscos diversificáveis ou inerentes ao projeto e os riscos não-diversificáveis ou sistêmicos, os quais estão presentes de igual forma para todos os agentes e projetos.

Dado que o risco diversificável é passível de redução por meio da seleção portfólio (MARKOVITZ, 1991), estando, desta forma, relacionado à capacidade do gestor de minimizar estes riscos, este é um risco importante em seleção de projetos, sendo o risco sistêmico mais considerado na avaliação da viabilidade de projetos.

Existem várias formas de se mensurar o risco sistêmico, dentre as quais se destaca o coeficiente Beta β que associa a volatilidade dos retornos de uma carteira teórica de mercado à volatilidade dos retornos do investimento, sendo assim, descreve a dimensão marginal do risco ao qual o investimento está invariavelmente exposto.

No caso dos riscos diversificáveis, este diz respeito ao risco da atividade da empresa no caso específico da seleção de portfólio, tema abordado por Markovitz (1991). Para projetos de investimento este efeito pode ser reduzido por meio da inclusão de projetos diversificados, ou que permitam flexibilidades gerenciais e produtivas.

O risco total é a junção entre o risco diversificável (medido em termos de volatilidade dos negócios da empresa) e o risco não diversificável (medido em termos do retorno de dado ativo ou setor em referência a uma carteira teórica do mercado).

O último aspecto da TMA é a liquidez, que pode ser definida como a capacidade de um determinado ativo se tornar líquido, isto é, uma medida da velocidade de venda de um determinado ativo. (GITMAN, 2004).

No caso dos projetos de investimentos a liquidez refere-se especificamente à capacidade do negócio ser vendido, fator que é influenciado por diversos aspectos, desde conjunturais até mesmo às características do projeto e do mercado. A medida de liquidez para projetos pode ser vista da mesma forma que a liquidez total da empresa, sendo embasada em índices de liquides (medida em termos de giro de estoque e capital) e na capacidade de venda do negócio (medida em termos de liquidez de títulos no mercado).

Como ilustração da utilização da TMA dentro da avaliação de viabilidade de projetos é possível recorrer a dois modelos clássicos, quais sejam o VPL e a TIR. Para análise de projetos de investimentos, caso o resultado do VPL seja positivo, a TIR – Taxa Interna de Retorno irá superar a TMA e assim o investimento será considerado viável, ou seja:

VPL>0; TIR>TMA = Viabilidade

A TMA é muito utilizada em modelos que utilizam técnicas de Fluxo de Caixa Descontado, mas também em modelos de Custo Anual Uniforme servindo de taxa de desconto para determinação da viabilidade de um investimento ou financiamento.

De acordo com Rebelatto (2004) uma das principais motivações para a sua escolha em projetos de investimentos é o atendimento das preferências do agente, já que o modelo está de acordo com às propensões ao risco dos agentes, bem como à possíveis variações de retorno (remuneração) ao longo do projeto.

2.1.4.3 EVA – Economic Value Added (Valor econômico adicionado)

O valor econômico adicionado é um indicador que busca fornecer uma visão mais ampla sobre a rentabilidade do capital empregado pelos agentes nos projetos de investimentos. (ASSAF NETO et al, 2002).

Esta ferramenta parte do princípio de que o agente não tem conhecimento sobre a rentabilidade real das operações pelos demais métodos, levando em conta para tanto o custo de oportunidade de todo o capital utilizado no investimento, sendo abordada, segundo Assaf Neto et al (2002), em quatro formas principais, a saber:

i. *EVA® – formulação contábil do lucro líquido:* Neste modelo o EVA® é calculado por meio da dedução do custo de capital próprio, sendo considerado que o custo de capital de terceiros já foi considerado e abatido das receitas (despesas financeiras) que originaram o lucro líquido;
ii. *EVA® – formulação contábil do lucro operacional:* Neste modelo o EVA® é calculado pela dedução dos custos de capital próprio e de terceiros do NOPLAT[4];
iii. *EVA® – formulação financeira do RROI:* Neste modelo o EVA® é considerado como o *spread* entre a taxa de retorno do investimento medido pelo ROI e o custo de capital do investimento, denominado RROI (*Residual Return on Investment*); e
iv. *EVA® – formulação financeira do WACC[5]:* Neste modelo o EVA® é calculado por meio da subtração do WACC do lucro operacional (NOPLAT) que é a abordagem mais utilizada;

Segundo Cavalcante Filho e Misumi (1998) o EVA® foi desenvolvido para medir o ganho marginal real de capital da firma, apresentando aos agentes a capacidade de geração de valor nas firmas considerando a sua estática patrimonial, sendo um bom indicador para análises de séries temporais sobre o valor da firma.

Para Kassai et al (2000) o EVA® é uma ferramenta de gestão baseada no valor, focada em cada uma das atividades da empresa indicando o que agrega e o que não agrega valor à firma, dando suporte ao processo decisório. Ainda tratando da motivação para a utilização do EVA®, Atkinson et al (2000) expressam que este índice deve ser utilizado, pois:

i. É focado no interesse dos acionistas, bem como da administração da empresa, pois trata de fatores relacionados à otimização da aplicação de recursos e ao aumento da lucratividade;
ii. É um indicador de fácil aplicação e interpretação, tanto como medida de desempenho quanto para apoio a decisão, comunicação e compensação, sendo aplicável a toda a empresa de forma direta;
iii. Tem correlação maior com o valor de mercado da firma do que outras medidas de desempenho operacional;
iv. Vai de encontro com as expectativas dos investidores;

---

[4] *Net Operating Profit Less Adjusted Taxes* - Lucro antes de juros e imposto de renda. (BEKAERT; HODRICK, 2008).
[5] *Weight Average Cost of Capital* – Custo médio ponderado de capital. (BEKAERT; HODRICK, 2008).

v. Serve de instrumento para políticas de desempenho de longo prazo (recompensas e incentivos) e objetivos pré-estabelecidos de melhoria;

Cabe indicar que o EVA® sozinho não é capaz de garantir o resultado, sendo somente uma medida do valor gerado pela firma em um período em relação a outro.

De acordo com Kassai et al (2000) as formas para aumentar o EVA® mais eficientes são: aumentar o lucro mas sem, para tanto, usar mais capital (isto é reduzir custos e despesas); otimização do capital operacional (melhoria dos processos e produtividade); e otimização dos projetos em termos de retornos (seleção de projetos mais rentáveis).

Assim como outros métodos os indicativos de Kassai et al (2000) sobre as formas de maximização de EVA® são pontuais, não incorporando a questão de flexibilidades gerenciais e de oportunidades de mercado geradas por investimentos, em especial em setores de alta competitividade e inovação como o caso do setor de telecomunicações.

Este argumento embasa o foco da pesquisa na comprovação da significância dos investimentos na explicação valor da firma, ponto este que é uma de suas pedras fundamentais.

2.1.5 Avaliação sócio-ambiental

Analisar a relação entre as variáveis econômicas e as variáveis sócio-ambientais é uma tarefa cada vez mais necessária. De acordo com Grasel (1999) este fator extrapola a percepção conservacionista de sua importância, servindo hoje também como um aspecto intrínseco à estratégia competitiva das organizações, explicado pelo aumento da conscientização da sociedade frente aos limites ambientais.

O modelo de produção e consumo vigorado a partir da crise de 1929 (GRASEL, 1999) e difundido com mais afinco ainda no período posterior à Segunda Guerra Mundial, que teve como principal precursor os EUA, foi a base para os diversos modelos de avaliação de viabilidade de projetos considerados tradicionais.

Os resultados obtidos pela pesquisa de Grasel (1999) indicam a preponderância dos modelos tradicionais de avaliação de viabilidade de projetos em diversos setores e que também se confirmam nos setores de Carne e Ceramista abordados pelo autor.

Estes modelos não consideram a variável ambiental em sua análise de viabilidade, o que força os governos, por meio de políticas como critérios de Licenciamentos Ambientais, a serem os únicos ligados ao estudo dos impactos, tanto sobre a sociedade quanto sobre o meio ambiente. Segundo Sachs (1993) a não consideração da variável ambiental se deve à

externalização dos custos ambientais de produção pelos modelos econômicos clássicos que se fazem "mais poderosos" do que os governos, ambientes e sociedades. Sendo assim, não se necessita avaliar economicamente algo que não interfere na economia.

Segundo Harvey (1992) os avanços tecnológicos, paralelamente à otimização e aumento da produtividade criaram um ambiente que favorece a obsolescência programada cada vez mais veloz, como uma forma de manter o consumo e consequentemente a economia em constante movimento. Ainda mais veloz que a obsolescência programada é a obsolescência percebida, oriunda da pressão psicológica pelo consumo intrínseco ao valor social atribuído à necessidade de contribuição à manutenção do ciclo econômico.

Para Benakouche e Cruz (1994) este ideário se deve à ênfase dada à economia como esfera dominante frente aos fatores sociais e ambientais, esquecendo ainda que a produção econômica também produz resíduos.

Considerar os resíduos e a degradação ambiental como um custo ambiental inerente ao projeto é a principal forma de incorporar esta variável ao estudo da viabilidade dos projetos. Entretanto, esta é uma tarefa complexa, que passa pela valoração dos bens ambientais. De acordo com Aguirre e Faria (1996) existem várias formas de valorar a variável ambiental, sendo esta uma forma viável para incorporação às análises de viabilidade de projetos de investimentos.

2.1.6 Avaliação econômica

A avaliação econômica é uma das principais etapas dos projetos de investimentos como afirmam Blank e Tarquin (2008) entendendo a avaliação econômica como fator decisivo para a interpretação e consequente determinação da viabilidade dos projetos.

Existem diversas técnicas para a avaliação da viabilidade econômica dos projetos de investimentos, dentre as quais se destacam tradicionalmente técnicas como o Valor Presente Líquido – VPL, Taxa Interna de Retorno – TIR, Período de Retorno do Capital – *Payback*, Indica de Lucratividade – IL, Taxa de rentabilidade – TR, dentre outras.

2.1.6.1 Valor presente líquido - VPL

O VPL é uma técnica que tem por objetivo apresentar o ganho monetário de um fluxo de caixa a uma determinada taxa de juros. De acordo com Blank e Tarquin (2008) esta é a técnica mais amplamente utilizada na avaliação de projetos de investimentos, podendo ser descrita pela equação à seguir:

$$VPL_j = \sum_{t=1}^{n} \frac{FC_t}{(1+i)^t} - II$$

Onde:

FC_t= Fluxo de caixa no instante t;

i = taxa de desconto;

II= Investimento inicial

Como é possível observar pela fórmula anterior, o Valor Presente Líquido retorna o somatório do valor líquido dos fluxos de caixa futuros esperados para o investimento com base em uma taxa de referência e descontado o montante do investimento inicial. Desta forma, o valor presente dos fluxos de caixa descontados é considerado "líquido".

Dentro do cômputo do VPL de um fluxo de caixa as maiores dificuldades estão atribuídas à estimativa dos fluxos de caixa futuros e da taxa de desconto *i* a ser utilizada, como descrito por Rappaport e Mauboussin (2002).

2.1.6.2 Taxa interna de retorno - TIR

Como apresentado por Gitman (2004) a taxa interna de retorno é uma técnica que busca atribuir a taxa de desconto que iguala o Valor Presente Líquido (VPL) ao valor do investimento inicial. Este conceito pode ser melhor compreendido através da figura 2.1.

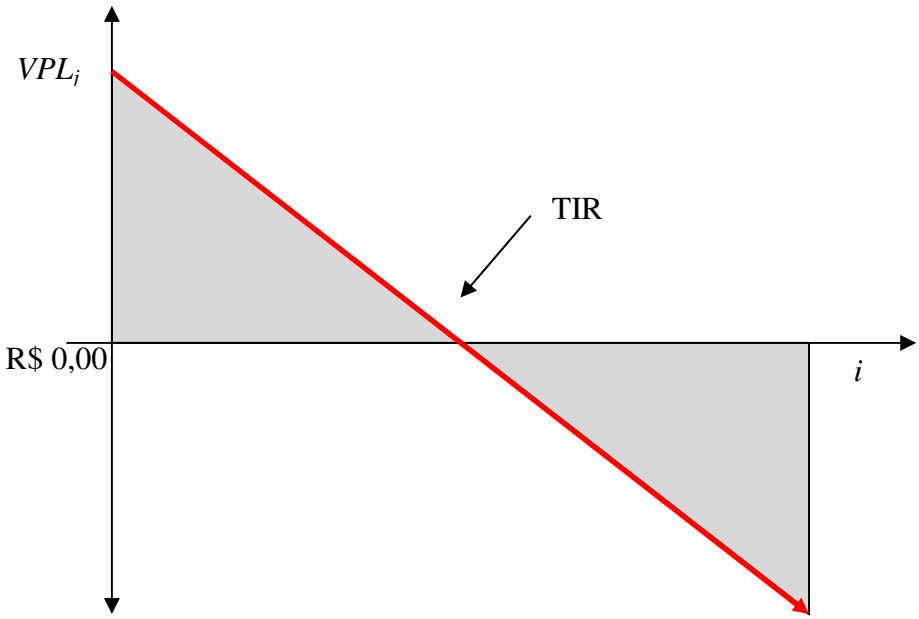

FIGURA 2.1. PONTO MÍNIMO PARA ACEITAÇÃO DO PROJETO PELA TIR
FONTE: Adaptado de Gitman (2004).

A formulação matemática da TIR segundo Gitman (2004) é:

$$R\$0,00 = \sum_{t=1}^{n} \frac{FC_t}{(1+TIR)^t} - II$$

Esta técnica é utilizada de forma complementar a técnica de VPL, da qual é derivada, e utiliza os mesmos dados para determinar seus resultados. Sendo assim, compactua dos mesmos pontos positivos e negativos do VPL.

Blank e Tarquin (2008) indicam que a interpretação da TIR é simples e direta, através da comparação entre esta taxa e outra taxa de referência que pode ser uma taxa representativa do custo de oportunidade ou mesmo a Taxa Mínima de Atratividade - TMA. Caso a TIR se mostre maior do que zero (consequentemente maior que a taxa de referência) o investimento é considerado viável.

2.1.6.3 Payback

O conceito do *Payback* é centrado na definição do período (em geral medido em anos) no qual o capital investido no projeto será recuperado, sendo que, dentro de uma avaliação de múltiplos projetos, o projeto ótimo, segundo este método, seria o que apresenta o menor período de recuperação, isto é, o menor *payback*. (GITMAN, 2004).

Como expressa Hirschfeld (1992) este é um método simples de ser aplicado e interpretado, sendo calculado a partir da divisão do capital investido pelo retorno periódico projetado, objetivando indicar o período em que o retorno iguala o investimento inicial. O método é mais aplicado em casos em que se busca comparar diversos projetos com VPL igual ou parecido, sendo preferível aquele cujo período de retorno é menor.

A simplicidade do método gera também alguns problemas, dentre as quais se destacam a não observação do conceito de valor do dinheiro no tempo e do retorno auferido no período posterior à recuperação do investimento, o que faz com que o *payback* não possibilite a análise da lucratividade dos investimentos. (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2009).

Buscando amenizar tais problemas Ross, Westerfield e Jaffe (2009) prevêem a método ajustado do *payback*, que considera o momento em que o montante do retorno obtido a partir da soma dos fluxos de caixa descontados se iguala ao valor do investimento inicial. Entretanto, em ambos os casos não se considera o período posterior à recuperação de capital.

Segundo Ross, Westerfield e Jaffe (2009) a principal motivação para a ampla utilização do *payback* nas análises de viabilidade é a sua simplicidade, uma vez que análises mais elaboradas podem gerar custos de avaliação superiores ao eventual prejuízo gerado pela deficiência da análise pelo *payback*.

2.1.6.4 Índice de lucratividade - IL

Outra ferramenta bastante utilizada é o índice de lucratividade utilizada para comparar os resultados auferidos a partir do cálculo do VPL com o investimento inicial do projeto, fornecendo um indicativo de sua lucratividade.

Este índice é calculado pela divisão do valor do VPL pelo investimento inicial e por ser de fácil utilização também é bem aplicada nos métodos de avaliação. (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2009).

O quociente desta divisão pode ser interpretado de forma direta, sendo que caso tal quociente seja igual ou maior que 1 (um) o projeto é aceitável, uma vez que isto implicaria em um projeto capaz de gerar valor dadas as estruturas de retornos apresentadas.

2.1.6.5 Taxa de rentabilidade - TR

A taxa de rentabilidade é uma forma de avaliar investimentos que indica a rentabilidade marginal do fluxo de caixa do projeto.

A TR analisa de forma direta a rentabilidade de um investimento através da mensuração do quociente da divisão do lucro líquido do período pelo investimento inicial. (ASSAF NETO, 2007).

A princípio a TR também não considera o valor do dinheiro no tempo, sendo que a TR ajustada realiza tal correção por meio da incorporação do valor presente de entradas e saídas, bem como do valor presente dos investimentos (saídas), apurando desta forma um indicador derivado dos modelos de Fluxo de Caixa Descontado. (ASSAF NETO, 2007).

Sendo assim:

$$TR = \left[\left(\frac{VPL}{II}\right) - 1\right]100 \Rightarrow (IL - 1)100$$

A diferença entre a TR e o IL – Índice de Lucratividade é que a medida na TR é realizada em termos de taxa.

2.2 Relação entre *valuation* e análise de projetos de investimentos

Avaliar de forma prática a capacidade dos projetos das organizações converterem-se valor e correlacionar esta capacidade com o valor da firma se mostra uma tarefa que é ao mesmo tempo importante e complexa.

Um dos principais pontos que tornam esta uma tarefa complexa é a inexistência de consenso sobre a composição de valor da organização que, de acordo com Damodaran (2006) além da variável financeira (medida em termos de retorno financeiro das operações), leva em sua equação às variáveis econômicas (medida em termos de ganho econômico e de mercado), sociais (medida em termos de valor agregado à sociedade), psicológicas, dentre outras.

O valor da empresa, segundo Grasel (1999), também está diretamente relacionado à sua capacidade competitiva, em especial na atual conjuntura, onde a competitividade é fator preponderante para as organizações.

Teoricamente o impacto relativo destas variáveis é diferente de organização para organização devido às suas peculiaridades em termos de processos produtivos, mercados, tamanhos, dentre outras tipologias. (GRASEL, 1999). Entretanto, segundo Rappapport e Mauboussin (2002) indicam que a melhor aplicação dos investimentos da organização converge para a valorização da empresa como um todo.

Estando o valor da firma relacionado à capacidade de geração de valor pela aplicação de seus recursos é necessário que os modelos dedicados à avaliação financeira do negócio sejam adequados para refletir esta capacidade.

Desta forma, tanto os modelos de avaliação global da empresa, quanto os modelos de avaliação de viabilidade de seus projetos devem ter a capacidade de captar o valor gerado pelas atividades atuais e estratégias organizacionais, sendo assim, necessária uma rigorosa avaliação dos modelos que comporão tal avaliação.

Matos (2001) estabelece que os projetos geram resultados (positivos ou negativos) de acordo com a estrutura organizacional como um todo e não apenas ao projeto de forma isolada, o que indica que o método a ser empregado deve ser concebida sob uma óptica sistêmica e não apenas do projeto de investimentos de forma isolada.

Para o autor, os projetos devem ser concebidos e avaliados sobre a óptica da rede de valor da firma, buscando otimizar a relação entre o risco e o retorno desta rede. Ainda segundo Matos (2001) o valor da firma é justamente o valor de sua rede.

Rappapport e Mauboussin (2002) ressaltam que o valor da firma, relacionada à esperança de geração de valor dos agentes está também condicionada ao conjunto informações e conflitos de interesse existentes na relação entre agentes e a firma.

2.3 Estrutura, expectativas, agência e informações

Existe uma constante preocupação das organizações quanto aos aspectos de estrutura de capital, expectativas, agência e informações.

Considerando que o custo de capital próprio e de terceiros têm origens e volumes diferentes, bem como as indicações de Brealey e Myers (2005) sobre a *Pecking Order Theory* e sobre a Teoria da estrutura ótima de capital o aspecto custo de capital é decisivo sobre as decisões da organização no que tange suas estratégias.

Gitman (2004) ressalta que as organizações são tomadores líquidos de recursos junto ao mercado. Os agentes como fornecedores líquidos de recursos têm expectativas junto ao desempenho da organização; expectativas estas que refletem as suas estratégias e objetivos.

Myers (1984) estabelece que os agentes reagem às informações disponíveis no mercado, uma vez que estas informações influenciam a sua perspectiva de valor do longo prazo, tomando posições de compra, venda ou manutenção de títulos.

Como expresso por Rappapport e Mauboussin (2002) as decisões dos agentes estão relacionadas às expectativas de geração de valor das organizações, bem como de oportunidade de negócios, ou seja, os agentes reagem sob informações endógenas e exógenas à firma.

Desta forma, é possível considerar que o custo e a estrutura de capital estão diretamente relacionados à firma, seu setor e às estratégias organizacionais.

Posicionando os projetos de investimentos como indicativos destas estratégias o objetivo dos administradores, tal qual expresso por Rappapport e Mauboussin (2002), é realizar investimentos buscando benefícios que justifiquem e mesmo aumentem a expectativa de mercado para que isto se converta em valor da empresa e consequente aumento do patrimônio do acionista.

2.3.1 Implicações da estrutura de capital

Como exposto por Gitman (2004) as corporações, com sua posição de tomadores líquidos de recursos, vão até ao mercado financeiro e de capitais com o intuito de captar recursos para execução de seus projetos, os quais compõem a principal ferramenta utilizada por elas para executar suas estratégias rumo ao alcance de seus objetivos.

Entretanto, o efeito da captação de recursos de terceiros sob a estrutura de capital é um fator que, de acordo com Brealey e Myers (2005), é preponderante para a eficiência financeira da organização.

O impacto dos projetos de investimentos sobre a estrutura de capital da organização passa a ser uma questão importante dentro do processo de avaliação de viabilidade do projeto,

uma vez que pode provocar problemas, como a queda da lucratividade derivada do desequilíbrio entre o capital próprio e o capital de terceiros e consequente ineficiência.

Corroborando com esta afirmação Brealey e Myers (2005) considera que uma das principais decisões das organizações no que tange a avaliação de projetos é a determinação da parcela de capital próprio e de terceiros que pode e deve ser utilizada para a implementação do projeto de investimento.

Na busca por esta determinação as empresas podem se utilizar de métodos que busquem minimizar o custo médio ponderado de capital (WACC) como afirmam Copeland Koller e Murrin (2000). Considerando o custo médio ponderado de capital em um modelo de crescimento zero, esta concepção, segundo os autores, é baseada no ponto de vista de que o valor da empresa é como segue:

$$V = \left(LAJIR(1-T)\right)\left(\sum_{t=1}^{\infty}\frac{1}{\left(1+k_s\right)^t}\right) = \left(LAJIR(1-T)\right)\left(FJVPA_{k_s\infty}\right) = \frac{LAJIR(1-T)}{K_s}$$

Onde:

V=Valor da empresa

LAJIR = Lucro antes de juros e imposto de renda

T= Taxa de imposto

Ks=Custo médio ponderado de capital

FJVPA = Fator de juros de valor presente do capital

A estrutura de capital dada pelo custo médio ponderado de capital é a soma das ponderações do custo de capital de terceiros e do custo de capital próprio. Como referenciado anteriormente, as organizações têm vantagem em contrair empréstimos (capital de terceiros) por conta dos incentivos derivados do desconto dos juros pagos por empréstimos do resultado, o que reduz o valor dos tributos sobre renda.

Entretanto, na medida em que o capital de terceiros vai aumentando em relação à estrutura de capital da organização, este quadro começa a mudar, uma vez que os juros pagos passam a ser maior do que a vantagem tributária, indicando que a organização deve voltar a utilizar o capital próprio. (BREALEY; MYERS 2005).

Desta forma, deve-se determinar o limite da utilização do capital de terceiros, limite este que estabelece a “estrutura ótima” do capital da organização. (COPELAND; KOLLER;

MURRIN, 2000). Assim, admite-se que exista um limite para a utilização do capital de terceiros na medida em que o custo de capital de terceiros se aproxima do custo de capital próprio.

2.3.2 Custo de agência e assimetria de informações

Os custos de agência se referem aos gastos decorrentes dos conflitos de agência existentes dentro de uma organização, que envolvem principalmente acionistas, administradores, credores e governos. (COPELAND; KOLLER; MURRIN, 2000).

Os conflitos de agência ocorridos entre administradores e acionistas normalmente são derivados de gastos com auditorias e outras formas de monitoramento, gastos com estruturação de decisões e formação de conselho administrativo, custo de oportunidade, dentre outros. (BRIGHAM; EHRHARDT, 2002).

Segundo Brigham e Ehrhardt (2002) em casos onde o custo de agência é zero ocorre uma grande probabilidade de perda de riqueza por parte dos acionistas dado que os administradores não têm vantagens nem obrigações de atenderem aos seus interesses, sendo assim, poderá ocorrer um subemprego dos recursos, tornando a organização menos lucrativa. Todavia, ainda segundo os autores, custos de agência tendem a ser crescentes à medida que os acionistas lançam mão de mecanismos para inferir controle sobre os administradores.

Para Ross, Westerfield e Jaffe (2009) desenvolver planos para premiação de administradores segundo seu desempenho é uma forma viável de gestão. Além da remuneração dos administradores, os autores indicam como formas de monitoramento o desenvolvimento de planos que possibilitem a intervenção direta dos acionistas, bem como a demissões dos administradores.

Ainda segundo Ross, Westerfield e Jaffe (2009) no caso dos custos de agência entre acionistas e credores, sua elevação está mais condicionada a momentos de dificuldades financeiras da firma, o que gera nos acionistas uma posição que busca prejudicar os credores em seu próprio favor.

Em geral, para desenvolver tais estratégias os acionistas incorrem nos custos da desvalorização de mercado da empresa.

Ross, Westerfield e Jaffe (2009) apontam que os principais mecanismos utilizados para resolver os conflitos de agência são: incentivos para assumir riscos e ao *subinvestimento*, bem como esvaziamento da propriedade. Dados os pressupostos teóricos acerca dos custos de agência, é possível indicar que os gestores das firmas devem considerar permanentemente a evolução destes custos no desenvolvimento de suas estratégias.

Como apresenta Brealey e Myers (2005) a assimetria de informações caracteriza o estado onde a firma, representada por seus administradores, detém informações para si sobre a situação organizacional, não disponibilizando estas informações para o mercado, sejam estas quantitativas ou qualitativas, o que contradiz a hipótese de mercado eficiente de Jensen e Smith (1984).

As principais implicações da assimetria de informações para os agentes são problemas como a seleção adversa (seleção errada por falta de informações por parte do mercado); risco moral (derivado do risco do gestor realizar ações que beneficiam a si mesmo e não os acionistas); e *head behavior* (quando os agentes reagem da mesma forma de modo não planejado). (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2009).

Com base nas indicações de Rappapport e Mauboussin (2002) acerca da reação dos agentes sobre as informações presentes no mercado adequando suas expectativas a estas informações, existe a necessidade de que as informações disponibilizadas sejam coesas com a realidade observada no contexto das organizações sob pena de elevação da percepção de risco e consequente aumento das exigências tanto em termos de retorno quanto de coberturas, aumentando assim o custo de captação da organização via mercado.

Em especial as informações sobre os projetos e investimentos da firma, isto é, a utilização do capital do acionista, são focos constantes de assimetria de informações que, como expressado por Ross, Westerfield e Jaffe (2009), eleva os custos de agência.

3 O PROBLEMA DO VALOR DAS EMPRESAS DE TELECOMUNICAÇÕES

Definir o valor de uma empresa é, por natureza, uma tarefa complexa, tendo em vista a grande quantidade de variáveis que devem ser consideradas. Diversos são os modelos existentes para realizar esta tarefa, com destaque para modelos baseados no valor dos bens, direitos e obrigações das organizações (MARTINS, 2001), em uma perspectiva mais contábil, bem como modelos baseados nos benefícios futuros da firma.

Sob a perspectiva de Chan (2009, p. 4) "*traditional accounting statements may appear to inadequately reflect the true value created by intangibles in companies as well as to address the gap between market and book value in many of today's companies*".

Esta afirmação, juntamente com argumentações teóricas apresentadas por autores como Damodaran (2006), Ross, Westerfield e Jaffe (2009), Matos (2001) e Rappaport e Mauboussin (2002) sobre a importância de variáveis exógenas às perspectivas contábeis para o processo de avaliação da firma, têm dado grande notoriedade aos modelos de avaliação baseados nos benefícios futuros.

Existe certo entendimento de autores como Copeland, Koller e Murrin (2000), Damodaran (2006), sobre o valor de uma empresa, seja ela qual for, como sendo resultado do valor presente de seus benefícios futuros.

Extrapolando o paradigma das técnicas baseadas em modelos de FCD – Fluxo de Caixa Descontado segundo as quais o valor da empresa é o somatório de seus fluxos de caixa futuros trazidos a valor presente, o conceito de valor presente dos benefícios futuros pode ser entendido de forma mais ampla.

Rappaport (1996) indica que as organizações podem ter tanto benefícios tangíveis (passíveis de mensuração quantitativamente de forma direta) quanto benefícios intangíveis (benefícios não quantificáveis de forma direta).

Como benefícios tangíveis têm-se os ganhos financeiros da empresa, seus resultados mensuráveis diretamente em termos de capital. Já os benefícios intangíveis são de mensuração mais complexa ou mesmo não mensuráveis, como: o valor da marca, visão dos clientes e sociedade sob as ações da empresa, dentre outros.

Rappaport (1996) afirma que os benefícios intangíveis de uma organização também são importantes para a composição de seu valor e devem ser prontamente considerados em qualquer processo de *valuation*.

Entretanto a falta de possibilidade ou mesmo as imprecisões de modelos de avaliação de ativos intangíveis dão margem a erros que podem levar os agentes à tomada de decisões

equivocadas (RAPPAPORT, 1996), tanto em relação a projetos quanto em relação à firma como um todo.

Para autores como Matos (2001) e Rappaport e Mauboussin (2002) o novo cenário econômico tem motivado analistas e pesquisadores a desenvolver e aplicar métodos que incorporem um conjunto novo de variáveis, capazes de captar benefícios atualmente importantes como, sinergias, flexibilidades e as oportunidades de mercado geradas a partir das atividades e estratégias organizacionais.

Segundo McKelvey e Homen (2006) esta é uma forma de remunerar a capacidade dos gestores de se posicionarem ativamente frente ao mercado, garantindo a maximização do valor da firma pela otimização das aplicações de recursos e esforços.

Para McKelvey e Homen (2006) em mercados com alta competitividade e com ritmo de inovações igualmente elevado, as empresas com maior flexibilidade às mudanças levam vantagem sob as outras, tendo em vista que estas estão sempre na vanguarda do negócio, ofertando produtos desejados pelos clientes e com níveis competitivos de custos, volume, etc.

Ainda segundo os autores, empresas flexíveis têm a capacidade de realizar oportunidades de negócios e se protegem mais eficientemente contra ameaças provenientes da competitividade e volatilidade de seu mercado de atuação.

Entendendo tais valores como benefícios intangíveis, mas passíveis de serem quantificáveis, Rappaport e Maubounsin (2002) trazem o modelo de opções de Black e Scholes (1973) como mecanismo útil para a avaliação principalmente de oportunidades e flexibilidades de negócios.

Entretanto, mesmo estes modelos exigem um esforço de previsão dos resultados futuros dos benefícios. Segundo Klette e Kortum (2004) em grande parte das avaliações realizadas as estimativas futuras são comuns ao estabelecimento de uma taxa de crescimento para atribuição dos cenários futuros com base nos cenários passados.

Como observado por Klette e Kortum (2004) no caso de algumas empresas (como as empresas que investem intensamente em PD&I), as taxas de crescimento estão relacionadas ao crescimento passado ou ao tamanho atual da empresa. De acordo com os autores, ainda que apresentem maiores riscos em suas ações, as empresas de menor porte apresentam taxas de crescimento maiores do que as empresas de grande porte.

Este conjunto de variáveis é pertinente no caso de empresas de telecomunicações, tendo em vista que existe grande movimentação em termos de competitividade, inovações e oportunidades de novos negócios no setor, como afirma autores como Pires e Dores (2000) em estudo que contextualiza o setor no Brasil.

Diversos problemas podem ser observados na busca por um processo eficiente de avaliação de empresas do setor de telecomunicações, como, por exemplo: o problema da tecnologia, do portfólio, da segmentação, da sustentabilidade e da estratégia mercadológica.

Cada um destes problemas está discutido abaixo.

3.1 O problema da tecnologia

O problema da tecnologia para as empresas de telecomunicações está ligada à importância do emprego da tecnologia nestas empresas como forma de desenvolvimento de produtos e serviços, sendo assim um foco de vantagem competitiva. Entretanto, a mensuração da capacidade de geração de valor pela tecnologia para as empresas de telecomunicações é um fator a ser considerado.

A tecnologia é um direcionador de valor para todas as organizações atualmente, tendo em vista a sua capacidade de otimizar e customizar produtos, serviços e processos, sendo um fator considerado chave na economia como um todo e que ganhou em importância no mundo corporativo principalmente nas últimas décadas.

Tal posicionamento é observado por Edgington (2007) que defende que o surgimento das novas tecnologias intensificadas no período pós II Guerra Mundial, bem como a consolidação da globalização dos mercados, possibilitando a criação de novos e grandiosos mercados, dotados de necessidades e expectativas totalmente novas, tanto em termos de produtos quanto em termos de perspectiva de valor.

Yeung, Liu e Dichen (2006) consideram em pesquisa realizada sobre tecnologias a existência de uma relação direta entre o desenvolvimento das tecnologias, a formação de networks empresariais globais e a expansão das fronteiras industriais que fora observada na economia global nas últimas décadas.

Para os autores, as tecnologias (com destaque para as tecnologias da informação e telecomunicações) surgidas no período possibilitaram que as empresas entrassem em novos mercados com grande eficiência, possibilitando também a formação e intensificação dos relacionamentos organizacionais, o que também foi decisivo para o estabelecimento das novas fronteiras industriais.

Tal quadro forçou uma nova configuração para os modelos de negócios, principalmente para aquelas empresas que atuam no cerne deste movimento, onde o conhecimento e a inovação, viabilizados pela tecnologia, são decisivos para o seu sucesso. Estas são algumas das motivações que, segundo Villalonga e McGahan (2005), explicam a intensificação dos processos de fusão e aquisição, especialmente as empresas de

telecomunicações e tecnologia da informação, como forma de incorporação de conhecimentos tecnológicos e inovadores.

Como estimado por Kresic e Rosen (2005) os processos de fusão e aquisição envolvendo empresas de tecnologia representam cerca de 50% de todos os negócios de fusões e aquisições ocorridos no mundo, num montante que, nos próximos anos deve chegar a meio trilhão de dólares.

O conhecimento tecnológico e informacional de uma organização passou a ser considerado um bem de grande valor, proporcionando vantagens competitivas significantes. Assim, analisar a capacidade de geração de benefícios da plataforma de tecnologias de uma organização é preponderante para dar maior eficiência ao processo de avaliação.

Entretanto, como expresso por Chan (2009), esta não é uma tarefa de simples avaliação do valor contábil gerado por uma inovação ou pelo desenvolvimento tecnológico organizacional.

No caso das empresas do setor de telecomunicações o seu valor está em grande parte condicionado ao montante de tecnologia gerado, além é claro da eficiência de suas estratégias em converter a tecnologia em valor.

3.2 O problema do portfólio

O problema do portfólio está ligado à questão da utilização da inovação como método de otimização do valor nas empresas de telecomunicações.

È importante ressaltar que um negócio de tecnologia não é sinônimo de um negócio inovador. Como destacado por Kresic e Rosen (2005) dentro das literaturas de gestão o termo “negócios inovadores” tem sido utilizado indistintamente de “negócios tecnológicos”, o que é um erro.

Em termos gerais os negócios inovadores são vistos como negócios que promovem novas combinações de conhecimentos e recursos (já existentes e/ou novos) para a composição de produtos, processos e serviços novos e que são vendidos ou incorporados dentro da planta estrutural das organizações. Desta forma, a inovação é utilizada como auxilio ao desenvolvimento de produtos e serviços sejam eles inovadores ou não.

O Manual de Oslo (OCDE, 2007) institui quatro tipos de inovações, quais sejam:

i. Inovações tecnológicas de produtos: onde são desenvolvidos novos produtos (principalmente em termos de design) seja com materiais novos ou mesmo com o rearranjo de materiais já utilizados;

ii. Inovações tecnológicas de processos: onde são criadas novas máquinas e equipamentos para a produção dos produtos (em geral por indústrias de base), ou mesmo são desenvolvidas e implementadas novas técnicas produtivas;
iii. Inovações incrementais: onde são implementadas medidas menos impactantes; mais como forma de evolução do que revolução dos produtos e processos; e
iv. Inovações organizacionais: onde são introduzidas novas maneiras de gestão, tomada de decisão, alocação de recursos, novas atribuições de responsabilidade, dentre outras.

Segundo Klette e Kortum (2004) as empresas inovadoras ferem a teoria microeconômica de crescimento endógeno estabelecendo que grande parte das inovações é incorporada às organizações sob a forma de novos produtos e não sob a forma de novos métodos e técnicas de produção.

Para os autores este fato se deve às estratégias priorizadas nestas organizações, que se focam na concepção de produtos e patentes de produtos como principal forma de obtenção de vantagem competitiva, o que deixa em segundo plano a estrutura organizacional produtiva e gerencial, a qual seria um dos principais motores promotores da vantagem competitiva como estabelece Bengtosson e Olhager (2002).

Este parece ser um dos pontos que levam a generalização da inovação como sinônimo de empresas de tecnologia, tendo em vista que os produtos inovadores destas empresas e o ritmo de inovação estão relacionados à sua tecnologia.

O setor de telecomunicações trabalha principalmente com conhecimentos e recursos tecnológicos. De acordo com o estudo de Cavalcanti (2001), observa-se maior empenho na acumulação de estruturas e novas formas de produção no caso do setor de telecomunicações brasileiro não indicando a mesma constatação de Klette e Kortum (2004).

Já o estudo desenvolvido por Bellinghini e Figueiredo (2004) sinaliza para um empenho das organizações de telecomunicações brasileiras em desenvolver novos produtos e serviços em paralelo ao crescimento da estrutura organizacional. Maiores considerações sobre o caso específico do setor de telecomunicações brasileiro podem ser observados na caracterização do setor realizada no capítulo 5.

De uma forma geral, o objetivo dos negócios com alto nível de tecnologia é a geração e/ou comercialização de tecnologia, isto é, a recombinação de conhecimentos e inovações, implicando na exploração de novos produtos, que no caso são novos conhecimentos, novos métodos e técnicas de se fazer as coisas. (KRESIC; ROSEN, 2005).

Para Kresic e Rosen (2005) a inovação pode ou não estar presente em um negócio de tecnologia (como no caso do setor de telecomunicações), uma vez que a empresa de tecnologia só é inovadora se utilizar seus recursos para a composição de processos e bens (produtos, serviços ou ideias) inovadores[6].

Segundo Klette e Kortum (2004) uma pequena fração de empresas é responsável por grande parte do montante de inovações e do número de patentes registradas no mercado americano, sendo que uma fatia considerável das empresas não apresenta nenhuma atividade em desenvolvimento e inovações.

Os produtos das empresas de telecomunicações são concebidos com o intuito de suprir necessidades específicas de seu mercado, tais como: necessidades de comunicações e informações, produção, dentre outras, onde se necessita elevado grau técnico.

Entretanto, muitas vezes estas necessidades não são claramente manifestadas pelos clientes, desta forma, criam-se riscos e incertezas quanto ao desempenho dos produtos tecnológicos na satisfação deste tipo de necessidades. (AAKER, 2007).

Sob este ponto de vista, as empresas de telecomunicações podem criar (inovação) e tentar comercializar produtos e serviços que não atendem às necessidades dos clientes. Este é um risco importante, tendo em vista a característica dos projetos de investimento destas organizações[7], que em geral são de longo prazo.

A distância entre o desenvolvimento tecnológico e as necessidades dos clientes, no caso das empresas de telecomunicações é observada também em empresas de tecnologia de informação como aborda a pesquisa realizada por Carr (2003). Segundo o autor, as empresas de TI estão desenvolvendo ferramentas a um ritmo maior que o mercado consegue absorvê-las, empurrando num sistema de "*commoditização*" das tecnologias.

Ainda segundo Carr (2003) as inovações estariam surtindo efeitos cada vez menos significativos em termos de contribuição de retornos para estas empresas.

O problema então não seria estabelecer o número de produtos ou mesmo a tecnologia de produtos a serem comercializados, mas sim a plataforma de produtos eficiente, em termos de mercado, isto é, um problema de portfólio.

---

[6] No caso específico da presente pesquisa, utiliza-se a concepção de empresas de tecnologia inovadoras, por entender que estas são empresas que, como estabelecido por Rappaport (1996), Rappaport e Maubounsing (2002), Bengtosson e Olhager (2002) dentre outros são empresas com maior poder de geração de flexibilidades e opções.

[7] Empresas de telecomunicações atuam intensamente em projetos de PD&I – Pesquisa, Desenvolvimento e Inovação e, desta forma, estão constantemente trabalhando com perspectivas futuras de negócios e necessidades dos clientes.

Como observado por Carr (2003), empresas que atuam intensamente no desenvolvimento de tecnologias (como as empresas de telecomunicações) desenvolvem plataformas tecnológicas que produzem produtos dentro de um mesmo segmento de mercado o qual, muitas vezes, já se encontra em estágio saturado, ou seja, não têm capacidade de absorver as inovações produzidas, mesmo com os intensos processos de obsolescência programada existentes. Isto não implica dizer que a inovação esteja deixando de gerar valor para as empresas.

É necessário que as organizações atuem em novas plataformas tecnológicas, o que, além de projetos de grande demanda de recursos, implica em fatores decisivos neste setor, tais como: o conhecimento e a aprendizagem organizacional necessários para a composição dos produtos (CHAN, 2009), que demandam também tempo (que é outro fator decisivo na competitividade do mercado).

Segundo Kresic e Rosen (2005) na busca por esta *expertise* as organizações muitas vezes adquirem estruturas já montadas (outras empresas) através de processos de fusões e aquisições, incorporando tal conhecimento.

Karim (2006) entende que as estruturas organizacionais atualmente têm se posicionado como sistemas modulares que adquirem ou vendem módulos de negócios para se manterem constantemente inovadoras.

Ainda segundo Karim (2006) é importante que as organizações sejam gerenciadas como uma estrutura segundo à qual a reestruturação modular seja a mais eficiente possível, para que as unidades modulares incorporadas ou excluídas da estrutura principal surtam o melhor efeito possível.

Este é o principal problema observado no portfólio das organizações de telecomunicações. Ou seja, o problema do portfólio dentro das organizações de tecnologia reflete ao gerenciamento das estruturas tecnológicas (plataformas ou estruturas modulares) para a composição do negócio da empresa de forma eficiente. Quanto mais eficiente é o portfólio organizacional maior é o valor da firma.

3.3 O problema da segmentação

Segmentação envolve o foco da estratégia organizacional em relação ao seu mercado, sendo um tema recorrente na grande maioria das discussões em especial no âmbito do marketing. O objetivo da segmentação é concentrar as forças da organização dentro de um nicho específico.

As empresas atuam em mercados caracterizados por idiossincrasias entre os diversos grupos de consumidores que os compõem e que são divergentes em termos de objetivos, necessidades, desejos, exigências, etc. A impossibilidade de atuar com eficiência nos diversos grupos do mercado-alvo é que embasa a necessidade de segmentação.

Ao atuar dentro de um dado segmento a empresa oferece informações aos agentes que avaliam as potencialidades de exploração destes segmentos, servindo como um indicador da estratégia organizacional.

Outro ponto importante apresentado por Gitman (2006) é a teoria da segmentação do mercado aplicada às finanças corporativas. Segundo o autor a teoria da segmentação do mercado está relacionada à decisão de empréstimo e financiamento, o que é um fator crucial para o crescimento da organização.

Ainda segundo o autor, o segmento de mercado tem características próprias de vencimentos (retorno), riscos, etc. e, portanto, ofertas e demandas de empréstimos e financiamentos próprias, o que indica que é no núcleo destes segmentos onde se determina suas políticas, inclusive a taxa de retorno exigida e de juros pagos.

Gitman (2006) apresenta que o custo de capital tende a ser mais elevado em organizações que atuam em segmentos com grande volatilidade em seus retornos, incertezas e em mercados competitivos e de alta taxa de inovação.

A OCDE (2007) caracteriza os diversos segmentos dentro do mercado de tecnologia, dentre as quais se podem extrair os seguintes segmentos:

- Tecnologia em materiais: envolve a pesquisa e desenvolvimento de novos compósitos (físicos/químicos) para substituir outros materiais ou produtos, reduzindo custos, maximizando a qualidade e a sustentabilidade dos recursos;
- Tecnologia em produção: envolve a criação de novas plantas, equipamentos e ferramentas para a maximização da produção e da produtividade das empresas, principalmente as industriais;
- Tecnologia da informação: envolve empresas produtoras de softwares e outras ferramentas para tratamento e disponibilização de informações para usuários objetivando, em geral, maximizar a eficiência da tomada de decisão;
- Telecomunicações: envolve empresas que se dedicam ao desenvolvimento e fornecimento de soluções em recursos para telecomunicação fixa e móvel entre empresas e pessoas;

- Biotecnologia: envolve a pesquisa e o desenvolvimento aplicado à manipulação genética para a criação de produtos e serviços biotecnológicos, como graus, alimentos, fármacos, dentre outros;
- Nanotecnologia:

Cada um destes segmentos apresenta características próprias em termos de risco, retorno e liquidez e por tal motivo é foco de políticas específicas de atuação das empresas fornecedoras de crédito.

Desta forma, esta variável também se reflete em organizações do setor de telecomunicações. De forma idêntica, estas empresas apresentam dificuldades quanto à avaliação, tendo em vista que os fatores apresentados influenciam principalmente nas perspectivas, custos e estruturas financeiras.

3.4 O problema da sustentabilidade

Nas últimas décadas têm-se intensificadas as discussões sobre sustentabilidade dentro de empresas, governos, organizações governamentais e não governamentais, bem como na sociedade como um todo, isto pela relevância de seus conceitos para o desenvolvimento econômico, qualidade de vida, saúde e meio ambiente.

A sustentabilidade é um conceito que está correlacionado à capacidade de suprimento e manutenção dos recursos para atendimento das necessidades das sociedades, sendo abordada por diversos autores. (SACHS, 1993). Desenvolver-se sustentavelmente implica em utilizar um modelo de desenvolvimento que esteja em consonância com os princípios e conceitos da sustentabilidade.

De forma mais direta WCED (1991, p.46) apresenta que a sustentabilidade é "o atendimento das necessidades do presente sem comprometer a possibilidade das gerações futuras atenderem as suas próprias necessidades".

Pelo exame do conceito acima se entende que existe duas principais questões abordadas dentro da sustentabilidade, quais sejam a equidade (atendimento das necessidades das pessoas) e a noção de limite desta propriedade, uma vez que existe um limiar entre a manutenção e o desinvestimento.

Entendendo a importância do tema para a sociedade e mesmo para a manutenção organizacional é cada vez maior o número de empresas que têm atuado com iniciativas voltadas para sustentabilidade, tanto com o intuito de melhorar sua imagem e fortalecer suas

marcas frente à sociedade, quanto para atender demandas econômicas e legais impostas por sua atividade.

Tal quadro reflete diretamente na precificação da empresa, tendo em vista que passa a ser necessária a avaliação da estrutura organizacional também sob o prisma da sustentabilidade, levando em consideração os diversos *stankholders* envolvidos na empresa, logo em seu valor.

Como reflexo deste quadro criou-se e foi popularizado o conceito de Investimentos Socialmente Responsável - SRI, segundo o qual são instituídos dentro das bolsas índices compostos por empresas que atual sob o prisma da sustentabilidade.

De acordo com Renneboog, Horst e Zhang (2008, p. 1723) principalmente durante a última década os chamados *Social Response Indicators* - SRIs vem experimentando um crescimento expressivo em todo mundo, refletindo a conscientização crescente dos agentes para as questões sociais, governança ambiental, ética e empresarial.

Com vistas a esta questão Jin, Mitchell e Piggott (2006) realizaram um estudo buscando inferir sobre as empresas componentes de fundos que operam alguns destes índices utilizados no mercado japonês, hipóteses sobre eficiência de portfólio e redução de risco em investimentos realizados por fundos de pensão.

Segundo os autores, estes índices podem compor eficientemente carteiras de investimentos, contudo, não existem evidências de benefícios significativos para o mercado testado.

Entretanto, Renneboog, Horst e Zhang (2008) indicam que adicionalmente é necessário avaliar questões mais abrangentes sobre o tema, principalmente no que tange as causas e os impactos do chamado sócio-valor da responsabilidade social empresarial, da exposição ao risco e do desempenho dos índices e fundos SRI. Não obstante, segundo os autores questões como subscrição do fundo e o comportamento do resgate das SRIs também devem ser considerados neste intento.

Esta é uma questão que se reflete inclusive na BMF e BOVESPA, que é o principal mecanismo de negociação de ativos empresariais do Brasil e que atualmente opera um índice próprio de empresas com ações sustentáveis denominado ISE – Índice de Sustentabilidade Empresarial. (BMF-BOVESPA, 2009).

No caso específico da Bovespa, o que se pretende é criar um índice de referência para o Investimento Socialmente Responsável - SRI. Entretanto, não foram encontrados estudos no Brasil que avaliem a utilização dos índices socialmente responsáveis na determinação do valor ou mesmo da seleção de portfólio de ações pelos agentes.

3.5 O problema da estratégia

O termo estratégia é um termo largamente utilizado dentro das organizações atualmente e busca refletir os objetivos traçados, bem como os métodos utilizados pelas empresas para alcance destes objetivos.

De forma bastante consensual o conceito de estratégia vem sendo trabalhado como um modelo planejado pelas organizações para sua atuação no mercado, relacionando questões como variáveis ambientais e organizacionais para tornar a empresa o mais eficiente possível em termos de competitividade. (GATIAN; BROWN; O'HICKS JR., 2002; SEGARS; GROVER; KETTINGER, 2002).

A estratégia organizacional é um importante direcionador das atividades da empresa, conduzindo-a segundo seus objetivos e, principalmente, segundo suas posições frente aos fatores ambientais, organizacionais e tendências apresentadas. (GATIAN, BROWN E O HICKS JR., 2002).

Desta forma, o tema é importante na análise do valor da empresa, tendo em vista que os posicionamentos organizacionais frente ao mercado são direcionadores da capacidade de geração de valor da firma, uma vez que indicam a sua visão de futuro e suas formas de atuação. (RAPPAPORT; MAUBOUSSIN, 2002).

Ainda segundo Rappaport e Mauboussin (2002) analisar as estratégias das organizações é um importante passo na avaliação de seu valor, uma vez que a estratégia influencia diretamente nas suas perspectivas de riscos e retornos.

Gatian, Brown e O Hicks, Jr. (2002) acreditam que as estratégias das organizações não são traçadas de forma isolada. Em seus estudos os autores identificam links existentes entre as variáveis ambientais, as atuais estruturas organizacionais e as inovações existentes no mercado ou desenvolvidas pela empresa.

Rappaport (1996) entende que a estratégia passou a ser decisiva na avaliação do desempenho organizacional[8] a partir da década de 1970 com a crise do petróleo que modificou a percepção das organizações sobre valor.

Ainda segundo o autor, neste período a entrada de novos e eficientes concorrentes no mercado americano, notadamente os japoneses, com plantas e sistemas de fabricação enxutos (de menor custo, melhor qualidade e maior produtividade), forçou as empresas americanas a se desenvolverem, o que culminou com a maciça construção e utilização de estratégias organizacionais.

---

[8] E, portanto, na sua capacidade de geração de benefícios futuros e presentes, consequentemente em seu valor.

Atualmente as estratégias são tidas como gatilhos de valor da empresa, principalmente em setores com alta concorrência e alta volatilidade em termos de mudanças e inovações (RAPPAPORT; MAUBOUSSIN, 2002), como é o caso das empresas de telecomunicações.

Rappaport e Mauboussin (2002) apresentam que empresas que atuam com estratégias agressivas em termos de inovação em produtos, serviços e processos são consideradas empresas com alto potencial de geração de valor por oportunidades e flexibilidades. Para os autores o mercado remunera estas organizações atribuindo valores potenciais de crescimento de seus retornos em longo prazo.

Bengtsson e Olhager (2002) estudaram a estrutura produtiva de organizações através de um estudo de múltiplos casos para avaliar fatores como a volatilidade na demanda, a incerteza de demanda de produtos novos, dentre outros para analisar o valor gerado de opções reais de organizações que têm plantas produtivas mais flexíveis.

Entre suas considerações Bengtsson e Olhager (2002) estabelecem que as flexibilidades[9] geram valor substancial para as organizações com recursos flexíveis em detrimento às organizações com recursos dedicados.

Para os autores fica comprovada a eficiência superior de organizações com estratégias flexíveis em detrimento às organizações dedicadas, principalmente em termos de risco e de utilidade de retornos.

Entretanto, como pontos também a considerar Bengtsson e Olhager (2002) apresentam que o valor desta flexibilidade diminui quando a volatilidade da demanda aumenta, bem como diminui quando ocorrem acréscimos nos níveis de capacidade produtiva, uma vez que estas flexibilidades deixam de ser tão importantes.

Como observado pelos autores as volatilidades de produção e demanda motivadas pelas mudanças é um dos principais fatores a serem considerados em relação à geração de valor da flexibilidade organizacional.

Sendo assim é possível considerar que em mercados onde o ritmo das mudanças é maior os valores das flexibilidades estratégicas e estruturais são marginalmente maiores que em mercados menos voláteis.

Em setores como o de telecomunicações, as flexibilidades são ainda mais importantes, tendo em vista o ritmo de inovações e a necessidade de resposta às constantes mudanças nos mercados, forçando as organizações a atuarem intensamente no desenvolvimento de estratégias eficazes.

---

[9] As flexibilidades produtivas são fruto das flexibilidades estratégicas das organizações.

Gatian, Brown e O'Hicks Jr. (2002) apresentam resultados que demonstram a relação entre as inovações e as estratégias organizacionais, considerando que as inovações têm a capacidade de criar novas estratégias ou mesmo remodelar as estratégias já existentes.

Segundo os autores as estratégias organizacionais e posturas em relação às inovações e tecnologias são percebidas em termos de valor. Adicionalmente os autores expressam que os benefícios dos chamados sistemas de informações estratégicos para a condução das organizações frente às inovações e às tendências do mercado.

Considera-se então que as questões que envolvem a gestão estratégica das organizações, em especial das empresas de telecomunicações, são importantes direcionadores do seu valor e devem ser prontamente consideradas nos modelos de avaliação.

4 FERRAMENTAS E MODELOS DE AVALIAÇÃO DA FIRMA

Existem diversos modelos dedicados à avaliação de empresas. Neste capítulo serão apresentados alguns dos principais modelos discutidos na bibliografia.

Cada um dos modelos aqui discutidos apresenta embasamentos teóricos particulares, sendo compostos de variáveis de análise e processos de cálculo diferentes, o que não permite, a priori, a comparação direta dos resultados apresentados entre eles.

Desta forma, a avaliação da viabilidade de utilização de um modelo pode levar a resultados díspares na seleção da técnica para cada tipo de organização (para cada ramo de atuação, conjuntura operacional, estratégias, histórico, dentre outros).

O presente capítulo traz modelos e suas considerações teóricas buscando servir de base para, após a caracterização do setor pela pesquisa (apresentada no capítulo 5), a concepção de uma matriz conceitual comparativa dos benefícios e fraquezas dos diversos modelos para o processo de avaliação de empresas do setor de telecomunicações.

Tal matriz é oferecida no capítulo 6, juntamente com testes empíricos de variáveis consideradas na teoria sobre o modelo de opções reais, o qual tem suas variáveis testadas na presente pesquisa.

4.1 Avaliação pelo valor patrimonial ajustado a valor de mercado

Os modelos de valor patrimonial, de uma forma geral, são desenvolvidos para analisar o valor contábil de uma empresa, buscando apresentar o valor líquido de contas apresentadas na estática patrimonial. Estes modelos partem do pressuposto de que o valor de uma empresa é o valor de seus bens e direitos deduzidas as suas obrigações.

De acordo com Martins (2001) estes modelos atribuem o valor da empresa com base no valor do patrimônio líquido, através da consideração de contas como capital social, reservas da empresa e lucros ou prejuízos acumulados. O autor indica que o valor contábil do patrimônio líquido da organização é dado pela seguinte expressão:

$$VP = AT - OT$$

Onde:

VP = Valor patrimonial (patrimônio líquido);

AT = Ativo total da empresa; e

OT = Obrigações da empresa com terceiros.

Martins (2001) indica que a contabilidade atribui o valor das contas com base nos registros originais, baseando seu valor no custo de aquisição ou no custo de formação de um ativo para estabelecer o valor de um passivo.

Como é possível verificar neste primeiro modelo, as contas são mensuradas com base no lançamento contábil e não pelo mercado, sendo assim os valores os ativos e obrigações não estão inicialmente refletindo o seu valor de mercado.

Como expressa Assaf Neto (2007) ao levar em conta apenas a estática patrimonial o analista corre o risco de ter prejuízos em sua avaliação decorrentes da variação entre o valor atribuído aos bens, direitos e obrigações presentes na estática e o seu valor real de mercado.

Esta é uma deficiência que o modelo de valor ajustado ao valor de mercado busca corrigir através da atualização dos valores dos ativos e passivos da organização registrados contabilmente ao valor de mercado, o que faz com que o valor patrimonial reflita o valor esperado destas contas no mercado. (MARTINS, 2001).

Tal método consiste em ajustar ao valor de mercado específico de cada um dos conjuntos de itens de ativos e passivos e utilizar tais valores no modelo apresentado anteriormente. As correções dos valores de entrada e saída são realizadas com base na natureza e na intenção de cada conta. Para Martins (2001) os valores de entrada dos ativos poderiam ser atribuídos como:

a) Custos históricos corrigidos: valor pago pelos ativos corrigido pela variação na capacidade líquida de pagamento da moeda através da consideração da inflação[10];
b) Custo corrente: custo da aquisição dos ativos de referência;
c) Custo de reposição: valor previsto (expectativa de valor) do ativo na data futura em que ocorreria a sua reposição; dentre outros.

Já no caso dos valores de saída no modelo, podem ser usados valores como:

a) Valor de realização do ativo (corrente): valor recebido (ou que se conseguiria receber) pela venda de cada um dos itens do ativo no mercado;
b) Valor realizável líquido: valor de realização do ativo deduzidos os gastos necessários para a venda;

[10] Caso seja utilizado o valor nominal pago, o modelo não seria considerado ajustado.

c) Valor de liquidação: valor obtido na venda dos ativos em situações especiais;
d) Valor de realização futuro: valor previsto da venda dos itens do ativo numa ocasião futura;
e) Valor justo de mercado: valor do ativo em condições normais de negociação considerando a hipótese de mercado eficiente; dentre outros.

Como aborda Martins (2001) no caso do passivo, os métodos de ajustamento em geral buscam trazer a valor presente às dívidas exigíveis a curto e longo prazo, utilizando uma taxa de desconto que é firmada entre o credor e o devedor (muitas vezes já trazidas nos contratos).

O modelo ajustado pode ser reescrito como:

$$VP_a = AT_a - OT_a$$

Onde:

VP_a = Valor patrimonial (patrimônio líquido) ajustado

AT_a = Ativo total ajustado; e

OT_a = Obrigações com terceiros ajustadas.

Segundo Assaf Neto (2007) a utilização dos históricos de custos de formação de patrimônio apresentam várias limitações, sendo que sua aceitação é mais consensual na contabilidade, uma vez que estes são modelos que têm relação mais próxima à receita já realizada na operação do resultado contábil.

Desta forma, ainda que este seja um modelo amplamente utilizado, é um modelo que sofre críticas ao desconsiderar a capacidade da estrutura organizacional gerar benefícios líquidos futuros. (MARTINS, 2001).

4.2 Avaliação pelo valor presente dos fluxos de caixa futuros

As técnicas que utilizam o conceito de *Net Present Value* - NPV são as técnicas mais tradicionais do *valuation* que consistem em atribuir o valor da empresa como o valor de seu fluxo de caixa futuro, considerando como aspecto principal o valor do dinheiro no tempo (DAMODARAN, 2006).

Como expresso por Gitman (2004) tais técnicas consistem basicamente em estabelecer o valor presente de uma série de fluxos de caixa futuros. Ao considerar os fluxos de caixa

como os benefícios futuros gerados pela atividade da empresa o seu valor pode ser entendido como o valor presente destes fluxos de caixa futuros.

Para compreender o mecanismo das modelagens que utilizam o fluxo de caixa descontado é importante considerar inicialmente o conceito de valor do dinheiro no tempo.

O valor do dinheiro no tempo diz respeito aos custos (de oportunidade e/ou de capital) que o dinheiro tem ao longo do tempo. Como apresenta Ross Westerfield e Jaffe (2009) é importante que o analista tenha como perspectiva os custos que o agente tem ao realizar um dado investimento a um tempo *t* qualquer.

As técnicas de valor presente dos fluxos de caixa futuros buscam, por meio da estimação dos fluxos de caixa futuros, refletir qual o valor justo a ser pago por este fluxo de caixa (valor do fluxo de caixa), considerando o custo de oportunidade e ou de capital que o agente incorrerá para tanto.

Tal raciocínio permite que as técnicas de valor presente sejam utilizadas para diversas áreas, tais como orçamento de capital, decisões de financiamento e investimento, análise de contas a pagar e a receber, fusões e aquisições, dentre outras. (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2009). A forma geral deste método é expressa como:

$$VPFC = \sum_{t=1}^{n} \frac{FC}{(1+i)^t}$$

Onde:

VPFCj = Valor presente de um fluxo de caixa futuro

FC= fluxo de caixa

i=taxa de desconto (custo de oportunidade e ou de capital)

Ponderando que o valor organizacional é dado também por seus ativos (estrutura organizacional) que é um bem da firma e que será depreciado ao longo da geração de fluxos de caixa o modelo, considerando o valor residual da firma, pode ser expresso como segue:

$$VPFC = \sum_{t=1}^{n} \frac{FC}{(1+i)^t} + \frac{VR}{(1+i)^t}$$

Onde:

VR_j = Valor residual do ativo

De acordo com Gitman (2004) a consideração do valor residual dentro do cálculo de valor presente gera discordâncias entre teóricos, uma vez que existe uma vertente que indica que deve-se considerar tal valor nos modelos, tendo em vista que este é um benefício que será de direito do agente ao final do fluxo e outra vertente que considera que a estrutura é montada para gerar o fluxo de caixa, sendo o valor presente deste fluxo o único a ser considerado.

Como expressa autores como Ross Westerfield e Jaffe (2009), Rappaport e Mauboussin (2002) e Minardi (2000) um dos principais problemas das técnicas de valor presente de fluxos de caixa futuros é a necessidade de atribuição de valores futuros para estes fluxos, isto é, a necessidade de se realizar previsões dos fluxos de caixa futuros da empresa.

Tal prática dá margem a riscos em relação à assertividade das previsões realizadas tento em vista a quantidade de eventos que podem influenciar estes resultados, como inadimplência, alterações nas taxas de juros, entrada e saída de concorrentes, dentre outros. (ROSS; WESTERFIELD; JAFFE, 2009).

A necessidade de previsão cria um risco inerente às estimativas feitas. Gitman (2004) trata que o risco, do ponto de vista estatístico, pode ser entendido como a probabilidade de algo previsto não ocorrer. Isto indica que previsões *subavitadas* também são consideradas riscos. Já do ponto de vista financeiro o risco é a probabilidade de perdas financeiras onde apenas as previsões *superavitadas* são consideradas problemas.

Considerando uma probabilidade de ocorrência da previsão em dois cenários (cenário de sucesso e de insucesso na operação) o modelo anterior pode ser apresentado como:

$$VPFC = \sum_{t=1}^{n} \frac{\Pr_a(FC_a) + \Pr_b(FC_b)}{(1+i)^t} + \frac{\Pr_a(VR_a) + \Pr_b(VR_b)}{(1+i)^t}$$

Onde:

Pr_a: probabilidade de sucesso na estratégia;

Pr_b: probabilidade de insucesso na estratégia;

FC_a: fluxo de caixa projetado em caso de sucesso; e

FC_b: fluxo de caixa projetado em caso de insucesso.

É possível verificar que as probabilidades estão influenciando o valor presente dos fluxos de caixa projetados. Desta forma o valor dos fluxos de caixa é o valor esperado da combinação dos *payoffs* gerados pela organização ou o valor de todos os resultados possíveis.

Considerando que grande parte das técnicas de previsão são baseadas nos resultados passados a volatilidade dos históricos é normalmente utilizada como mecanismo de mensuração do risco, principalmente medidas de volatilidade como o desvio padrão, dentre outras. (GITMAN, 2004).

Outra forma de incorporar o risco ao modelo é considerar o risco como um mecanismo de depreciação do valor dos fluxos de caixa e, portanto somando-o ao retorno exigido (prêmio pelo risco), o modelo o que considera o valor residual seria então descrito como:

$$VPFC = \sum_{t=1}^{n} \frac{(FC)}{\left[1+(i+r)\right]^{t}} + \frac{(VR)}{\left[1+(i+r)\right]^{t}}$$

Onde:

r: é o risco ao qual a estimativa está associada;

Como aborda Gitman (2004) o analista pode adicionalmente incluir medidas de probabilidade ao risco. Considerando o risco como o desvio padrão dos retornos esperados este risco seria exposto como:

$$\sigma = \sqrt{\Pr_1\left[\left(FC_1 - E\left(FC\right)\right)^2\right] + \Pr_2\left[\left(FC_2 - E\left(FC\right)\right)^2\right] + \ldots + \Pr_n\left[\left(FC_n - E\left(FC\right)\right)^2\right]}$$

Onde:

E(FC)= esperança do fluxo de caixa (em geral considerado como uma média)

Existem diversas outras formas de incorporar riscos e incertezas aos modelos de fluxo de caixa descontados, tais como o CAPM, dentre outras. No caso do CAPM o modelo será apresentado na sessão 4.5 deste capítulo.

Entretanto, como expresso por Jiao, Du e Jiao (2007), estes métodos incorporam, a priori, uma única operação, implicando num compromisso de gestão passiva da estratégia organizacional.

O resultado destas suposições é que empresas competitivas, com níveis elevados de desenvolvimento, criatividade e inovação têm o seu valor é subestimado. (JIAO; DU; JIAO, 2007; RAPPAPORT; MAUBOUSSIN, 2002).

Isto ocorre em especial para as empresas de tecnologia, onde o nível de emprego de tecnologia e inovação tende a ser maior, como é o caso de empresas do setor de telecomunicações.

4.3 Avaliação por múltiplos

Os modelos de avaliação por múltiplos consistem na determinação do valor de um dado bem com base em índices (múltiplos) de referência que são obtidos através de um conjunto de técnicas e que são utilizados para dar uma conotação mais adequada ao valor de ativos em termos de valor e conjuntura econômica e organizacional.

Damodaran (2006) define a avaliação por múltiplos de mercado considerando esta uma forma comumente empregada para a precificação de organizações e que se baseia na ideia de que organizações parecidas em termos de mercado de atuação, estrutura, dentre outros, devem ter valores igualmente parecidos.

Na análise por múltiplos de mercado o objetivo é precificar o ativo com base em ativos similares. O analista verifica inicialmente como o mercado está precificando os ativos com características similares e assim, através de critérios estabelecidos, precificam o ativo-objetivo. (DAMODARAN, 2006).

Existem muitos métodos para cálculo do valor da empresa utilizando múltiplos, tais como: múltiplos de vendas ou receitas, múltiplos fluxos de caixa, múltiplos de EBITDA, múltiplos do lucro líquido, dentre outros.

Como o próprio nome sugere, cada um destes métodos precifica a empresa com base a um determinado critério para a seleção das características organizacionais.

Como expresso por Martins (2001) este é um método bastante empregado por analistas e consultores, tendo em vista que é preciso traduzir os valores objetivos de diversas empresas (o que é um fato complexo), sendo assim, depende de um conhecimento elevado das questões relacionadas ao mercado para que a avaliação seja desenvolvida de forma adequada. Ainda segundo Martins (2001, p. 271) “esta opção pode surtir efeitos satisfatórios naqueles empreendimentos que não possuem um sistema contábil ou que nele não possamos confiar”.

Martelanc, Cavalcante e Pasin (2005) empregam a técnica de avaliação por múltiplos em processos de fusão e aquisição entendendo que a flexibilidade do método pode surtir efeitos mais adequados para situações complexas, como é o caso das fusões e aquisições. O poder da técnica para esta finalidade estaria, segundo os autores, na possibilidade de manipulação adequada do analista.

Como expressa Martins (2001) a avaliação por múltiplos é bastante simples, sendo necessário primeiramente atribuir o valor de mercado de um conjunto de empresas com características semelhantes à empresa analisada. Para tanto, o autor indica que normalmente se busca descobrir o valor de venda destes negócios similares, formando um valor médio de venda.

Com estes valores em mãos o analista atribui uma relação quantitativa entre os valores de mercado e algum indicador de referência como, por exemplo, o faturamento líquido das organizações. A esta relação dá-se o nome de múltiplo que posteriormente será utilizada para atribuir o valor justo ao ativo-objetivo.

Em um exemplo ilustrativo, no caso de uma empresa em que os analistas atribuam um múltiplo de 4 (quatro), com base no faturamento da organização, bastaria multiplicar o faturamento observado pelo múltiplo de referência (no caso 4) para definir o valor a ser pago pela firma.

Martelanc, Cavalcante e Pasin (2005) indica que para melhor eficiência do modelo é importante a utilização de mais de um conjunto de múltiplos na determinação do valor, estabelecendo pesos relativos a cada grupo de múltiplos.

Por exemplo, os analistas poderiam atribuir um peso de 0,3 para múltiplos de faturamento bruto e de 0,7 para múltiplos de lucro líquido. Neste sentido, serão atribuídos 30% dos valores médios para cálculo de múltiplos de faturamento bruto e os outros 70% para cálculo de múltiplos de lucro líquido.

A justificativa para esta aplicação é, segundo Martelanc, Cavalcante e Pasin (2005), a possibilidade de suavizar o valor da organização segundo critérios mais relevantes para a mesma, sem, contudo, desconsiderar outros.

Neste sentido, com um indicador de referência de faturamento bruto estabelecido, por exemplo, em 2 (dois) e um indicador de referência de lucro líquido estabelecido em 7 (sete), o valor da empresa seria o somatório da multiplicação dos índices de referências pelos respectivos resultados obtidos pela organização.

Os modelos de precificação por múltiplos como é possível notar, são modelos intuitivos e de fácil aplicação.

Entretanto, estes modelos apresentam dificuldades em relação à sua assertividade derivadas tanto de questões de heterogeneidade organizacional quanto de viés do analista.

No que tange ao viés do analista, é possível identificar a necessidade de conhecimentos intuitivos do analista para a concepção do cenário de análise, sendo assim um resultado passivo de manipulação, já que, como estabelece Damodaran (2006) este tipo de método não se furta ao viés.

Não obstante, os problemas de heterogeneidade também são bastantes presentes nas precificações por múltiplos. Os fundamentos financeiros utilizados por cada uma das empresas tornam as análises suscetíveis a erros idiossincráticos, o que compromete a sua capacidade de avaliação.

4.4 Avaliação pelo *Capital Asset Pricing Model* – CAPM

O modelo de precificação de ativos de capital - *Capital Asset Pricing Model*- CAPM, é um modelo que busca incorporar o risco sistêmico à avaliação para determinar o valor a ser pago por um ativo para cada nível de risco assumido pelo agente. Este modelo foi concebido por Sharpe (1964, apud JENSEN; SMITH, 1984) para remunerar adequadamente os agentes dentro dos mercados frente aos riscos do investimento.

A composição do CAPM está voltada para o risco sistêmico, que é definido por Fama e French (2003) e Galagedera (2007), como o risco derivado do mercado e que atinge a todas as organizações de forma idêntica.

A justificativa para a utilização deste risco como baliza para a precificação dos ativos de capital das organizações está na impossibilidade de minimização ou mesmo eliminação do risco por meio da formação de carteiras diversificadas. (FAMA; FRENCH, 2003).

Markovitz (1991) em sua a teoria de seleção de portfólio indica que é possível construir uma carteira tal que maximize a utilidade esperada para um investidor, isto é, estabelecer uma carteira eficiente em termos de risco e retorno. Nesta concepção uma carteira é considerada eficiente quando oferece o maior retorno frente a um dado risco ou o menor risco para um dado retorno.

Markovitz (1991) considera o caráter normativo da carteira utilizando em seus modelos a seleção de ativos com retornos pouco ou negativamente correlacionados para, assim, estabelecer o menor risco possível para a carteira, isto é, a carteira eficiente.

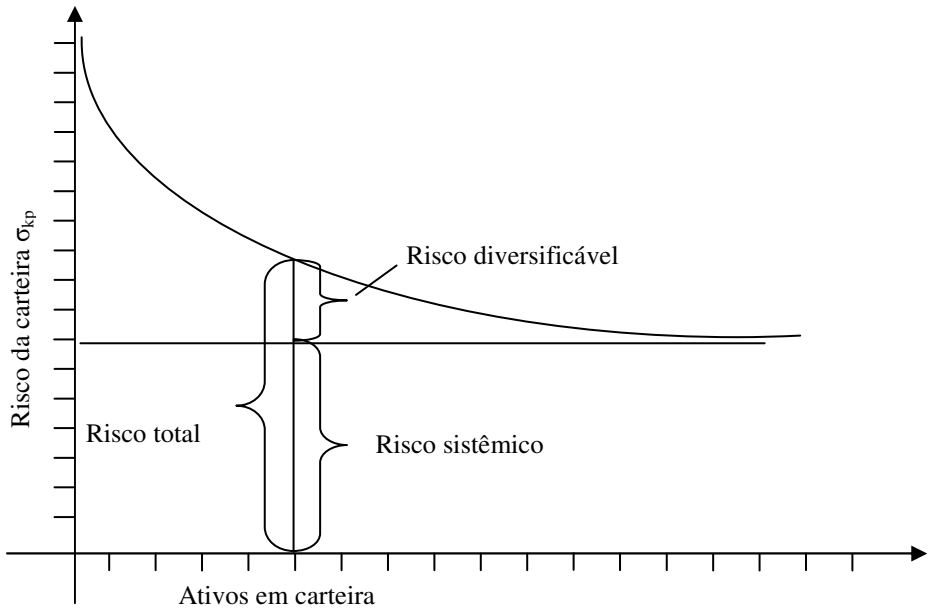

FIGURA 4.1. RELAÇÃO DE RISCO EM ATIVOS DE CAPITAL
Fonte: Adaptado de Gitman (2004).

Conforme apresenta Jensen e Smith (1984) os riscos oriundos da própria atividade da empresa, tais como problemas com resultados, mudanças em tecnologias ou produtos, podem ser reduzidos ou mesmo eliminados através da formação de carteiras de ativos não correlacionados ou negativamente correlacionados ao passo que o risco sistêmico é, por natureza, não diversificável.

De acordo com Galagedera (2007) a importância do risco sistêmico é que este é um risco associado à volatilidade do próprio mercado, sendo um componente do risco total que não pode ser eliminado por uma estratégia de diversificação. Tal dinâmica pode ser observada pela imagem 4.1 para uma carteira formada por *p* ativos.

Nesta perspectiva Sharpe (1964) afirma que os investidores seriam mais bem recompensados se utilizassem o risco não diversificável em suas análises, tendo em vista que o risco diversificável seria passivo de minimização ou mesmo eliminação. O CAPM utiliza este fundamento para compor o seu modelo que pode ser descrito como:

$$K_j = R_f + \left[\beta_j \left(K_m - R_f \right) \right]$$

Onde

K_j = Retorno exigido do ativo *j*;

R_f = Taxa de retorno livre de risco[11]

β_j = Coeficiente beta que mede o risco não diversificável do ativo j

K_m= Retorno de uma carteira de ativos do mercado

Na concepção de Sharpe (1964) o beta de um ativo em relação ao mercado é uma medida da sensibilidade do ativo sob os retornos do mercado, ou seja, mede a covariância do ativo em relação ao mercado. Tal medida pode ser dada por:

$$\beta_j = \frac{Cov(k_j, k_m)}{\sigma_m^2}$$

Onde

$Cov(K_j, K_m)$= covariância dos retornos do ativo j e do mercado m; e

σ_m^2 =variância do retorno da carteira de mercado.

[11] Normalmente medida através de títulos da dívida pública ou por modelos compostos por títulos de baixo risco.

A covariância entre K_j e K_m é medida como segue:

$$\Sigma_{ij} = \operatorname{cov}\left(K_j, K_m\right) = \mathrm{E}\left[\left(K_j - \mu_i\right)\left(K_m - \mu_m\right)\right]$$

Onde:

$\mu_i = \mathrm{E}\left(K_i\right); \mu_j = \mathrm{E}\left(K_j\right)$.

Considerando μ como o valor esperado de K, o valor esperado pode ser dado, de forma matricial, como:

$$\Sigma = \begin{pmatrix} \mathrm{E}\left[\left(K_1-\mu_1\right)\left(K_1-\mu_1\right)\right] & \mathrm{E}\left[\left(K_1-\mu_1\right)\left(K_2-\mu_2\right)\right] & \dots & \mathrm{E}\left[\left(K_1-\mu_1\right)\left(K_n-\mu_n\right)\right] \\ \mathrm{E}\left[\left(K_2-\mu_2\right)\left(K_1-\mu_1\right)\right] & \mathrm{E}\left[\left(K_2-\mu_2\right)\left(K_2-\mu_2\right)\right] & \cdots & \mathrm{E}\left[\left(K_2-\mu_2\right)\left(K_n-\mu_n\right)\right] \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \mathrm{E}\left[\left(K_n-\mu_n\right)\left(K_1-\mu_1\right)\right] & \mathrm{E}\left[\left(K_n-\mu_n\right)\left(K_2-\mu_2\right)\right] & \cdots & \mathrm{E}\left[\left(K_n-\mu_n\right)\left(K_n-\mu_n\right)\right] \end{pmatrix}$$

Segundo Gitman (2004) para uma carteira de ativos o beta pode ser encontrado através da ponderação dos betas estimados para cada ativo com o peso relativo do ativo frente o mix de investimentos, isto é, frente ao valor total da carteira. Neste caso o beta da carteira é dado por:

$$\beta_{cart} = \left(\varpi_1\beta_1\right) + \left(\varpi_2\beta_2\right) + \ldots + \left(\varpi_n\beta_n\right) = \sum_{j=1}^{n}\left(\varpi_j\beta_j\right)$$

Sendo $\sum_{j=1}^{n}\left(\varpi_j\right) = 1$

Onde:

ω_j = peso do ativo j na carteira.

A utilização do modelo CAPM é intensa para a precificação de ativos organizacionais como destaca Pindick e Rubinfeld (2002). Sua aplicação considera:

$$K_j = R_f + \left[\beta_j\left(K_m - R_f\right)\right] = \frac{P_t - P_{t-1}}{P_{t-1}}$$

O preço do ativo é dado por:

$$P_{t-1} = \frac{P}{1 + R_f + \beta(R_m - R_f)}$$

Num exemplo ilustrativo de avaliação, uma organização cujo valor esperado é de 200 milhões[12], com um beta de 0,9, um custo de oportunidade de 10% e um retorno de mercado esperado de 20%, teria seu valor estimado como:

$$P_{t-1} = \frac{P}{1 + R_f + \beta(R_m - R_f)} = \frac{200}{1 + 0,1 + 0,9(0,2 - 0,1)} = 168,067mi$$

No gráfico abaixo é demonstrada a Linha de Mercado de Títulos, SML – *Security Market Line,* que expressa à dinâmica do prêmio pelo risco de mercado.

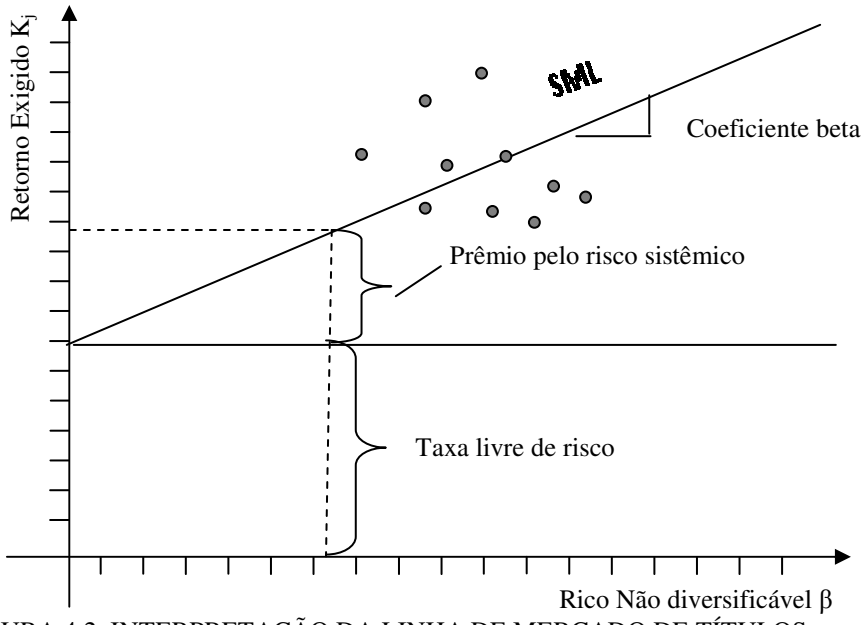

FIGURA 4.2. INTERPRETAÇÃO DA LINHA DE MERCADO DE TÍTULOS
FONTE: Adaptado de Galagedera (2007).

Na figura 4.2 são apresentados diversos pontos que representam o posicionamento dos ativos no mercado. Os ativos que estão acima da linha de títulos (SML) apresentariam uma oportunidade de compra, tendo em vista que indicam um retorno estimado superior à margem

[12] Calculado a partir de outro modelo ou de alguma estimativa de mercado. No caso de empresas de capital aberto está associado ao valor do total de ações da organização.

de risco, enquanto os pontos posicionados abaixo da linha de títulos apresentariam oportunidade de venda.

Conforme Jensen e Smith (1984) uma das principais hipóteses sobre a qual o CAPM está embasado é a de mercado eficiente, que traz consigo algumas considerações, as quais, segundo Dimson e Mussavia (2000) são:

- Grande quantidade de pequenos investidores;
- Ausência de assimetria de informações e expectativas divergentes;
- Ausência de restrições ao investimento;
- Ausência de impostos;
- Ausência de custos de transação;
- Racionalidade dos agentes;
- Agentes avessos ao risco

Roll (1997) apresenta uma das principais críticas ao modelo CAPM, indicando principalmente a incapacidade de ser testado na prática, já pela *violabilidade* de seus princípios, destacando a violação da hipótese de mercados eficientes o que impossibilita o teste da teoria.

Dimson e Mussavia (2000) adicionalmente consideram que os principais problemas da utilização do modelo CAPM estão na matriz teórica utilizada, qual seja a análise de média-variância que impõe restrições sobre as distribuições dos retornos, bem como sobre a função utilidade dos retornos dos agentes.

Desta forma os retornos devem obedecer a uma distribuição normal e a função utilidade dos agentes deve prever aversão aos riscos crescentes o que, segundo os autores, não se reflete na realidade.

4.4.1 *Arbitrage Pricing Theory* - APT

A teoria de arbitragem de preços é uma generalização do modelo de precificação de ativos de capital – CAPM, que considera a hipótese de não arbitragem de ativos, o que dá aos retornos uma característica de certa linearidade, sendo uma alternativa teórica ao CAPM. (DIMSON; MUSSAVIA, 2000)

Este foi um modelo proposto inicialmente por Ross (1976) adicionando hipóteses ao modelo CAPM, buscando torná-lo mais rigoroso ao mesmo tempo em que permitia uma

maior flexibilidade de aplicação através da colocação de hipóteses que buscam responder às principais críticas ao modelo CAPM.

Dentre as principais questões Dimson e Mussavia (2000) e Huberman (1982) estabelecem que o APT, diferentemente do CAPM, teoricamente não obriga a hipótese de normalidade na distribuição dos retornos dos ativos, bem como não obriga um perfil específico de preferência dos agentes. Tal fato se deve à hipótese adicional de equilíbrio de mercado que é trazida pelo APT.

Huberman (1982) estabelece ainda que o modelo APT também é válido em mercados em desequilíbrio, desde que tal desequilíbrio não fira a hipótese de não arbitragem do modelo, ainda que quando não há oportunidade de arbitragem os retornos dos ativos apresentam certo comportamento de desequilíbrio.

Não obstante o APT apresenta outro benefício, qual seja a aplicação de portfólio de mercado, o que não dá margem à discussão da forma ideal para a composição da carteira teórica de mercado prevista no CAPM, respondendo a um dos problemas para os testes do CAPM nos estudos empíricos, além de abrir espaço às discussões da relação entre os retornos do mercado e os fatores macroeconômicos, captados pelo CAPM através do fator portfólio de mercado. (DIMSON; MUSSAVIA, 2000).

Segundo Dimson e Mussavia (2000) a suposição básica do modelo é a de que o retorno esperado de um ativo de risco está condicionado a uma combinação linear de seus fatores. Já para o modelo a formação dos preços é resultante da influência do risco sistêmico que os fatores macroeconômicos exercem sobre o mercado.

Dhrymes, Friend e Gulteken (1984) indicam que o número de fatores que influenciam o retorno está condicionado à carteira que está sendo estudada, tanto em termos de tamanho quanto em termos de composição. Não obstante os autores indicam que os fatores estão relacionados a eventos que podem influenciar na volatilidade dos retornos esperados.

Como visto por Dimson e Mussavia (2000) diferentemente do CAPM o APT considera ainda o risco diversificável, ponderando que o mercado se concentra em um número reduzido de papéis e desta forma, caso o papel que está sob a influência do risco tenha grande representatividade no mercado, o risco não sistemático irá influenciar o desempenho do mercado como um todo.

Segundo Huberman (1982) o modelo APT é expresso como:

$$R_i = \mathrm{E}_i + \beta_{1i}F_1 + \beta_{2i}F_2 + ...\beta_{ki}F_k + \varepsilon_i \quad | \text{ (i = 1,2..., n) e (k < n)}$$

Onde:

Ri = retorno aleatório do ativo i

E_i = esperança do retorno do ativo livre de risco (VAR=0)

β_{ji} = Coeficiente beta da volatilidade do ativo i em relação ao fator j (j=1,2...k)

F_j = Fator j não correlacionado com os outros, com média zero e que influencia todos os ativos considerados na análise; e

ε_i = Variável estocástica que representa o risco não sistemático do ativo i e não correlacionada com os fatores, com média zero.

Os pressupostos do modelo são:

$E(\beta_i) = E(F_j) = 0$;

$Cov(\beta_i, \beta_j) = 0$; para todo j e i | $i \neq j$, (i=1,2..., n) e (j=1,2..., n);

$Cov(F_i,F_j) = 0$; para todo j e i | $i \neq j$, (i=1,2...,n) e (j=1,2...,n); e

$Cov(\beta_i,F_j) = 0$; para todo j e i | $i \neq j$, (i=1,2...,n) e (j=1,2...,n).

Não foram encontrados pela pesquisa generalizações do modelo APT para a precificação de organizações, tendo em vista principalmente que este é um modelo de arbitragem.

A pesquisa entende adicionalmente que o princípio de inexistência de oportunidade de arbitragem seria foco de grandes críticas, além de ferir os princípios da formação de um portfólio de arbitragem, quais sejam: mudanças ocorridas na composição não envolvem novos investimentos, ausência de risco idiossincrático e sistêmico.

4.5 Avaliação pelo modelo de crescimento de Gordon

O modelo de crescimento de dividendos de Gordon é uma ferramenta de avaliação também desenvolvida para a precificação de ativos de capital (notadamente ações) e que tem por objetivo estabelecer o preço a um ativo com base no valor presente dos benefícios futuros do investimento, benefícios estes medidos pelos dividendos pagos pela empresa, considerando uma função de crescimento histórico destes dividendos. (SANVICENTE; MELLAGI FILHO, 1988).

Este modelo foi desenvolvido com base na premissa de que o retorno dos acionistas de uma empresa (que são os donos da empresa) é composto pelo pagamento de dividendos. Sendo assim, supõe-se que o preço da ação é o valor presente dos dividendos futuros esperados.

Tal modelo é expresso por Sanvicente e Mellagi Filho (1988) como:

$$P_0 = \frac{D_t}{K_e - g}$$

Onde:

P_o = valor presente da ação

D_t = valor esperado do dividendo

K_e = taxa de retorno exigido para que alguém invista em ações

g = taxa de crescimento do dividendo.

Este modelo supõe adicionalmente K_e>g.

Ainda segundo Sanvicente e Mellagi Filho (1988) a taxa de crescimento estabelecida por *g* que é uma evolução de D_t seguindo um processo $D_0(1+g)^t$, sendo que para estimar *g,* partindo de uma dada amostra, realiza-se primeiramente uma aproximação exponencial (D_t=aexp(gt)), aplicando-se em seguida logaritmos, utilizando a seguinte análise de regressão:

$$\ln D_t = \ln a + g_t + e_t$$

De acordo com Sanvicente e Mellagi Filho (1988) o modelo é amplamente utilizado, mas apresenta algumas deficiências, quais sejam:

Não é aplicado em empresas que não pagam dividendos;

$P_0 \to \infty$ se $g \geq k_e$;

Exige hipótese de constância para g e k_e; e

Não incorpora riscos e incertezas quanto ao pagamento de dividendos.

Em geral este é um modelo mais aplicado em organizações bem estabelecidas, isto é, organizações sólidas.

4.6 *Value at risk* - VAR

O modelo VAR também é um modelo que foi desenvolvido inicialmente para compor o valor de ações em mercados financeiros e de capitais. Jorion (1998) expressa que este

modelo busca atribuir um único valor para computar a exposição total do ativo ao risco. De acordo com Jorion (1998) o VAR busca sintetizar o pior cenário esperado dentro de um período de tempo e dentro de determinados intervalos de confiança para, desta forma, apresentar o valor da empresa.

Segundo o autor, a ideia de utilização inicial do modelo foi o emprego em instituições financeiras com carteiras bastante diversificadas e expostas a um grande volume de riscos. Desta forma, Jorion (1998) ressalta que a utilização seria com o propósito de proteger estas instituições contra os riscos de mercado e contra condições adversas que surjam na economia, como um modelo de gestão de carteira de ativos.

Securato (2002) explica que existe uma grande quantidade de modelos para estimação do VAR. Entretanto, segundo o autor, é possível indicar que estes modelos, em geral, buscam conhecer a função estatística entre os retornos e suas probabilidades associadas para, desta forma, estabelecer movimentos dentro das variáveis que podem conduzir a retornos adversos, o que acaba por fornecer perdas à aplicação financeira.

Jorion (1998) indica que seu cálculo busca estabelecer a média das probabilidades da maior perda para um determinado ativo ou um portfólio em função de um determinado horizonte de tempo t a um nível de confiança α. Para um dado horizonte de tempo t e um nível de significância estatística α% (0<α>1) o VAR de um ativo é definido no período t como:

$$\Pr\left[\Delta\Pi_i \leq VAR_t\right] = \alpha\%$$

Onde:

$\Delta\Pi_i$ = variância do valor do ativo Π_i

$\alpha\%$ = significância estatística estabelecida.

Considerando como exemplo um ativo que apresente um valor de 100 e um VAR de 20 com uma significância de 5%, o ativo desta empresa apresenta uma probabilidade de em 5% dos eventos ocorra uma perda igual ou superior a 20.

Jorion (1998) indica que o VAR também pode ser generalizado para modelos não paramétricos, entretanto, não se apresentam condições para a avaliação direta de ativos, tendo em vista que este é um modelo desenvolvido para informar o grau de exposição do ativo ao risco. Não obstante, principalmente em modelos de VAR paramétricos existe uma grande demanda de dados, parâmetros, dentre outros. (BEDER, 1995).

Beder (1995) estabelece que o valor apresentado pelo VAR tem grande dependência de alguns parâmetros, tais como: período de análise escolhido, amostras de dados (idiossincrasia), incorporação de valores extremos que influenciam nos resultados totais e correlações utilizadas.

Outra consideração importante não observada na teoria sobre o VAR diz respeito às oportunidades de mercado e à eficiência da gestão organizacional em relação à reação e mesmo antecipação aos fatores de mercado, bem como a eficiência organizacional frente à concorrência das empresas.

4.7 Avaliação através de modelos baseados no *goodwill*

Como visto por Chan (2009) os modelos contábeis parecem não refletirem a real capacidade de geração de valor da estrutura organizacional, ou mesmo as expectativas de mercado sobre tal valor fazendo com que o valor apurado por tais modelos fique distante do valor de mercado da firma.

De acordo com a IBO (2008) *goodwill* é o nome dado ao valor da empresa que é superior ao valor apurado pela análise contábil ou análise contábil ajustada e que se observa no mercado. A avaliação com base no *goodwill* busca expressar o valor da empresa em termos de valor dos ativos tangíveis mensurados pelos modelos contábeis e em termos de ativos intangíveis, mensurados pelos modelos *goodwill*.

Segundo a IBO (2008) o *goodwill* é um modelo encontrado e discutido há bastante tempo nos textos de contabilidade, sendo considerado como a diferença entre o valor total da empresa enquanto está funcionando e a soma do valor de mercado de seus elementos patrimoniais contabilizados, tendo sua avaliação realizada de duas formas:

- Avaliação objetiva: calculada a partir da diferença entre o valor da empresa e a soma dos elementos patrimoniais;
- Avaliação subjetiva: calculada a partir da diferença entre o valor de mercado e a soma dos benefícios futuros da empresa.

Segundo Iudícibus, Martins e Gelbcke (2007) o *goodwill* pode ser entendido como um ativo residual das organizações.

De acordo com Neiva (1999) existem muitos modelos para precificação das organizações que consideram o *Goodwill* tais como: modelo clássico, modelo europeu, modelo indireto, modelo de compra de lucros anuais e o modelo de risco.

Considerando a proximidade deste conceito da capacidade de competitividade de cada organização Stwert (1998) apresenta o modelo de *goodwill* como sendo:

$$Vgw = \frac{VA * (1 - IR)}{WACC}$$

Onde:

Vgw = Valor do *goodwill*;

VA = Valor adicionado calculado a partir da subtração da receita média da empresa e do ganho médio do setor[13];

IR= Alíquota de imposto de renda;

$WACC$ = Custo médio ponderado de capital

Neiva (1999) afirma que estes modelos são bastante utilizados em processos judiciais para determinação de valor para as empresas, em processos de partilha ou de divisão de sociedades.

O modelo de *goodwill* apresenta limitações no que tange a sua estrutura e não permite um teste mais apurado acerca de suas formulações. De acordo com Mulher e Teló (2003, p. 106) estes modelos recebem críticas, pois "percebe-se a existência de arbitrariedades na determinação de taxas a serem aplicadas e na utilização de parâmetros ou faixas de valores de indicadores pré-determinados".

Outro ponto levantado pela pesquisa sobre o modelo é a não observância de generalizações quanto aos riscos associados à atividade da empresa, tanto endógenos quanto exógenos, bem como a não consideração, no modelo, do valor do dinheiro no tempo.

4.8 Outros modelos identificados na teoria

Existe uma grande quantidade de outros modelos utilizados para a aplicação em processos de *valuation*. Müller e Teló (2003) apresentam uma revisão acerca dos principais modelos de avaliação de organizações.

Dentre os modelos apresentados pelos autores e que não foram abordados até o presente momento se destacam os modelos baseados no valor de liquidação, valor substancial, valor dos lucros e na criação de valor.

---

[13] Ganho médio do setor é o resultado da multiplicação do retorno médio dos ativos do setor pelo valor médio dos ativos tangíveis da empresa (%).(STWERT, 1998).

Adicionalmente encontram-se pesquisas que utilizam modelos de lógica nebulosa (*fuzzy*) para avaliação de projetos e organizações, em especial em cenários voláteis. Outro modelo identificado é o modelo EBO - Edwards-Bell-Ohlson. Cada um destes modelos é apresentado a seguir de forma sucinta, isto a título de ilustração de outros modelos.

- Modelo de valor de liquidação: modelo que apresenta o valor da empresa se esta encerrasse suas atividades, vendendo todos os seus ativos e pagando suas obrigações. Tal modelo pode ser expresso como segue:

$$Vl = VBD - VOT$$

Onde:
Vl = valor de liquidação,
VBD = valor de venda dos bens e direitos e
VOT = valor total das obrigações contra a organização.

O modelo de valor de liquidação é mais utilizado em casos onde se deseja avaliar os benefícios (em termos de bens e direitos líquidos) das organizações, não considerando o seu valor em funcionamento.

Como observado, este modelo leva em consideração a soma da venda de todos os seus bens e direitos, subtraídas as suas obrigações, incluindo despesas com a venda e com o pagamento de dívidas e obrigações trabalhistas. (MÜLLER e TELÓ, 2003).

- Modelo de valor substancial: modelo que indica que o valor da empresa é o investimento necessário para formação de uma empresa igual à que está sendo avaliada.

Este modelo pode ser encontrado através do valor substancial bruto (valor de aquisição do ativo), do valor substancial líquido (valor de mercado dos ativos deduzidas as obrigações da empresa) e valor substancial bruto reduzido (valor de aquisição do ativo subtraídas as obrigações). (MULLER; TELÓ, 2003).

Como visto no conceito oferecido por Muller e Teló (2003), neste modelo não são visíveis questões interessantes para a presente pesquisa, como a eficiência em gerar valor por flexibilidades e opções de novos negócios.

- Modelo de índice P/L: Modelo que indica que o valor da firma é o valor de seus lucros multiplicado pela relação preço/lucro de seus ativos. Assim[14]:

$$Ve = LL\left(\frac{LPA}{C}\right)$$

Onde:
LL = lucro líquido,
LPA = lucro por ação e
C = cotação das ações da organização no mercado.

Segundo Muller e Teló (2003) este é um modelo bastante utilizado no mercado, entretanto apresenta limitações, uma vez que considera apenas o lucro líquido da organização, desprezando características de gestão e competitividade dos mercados, dentre outras que têm, segundo Rappapport e Mauboussin (2002) se demonstrado medidas eficientes no processo de avaliação corporativa.

- Modelos de criação de valor: estes modelos, em geral tratados como modelos *EVA,* são utilizados para definir a geração de valor para o acionista e são apresentados por Muller e Teló (2003), como:

$$Le = Ci(RCi - CCi)$$

Onde:
Le = lucro econômico,
Ci = capital investido,
RCi = retorno sobre o capital investido e
CCi = custo do capital investido.

Segundo Müller e Teló (2003) este modelo apresenta diversas generalizações para a utilização em precificação de organizações, sendo as mais comuns a utilização do lucro

[14] Muller e Teló (2003, p. 163)

econômico como padrão para processos de avaliação de valor presente dos benefícios futuros. Entretanto, os autores identificam pesquisas que apontam limitações nestes modelos, principalmente em relação à capacidade de refletir valores intangíveis como a competitividade e a inovação organizacional.

- Modelo EBO: este modelo considera que o valor da empresa é composto do seu valor contábil somado o valor presente dos lucros futuros acima da remuneração exigida do mercado (retornos anormais), sendo expresso como:

$$P_0 = B_0 + \sum_{t=1}^{\infty} \frac{E_t^a}{(1+r)^t}$$

Onde:

B_0 = valor contábil da organização no instante t=0,

E_t^a = valor das estimativas de lucros da atividade da organização e

r = taxa de retorno exigida, ou, em alguns casos a taxa livre de risco.

Este modelo é foco de grande quantidade de estudos. White, Sondhi e Fried (1997) indicam que diversos destes estudos levantam a hipótese de retornos anormais zero[15], o que inviabiliza a utilização destes modelos na prática, sendo apenas foco de estudos teóricos.

White, Sondhi e Fried (1997) descrevem adicionalmente que ainda que a organização consiga manter seus lucros anormais por períodos grandes, estas organizações não conseguem manter tais lucros continuamente o que faz com que o modelo tenda a *superavitar* suas estimativas.

- Modelo de lógica *Fuzzy*: os modelos de lógica *fuzzy* buscam traduzir questões relacionadas às incertezas do mercado, bem como a fatores ambíguos ou imprecisos, que podem ser descritos por linguagem humana ou por pensamentos;

Segundo Aguiar, Sales e Souza (2008), nos modelos *Fuzzy* busca-se transformar as diversas variáveis que envolvem o problema em variáveis difusas para apresentar, através de

[15] Os lucros anormais convertem para zero após pequenos períodos de tempo, já por questões de aversão.

um processo de aplicação de operadores *fuzzy* e avaliação das diversas combinações possíveis (medidas em termos de pertinência) de saída, os valores *fuzzyficados* em valores nítidos, o seja, em informação para análise.

Como apresenta Aguiar, Sales e Souza (2008), estes modelos são pessoalmente importantes onde a hipótese de mercado eficiente é violada no que diz respeito à racionalidade dos agentes.

Entretanto, ainda segundo os autores, dificuldades em relação à modelagem de fatores como a formulação de modelos e a necessidade de predições no caso da avaliação são fatores também existentes neste modelo.

Não obstante, questões como a necessidade de combinações para a matriz de cálculo dos valores *fuzzy*, além da dificuldade de extrapolação para outras empresas ou cenários dos modelos *fuzzy* desenvolvidos são características limitadoras de sua utilização nas precificações de organizações.

4.9 Avaliação pelo modelo de opções reais de Black e Scholes

A Teoria de Opções Reais – TOR é derivada da teoria de opções financeiras (BOUCHAUD; POTTERS, 1999) existente na moderna teoria de finanças (JENSEN; SMITH 1984; SANVICENTE, 1991), tendo mecânica parecida, mas com o intuito de avaliar opções de negócios (projetos) da firma. (RIIHIMAKI, 2007).

As opções financeiras proporcionam o direito, mas não a obrigação, de comprar ou vender títulos a um preço acordado entre as partes, funcionando como um mecanismo de *hedge* para o agente ao limitar o valor da perda ao prêmio pago pela opção. (HULL, 2005; BOUCHAUD; POTTERS, 1999).

Similarmente, as opções de investimento em ativos (projetos) corporativos, proporcionam flexibilidades gerenciais e estratégicas, o que cria valor para a empresa (MINARDI, 2000), e consequentemente cria valor para os acionistas (valor para as ações).

Segundo Minardi (2000, p. 76) “a teoria de opções é a melhor abordagem para avaliar projetos quando existem flexibilidades gerenciais significativas, sendo bem menos subjetiva que outras técnicas.”

O interesse em avaliar o valor das opções e flexibilidades organizacionais tem se intensificado em finanças corporativas. Jiao, Du e Jiao (2007) expressam que, em especial, identificar e avaliar as flexibilidades organizacionais sob as condições das incertezas que são impostas atualmente pelo mercado se mostra particularmente importante para a firma.

No que tange o valor de flexibilidade gerencial e de novas opções de investimentos

esta teoria, ao propor a avaliação de tais aspectos, se mostra teoricamente superior para a avaliação de empresas no setor de telecomunicações que, segundo indicações de Rappapport e Mauboussin (2002) apresentam valores substanciais de flexibilidades e oportunidades, passíveis de mensuração por opções reais.

Em comparação com os modelos mais amplamente utilizados para a avaliação de empresas, tais como os modelos baseados em técnicas de fluxo de caixa descontado. (MARTINS, 2001; GITMAN, 2004; DAMODARAN, 2006). Jiao, Du e Jiao (2007) estabelecem que o modelo de opções reais é teoricamente mais adequado, uma vez que seria capaz de fornecer medidas de gestão ativa das estratégias organizacionais.

Entretanto, assumir que as firmas têm habilidade suficiente para responder a todas as demandas do mercado também não parece ser, a priori, algo prudente para o analista, já que isto implica em uma visão muito otimista da capacidade do gestor.

Sob este prisma Brown, Crabb e Haushalter (2006) indicam que os benefícios percebidos pelos acionistas quanto às visões de mercado nas decisões e as políticas de financiamento da firma parecem também não serem aspectos bastante evidentes.

De fato parece não ser prudente aceitar tal premissa. Contudo, como apresenta Brown, Crabb e Haushalter (2006) é algo plausível pensar que mecanismos de cobertura da empresa contra riscos, visões e decisões bem postadas no mercado e a redução do custo de capital da firma provocam ganhos ao acionista.

A apetência da organização na aplicação de seus esforços é, então, decisiva para que o processo de avaliação do valor das flexibilidades e opções seja coeso.

Desta forma é importante analisar com propriedade a geração de valor das opções e flexibilidades dentro das organizações. Segundo Minardi (2000), Santos e Pamplona (2001), as opções que estão presentes no contexto da análise dos projetos da firma e que agregam valor à mesma são:

a) *Option to defer* (opção de adiantar a execução do projeto);
b) *Option to abandon* (opção de abandonar o projeto);
c) *Option to contract* (opção de redução de escala do projeto);
d) *Option to expand* (opção de expandir o projeto); e
e) *Option to switch* (opção de mudar para outro projeto com melhores alternativas);

A mecânica da precificação das opções pode ser encarada em seu aspecto operacional como uma versão do método de árvore de decisão e “trata-se com efeito de uma metodologia

mais adequada à valoração de uma variedade de estratégias operacionais, bem como das operações presentes em qualquer negócio" (MARTINS, 2001, 14).

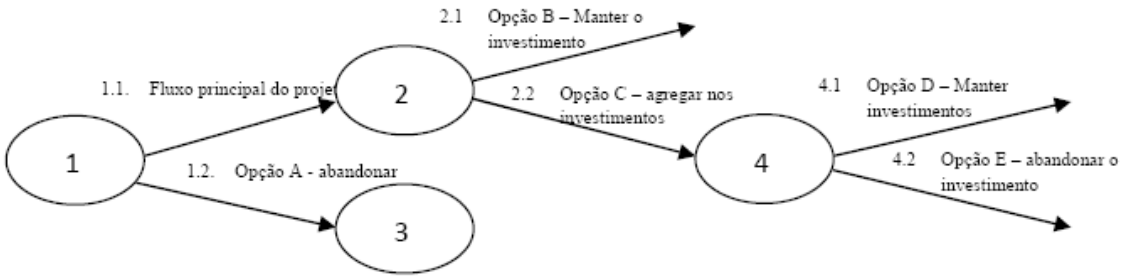

FIGURA 4.3. ARVORE DE DECISÃO DE UMA OPÇÃO REAL
FONTE: Adaptado de Martins (2001).

Este não é o único método para análise das opções reais, dentre embora seja bem usual como forma de fixação conceitual.

Riihimaki (2007) argumenta que normalmente os métodos de precificação de opções são desenvolvidos para aplicações em opções financeiras para os quais os ativos subjacentes são partes em ações. De acordo com o autor, estes ativos são, no curto prazo, log-normalmente distribuídos.

Riihimaki (2007) expressa adicionalmente que, caso as características dos ativos subjacentes sejam conhecidas, o valor das opções reais podem ser obtido diretamente pelo modelo de Black e Scholes (1973) para decisão de compra no período *t* de uma opção européia de compra.

No entanto, Riihimaki (2007) indica que as opções reais podem não assumir um comportamento log-normal, o que provocaria uma inconsistência do modelo de Black e Scholes (1973) para este tipo de aplicação.

Diversos estudos têm sido feitos na tentativa de resolver tal problema, tais como o estudo de Brennan e Luchrman (apud RIIHIMAKI, 2007) que conduzem a uma aplicação considerando adicionalmente o valor atual líquido no modelo. Riihimaki (2007) e Saurin (2002) destacam este modelo adaptado como segue:

$$PO = Se^{-yt}N(d_1) - Ke^{-rt}N(d_2)$$

$$d_1 = \frac{\ln\left(\frac{S}{K}\right) + \left(r - y + \frac{\sigma^2}{2}\right)t}{\sigma\sqrt{t}}$$

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

Onde:

S = valor presente dos fluxos de caixa futuros esperados,

y = taxa de pagamento de dividendos,

K = capital inicial,

r = taxa livre de risco (custo de oportunidade) e

t = prazo do direito do projeto.

Neste modelo "Se" seria o valor atual líquido dos benefícios do projeto (ativo) corrigido pela volatilidade "e" dos retornos esperados, o que, no caso apresentado por Riihimaki (2007) é indicado como:

$$NPVq = \mathrm{E}(NPV) = \mu(1-\sigma)$$

No caso da avaliação da organização, o valor de manter o projeto é justamente o valor a ser agregado ao valor da firma, uma vez que a empresa continua com a possibilidade de executar o projeto posteriormente e assim agregar valores efetivos à sua estrutura.

Como visto anteriormente, dentro da teoria do *Valuation*, projetos de investimentos têm seus valores de fluxo de caixa baseados em projetos similares de organizações pertencentes a mercados igualmente similares. (DAMODARAN, 2006).

Na proposta de avaliação pelo modelo de opções reais, o analista se balizaria na capacidade da organização converter opções e projetos em valor para a firma, considerando assim as heterogeneidades das organizações.

Para Copeland e Antikarov (2002) a análise das atividades da empresa por meio das opções reais sustenta a aplicação da Teoria das Opções Reais – TOR por possuir as seguintes vantagens:

- As incertezas do valor do projeto são partes integrantes do modelo matemático;
- O modelo contempla a flexibilidade e o gerenciamento ativo do projeto pela companhia.
- O modelo se assemelha mais com a realidade empresarial em que o projeto se insere;
- Os resultados produzidos incorporam o valor da flexibilidade de cada alternativa de investimento, permitindo a comparação dos projetos de maneira direta.

Contudo, para desenvolver a avaliação por opções reais é necessário estimar o valor dos fluxos de caixa, o que dá margem a erros de estimativa.

Outro ponto importante a ser considerado é a visão do gestor em relação à realização de oportunidades. Segundo Brown, Crabb e Haushalter (2006) o excesso de confiança dos gestores pode levá-los a acreditar que as informações disponíveis ou suas habilidades pessoais podem ser suficientes para a tomada de decisão quanto aos projetos e investimentos da firma quando elas não são, o que faz com que os gestores destruam o valor gerado pela firma.

Não obstante, Arping e Lóránth (2006) consideram em sua pesquisa que os esforços das organizações para desenvolvimento de estratégias de mercado, em especial estratégias de diversificação de produtos, podem não se converter em valor para a empresa também por perspectivas dos clientes, já que estas diversificações podem aumentar o custo total de propriedade para o cliente.

5 MATERIAIS E MÉTODOS

A estrutura da pesquisa está organizada em quatro partes principais, sendo a primeira um conjunto epistemológico, onde se buscou descrever objetivos, justificativas e hipóteses acerca do trabalho, bem como apresentar as questões relevantes sobre limitações do tipo de estudo a que a pesquisa se dedica.

Na segunda parte foi apresentada a pesquisa bibliográfica onde se entendeu como importante que o pólo teórico fosse composto de um conjunto de três principais blocos, quais sejam: projetos de investimentos, problemas de valor de empresas de telecomunicações e modelos de avaliação de organizações utilizados na literatura.

Estes blocos apresentam os fundamentos para a aplicação do modelo como instrumento válido para trabalhar o problema de pesquisa declarado. As motivações e estruturas detalhadas da pesquisa bibliográficas podem ser observadas no quadro abaixo.

Tema	Objetivos	Produtos
Projetos de investimentos	Neste momento a pesquisa buscou descrever inicialmente o conceito e estrutura dos projetos de investimento, relatando a influência destes projetos para o valor da firma, seja de forma direta ou pela influência em outras variáveis pertinentes ao valor.	Apresentação da relação entre projetos de investimentos e o valor das empresas; Apresentação dos componentes dos projetos de investimentos;
Problema do valor de empresas de telecomunicações	Componente onde foram apreciados conceitos e especificidades da firma no que tange o valor. Bloco de discussão dialética, através da indicação conceitual de estudos empíricos e de outras bases bibliográficas que apresentam variáveis e suas relações com o valor das empresas.	Verificação dos principais fatores a considerar na avaliação das empresas de telecomunicações.
Ferramentas e Modelos de avaliação da firma	Último bloco teórico, que caracteriza os diversos métodos de avaliação da firma encontrados na bibliografia. O estudo bibliográfico revelou a presença de 15 (quinze) modelos e algumas de suas variações, apresentando seu fundamento teórico, aplicações e as limitações e indicações para sua utilização. Este bloco reforça ainda a ideia de idiossincrasias em avaliações financeiras.	Apresentação e embasamento para a comparação dos diversos métodos de avaliação presentes na bibliografia sobre o tema.

QUADRO 5.1. DETALHAMENTO DA PESQUISA BIBLIOGRÁFICA

Com base nos pressupostos teóricos levantados, a pesquisa realiza estudos empíricos acerca da possibilidade de utilização de um modelo proposto dadas as características e especificidades do setor pesquisado em seu terceiro momento. Por fim, a pesquisa apresenta

estudo multicaso ilustrativo do mecanismo de avaliação por opções reais concebido por Rappaport e Mauboussin (2002).

5.1 Caracterização da pesquisa

Buscando apresentar a relação entre o valor de mercado e os investimentos em empresas de telecomunicações, bem como testar a viabilidade da utilização do modelo de opções reais para avaliação e desenvolvimento de políticas gerenciais de investimentos contemplando a estrutura de valor da firma, esta pesquisa se caracteriza nos pólos quantitativo e qualitativo.

O estudo subdivide-se em dois momentos, sendo o primeiro exploratório, onde apresenta a relação entre o valor da empresa de sua estrutura indicando e comparando os principais modelos utilizados para a análise valor da firma, e o segundo momento descritivo, onde é testado e apresentado o modelo de opções reais.

5.1.1 Questões da pesquisa

a) Empresas de telecomunicações apresentam correlação significativa entre seu valor e as *proxys* de opções (investimentos e estrutura)?

b) O setor de telecomunicações apresenta as características apresentadas por Rappaport e Mauboussin (2002) como indicadores de valor potencial de opções reais?

c) Considerando os embasamentos teóricos e variáveis de entrada, o modelo de opções reais apresenta-se eficiente para o contexto das empresas de telecomunicações?

d) A TOR – Teoria de opções reais - oferece modelos consistentes para a medição do valor de oportunidades e flexibilidades geradas pelas empresas do setor?

5.1.2 Variáveis de pesquisa

As principais variáveis a serem trabalhadas pela pesquisa são: Valor de mercado da empresa; volume de investimentos da empresa; resultados dos exercícios (lucro); Retorno do mercado medido pelo retorno de mercado dos títulos americanos corrigido pelo risco país brasileiro; ativo imobilizado da firma e Taxa de retorno livre de risco.

Por se tratar de variáveis métricas, estas podem ser tratadas com eficiência por meio de métodos quantitativos. As hipóteses para utilização destas variáveis são:

i. Valor de mercado da empresa: considerando a hipótese de mercado eficiente apresentada por Dimson e Mussavia (2000), o valor de mercado reflete o valor justo a ser pago pela firma;
ii. Volume de investimentos da empresa: considerando a hipótese de Rappaport e Mauboussin (2002) e Minardi (2000), os valores de opções reais de investimentos geram valor ao mercado;
iii. Resultados dos exercícios (DRE): diretriz para o cálculo do FCD (GITMAN, 2006)
iv. Taxa de retorno exigido[16]: Taxa de retorno calculada pelo CAPM sendo baseada nas taxas de retorno de mercado (baseada nas taxas de retorno dos títulos do governo dos Estados Unidos), a taxa livre de risco (baseada nas taxas de retorno dos títulos do governo dos Estados Unidos somada ao risco pais brasileiro) e no beta de cada empresa (beta alavancado por empresa);
v. Ativo imobilizado da firma: considerando a hipótese de Rappaport e Mauboussin (2002) e Minardi (2000), as flexibilidades da empresa geram valor ao mercado, flexibilidade que se entende por capacidade de mudança e realização de opções reais. Adicionalmente considerando a hipótese de Ohlson (1995) este seria um estimador eficiente.

É necessário caracterizar o setor de telecomunicações.

5.2 Caracterização do setor de telecomunicações

O setor de telecomunicações brasileiro passou por um intenso processo de reformulação a partir da década de 1990, em especial com a abertura do mercado e o início do processo de privatização de estatais do setor, o que dinamizou o setor, dando-lhe uma perspectiva de crescimento e operação totalmente nova. (PIRES; DORES, 2000).

De acordo com Pires e Dores (2000) a entrada de empresas transnacionais como a Telefônica (Espanha), Portugal Telecom, Telecom Itália, dentre outras, quando da privatização da Telebrás e de outras estatais do setor, fez com que a indústria nacional e internacional de telefonia tivessem grande elevação em seu nível de operação.

Em suas conclusões Cavalcanti (2001) estabelece que a grande acumulação de capacidades tecnológicas, aliadas ao fim do monopólio estatal do setor de telecomunicações

[16] Dados disponível em: http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/

fez com que as empresas brasileiras do setor tivessem grande desenvolvimento, em especial em termos mercadológicos, na década de 1990.

Bellinghini e Figueiredo (2004) em seus estudos notam grande desenvolvimento em especial na conversão de capacidades e estruturas em valor e novos produtos, serviços e aumento da carteira de clientes, principalmente derivado de aspectos como a gestão dos investimentos, serviços, equipamentos e tecnologias para a expansão das redes de acesso e comunicação.

De acordo com o estudo de Bellinghini e Figueiredo (2004) observa-se uma crescente estratégia de baixos investimentos em P&D nas operadoras que têm adotado uma estratégia de investimento e incorporação de tecnologias inovadoras de seus fornecedores, isto é, a firma de telecomunicações seria abastecida, em termos de inovação, por seus fornecedores, o que, de acordo com o autor é uma prática que não se observa com a mesma preponderância nas operadoras em outros países.

Sobre este aspecto Tigre (2000) afirma que operadoras transnacionais tendem a buscar economias de escala e escopo nas suas compras de equipamentos por meio de estratégias como a adoção de fornecedores globais.

Considerando desta forma, fornecedores já presentes no mercado brasileiro e que seriam fornecedores de outros países das operadoras (Ericson, Siemens, dentre outras) seriam seus fornecedores também na nova estrutura brasileira.

O mesmo movimento de concorrência instaurado nas empresas de telecomunicações (operadoras) se instaurou também nos fornecedores com a entrada de novos concorrentes e aumento do desenvolvimento e oferta de produtos e serviços. (TIGRE, 2000).

Não obstante, o aumento no número de fusões e aquisições no setor segundo Pires e Dores (2000) traz também a falta de regulação entre diversos aspectos das políticas públicas desenvolvidas e implementadas para o setor de telecomunicações no país, em especial no que tange à necessidade de inovações e desenvolvimentos tecnológicos em produtos e serviços.

De fato, dado este quadro, a pesquisa identifica uma situação onde o setor de telecomunicações apresenta potencialidades reais de crescimento de suas firmas, em especial em função de investimentos e aplicação de tecnologias, o que é observado pelos agentes.

Dentro da proposta de Rappaport e Mauboussin (2002) a expectativa do mercado, em especial sobre a capacidade de realização de oportunidades de mercado é traduzida em expectativa de realização de investimentos e eficiência na aplicação de ativos, servindo de indicadores de oportunidades e flexibilidades futuras da firma.

5.3 Caracterização do modelo

O modelo analisado na presente pesquisa é baseado na TOR – Teoria de Opções Reais proposto inicialmente por Rappaport (1996) para análise do valor de empresas com elevadas taxas de competitividade e potencial teórico para a abertura de novos negócios.

Segundo Rappaport e Mauboussin (2002) este é um modelo teoricamente eficiente para organizações com um perfil estratégico flexível, tendo em vista que é capaz de captar o valor das flexibilidades gerenciais presentes. Tal consideração é corroborada por autores como Copeland e Antikarov (2002), Riihimaki (2007) e Saurin (2002).

Como tratado em seus objetivos a pesquisa prima pela validação da utilização do modelo através do teste da relevância das variáveis que Rappaport e Mauboussin (2002) apresentam como variáveis que justificam a utilização da teoria, as quais são fundamentadas à seguir:

Variável estudada	Características da variável	Características previstas na TOR	Autores
Empresas Telecoms	Setor com grande volatilidade, passando por mudanças constantes em produtos e serviços, estratégias agressivas, etc.	Opções reais são geradas por oportunidades de novos negócios e flexibilidades de negócios atuais, bem como da gestão da firma	Pires e Dores (2000) Bellinghini e Figueiredo (2004) Cavaltanti (2001) Tigre (2000) Rappaport e Mauboussin (2002)
Investimento	Investimentos indicam a capacidade de implementação de projetos, produtos e serviços, além de serem indicadores da estratégia da firma.	Altas taxas de investimentos indicam a busca e realização de oportunidades, sendo a realização, juntamente com os investimentos indicadores de potencial criação de valor de opções	Rappaport (1996), Rappaport e Mauboussin (2002), Minardi (2000), Copeland e Antikarov (2002)
Ativo imobilizado	Indicador da estrutura da firma, de suas imobilizações e de contas de longo prazo. (exclui-se daqui os investimentos, já presentes na variável anterior)	Só existe conversão de oportunidades em valor real para a firma se a empresa tiver estrutura suficiente para realizar tais opções, sendo assim, o imobilizado um indicador adequado desta capacidade.	Ohlson (1995), Rappaport e Mauboussin (2002)

QUADRO 5.2. VARIAVEIS DO ESTUDO

Levantando as questões teóricas apresentadas por autores como Damodaran (2006), Assaf Neto (2007) e Gitman (2004) acerca do valor da firma como sendo composto do valor presente dos benefícios futuros o valor da empresa pode ser descrito como:

$$VP_j = \sum_{t=1}^{n} \frac{(BF_j)}{\left[1+(i+r)\right]^t} + \frac{(VR_j)}{\left[1+(i+r)\right]^t}$$

Onde:

VP_j= valor presente da empresa j

BF_j= Benefícios futuros de j

i = taxa livre de risco, ou custo de oportunidade

r = risco associado à estimativa

VR_j= valor residual da empresa j no instante da venda futura.

Considerando que o valor $i+r$ reflete a taxa de desconto para o ativo, sendo esta taxa um prêmio pelo risco do investimento, é possível indicar que, para efeito da taxa de desconto do modelo pode ser utilizado o modelo CAPM como abordado por Galagedera (2007), Dimson e Mussavia (2000) e Pindick e Rubinfeld (2002). Desta forma:

$$VP_j = \sum_{t=1}^{n} \frac{(BF_j)}{\left(1+R_f+\left[\beta_j\left(R_m-R_f\right)\right]\right)^t} + \frac{(VR_j)}{\left(1+R_f+\left[\beta_j\left(R_m-R_f\right)\right]\right)^t}$$

Adicionalmente, tendo as medidas de esperança para o modelo (valor futuro estimado), indica-se que:

$$\hat{VP}_j = \sum_{t=1}^{n} \frac{(\hat{BF}_j)}{\left(1+\hat{R}_f+\left[\hat{\beta}_j\left(\hat{R}_m-\hat{R}_f\right)\right]\right)^t} + \frac{(\hat{VR}_j)}{\left(1+\hat{R}_f+\left[\hat{\beta}_j\left(\hat{R}_m-\hat{R}_f\right)\right]\right)^t}$$

Considerando os expostos por Gitman (2006), Martins (2001), dentre outros, os benefícios são medidos em termos de fluxo de caixa gerados. Generalizando o modelo anterior e também levando em conta o valor residual da firma, o modelo anterior pode ser reescrito como segue:

$$\hat{VP}_j = \sum_{t=1}^{n} \frac{(\hat{FC}_j)}{\left(1+\hat{R}_f+\left[\hat{\beta}_j\left(\hat{R}_m-\hat{R}_f\right)\right]\right)^t} + \frac{(\hat{VR}_j)}{\left(1+\hat{R}_f+\left[\hat{\beta}_j\left(\hat{R}_m-\hat{R}_f\right)\right]\right)^t}$$

Analisando os expostos por Minardi (2000), Rappaport (1996), Rappaport e Mauboussin (2002) que expressam que o valor da empresa é medido em termos de valor presente de negócios atuais, mais valor presente de oportunidades de negócios futuros, o modelo anterior pode ser reescrito como:

$$V_j = VP_j + VO_j$$

Onde:

V_j = valor da firma,

VP_j = valor presente dos fluxos de caixa futuros de seus atuais negócios; e

VO_j = valor das flexibilidades e oportunidades de negócios da firma.

À exemplo do exposto anteriormente, o valor da firma, dado em termos de esperança de suas estimativas futuras pode ser escrito como:

$$\hat{V}_j = \mathrm{E}\left[VP_j\right] + \mathrm{E}\left[VO_j\right]$$

Dentro do pressuposto teórico apresentado por Minardi (2000), Rappaport e Mauboussin (2002), é plausível a ideia de que modelos de opções reais sejam capazes de mensurar o valor das flexibilidades e oportunidades futuras de negócio. Desta forma:

$$\hat{V}_j = \mathrm{E}\left[VP_j\right] + \mathrm{E}\left[OR_j\right]$$

Assumir a *plausividade* desta relação, segundo Minardi (2000), Rappaport e Mauboussin (2002), parece algo razoável para empresas que apresentam características como as expostas na pesquisa no quadro 5.2.

Entretanto, nas pesquisas arroladas não se apresenta qualquer teste buscando visualizar a significância das principais variáveis que levam a tal afirmação por parte dos autores, sendo esta o principal objetivo desta pesquisa.

Para testar a significância da hipótese de existência de um valor de opções reais (valor de oportunidades e flexibilidades), valor este que é fruto de expectativas de mercado e que está correlacionado às variáveis *proxys* trazidas nas referências sobre o tema, a pesquisa

realizou um teste sobre a significância estatística de alguns parâmetros em um modelo longitudinal fundamentado a seguir.

5.4 Modelo de dados em painel longitudinal

Modelos de dados em painel são modelos que combinam dados de séries de tempo com cortes transversais, sendo modelos bastante utilizados em áreas como econometria e pesquisa operacional.

Sob este aspecto Greene (2002) coloca os modelos de dados em painel e modelos longitudinais como das mais ativas e inovadoras técnicas de pesquisa em estudos empíricos aplicados à econometria.

Segundo Klette e Kortum (2004, p. 989) a variável "investimento" apresenta características de passeio aleatório (*random walk*) em seu processo estocástico, o que, de acordo com Greene (2002), Wooldridge (2006) e Gujarati (2005) é um aspecto comum em séries de dados econômicos e que fundamenta a utilização de modelos como análise de regressão e de dados em painel.

Os modelos de painel ou longitudinais têm a propriedade de conseguir incluir dentro de uma mesma *data set* uma grande quantidade de indivíduos, empresas, estados ou países em períodos distintos no tempo, o que é uma propriedade bastante interessante para o tipo de pesquisa aqui empregado. (WOOLDRIDGE, 2006).

Para Greene (2002) em grande parte a utilização dos modelos de painel e longitudinais oferecem um ambiente rico para o desenvolvimento de técnicas de estimação e de resultados teóricos. Não obstante, ainda segundo o autor estudos têm demonstrado uma melhor acuidade em dados com pequenos períodos e amplos conjuntos de dados.

O modelo básico de dados em painel apresentado por Greene (2002) pode ser obtido tal qual um modelo de regressão, generalizado da seguinte forma:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + z'_i\alpha + \varepsilon_{it} \text{ sendo } t = 1,2,3...\text{T e } i = 1,2,3...\text{I}$$

Neste modelo geral, existem regressores k para os x_{it} presentes, sendo que este é um modelo que não inclui um termo constante em sua formação.

Os efeitos individuais, ou heterogeneidades dos dados são os $\acute{z}_i\alpha$, onde z_i contém um termo constante e um ajuste por indivíduo, ou grupo específico de variáveis que possam ser observadas. Estes termos podem assumir também o papel de efeito não observado, tais como:

características específicas, heterogeneidades ou preferências dos indivíduos, sendo estas constantes ao longo do tempo. (GREENE, 2002, p. 284-285).

No caso da presente pesquisa, este é um modelo onde as *dummys* assumem este papel, para destacar cada empresa incluída no modelo. Isto faz com que os efeitos não sejam tratados de forma generalizada para todas as organizações.

Greene (2002) estabelece que, caso z_i seja observado para todos os indivíduos, o modelo pode ser tratado com um modelo linear ordinário e desta forma pode ser estimado a partir de um estimador de Mínimos Quadrados. O autor aponta cinco casos onde é razoável se considerar esta propriedade, quais sejam: Regressão de *Pooled*, Efeito Fixo, Efeito Aleatório, Parâmetros randômicos e estruturas de covariância.

I. Regressão de *Pooled*: Baseia-se na ideia de que se as estimativas de *zi* contém apenas um termo constante, os mínimos quadrados ordinários são capazes de fornecer medidas consistentes de α comum a todos, bem como do coeficiente de inclinação β;

II. Efeitos fixos: Modelos que apresentam constantes não observadas entre os indivíduos ou ao longo do tempo

Se z_i for um efeito não observado[17], mas estiver correlacionado com x_{it}, os estimadores de mínimos quadrados para β serão enviesados e inconsistentes, isto como consequência da variável omitida no modelo. Neste caso, segundo Greene (2002), o modelo é como segue:

$$y_{it} = x'_{it}\beta + \alpha_i + \varepsilon_{it} \text{ sendo } t = 1,2,3...\text{T e } i = 1,2,3...\text{I}$$

Onde o $\alpha_i = \acute{z}_i\alpha$, incorporando todos os efeitos observáveis e especificando uma média condicional estimável.

Greene (2002) e Wooldridge (2006) explicam que o mesmo ocorre caso o termo de erro ε_{it}, seja correlacionado com x_{it}, o que é tido como um erro de composição. No caso destes modelos ε_{it} é considerado um erro idiossincrático, tendo em vista que são efeitos não observados que variam ao longo do tempo e afetam y_{it}.

Considerando que este é um modelo que prevê que o efeito heterogêneo não observado é uma média constante ao longo do tempo e/ou entre as unidades, diversos

[17] Também encontrado na literatura como heterogeneidade não observada (WOOLDRIDGE, 2006, p. 415)

métodos são utilizados para eliminar os efeitos fixos do modelo (tais como o de primeira diferenciação e de transformação de efeitos fixos), buscando assim analisar apenas os efeitos provenientes dos parâmetros contidos no modelo.

III. Efeitos aleatórios: é também uma forma de heterogeneidade não observada, assumindo que tal efeito não é correlacionado com as variáveis do modelo ao longo do tempo, sendo assim, não é possível eliminar o efeito por meio de transformações ou diferenciações, sob custas de adquirir estimadores ineficientes. Neste caso:

$$y_{it} = x_{it}'\beta + \mathrm{E}\left[z_i'\alpha\right] + \left\{z_i'\alpha - \mathrm{E}\left[z_i'\alpha\right]\right\} + \varepsilon_{it}$$
$$= x_{it}'\beta + \alpha + u_i + \varepsilon_{it}$$

Onde $\mathrm{cov}(x_{it}, \alpha_i) = 0 \;\; t = 1,2,3...\mathrm{T} \;;\; i = 1,2,3...\mathrm{I}$

De acordo com Greene (2002) a diferença fundamental entre efeitos fixos e aleatórios é se as heterogeneidades não observadas são ou não correlacionadas com os regressores presentes no modelo.

IV. Parâmetros randômicos: Neste modelo é observada uma generalização do modelo de efeitos aleatórios, assumindo-se que outros coeficientes variam aleatoriamente entre os indivíduos ao longo do tempo. Este modelo é expresso por Greene (2002) como:

$$y_{it} = x_{it}'\left(\beta + h_i\right) + \left(\alpha + u_i\right) + \varepsilon_{it}$$

Onde h_i é um vetor randômico da variação dos parâmetros entre os indivíduos.

Como observado, este é um modelo que extrapola heterogeneidade para cada indivíduo (não para o modelo como um todo como é o caso do modelo de efeito aleatório). Para este tipo de abordagem Greene (2002) adverte para a necessidade de um banco de dados suficientemente robusto.

V. Estruturas de covariância: Neste modelo busca-se estipular a heterogeneidade por meio de um modelo de regressão que considera os estimadores a partir de uma média condicional e não da colocação da média aritmética. Neste tipo de modelo:

$$y_{it} = f(P_{1it}, P_{2it}) + \varepsilon_{it} \text{ sendo } t = 1,2,3...\text{T e } i = 1,2,3...\text{I}$$

Greene (2002) expressa que, neste modelo, os parâmetros P_1 e P_2 são parâmetros que dizem respeito as questões que trazem comportamentos diferentes para ε_{it}. Desta forma, o modelo pode ser especificado completamente em sua parte linear como: $x'_{it}\beta + \alpha$, considerando que a variância de ε_{it} difere para cada parâmetro P_x.

Adicionalmente, Wooldridge (2006) apresenta ainda o modelo de variáveis instrumentais que busca reconhecer a presença de variáveis omitidas nos termos de erro, evitando problemas com eventuais vieses e inconsistências derivadas de *proxys*, de variáveis omitidas conscientemente ou mesmo da errônea concepção de que a variável omitida não se altera ao longo do tempo, sendo excluída pelos métodos de efeitos fixos.

Para a presente pesquisa foram utilizados os dois principais métodos tratados por Wooldridge (2006) e Greene (2002), quais sejam os métodos de efeitos fixos e efeitos aleatórios. A estimação destes modelos é apresentada a seguir.

5.4.1 Estimação de efeitos fixos

Como expresso por Greene (2002) anteriormente este modelo assume que as diferenças entre as unidades estudadas podem ser capturadas por um termo constante, isto é, efeitos omitidos nos modelos e que influenciam as diferentes unidades podem ser capturadas por um termo fixo no tempo.

Este termo fixo é tratado como um parâmetro a ser estimado. Dado o modelo abaixo:

$$y_{it} = \text{X}_{it}\beta + \alpha_{it} + \varepsilon_{it} \text{ sendo } t = 1,2,3...\text{T e } i = 1,2,3...\text{I}$$

Greene (2002) indica que y_i e X_i são observações de T para as unidades *i*, sendo *i* uma matriz T x 1 e ε_i um vetor de perturbação estocástico de T x 1, é possível indicar que:

$$\begin{pmatrix} y_1 \\ y_2 \\ \vdots \\ y_n \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} \mathrm{X}_1 \\ \mathrm{X}_2 \\ \vdots \\ \mathrm{X}_n \end{pmatrix} \beta + \begin{pmatrix} i & 0 & \cdots 0 \\ 0 & i & \cdots 0 \\ & & \vdots \\ 0 & 0 & \cdots i \end{pmatrix} \begin{bmatrix} \alpha_1 \\ \alpha_2 \\ \vdots \\ \alpha_n \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \vdots \\ \varepsilon_n \end{bmatrix}$$

Ou, como também pode ser exposto:

$$y_{it} = \begin{bmatrix} \mathrm{X} & d_1 & d_2 & \cdots & d_n \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \beta \\ \alpha \end{bmatrix} + \varepsilon$$

Onde d_i são as variáveis *dummys* que identificam as i-*nessimas* unidades. Como exposto por Greene (2002) dada a matriz nT x n D=[d1 d2 ... dn], reunindo todas as linhas tem-se:

$$y_i = \mathrm{X}\beta + D\alpha + \varepsilon$$

Este modelo de efeitos fixos é também conhecido como efeitos fixos unilaterais nos indivíduos, tendo em vista que o modelo utiliza uma *dummy* para cada indivíduo (WOODRIDGE, 2006). Desta forma, generalizando, é possível indicar que:

$$y_{it} = \sum_{i=1}^{n} \mathrm{X}_{it}\beta + D_i\alpha_i + \varepsilon_{it} \text{ sendo } t = 1,2,3...\mathrm{T} \text{ e } i = 1,2,3...\mathrm{I}$$

Sendo D=1 para o indivíduo i e D=0 para outro indivíduo.

Os modelos podem também ser considerados modelos de efeitos fixos unilaterais no período, onde o modelo utilizaria *dummys* para cada período distinto. Neste caso, o modelo ficaria como segue:

$$y_{it} = \sum_{t=1}^{T} \mathrm{X}_{it}\beta + D_t\alpha_i + \varepsilon_{it} \text{ sendo } t = 1,2,3...\mathrm{T} \text{ e } i = 1,2,3...\mathrm{I}$$

Onde D=1 para o período t para todos os indivíduos e D=0 para outro período para todos os indivíduos.

Por fim, o modelo de efeitos fixos bilaterais que utiliza *dummys* tanto para os indivíduos, quanto para os períodos, sendo expresso como segue:

$$y_{it} = \sum_{i=1}^{n} D_i \alpha_i + \sum_{t=1}^{T} D_t \alpha_t + \mathrm{X}_{it}\beta + \varepsilon_{it} \text{ sendo } t = 1,2,3...\mathrm{T} \text{ e } i = 1,2,3...\mathrm{I}$$

Wooldridge (2006) traz que para que seja possível a utilização do modelo de efeitos fixos alguns pressupostos devem ser satisfeitos, quais sejam:

Hipótese EF1: o modelo é $y_{it} = \mathrm{X}_{it}\beta_1 ... \mathrm{X}_{itk}\beta_k + \alpha_i + \varepsilon_{it}$ para todo $t = 1,2,3...\mathrm{T}$ para todo i, sendo que os βs são parâmetros a serem estimados.

Hipótese EF2: Amostra aleatória maior ou igual à dimensão do corte transversal

Hipótese EF3 O valor esperado do erro idiossincrático, dadas as variáveis explicativas em todos os períodos de tempo e o efeito não observado, é zero, ou seja: $\mathrm{E}\left(\varepsilon_{it} | \mathrm{X}_{it}, \alpha_i\right) = 0$

Hipótese EF4: Não há relação linear perfeita entre as variáveis explicativas;

Hipótese EF5: $\mathrm{var}\left(\varepsilon_{it} | \mathrm{X}_{it}, \alpha_i\right) = \mathrm{var}\left(\varepsilon_{it}\right) = \sigma^2_{\varepsilon_{it}}$ para todo $t = 1,2,3...\mathrm{T}$

Hipótese EF6: Os erros idiossincráticos são não-correlacionados (condicionais a todas as variáveis explicativas e α_i): $\mathrm{cov}\left(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{is} | \mathrm{X}_{it}, \alpha_i\right) = 0$, para todo t ≠ s.

Hipótese EF7: Condicional em Xi e αi os ε_{it} são independentes e identicamente distribuídos com Normal (0, $\sigma^2_{\varepsilon_{it}}$).

Para o presente estudo utiliza-se o método de efeitos fixos unilaterais nos indivíduos, tendo em vista que se busca captar a heterogeneidade apenas entre os indivíduos e não ao longo do tempo.

Segundo Greene (2002), este é um modelo usual para abordagens de mínimos quadrados com *dummys* (LSDV - *least squares dummy variable*). Este modelo na prática retira todos os efeitos fixos encontrados, sendo um estimador consistente de α e β.

De acordo com o autor, dada a estimação de um número elevado de parâmetros quando *N* for muito grande, este modelo tem uma sensível perda de graus de liberdade.

O segundo modelo utilizado na pesquisa é o modelo de efeitos aleatórios, o qual é trabalhado na sessão seguinte.

5.4.2 Estimação de efeitos aleatórios

Como apresentado anteriormente, neste modelo o pesquisador assume que existe um comportamento específico desconhecido nos indivíduos, bem como no tempo que não pode ser medido, mas que pode ser representado por uma variável aleatória. Assim, diferentemente dos modelos de efeitos fixos, modelos de efeitos aleatórios assumem que a parte constante no modelo não é um parâmetro fixo, mas sim uma variável aleatória (WOODRIDGE, 2006).

Segundo Greene (2002), este modelo considera que não existe um parâmetro fixo não observado a ser estimado, com isto a heterogeneidade não é introduzida por meio de um termo constante obtido a partir de ε_{it} e sim por meio da variância endógena. Sendo assim o termo de αi = α + vi.

O modelo de efeitos aleatórios expresso por Greene (2002) é descrito como:

$$y_{it} = \mathrm{X}_{it}\beta + (\alpha + v_{it}) + \varepsilon_{it}$$

$$y_{it} = \mathrm{X}_{it}\beta + \alpha + (v_{it} + \varepsilon_{it})$$

$$y_{it} = \mathrm{X}_{it}\beta + \alpha + \omega_{it} \text{ sendo } t = 1,2,3...\mathrm{T} \text{ e } i = 1,2,3...\mathrm{I}$$

Wooldridge (2006) sinaliza a melhor adequação para as estimações de um modelo de mínimos quadrados generalizado – GLS. A justificativa para a sua utilização, segundo o autor, está na autocorrelação dos erros das observações de cada indivíduo (dentro do próprio indivíduo conhecida como *within unit autocorrelation*).

Esta autocorrelação torna enviesadas as estimativas por OLS, tornando seus estimadores não eficientes, o que pode ser corrigido pela adoção do método de mínimos quadrados generalizado.

Segundo Greene (2002), a estimação dos parâmetros β_j (j=1,2...N) é normalmente dada pelo método de máxima verossimilhança que consiste em maximizar a verossimilhança do vetor aleatório $\vec{Y}$ em função de $\vec{\beta}$. De forma alternativa a estimação do parâmetro é realizada com base no máximo absoluto do logaritmo da função de verossimilhança. Considerando $L(\vec{\theta},\phi)$ o logaritmo da função de verossimilhança para $\vec{Y}$ é dado por:

$$L(\vec{\theta},\phi) = \sum_{i=1}^{n}\left[\frac{Y_i\theta_i - b(\theta_i)}{a_i(\theta)} + c(Y_i,\phi)\right]$$

Onde:

$$\mathrm{E}[Y_i] = \mu i = \frac{db(\theta_i)}{d\theta_i}$$

$$g\left(\mu_i\right) = \sum_{j=1}^{n} x_{ij}\beta_j = \eta_i$$

Sendo $g\left(\mu_i\right)$ uma função monótona e *diferenciável*. Ainda segundo Greene (2002), este método pede a estimação de Φ estimado por:

$$\tilde{\phi} = \frac{1}{N}\sum_{i=1}^{n}(X_i - \mu_i)^2$$

Assim como no modelo de efeito fixo, no modelo de efeitos aleatórios também são previstas hipóteses a serem satisfeitas para a sua utilização. De acordo com Wooldridge (2006), as hipóteses a serem satisfeitas são:

Hipótese EA1: o modelo é $y_{it} = \mathrm{X}_{it}\beta_1 ... \mathrm{X}_{itk}\beta_k + \alpha_i + \varepsilon_{it}$ para todo $t = 1, 2, 3...\mathrm{T}$ para todo *i*, sendo que os βs são parâmetros a serem estimados.

Hipótese EA2: Amostra aleatória maior ou igual à dimensão do corte transversal

Hipótese EA3: O valor esperado do erro idiossincrático e de αj, dadas as variáveis explicativas em todos os períodos de tempo e o efeito não observado, é constante, ou seja: $\mathrm{E}\left(\alpha_i | \mathrm{X}_i, \alpha_i\right) = \beta_0$

Hipótese EA4: Não há relação linear perfeita entre as variáveis explicativas;

Hipótese EA5: $\mathrm{var}\left(\varepsilon_{it} | \mathrm{X}_{it}, \alpha_i\right) = \mathrm{var}(\alpha_i | \mathrm{X}_j) = \mathrm{var}\left(\varepsilon_{it}\right) = \sigma^2_{\varepsilon_{it}}$ para todo $t = 1, 2, 3...\mathrm{T}$

Hipótese EA6: Os erros idiossincráticos são não correlacionados (condicionais a todas as variáveis explicativas e α_i): $\mathrm{cov}\left(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{is} | \mathrm{X}_{it}, \alpha_i\right) = 0$, para todo t ≠ s.

Para Woodridge (2006) comparando os modelos de efeitos fixos aos modelos de efeitos aleatórios, em casos específicos, podem-se destacar algumas vantagens dos modelos aleatórios, quais sejam:

a) O modelo é capaz de trabalhar com bases de dados de qualquer dimensão;

b) O fato de a inferência aplicável ser uma derivação dos testes de hipóteses usuais;
c) A possibilidade de utilização de elementos *econométricos* tradicionais para resolver problemas e dificuldades de pesquisa;
d) Modelo mais amplamente discutido e estudado;
e) Interpretação simples dos resultados da estimação;
f) Facilidade de utilização em softwares *econométricos*; dentre outras.

Entretanto não é possível simplesmente considerar o modelo de efeito aleatório como sendo superior ao modelo de efeito fixo.

Wooldridge (2006, p. 445) indica que quando não se pode considerar "as observações como extrações aleatórias de uma grande população [...] é racional pensar em α_j como parâmetros a estimar, caso em que usamos o método dos efeitos fixos".

Ainda segundo o autor, mesmo que se decida tratar, por teoria, α_j como variável aleatória, é necessário decidir se eles são não correlacionados com as variáveis explicativas presentes no modelo. Caso seja possível, indicar que α_j é uma variável aleatória não correlacionada com X_j, é racional utilizar o modelo aleatório.

Greene (2002) e Wooldridge (2006) expressam que é possível verificar a correlação entre o termo do erro idiossincrático e as variáveis aleatórias, ou seja: $\text{cov}(\alpha_i, \text{X}_{it})$, apresentando como um dos métodos mais utilizados o teste de Hausman[18].

Este teste indica o melhor método a ser utilizado considerando o modelo de efeitos aleatórios (H_0) e o modelo de efeito fixo (H_1). Desta forma têm-se as seguintes hipóteses:

$H_0 : \text{cov}(a_i, X_{it}) = 0$; EA, GLS;

$H_1 : \text{cov}(a_i, X_{it}) \neq 0$; EF, LSDV;

O modelo utilizado por Hausman (1978) é:

$$H = \left(\hat{b}_{fe} - \hat{b}_{re}\right)' \left[Var\left(\hat{b}_{fe}\right) - Var\left(\hat{b}_{re}\right)\right]^{-1} \left(\hat{b}_{fe} - \hat{b}_{re}\right) \sim \chi_k^2$$

Onde:

[18] Hausman, J. (1978), "Specification Testes in Econometrics", *Econométrica*, 46, p.1251-71.

$\hat{b}_{fe}$ = vetor dos estimadores de efeitos fixos;

$\hat{b}_{re}$ = vetor dos estimadores de efeitos aleatórios

$Var(\hat{b}_{fe})$ = matriz de covariâncias dos estimadores $\hat{b}_{fe}$

$Var(\hat{b}_{re})$ = matriz de covariâncias dos estimadores $\hat{b}_{re}$

k é o número de regressores

Considera-se por este teste que, se $H > \chi^2_k$ então se deve rejeitar H_0.

A interpretação do teste pode ser entendida da seguinte forma: caso o modelo esteja sob a hipótese nula, a estimação de mínimos quadrados generalizados (GLS) oferece estimadores consistentes e eficientes, caso contrário o modelo de mínimos quadrados com variáveis Dummy (LSDV) será melhor. Em caso de hipótese alternativa também seria possível utilizar os mínimos quadrados ordinários (OLS), entretanto o modelo LSDV é mais indicado por permitir a endogeneidade dos regressores.

Validada a utilização do modelo proposto a pesquisa analisa o valor da esperança de retornos para, desta forma calcular o valor teórico da empresa através de um estudo de caso. Adicionalmente a pesquisa apresenta uma matriz teórica para verificação das vantagens de utilização do modelo de opções reais na teoria.

5.5 Procedimentos para coleta e caracterização de dados

Para a presente pesquisa os dados foram coletados por meio da observação eletrônica de dados e de registros institucionais da empresa Economática®, bem como documentos e notas presentes nas demonstrações apresentadas pelas empresas analisadas. Tal método é pertinente, por se tratar de uma avaliação baseada nos demonstrativos financeiros e dados econômicos e financeiros de organizações de capital aberto.

Dificuldades referentes à padronização de dados contábeis destas organizações, tendo em vista que a variação observada nos métodos contábeis não ocorre no caso da pesquisa já que a coleta de dados se deu por meio da utilização dos sistemas de informações da Economática®, que fornecem dados sobre demonstrativos contábeis e financeiros das organizações de forma padronizada, facilitando e dando maior credibilidade às futuras análises de dados.

O estudo se concentra em empresas de telecomunicações, entendendo que estas são empresas com seus esforços voltados para a viabilização e implementação de produtos e

serviços inovadores ou de alto teor tecnológico e científico. A escolha do setor elimina também heterogeneidades das empresas em função de ramo de atuação.

As variáveis da pesquisa foram levantadas da seguinte forma:

i. Valor de mercado da empresa: valor baseado na cotação das ações, dados da Economática®.

Os dados utilizados são decorrentes da média das últimas três cotações antes e das duas cotações depois da publicação dos resultados trimestrais das empresas. Isto busca incorporar problemas como a assimetria de informações, captando o efeito dos demonstrativos sobre o valor da firma.

ii. Volume de investimentos da empresa: considera investimento total da empresa, somado ao diferido e ao intangível e ágil. Dados da Economática®;
iii. Resultados dos exercícios: coletado pela DRE (Lucro). Dados da Economática®;
iv. Taxa de retorno exigido: Calculado a partir do CAPM;
v. Retorno do mercado: Coletado junto ao banco de dados de Damodaran (2010) sendo composto pela média da taxa de retorno dos títulos americanos nos últimos 30 (trinta) anos e pelo risco país brasileiro;
vi. Ativo imobilizado da firma: Coletado junto ao banco de dados Economática®;

As empresas analisadas na pesquisa são fruto de uma amostra que obedece a uma triagem prévia na qual se buscou contornar problemas teóricos importantes e que influenciam diretamente na consistência das análises, tais como:

- Problema de baixa liquidez: empresas de baixa liquidez têm poucas cotações, o que prejudica o levantamento dos dados médios, como o caso do valor;
- Problema do histórico: em muitos casos, principalmente das empresas de telecomunicações e tecnologia, o histórico de dados da empresa (cotações, demonstrativos, etc.) é pequeno,
- Incorporações: existem muitos casos de incorporações de empresas de telecomunicações, interrompendo o histórico dos dados, bem como enviesando os últimos períodos dos resultados da empresa incorporada.

Para contornar estes problemas foram selecionadas empresas que um número de períodos no mercado igual ou superior a 25 (vinte e cinco) trimestres, que participaram de mais de 80% dos pregões realizados e que não tiveram ou estivessem em processo de incorporação por outras empresas.

Neste sentido 75% das empresas de telecomunicações listadas em bolsa cumpriram os pressupostos. No caso da presente amostra, foram utilizadas 7 (sete) empresas, de um total de 19 (dezenove) empresas listadas na Bovespa, que cumprem as premissas do modelo exposto.

5.6 Instrumentos e forma de análise dos resultados

As principais técnicas de análise de dados presentes neste tipo de avaliação dizem respeito aos modelos matemáticos adotados, quais sejam Modelos de Precificação de Opções Reais e ao modelo estatístico de dados em painel longitudinal.

Os modelos de dados em painel longitudinal são empregados para testar a premissa sobre a qual se assenta a pesquisa, qual seja a plausividade de utilização do modelo de opções reais em processos de avaliação de empresas de tecnologia. Para tanto o modelo testa a significância dos dados de investimentos e imobilizados na explicação de seu valor. Com este resultado e definido o melhor estimador (efeitos fixos ou aleatórios) o estudo emprega o modelo de precificação de opções reais.

O modelo de precificação opções reais apresentado na pesquisa é o modelo adaptado do precificação de opções financeiras de Black e Scholes (1973), considerado um dos principais modelos empregados a este tipo de análise. (RIIHIMAKI, 2007; SAURIN, 2002). Este modelo irá responder à porção dos objetivos de pesquisa que diz respeito ao modelo de avaliação e desenvolvimento de políticas gerenciais e de investimentos deste tipo de empresa.

Entende-se que, como expresso por Minardi (2000), o modelo de opções reais é interessante quando se busca captar valores não observados de opções e de flexibilidade gerenciais das organizações.

Considera-se o modelo de opções reais como um modelo teoricamente adequado para analisar as políticas organizacionais, auxiliando as empresas no que tange a gestão de seu valor (de mercado), ao se propor a mensurar a porção de valor gerada de opções reais e principalmente a porção do valor destas opções e flexibilidades que foi captada pelo mercado (o que auxilia a empresa em sua gestão de valor).

Esta pesquisa permanece fiel aos dados disponíveis, não realizando adequações, retirando *outliers*, ou simulações para obter os dados necessários à análise por surgimento de *missing values*, ou outros motivos.

Abaixo são expressos os materiais de apoio utilizados na pesquisa.

Materiais de apoio		Produtos
Sistemas para coleta de dados	○ Economatica®; ○ Bancos de dados Externos[19]	Produção de banco de dados para a utilização em softwares de análise.
Softwares de análise	○ STATA®; ○ Excel®.	Tratamento dos bancos de dados e apresentação de resultados.

QUADRO 5.3. DESCRIÇÃO DE MATERIAIS DE APOIO À PESQUISA

As ferramentas computacionais serão necessárias desde o início da coleta de dados até o término do estudo com a avaliação dos dados e pressupostos dos modelos de análise.

No que se refere especificamente aos dados, estes foram coletados junto à base de dados da Economática®, a qual é disponível para acesso pela Universidade de São Paulo no campus de São Carlos.

Os dados foram levantados com base em uma amostra da população de empresas de telecomunicações que estiveram presentes no mercado por um período igual ou superior a 25 (vinte e cinco) trimestres, ou cinco anos, que participaram de mais de 80% dos pregões realizados e que não tenham sido incorporadas por outras empresas no período. O período considerado é o do 2ª trimestre de 2002 até o 2ª trimestre de 2008.

Os dados levantados e que contemplaram 7 (sete) empresas do setor de telecomunicações serviram para demonstrar os trabalhos desenvolvidos e os resultados das análises empregadas.

5.7 Matriz teórica de comparação de métodos

Os métodos empregados na pesquisa, segundo Greene (2002), Gujarati (2005) e Woodridge (2006) apresentam características que podem suprir as necessidades para o tipo de considerações e relações que se pretende fazer no estudo, quais sejam a avaliação da significância do modelo de opções reais para responder às demandas do processo de avaliação a dinâmica econômica do setor de telecomunicações.

Adicionalmente a pesquisa objetiva demonstrar a execução do método de opções previsto por Rappaport e Mauboussin (2002), indicando os diversos procedimentos de análise e considerações sobre o método.

A pesquisa não tem o objetivo de indicar a superioridade do método de opções reais,

[19] Bancos de dados de cada empresa (Demonstrativos, informações e notas explicativas)

mas sim de demonstrar a validade de sua implementação e a forma de implementação prevista pelos autores citados acima.

Todavia, para posicionamento da proposta teórica do modelo de opções reais no processo de avaliação frente aos demais modelos arrolados no levantamento teórico a pesquisa prevê a construção e apresentação adicional de uma matriz teórica para comparação dos pressupostos dos modelos identificados para verificar as suas peculiaridades, bem como a apresentação de estudos realizados acerca de cada modelo.

Tal comparativo é de caráter ilustrativo e serve de base para considerações futuras não sendo de objetivo afirmações sobre eficiência marginal do método em comparação a outros.

Este caráter, juntamente com a consideração de que divergências nas variáveis utilizadas e propostas dos métodos de cálculo de cada modelo, faz com que seja interessante a adoção de uma matriz teórica. A matriz teórica está disponível no sétimo capítulo da pesquisa.

6 TESTES EMPÍRICOS DOS DADOS EM PAINEL

Neste capítulo serão apresentados os resultados das análises realizadas com dados em painel balanceado para as sete empresas selecionadas, as quais aparecem no quadro 6.1. abaixo.

Classificação	Empresa	Setor
Empresa 1	Vivo Participações	Telecomunicações
Empresa 2	Embratel Participações	Telecomunicações
Empresa 3	Telesp SP	Telecomunicações
Empresa 4	Tele Norte Leste Celular	Telecomunicações
Empresa 5	Tim Participações	Telecomunicações
Empresa 6	Brasil Telecom	Telecomunicações
Empresa 7	Brasil Telepar Participações	Telecomunicações

QUADRO 6.1. EMPRESAS UTILIZADAS

O conjunto de variáveis utilizado refere-se à hipótese de influência de fatores desencadeadores de opções e flexibilidades sobre o valor da empresa. Neste caso, as variáveis testadas no modelo foram: investimentos da firma no período e o ativo imobilizado. Estas variáveis são consideradas as variáveis explicativas das expectativas do mercado frente ao desenvolvimento da firma.

É importante considerar o fato de que o estudo não pretende explicar o valor de mercado da amostra de organizações estuda, mas sim buscar evidências da influência de fatores promotores de valor de opções (expectativas e flexibilidades) sob o valor destas empresas.

6.1 Análise preliminar dos dados

Como é possível observar nas análises, a variável investimento está transformada em *log-linear*, isto para melhorar os resultados de significância da relação desta variável explicativa do valor de mercado da empresa.

Nos dados sumarizados apresentados não consta dados sobre as variáveis *dummies* geradas para cada empresa, entretanto, o modelo é composto de sete *dummies* para cada empresa que é captada de forma automática pelo software STATA®, onde foram realizadas todas as análises estatísticas.

Inicialmente é apresentada a sumarização dos dados, a qual é exposta na tabela 6.1 apresentada a seguir.

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations
per1	overall	76404.88	33088.84	32003	122007	N = 175
	between		0	76404.88	76404.88	n = 7
	within		33088.84	32003	122007	T = 25
im	overall	8066527	4529254	199285	1.82e+07	N =175
	between		4597292	376046.5	1.42e+07	n = 7
	within		1514672	5115957	1.21e+07	T = 25
invest	overall	9466247	4717606	234597	1.94e+07	N =175
	between		4816673	388551.4	1.56e+07	n = 7
	within		1501837	4863867	1.33e+07	T = 25
vrme1	overall	1.76e+09	3.09e+09	934936.3	1.21e+10	N =175
	between		3.02e+09	3098360	6.69e+09	n = 7
	within		1.32e+09	-2.9e+09	7.22e+09	T = 25
lninvest	overall	1.569.779	1.196.514	1.236.562	1.678.272	N =175
	between		1.276.299	1.285.106	1.655.284	n = 7
	within		.1654956	1.503.692	1.600.556	T = 25
emp	overall	4	2.005.739	1	7	N =175
	between		2.160.247	1	7	n = 7
	within		0	4	4	T = 25

TABELA 6.1. DADOS SUMARIZADOS

Como é possível observar a amostra está composta de sete empresas com um total de 25 observações para cada empresa, perfazendo uma amostra de 175 observações.

Nas sessões seguintes estão apresentados os métodos de estimação aplicados e os resultados para efeito fixo e efeito aleatório.

6.2 Resultados considerando efeitos fixos

Os modelos de efeitos fixos assumem que o erro idiossincrático que está omitido no modelo pode ser capturado por meio de um parâmetro constante. Considerando as variáveis explicativas e a dependente apresentadas, segundo o modelo geral expresso em 5.4.1 o modelo a ser estimado na presente pesquisa é como segue:

$$y_{it} = \mathrm{X}_{it}\beta + \alpha_{it} + \varepsilon_{it} \text{ sendo } t = 1,2,3...\mathrm{T} \text{ e } i = 1,2,3...\mathrm{I}$$

Desta forma:

$$\ln vrme1_{it} = im_{it}\beta_1 + \ln it6_{it}\beta_2 + \alpha_{it} + \varepsilon_{it}$$

Sendo $t = 1,2,3...25$ e $i = 1,2,3...7$

Os coeficientes apresentados na estimação do modelo foram:

vrme1	Coef.	Std. Err.	t	P>t	[95% Conf. Interval]	
im	-196.003	78.14781	-2.51	0.013	-350.2947	-41.71122
lninvest	2.50e+09	7.15e+08	3.49	0.001	3.91e+09	1.09e+09
_cons	4.26e+10	1.08e+10	3.93	0.000	2.12e+10	6.39e+10
sigma_u	4,03E+12					
sigma_e	1,17E+12					
rho	.92209552	(fraction of variance due to u_i)				
test that all	u_i=0:	F(6, 166) =	94.75		Prob > F = 0.0000	

TABELA 6.2. COEFICIENTES DO MODELO DE EFEITO FIXO

Analisando os coeficientes alcançados pelo modelo observa-se que todas as variáveis explicativas apresentam significância estatística a um nível α de 5%, configurando uma confiabilidade de 95%.

Este resultado se repete ao analisar o modelo como um todo. Outro indício da qualidade do modelo é o F que apresenta um nível de 6,166, o que significa que o modelo está explicando 6 vezes mais os efeitos na variável dependente do que o erro.

Os coeficientes apresentados são demonstrados como segue:

$$vrme1_{it} = -196,003_{it}\beta_1 + 2,5e+09_{it}\beta_2 + 4.26e+10_{it} + \varepsilon_{it}$$

corr(u_i, Xb) = 0,07055

Prob > F = 0.0000

F(2,166) = 26,72

Interpretando os parâmetros observa-se como único resultado positivo o investimento, o que é plausível, tendo em vista que se espera que os investimentos destas firmas sejam um fator chave para que elas gerem valor, isto por meio de inovações, flexibilidades e desenvolvimento e implementação de tecnologias. Com estes investimentos a empresa gera as expectativas de valor (opções reais e flexibilidades) nos agentes presentes no mercado, o que influencia positivamente o seu valor.

Entretanto teoricamente espera-se que as empresas considerem um ponto de equilíbrio em termos de imobilizado. Assim, um elevado índice de imobilização pode ser interpretado como futuras incapacidades de investimentos, em especial no que tange a realização de oportunidades.

Analisando o coeficiente rho estimado de 0,922, o modelo poderia ser considerado relativamente bem adequado, já que o volume de fatores que influenciam a variável

dependente estudada é grande, o que demonstra que a capacidade de captura do modelo é interessante.

Assim, é possível inferir que, pelo modelo de efeito fixo, não se pode rejeitar a hipótese de que o valor das empresas de telecomunicações é influenciado pela capacidade de desenvolvimento e realização de oportunidades, medida pelos investimentos e imobilizado.

6.3 Resultados considerando efeitos aleatórios

Como expresso anteriormente, o modelo de efeitos aleatórios considera que o comportamento dos efeitos específicos dos indivíduos no tempo pode ser representado por uma variável aleatória, assumindo que a parte constante no modelo não é um parâmetro fixo, mas sim aleatório. Assim, levando em conta as variáveis explicativas e a dependente apresentadas, considerando o modelo geral de efeitos aleatórios expresso em 5.4.2 o modelo a ser estimado é como segue:

$$y_{it} = \mathrm{X}_{it}\beta + \alpha + \omega_{it} \text{ sendo } t = 1,2,3...\mathrm{T} \text{ e } i = 1,2,3...\mathrm{I}$$

Desta forma:

$$\ln vrme1_{it} = im_{it}\beta_1 + \ln it6_{it}\beta_2 + \alpha_{it} + \omega_{it}$$

Sendo $t = 1,2,3...25$ e $i = 1,2,3...7$

A estimação dos parâmetros apresenta os seguintes resultados:

vrme1	Coef.	Std. Err.	z	P>z	[95% Conf.	Interval]
im	-198.654	7.626.772	-2.60	0.009	-3.481.359	-4.917.196
lninvest	1.76e+09	5.84e+08	3.01	0.003	2.91e+09	6.16e+08
_cons	3.10e+10	8.83e+09	3.51	0.000	1.37e+10	4.83e+10
sigma_u	2,25E+12					
sigma_e	1,17E+12					
rho	.78727803	(fraction of variance due to u_i)				

TABELA 6.3. COEFICIENTES DO MODELO DE EFEITOS ALEATÓRIOS

Da mesma forma que ocorrido com os coeficientes do modelo de efeito fixo, o modelo de efeitos aleatórios também alcança significância a um nível de 5%.

Entretanto, diferentemente do modelo de efeito fixo o modelo de efeitos aleatórios não

apresenta uma estatística F. Este modelo traz apenas o coeficiente de rho, que mede a fonte de variabilidade do efeito não observado, que no caso está centrado em 0,7873, o que também é um resultado bastante expressivo, significando que o modelo explica 78,73% da variabilidade do efeito não observado.

Os coeficientes apresentados são demonstrados como segue:

$$\ln vrme1_{it} = -198,654_{it}\beta_1 + 1,76e.09_{it}\beta_2.3,10e+10_{it} + \omega_{it}$$

corr(u_i, Xb) = 0.0000

Prob > F = 0.0000

As interpretações adicionais realizadas sob os coeficientes no caso dos efeitos aleatórios cabem também para os efeitos aleatórios. A definição do modelo mais adequado (se efeito fixo ou efeito aleatório), de forma puramente interpretativa é uma tarefa complexa e que dá margem a erros. Como expresso por Greene (2002), Wooldridge (2006) anteriormente, o teste de Hausman é uma estatística útil para estabelecer qual o modelo mais adequado aos dados apresentados na análise.

6.4 Seleção entre efeitos fixos e aleatórios

O teste de Hausman busca testar a hipótese de efeito fixo, considerando assim:

$H_0 : \mathrm{cov}\left(a_i, X_{it}\right) = 0$; EA, GLS;

Os coeficientes estimados pelo teste são expostos a seguir:

	(b)	(B)	(b-B)	sqrt(diag(V_b-V_B))
	fixed	.	Difference	S.E.
Im	-2.93e-07	-2.91e-07	-2.08e-09	.
lninvest	.8763828	.8800646	-.0036818	.0034763

TABELA 6.4. COEFICIENTES DO HAUSMAN TEST

O modelo apresentado é:

$$H = \left(\hat{b}_{fe} - \hat{b}_{re}\right)' \left[Var\left(\hat{b}_{fe}\right) - Var\left(\hat{b}_{re}\right)\right]^{-1} \left(\hat{b}_{fe} - \hat{b}_{re}\right) \sim \chi_k^2$$

Considerando-se que se $H > \chi_k^2$ então se deve rejeitar H_0. Neste modelo o resultado obtido pela estimação é 0,074. Considerando $\chi_k^2 = 0$ então o teste sugere que não se pode rejeitar a hipótese nula, o que indica que as estimativas do modelo aleatório, estimadas por mínimos quadrados generalizados, são mais consistentes e eficientes.

6.5 Satisfação dos pressupostos dos modelos

Neste momento serão testadas as hipóteses necessárias à utilização dos modelos de efeitos fixos e de efeitos aleatórios apresentadas nas sessões 5.4.1 e 5.4.2. Os testes estão expostos a seguir, sendo primeiramente apresentadas as hipóteses de efeitos fixos.

Hipótese EF1: o modelo é $y_{it} = \mathrm{X}_{it}\beta_1 ... \mathrm{X}_{itk}\beta_k + \alpha_i + \varepsilon_{it}$ para todo $t = 1, 2, 3 ... \mathrm{T}$ para todo i, sendo que os βs são parâmetros a serem estimados.

Uma vez que o modelo testado foi $vrme1_{it} = im_{it}\beta_1 + \ln it6_{it}\beta_2 + \alpha_{it} + \varepsilon_{it}$, esta hipótese é satisfeita, considerando que os parâmetros (βs) são todos lineares. Esta é a principal consideração segundo Gujarati (2005) para que o modelo estimado por mínimos quadrados seja um estimador de máxima verossimilhança.

Hipótese EF2: Amostra aleatória maior ou igual à dimensão do corte transversal. No caso testado o corte transversal é 7 (sete empresas) enquanto o número de amostras é de 25 por corte, dando um total de 175 amostras.

Hipótese EF3: O valor esperado do erro idiossincrático, dadas as variáveis em todos os períodos de tempo e o efeito não observado, é zero, ou seja: $\mathrm{E}\left(\varepsilon_{it} | \mathrm{X}_{it}, \alpha_i\right) = 0$

Analisando os dados sumarizados na tabela 6.5 é possível verificar uma esperança para os erros idiossincráticos.

A principal causa para a violação desta hipótese, segundo Woodridge (2006) é a omissão de variáveis importantes no modelo. Ainda segundo o autor, esta é a hipótese mais comumente violada em estudos econométricos, dada a grande pluralidade de variáveis do que influenciam as variáveis deste tipo de estudo.

Entretanto, considerando o propósito da pesquisa de apenas verificar a significância das variáveis consideradas, esta não se mostra uma hipótese que, a priori, inviabilize o estudo aqui apresentado.

Variable		Mean	Std. Dev.	Min	Max	Observations	
resíduo	overall	1.76e-09	2.89e+09	-2.16e+09	9.20e+09	N =	175
	between		3.06e+09	-9.68e+08	8.31e+09	n =	7
	within		5.40e+08	5.40e+08	3.38e+09	T =	25

TABELA 6.5. ESPERANÇA PARA OS ERROS IDIOSSINCRÁTICOS

As demais hipóteses e suas considerações estão arroladas a seguir, quais sejam as hipóteses 4, 5 e 6.

Hipótese EF4: Não há relação linear perfeita entre as variáveis explicativas.

Para realizar este teste foi feita uma regressão linear entre as variáveis explicativas, visando verificar a condição de linearidade, considerando como H0 a existência de linearidade e H1 a inexistência de linearidade das variáveis.

Os dados estão organizados na tabela 6.6 a qual está apresentada abaixo, demonstrando a hipótese alternativa não pode ser rejeitada.

Dependent	Independents								
	Im			lninvest			Div. hip. Omissão Estat.		
	z (sing)	r²	r² adj.	z (sing)	r²	r² adj.	z (sing)	r²	r² adj.
Im	-	-	-	0,987	0,00	0,00	0,317	0,067	0,05
lninvest	0,987	0,01	0,00	-	-	-	0,263	0,075	0,06
Div. hip. Om. Estat.	0,317	0,067	0,05	0,263	0,075	0,06	-	-	-

TABELA 6.6. TESTE DE HIPÓTESE DE NÃO LINEARIDADE

Como é possível observar não existem evidências de relação linear entre as variáveis explicativas, dado que os resultados de significância das regressões denotam fortes evidências de inexistência de linearidade, o que atende a hipótese H4.

Hipótese EF5: $\text{var}\left(\varepsilon_{it}|\text{X}_{it},\alpha_i\right)=\text{var}\left(\varepsilon_{it}\right)=\sigma^2_{\varepsilon_{it}}$ para todo $t=1,2,3...\text{T}$

Para testar a normalidade dos resíduos a pesquisa recorre ao teste de Jarque-Bera (JB test). Este teste está presente no software Stata® e, de acordo com Greene (2002) é um teste adequado para tal propósito.

Neste teste, a suposição é de que a hipótese H0 indica a condição de normalidade. Como é possível observar pela tabela abaixo, não se pode rejeitar H0 para o teste realizado, sendo assim admitida a normalidade dos resíduos padronizados.

Skewness/Kurtosis tests for Normality				
Variable	Pr(Skewness)	Pr(Kurtosis)	adj chi2(2)	Prob>chi2
residuo	0.778	0.268	1.32	0.2516

TABELA 6.7. TESTE DE HIPÓTESE DE NORMALIDADE

Hipótese EF6: Os erros idiossincráticos são não correlacionados (condicionais a todas as variáveis explicativas e α_i): $\text{cov}\left(\varepsilon_{it}, \varepsilon_{is} | X_{it}, \alpha_i\right) = 0$, para todo t ≠ s. Como é possível observar corr(u_i, Xb) = 0.0419. Sendo esta uma correlação tão baixa é possível indicar que não há correlação entre as variáveis.

Druker (2003) apresenta o método de Woodridge como um método eficiente para verificar a correlação do erro idiossincrático. Este teste é exposto na tabela 6.7 abaixo:

Seguindo as indicações de Druker (2003) é possível verificar que existem fortes evidências de que não exista correlação serial entre as variáveis já que P-valor = 0,0004. Este resultado traz fortes indícios de sustentação da hipótese EF6.

D.vrme1	**Coef.**	**Std. Err.**	**t**	**P>t**	**[95% Conf.**	**Interval]**
im						
D1.	-91.59539	301.9963	-0.30	0.772	-8.305.537	6.473.629
lnit6						
D1.	-2.59e+09	2.42e+09	-1.07	0.327	-8.52e+09	3.34e+09

Wooldridge test for autocorrelation in panel data
H0: no first-order autocorrelation
F(1, 6) = 52.000 Prob > F = 0.0004

TABELA 6.8. TESTE DE WOODRIDGE PARA ERRO IDIOSSINCRÁTICO

Hipótese EF7: Condicional em Xi e αi os ε_{it} são independentes e identicamente distribuídos com Normal (0, $\sigma^2_{\varepsilon_{it}}$).

Através do teste de Breausch-Pagan os resultados observados são os que seguem:

Breusch-Pagan / Cook-Weisberg test for heteroskedasticity

Ho: Constant variance
Variables: im lnit6 empresa_1 empresa_2 empresa_3 empresa_4 empresa_5 empresa_6 empresa_7
chi2(8) = 139.61
Prob > chi2 = 0.1833

TABELA 6.9. TESTE DE BREAUSCH-PAGAN

No que tange o modelo de efeitos aleatórios as Hipóteses EA1, EA2, EA4 EA5 e EA6 são as mesmas do modelo de efeitos fixos (respectivamente EF1, EF2, EF4 EA5 e EF6), sendo suas considerações apresentadas anteriormente. Para o modelo aleatório resta a satisfação das Hipóteses EA3.

Hipótese EA3: O valor esperado do erro idiossincrático e de αj, dadas as variáveis explicativas em todos os períodos de tempo e o efeito não observado, é constante, ou seja: $\mathrm{E}\left(\alpha_i | \mathrm{X}_i, \alpha_i\right) = \beta_0$

Considerando o teste de Hausman apresentado na tabela 6.4 é possível verificar maior sustentabilidade da hipótese EA3. (GREENE, 2002).

6.6 Discussões prévias e contribuições dos resultados

Os testes realizados utilizando modelos de painel demonstraram uma melhor aderência do modelo de painel de efeitos aleatórios, o que se observa pelo teste de Hausman fornecido na sessão 6.4.

O modelo, considerado estatisticamente significativo, funciona como defesa para a hipótese fundamental da pesquisa. Como visto anteriormente, a pesquisa se baseia no pressuposto de que os investimentos da firma, juntamente com a sua estrutura de imobilizados, são significativos para explicar o valor de mercado das empresas de telecomunicações.

As bases teóricas para esta hipótese se centram na ideia do setor ter, nos investimentos e no ativo imobilizado, fatores importantes para a realização de suas oportunidades no mercado brasileiro. Considerando que as oportunidades e a possibilidades de sua realização geram valor para a organização, tais variáveis devem ser estatisticamente significativas na explicação do valor de mercado da firma, o que se mostra consistente.

Os modelos testados se mostraram significativos a um nível de significância de α=5%, isto é, a um nível de significância de 95%. O mesmo resultado pode ser observado pelas variáveis explicativas utilizadas.

Sustenta-se então a ideia de que o valor de oportunidades e a capacidade de realização destas oportunidades são captados pelos agentes que remuneram a organização de acordo com as expectativas de geração de valor futuro.

A pesquisa não tem o objetivo de desenvolver um modelo para mensurar o valor gerado por oportunidades e flexibilidades ou para explicar o valor da firma no mercado, mas

sim trazem à luz da discussão a *plausividade* estatística das considerações realizadas acerca da viabilidade de utilização da Teoria de Opções Reais como método a ser incorporado no processo de avaliação de empresas de telecomunicações.

Os diversos testes apresentados buscam atender a tal objetivo, considerando, segundo as ferramentas estatísticas utilizadas, a Teoria de Opções Reais como sendo consistente para utilização dentro do processo de avaliação destas organizações.

7 POSICIONAMENTO TEÓRICO E APLICAÇÃO MODELO BLACK– SCHOLES

Minardi (2000) indica o modelo desenvolvido por Black e Scholes (1973) para compra de opções européias como o modelo mais amplamente utilizado no processo de precificação de opções financeiras; modelo este que sofre alterações para a precificação de opções reais. (RIIHIMAKI, 2007; SAURIN, 2002).

Em seu processo de avaliação Rappaport e Mauboussin (2002) promovem a junção do modelo de opções reais de Black e Scholes a outro modelo (no caso específico dos autores, ao modelo de fluxo de caixa descontado) para que o processo ganhe em robustez.

De acordo com os autores, esta união de modelos traz os benefícios do fluxo de caixa descontado (incorporação de riscos, valor do dinheiro no tempo, etc), bem como os benefícios do modelo de opções reais (incorporação de expectativas de valor por oportunidades e flexibilidades), se configurando um processo robusto para a avaliação de empresas com valor implícito de opções.

O fundamento conceitual para o emprego conjunto destas técnicas está na necessidade de mensurar o valor presente dos fluxos de caixa futuros dos negócios atuais da firma sem negligenciar a importância do valor gerado por oportunidades e flexibilidades (opções reais) de empresas onde este tende a ser significativo.

Os autores indicam que esta seria uma técnica otimizada na busca pela maximização da eficiência do processo de avaliação da firma. Seguindo esta linha, Martins (2001) apresenta o modelo abaixo:

$$V_j = VP_a + VP_b + VP_o \left({}^{+}\!/_{-} \right) VP_f$$

Onde:

V_j = valor da firma,

VP_a = valor presente das operações atuais da firma;

VP_b = valor presente de benefícios fiscais associados ao capital de terceiros;

VP_o = valor presente das opções reais (incluindo P&D, operações internacionais,flexibilidades operacionais, dentre outras); e

VP_f = valor presente das opções de financiamento da firma.

A resposta perseguida pelos modelos é se a empresa tem seu valor justificado pela soma dos retornos de seus negócios atuais aos valores de opções e flexibilidades provenientes

de suas ações em seu mercado, isto é, se suas atividades e estratégias estão se convertendo em valor de fato.

Como visto no capítulo anterior existe relação significante entre investimento e valor da firma, o que indica que o mercado atribui valor à busca por novos negócios, produtos inovadores e tecnologias no setor de telecomunicações, ou seja, o mercado tem remunerado as empresas entendendo que suas estratégias tem se convertido em valor.

O debate sobre a significância teórica destas considerações é importante para validar o modelo levantado por Rappaport e Mauboussin (2002). Tal modelo está no cerne do processo de avaliação por opções reais, sendo assim, a dissertação sobre o ambiente teórico ao qual se desenha e se fundamenta o emprego da teoria de opções reais em um processo estruturado de avaliação de empresas de telecomunicações é algo importante para as pretensões da pesquisa.

No intento de responder a esta demanda o presente capítulo apresenta uma matriz teórica comparativa dos diversos modelos abordados no capítulo 4, trazendo adicionalmente algumas aplicações destes modelos.

O objetivo destas matrizes é posicionar o propósito e a base de cada ferramenta de avaliação indicada no capítulo 4, bem como apresentar algumas aplicações, dando uma visão mais generalizada dos mesmos e conduzir o fundamento teórico da inclusão das opções reais no processo de avaliação da firma.

De forma idêntica à necessidade de posicionamento teórico a apresentação da mecânica de aplicação do processo também é uma necessidade, sendo capaz de fornecer indicativos para discussões sobre a aplicabilidade da teoria de opções reais na avaliação de empresas do setor. O contexto processual também é trazido no presente capítulo nas sessões posteriores à matriz teórica.

O objetivo do capítulo é posicionar teoricamente o modelo de opções reais e demonstrar na prática os fundamentos de tal aplicação, buscando maximizar as discussões acerca do tema.

7.1 Matriz teórica de comparação dos modelos

No quadro 7.1. é apresentada uma matriz teóricas contendo os objetivos, pressupostos, variáveis e fontes de referência de cada modelo de avaliação apresentado na pesquisa. A utilização desta matriz serve aos objetivos de ilustração dos fundamentos dos métodos e não como forma de demonstração da superioridade de um sobre o outro.

Nas linhas observam-se os diversos modelos apresentados na pesquisa enquanto nas colunas são apresentados, de forma sucinta, os entendimentos de cada um dos modelos sobre

os fatores formadores do valor da firma, os objetivos e a descrição, bem como as principais variáveis do modelo. Em sua última coluna são fornecidos alguns autores apresentados na pesquisa e que discorrem sobre cada um dos modelos apresentados.

Esta matriz (7.1.) é adequada para este propósito tendo em vista a impossibilidade de comparação direta dos resultados numéricos obtidos pelos diversos modelos, já que cada modelo serve a um propósito específico. Sendo assim, cada modelo apresenta um resultado impar, incomparável por ser indissolúvel de seu conceito original.

Modelo	Entendimento de valor da firma	Objetivos e Descrição	Variáveis	Autores e Fontes de Referência
Valor patrimonial ajustado a valor de mercado	Valor da firma é o valor das contas líquidas (bens + direitos – obrigações) ajustadas	Refletir o valor líquido das contas presentes na estática patrimonial da organização, ajustando-as ao valor de mercado.	Estática patrimonial ajustada: Bens, Direitos e Obrigações.	Assaf Neto (2007); e Martins (2001).
Valor presente dos fluxos de caixa futuros	Valor da firma é o valor presente de seu fluxo de caixa futuro, considerando uma taxa de desconto.	Analisar o valor atual dos fluxos futuros para verificar a capacidade de geração de valor superior à taxa de referência (livre de risco).	Valor esperado dos *Payoffs*; e Taxa livre de risco.	Damodaran (2006).; Gitman (2006); e Ross, Westerfield e Jaffe (2009).
Múltiplos	Valor da firma é o valor de suas contas indexadas a um multiplicador que reflete a característica deste mercado.	Estabelecer o valor da firma com base no valor de negócios parecidos, dando-lhe uma equiparação para que o valor esteja de acordo coma "realidade" do mercado.	Indexador de valor; Variável de referência; e Valor de negociações.	Damodaran (2006) ; Martins (2001).
Capital Asset Pricing Model – CAPM	O valor da firma é o valor a ser pago pelos seus papeis (ações) considerados os seus *payoffs* e o risco sistêmico, tendo como perspectiva a aversão ao risco.	Estabelecer o valor da firma com base no risco sistêmico do agente, indicando um prêmio pelo risco (*spreed* entre o retorno de mercado e de um ativo livre de risco) e que é traduzido em termos de retorno mínimo exigido.	Taxa livre de risco; Retorno de mercado; e Beta (volatilidade) do ativo em relação ao mercado.	Fama e French (2003); Galagedera (2007); Jensen e Smith (1984); e Pindick e Rubinfeld (2002).
Crescimento de Gordon	O valor da firma é o valor de suas ações corrigidas pela taxa de crescimento dos retornos do agente (dividendos pagos)	Precificar a organização com base na taxa de crescimento de pagamento de dividendos da firma ao longo do tempo; taxa esta estabelecida pela evolução histórica.	Valor esperado de dividendos; Taxa exigida; e Taxa de crescimento de dividendos.	Sanvicente e Mellagi Filho (1988).
VAR – *Value at risk*	Valor do ativo deve cobrir risco perante o qual o agente está exposto no mercado;	Precificar as ações da firma com base na probabilidade de perdas relacionadas a eventos de mercado que impactaram historicamente na firma.	Variação do valor do ativo; Significância estatística estabelecida.	Beder (1995); e Jorion (1998).
Goodwill	Valor da empresa é o contábil alinhado aos retornos de mercado do setor.	Avaliar a firma com base no valor adicionado superior ao valor contábil, corrigindo-o ao o retorno do mercado e dos ativos tangíveis da empresa.	Valor adicionado; Alíquota de imposto20; e WACC.	Iudícibus, Martins e Gelbcke (2007); Neiva (1999); e Stwert (1998).

(Continua...)

[20] No caso brasileiro considerar também Contribuição Social sobre o Lucro Líquido.

Modelo	Entendimento de valor da firma	Objetivos e Descrição	Variáveis	Autores e Fontes de Referência
Valor de liquidação	Valor da firma é o valor de bens e direitos descontadas as suas obrigações até o fechamento.	Avaliar o valor da empresa se suas atividades fossem liquidadas, considerando o valor atual de bens, direitos e obrigações.	Valor de venda de bens e direitos; e Valor de obrigações.	Müller e Teló (2003).
Valor substancial	Valor da empresa é o valor necessário para sua formação.	Avaliar o investimento necessário para a composição de uma empresa de igual estrutura à que está sendo avaliada, precificando a firma de acordo com esta necessidade.	Investimento inicial (orçado) para formação da firma.	Martins (2001); e Müller e Teló (2003).
Índice P/L	Valor da firma deve refletir o preço de mercado que seu lucro gera enquanto indicador de retorno para o agente.	Relativizar o lucro por ação à cotação de mercado de suas ações, determinando (com base no lucro líquido) o valor da firma.	Lucro líquido; Lucro por ação; e Cotação das ações.	Martins (2001); e Sanvicente e Mellagi Filho (1988).
Modelo de criação de valor	Valor da firma é o valor adicionado pelo retorno do investimento deduzido o custo de capital.	Avaliar o valor da empresa com base no lucro econômico adicionado em relação ao retorno sobre capital investido.	Capital investido; Retorno sobre o Investimento; e Custo de capital.	Müller e Teló (2003).
EBO	Valor da firma é o seu valor contábil adicionado dos retornos anormais acima da remuneração exigida pelo mercado.	Avaliar a empresa com base na capacidade de geração de lucros superior a uma taxa de referência (taxa de retorno exigida) somando tal valor ao seu valor contábil, referenciado em termos de bens, direitos e obrigações.	Valor contábil da firma; Estimativa de lucros futuros; e Taxa de retorno exigida.	White, Sondhi e Fried (1997).
Lógica Fuzzy	Valor da firma está condicionado às incertezas da economia e não apenas ao risco, sendo assim, abrange uma perspectiva nebulosa.	Avaliar o valor presente dos fluxos de caixa futuros considerando as diversas incertezas dentro de um modelo computacional que relaciona o valor da firma ao montante de incertezas que afetam seus retornos ao longo do tempo.	Variáveis *fuzzyficadas* de entrada: Fluxo de caixa, risco, taxa de retorno exigida, dentre outras.	Aguiar, Sales e Souza (2008).
Modelo de opções reais (Black e Scholes).	Valor da firma é o valor do retorno de seu fluxo de caixa de seus negócios atuais somado ao valor gerado por opções de novos negócios em termos de oportunidades e de flexibilidades.	Precificar o valor de opções de novos negócios dentro do mercado, bem como a *plausividade* deste valor embutido nos preços das ações, refletindo a capacidade de geração de valor da firma por sua estrutura de negócios atuais e possibilidade de negócios futuros.	Valor presente dos fluxos de caixa esperados; Taxa de pagamento de dividendos; Capital Inicial; Taxa livre de risco; e Prazo do projeto	Copeland e Antikarov (2002);Brown, Crabb e Haushalter (2006); Jiao, Du e Jiao (2007); Riihimaki (2007); Minardi (2000); e Saurin (2002).

QUADRO 7.1. MATRIZ TEORICA DE METODOS

Como é possível observar pelo quadro 7.1. o modelo de opções reais serve adequadamente aos pressupostos teóricos da pesquisa, tendo em vista que busca avaliar a capacidade de geração de valor e a relação desta com o valor imputado pelo mercado.

Diversas aplicações são encontradas no processo de avaliação de empresas utilizando os métodos apresentados. A pesquisa traz no quadro 7.2. alguns exemplos de aplicações e estudos encontrados na teoria para os diversos modelos abordados anteriormente, servindo ao propósito de maximizar a discussão e fundamentação da base teórica.

Modelo	Aplicações	Autores
Valor patrimonial ajustado a valor de mercado	Utilização do valor patrimonial ajustado a valor de mercado como medida de desempenho e avaliação de empresas. Aplicação na Companhia Paranaense de Energia – COPEL.	Braga e Marques (2000).
	Discussão sobre a falta de critérios em informações financeiras utilizadas em outros métodos, abordando a capacidade explicativa do valor da firma pelos fenômenos patrimoniais e seu *negligenciamento* por conta da ampla utilização de métodos de séries históricas que são, segundo os autores, redutores do valor da firma.	Pires e Rodrigues (2007).
Valor presente dos fluxos de caixa futuros	Investigação de diversos métodos de avaliação com especial atenção e fundamentação do método de fluxo de caixa descontado, descrito como método teoricamente valido.	Perez e Famá (2004).
	Discussão teórica da capacidade de conciliação entre os diversos métodos baseados no fluxo de caixa descontado, adicionando o EVA no processo de avaliação, entendendo estes métodos como importante para o processo.	Shrieves e Wachowicz Jr (2001).
	Discussão e aplicação de método para a construção de um fluxo de caixa livre considerando fundos excedentes num caso de retenção de impostos.	Tham (2003).
	Levantamento de evidencias da existência de correlação entre o valor de mercado superior ao valor contábil da firma e o valor dos fluxos de caixa livres, indicando que quanto maior o valor de fluxo de caixa maior a distância entre o valor de mercado e o valor contábil. Traz adicionalmente evidências de estruturas de governança corporativa e agência que reforçam tal afirmação.	Richardson (2006)
Valor por Múltiplos	Aplicação do método de múltiplos financeiros na avaliação e precificação para processos de fusões e aquisições de empresas no Brasil, entendendo este como um método adequado, dada a quantidade de variáveis e incertezas existentes nas transações que comprometem a eficiência da utilização de métodos "rígidos".	Martelanc, Cavalcante e Pasin, (2005)
Capital Asset Pricing Model – CAPM	Apresentação de diversos modelos consistentes com o CAPM indicando-o como base para auferir maior eficiência no processo de avaliação.	Ekern (2007)
	Análise do quadro de utilização do modelo CAPM para a avaliação de investimentos. Tal estudo é desenvolvido por meio da utilização do CAPM como taxa de desconto, revelando que esta estratégia se mostra inconsistente ao violar o principio de aditividade de valor, impedindo possibilidades de arbitragem e principalmente de ganhos adicionais derivados destas arbitragens.	Magni (2007)
	Levantamento das evidencias teorias da capacidade de utilização do método em processos de avaliação de projetos de empresas.	Menezes, Asrilhant (2001)

(Continua...)

Modelo	Aplicações	Autores
Crescimento de Gordon	Apresentação e discussão da utilização do modelo de crescimento de Gordon, evidenciando o principal aspecto, qual seja o crescimento constante de dividendos.	Sanvicente e Mellagi Filho (1988)
	Discussão, juntamente com outros modelos, da viabilidade de utilização do modelo de Gordon como método viável para identificar o valor intrínseco das organizações.	Martinez (2001)
VAR – *Value at risk,*	Apresentação da aplicabilidade do modelo VAR de Jorion (1998) em união ao modelo de Ohlson (1995) para avaliação do valor em risco do patrimônio liquido.	Securato (2002)
Goodwill	Apresentação e exemplificação da utilização do modelo em processo de avaliação.	Neiva (1999)
	Apresentação e exemplificação da utilização do modelo em processo de avaliação. Breve comparação com outros modelos, em especial com o fluxo de caixa descontado.	Müller e Teló (2003)
	Apresentação da avaliação do *Goodwill* como impairment segundo as indicações do FASB, entendendo o *Goodwill* como uma forma adequada de melhorar a qualidade dos padrões de contabilização do ativo internacionalmente.	Biancolino e Aramayo (2003)
Valor de liquidação	Apresentação e exemplificação da utilização do modelo em processo de avaliação. Breve comparação com outros modelos, em especial com o fluxo de caixa descontado.	Martinez (2001)
	Estudo dos aspectos teóricos que fundamentam a utilização do valor de liquidação como método válido para a avaliação das organizações.	Tinoco (1992)
Valor substancial	Apresentação e exemplificação da utilização do modelo em processo de avaliação. Breve comparação com outros modelos, em especial com o fluxo de caixa descontado.	Müller e Teló (2003) e Martinez (2001)
	Investigação que busca ressaltar a importância das informações contábeis no processo de avaliação, concentrando-se na característica orientadora do valor substancial corrigido a valor de mercado.	Ferreira (2009)
Índice P/L	Apresentação e exemplificação da utilização do modelo em processo de avaliação.	Müller e Teló (2003)
Modelo de criação de valor	Estudo realizado no setor bancário brasileiro utilizando o método de criação de valor como mecanismo de avaliação.	Bastos (1999)
EBO	Estudo desenvolvido para verificar a correlação entre os resultados obtidos pelo modelo com indicadores de valor da organização. Aplicação em empresas dos setores de telecomunicações, energia e mineração.	Müller (2004)
	Utilização do método para avaliação, após a seleção de indicadores de indústrias. O estudo buscou selecionar um conjunto adequado (ótimo) de empresas comparáveis para identificar indicadores eficientes, em especial, utilizando o EBO na comparação de seus resultados.	Plumlee (1997)
Lógica *Fuzzy*	Estudo que encontra evidências empíricas de sub-reação e super-reação em seleção de ativos no mercado, buscando desenvolver um modelo *fuzzy* para avaliação em empresas considerando as finanças comportamentais.	Aguiar, Sales e Souza (2008)
Modelo de opções reais	Aplicação do método de opções reais na avaliação de empresas de tecnologia da informação, incorporando-o ao método de valor da divida e do montante patrimonial.	Baek, Dupoyet Prakash (2008)
	Estudo teórico para fundamentar a utilização da teoria de opções reais na seleção de projetos de investimentos.	Minardi (2000)
	Estudo desenvolvido para avaliar os benefícios da implementação de redes WiMAX em organizações de alta tecnologia, indicando a Teoria de opções reais como mais adequada para o propósito.	Riihimaki (2007)

QUADRO 7.2. APLICAÇÕES DOS METODOS

Observa-se uma grande pluralidade de estudos e aplicações realizadas na busca pela maximização da eficiência do processo de avaliação econômica e financeira de organizações.

A maior ou menor adequação destes métodos está relacionada, como observado pelas abordagens dos estudos e objetivos dos métodos, ao conjunto teórico ao qual o estudo se dedica, considerando as idiossincrasias de cada estudo e principalmente de cada organização e ambiente de aplicação. No caso do setor de telecomunicações, dadas as características apresentadas observa-se uma aderência teórica aos métodos de opções reais. Tal aderência é reforçada pelas considerações de significância estatística demonstradas no capítulo anterior.

Diversos estudos empíricos apresentados anteriormente demonstram significância de seus métodos e resultados para as empresas pesquisadas. Entretanto, não se observam estudos empíricos realizados no contexto das empresas de telecomunicações que tratem da significância de variáveis que fundamentam a teoria acerca do método.

Este objetivo foi o principal perseguido no contexto da pesquisa que não esteve focada na comparação entre os diversos métodos e técnicas de avaliação da firma.

Os quadros apresentados anteriormente respondem às observações naturais da pesquisa sobre o contexto ao qual a Teoria de Opções Reais se assenta e suas diferenças em relação às demais ferramentas e técnicas em termos de bases teóricas. Este esforço se concentra então na importância de certificar teoricamente o modelo e posicioná-lo no horizonte de estudos realizados no contexto da avaliação.

Ainda neste intento a pesquisa apresenta nas sessões seguintes a aplicação, em organizações de telecomunicações, do processo desenvolvido por Rappaport e Mauboussin (2002) que considera o valor das opções reais na avaliação.

7.2 Aplicação do processo de avaliação de Rappaport e Mauboussin

Rappaport e Mauboussin (2002) apresentam um processo de avaliação, o qual os autores descrevem como "*expectations investment*" que está teoricamente relacionada ao raciocínio dos modelos de *goodwill*, onde se busca analisar a possibilidade de ser, o valor de mercado, um valor que remete os valores gerados pela firma seguindo raciocínio do modelo apresentado por Martins (2001) no início do capítulo. Para tanto, os autores preveem as seguintes etapas:

a) Estimativa do valor potencial das opções reais;
b) Estimativa do valor imputado de opções reais embutido no preço das ações;
c) Cálculo do exigido do valor dos projetos (S) e das despesas de investimento (X); e

d) Avaliação da *plausividade* dos resultados numéricos obtidos para S e X.

A presente pesquisa aplica o processo nas empresas pertencentes à amostra utilizada nos testes empíricos de dados em painel, quais sejam:

i. Vivo Participações;
ii. Embratel Participações;
iii. Telesp SP;
iv. Tele Norte Leste Celular;
v. Tim Participações;
vi. Brasil Telecom; e
vii. Brasil Telepar Participações.

Os dados históricos correspondem ao período analisado na pesquisa empírica (25 trimestres entre 2002 e 2008). O caráter desta aplicação é demonstrativo, buscando verificar a questão procedimental de aplicação do método proposto por Rappaport e Mauboussin (2002).

7.3 Estimativa do valor potencial das opções reais

Ao analisar o potencial que uma empresa apresenta, Rappaport e Mauboussin (2002, p. 177), preveem a análise do perfil da empresa como indicador de valor potencial de opções reais embutido nos preços de suas ações. Segundo os pressupostos dos autores, as empresas da amostra teriam bons índices potenciais de opções reais pelas seguintes razões:

- Concorre em um mercado de grande incerteza, com alto crescimento de categorias, oportunidades de expansão sobre outras áreas de telecomunicações e internet e sofre com ameaças competitivas;
- Bons índices de inovação, como a inclusão dos serviços de internet banda larga portátil; e
- Empresas com destaque no mercado em que atuam, possibilitando parcerias e outros contatos com organizações de destaque.

Estes pressupostos compõem o quadro de hipóteses apontadas pelos autores como indicativos de valor potencial de opções reais. Cumprido o primeiro passo (de cunho puramente teórico) o modelo prevê o segundo passo, qual seja a estimativa do valor das opções reais embutido nos preços das ações das empresas.

7.4 Estimativa do valor imputado de opções reais embutido no preço das ações

Similarmente ao exposto por Rappaport e Mauboussin (2002) o presente estudo recorre a séries históricas de dados de retorno e índices para realizar as previsões acerca da empresa. O período analisado no caso das empresas foi de 25 (vinte e cinco) trimestres, compreendendo o período de 2002 a 2008.

Este período foi escolhido apenas como forma de ilustrar o processo. Sendo assim, não há maiores preocupações em isolar efeitos extremos sobre os valores de mercado da empresa.

Com o auxilio do Software STATA® foram projetadas (simuladas) as tendências de um período de 10 (dez) anos a contar de 2008, utilizando os dados históricos para a atribuição das tendências dos fluxos de caixa, indicando a seguinte tabela de crescimento:

Empresa	+Δ%
Vivo Participações	20%
Embratel Participações	193%
Telesp SP	58%
Tele Norte Leste Celular	35%
Tim Participações	138%
Brasil Telecom	30%
Brasil Telepar Participações	33%

TABELA 7.1. PREVISÃO DE FLUXO DE CAIXA FUTURO

Esta tendência é incorporada ao cálculo do valor atribuído pelo mercado das opções reais da firma, sendo assim componente importante do modelo, mas que aqui está em caráter ilustrativo para melhorar a compreensão da estrutura do modelo.

Realizado o cálculo de VP do fluxo de caixa previsto para o período demonstrou-se um valor por ação na seguinte ordem:

Empresa	VPa
Vivo Participações	R$ 15,77
Embratel Participações	R$ 0,0034
Telesp SP	R$ 10,61
Tele Norte Leste Celular	R$ 26,72
Tim Participações	R$ 2,41
Brasil Telecom	R$ 48,74
Brasil Telepar Participações	R$ 30,10

TABELA 7.2. VALOR PRESENTE POR AÇÃO

Para chegar a estes valores a pesquisa utilizou como taxa de desconto o valor obtido a partir da aplicação do CAPM – *Capital Asset Pricing Model* trazido por Jensen e Smith

(1984), obtido a partir da seguinte expressão:

$$R_e = R_f + \left[\beta_i \left(R_m - R_f \right) \right]$$

Onde:

R_e = retorno exigido,

R_f = taxa livre de risco;

β_i = beta do ativo analisado; e

R_m = retorno de mercado.

A taxa livre de risco utilizada foi a estimada com base na média dos trinta anos anteriores a 2008 das taxas de retorno dos títulos americanos (média de 4,097% ao ano) somado ao risco país brasileiro (7,50% ano ano).. Já o retorno do mercado está fixado em 4,097%. O coeficiente de volatilidade Beta[21] histórico dos ativos e o retorno exigido para o período foi fixado de acordo com a tabela abaixo.

Empresa	β[22]	Re
Vivo Participações	3,20	14,987%
Embratel Participações	1,31	8,555%
Telesp SP	1,22	8,249%
Tele Norte Leste Celular	2,43	12,366%
Tim Participações	1,17	11,482%
Brasil Telecom	1,96	10,767%
Brasil Telepar Participações	2,33	12,026%

TABELA 7.3. BETA E RETORNO EXIGIDO POR ORGANIZAÇÃO

Cabe ressaltar que, por se tratarem de empresas de participações, a pesquisa se utiliza dos balanços consolidados de todas as empresas selecionadas. Não obstante é importante destacar que o estudo despreza os valores de contratos de leasing como indicativos das estruturas de investimentos das empresas, tendo em vista a dificuldade de coleta e tratamento destes dados.

O Valor Presente dos retornos projetados das empresas por ação (presente na tabela 7.2.), utiliza como taxa de desconto a taxa de retorno exigido para o período presente na

[21] Beta do ativo em relação à carteira do mercado medido pelo índice de telecomunicações

[22] Beta alavancado do setor com base em: $\beta a = \beta * \{1+[(1-t)*(D/E)]\}$ onde t = taxa efetiva de IR; D= passivo oneroso; e E = Patrimônio Líquido.

tabela 7.3 e os retornos projetados para os períodos posteriores a 2008.

Considerando a característica de perpetuidade dos papéis, para cada empresa o período de avaliação tende a ser diferente, tendo em vista que o período de análise da perpetuidade (obtido a partir de *Pe*= 1/k) é diferente.

Tais dados são observados na tabela 7.4. abaixo.

	Valor/empresa						
Ano	Vivo	Embratel	Telesp	Telenorte	Tim	Btc	Btpar
2009	R$ 1.327,900	R$2.030,086	R$2.431,429	R$1.880,373	R$ 184,905	R$924,520	R$ 749,509
2010	R$ 1.509,096	R$2.002,346	R$2.610,139	R$2.447,990	R$ 87,776	R$808,709	R$ 672,004
2011	R$1.658,926	R$1.779,216	R$2.410,262	R$2.424,528	R$ 56,276	R$988,018	R$ 773,967
2012	R$1.789,867	R$1.521,406	R$2.276,152	R$2.482,581	R$ 55,612	R$1.105,714	R$ 828,918
2013	R$1.758,369	R$1.294,502	R$2.186,195	R$2.469,604	R$ 105,481	R$1.139,392	R$ 832,788
2014	R$1.708,132	R$1.090,925	R$2.154,097	R$2.391,836	R$ 61,902	R$1.105,181	R$ 795,517
2015	R$1.695,282	R$1.007,309	R$2.068,284	R$2.348,341	R$ 47,018	R$1.122,964	R$ 791,446
2016	R$ -	R$825,834	R$1.940,872	R$2.261,087	R$ 54,268	R$1.147,121	R$ 790,261
2017	R$ -	R$698,856	R$1.869,498	R$ -	R$ 52,978	R$1.120,581	R$ -
2018	R$ -	R$591,083	R$1.794,700	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -
2019	R$ -	R$499,340	R$1.713,714	R$ -	R$ -	R$ -	R$ -

TABELA 7.4. PREVISÃO DE RETORNOS DO NEGÓCIO[23]

Considerando o modelo de valor presente como sendo:

$$VP_j = \sum_{j=1}^{n} \frac{FC_j}{(1+i)^n}$$

O valor presente dos ativos (VP_j/nº de ações) e das opções reais embutidas no preço destas ações (obtido a partir de $V_j = VP_j + OR_j$) podem ser observados abaixo.

Empresa	VP_a	VA_m	VI_{OR}
Vivo Participações	R$ 26,488	R$ 27,024	R$ 0,536
Embratel Participações	R$ 0,0046	R$ 0,0078	R$ 0,0032
Telesp SP	R$ 26,561	R$ 34,61	R$ 8,049
Tele Norte Leste Celular	R$ 36,306	R$ 38,843	R$ 2,537
Tim Participações	R$ 3,013	R$ 3,680	R$ 0,667
Brasil Telecom	R$ 48,743	R$ 57,829	R$ 9,076
Brasil Telepar Participações	R$ 31,967	R$ 37,971	R$ 6,004

TABELA 7.5. VALOR DE OPÇÕES REAIS POR AÇÃO

[23] Previsão obtida com base na análise de tendência, com auxilio do Software STATA® - Valores em escala de 1.000.000

Com base nestes valores e considerado o número de ações (ponderado ações ordinárias e preferenciais) o valor imputado de opções reais por empresa, que denota o valor das expectativas de geração de valor de novos negócios e oportunidades de mercado pode ser visto na tabela 7.6. abaixo:

Empresa		VI_{OR}
Vivo Participações	R$	2.315.912.163,074
Embratel Participações	R$	9.663.565.952,388
Telesp SP	R$	1.221.454.262,700
Tele Norte Leste Celular	R$	971.643.093,000
Tim Participações	R$	1.563.123,647,809
Brasil Telecom	R$	986.983.450,916
Brasil Telepar Participações	R$	985.758.497,004

TABELA 7.6. VALOR IMPUTADO DE OPÇÕES

De acordo com estes valores imputados de opções reais, Rappaport e Mauboussin (2002) preveem o levantamento do montante exigido para o valor do projeto e das despesas de investimentos necessárias para realização dos projetos que justifiquem o valor imputado de opções reais. Tal trabalho está exposto na sessão abaixo.

7.5 Cálculo do montante exigido de (S) e (X)

Para calcular o montante exigido do valor do projeto (S) e das despesas de investimento (X) a pesquisa utiliza como auxílio uma adaptação do quadro de Brealey e Myers (1996 cap. 12-13) extraídos a partir do cálculo direto do modelo de Black e Scholes (1973) apresentado por Rappaport e Mauboussin (2002) no qual são tratados em termos de relação S/X os valores percentuais das opções, apresentando para um período de vencimento de três anos das opções as relações presentes na tabela 7.7.

A tabela apresenta os cinco elementos do cálculo do valor das opções sob a forma de uma matriz de dois por dois simples onde são encontradas várias razões de S/X sendo que o custo do exercício é calculado no momento da decisão, bem como o custo atual da empresa, que é o valor presente de X.

Uma vez que nenhuma organização teria vantagem monetária em executar um projeto com VPL igual ou menor que zero (GITMAN, 2006; SANVICENTE; MELLAGI FILHO, 1988), admite-se que o coeficiente S/X a ser utilizado, nestes termos é igual a 1,0, indicando que as opções agregam apenas valor de flexibilidade ou futuro VPL positivo.

Como se prevê que as opções reais contribuam para a expansão dos negócios das

empresas analisadas, por indicação de Rappaport e Mauboussin (2002), utiliza-se a volatilidade igual a 1,00.

Nestes termos, seguindo o painel adaptado de Brealey e Myers (1996) o valor das opções reais da empresa giram em torno de 64,2% de S.

S/X para opções com vencimento para 3 anos						
		0,50	0,75	1,0	1,25	1,50
Volatilidade anual	0,25	2,8	11,9	23,8	35,0	44,1
	0,50	17,4	29,0	38,6	46,2	52,4
	0,75	34,6	44,8	52,3	57,9	62,3
	1,00	50,5	58,7	64,2	68,3	71,4
	1,25	64,0	70,1	74,1	77,0	79,2

TABELA 7.7. RELAÇÃO S/X COM BASE EM BLACK e SCHOLES (1973)
Fonte: Rappaport e Mauboussin (2002, p. 169)

> "[...] quando S/X é igual a um, o valor presente líquido do projeto no momento da decisão é zero. Quando S/X é maior do que um, o valor presente líquido do projeto no momento da decisão é positivo e quando é menor do que um, o valor presente do projeto é negativo." Rappaport e Mauboussin (2002, p. 170)

Cabe então analisar o valor potencial de S que justifica o imputado de opções reais no montante apresentado na tabela 7.6, bem como o custo de exercício X para tal proporção de opções reais. Uma vez que o valor potencial das opções reais é de 64,20% de S, considerando que o valor imputado seja igual ao potencial, o valor de S para cada empresa pode ser obtido por regra de três.

De maneira similar também pode ser obtido o valor de investimento das empresas que está sendo atribuído pelo mercado, considerando que o valor potencial das opções reais seja igual ao valor imputado e coeficiente S/X de 1,00. Tais valores estão expostos na tabela 7.8:

Empresa	VI_{OR}	VIinv
Vivo Participações	R$ 3.607.339.817,87	R$ 4.809.786.423,83
Embratel Participações	R$ 15.052.283.414,93	R$ 20.069.711.219,91
Telesp SP	R$ 1.902.576.733,18	R$ 2.536.768.977,57
Tele Norte Leste Celular	R$ 1.513.462.761,68	R$ 2.017.950.348,91
Tim Participações	R$ 2.434.772.037,09	R$ 3.246.362.716,11
Brasil Telecom	R$ 1.537.357.400,18	R$ 2.049.809.866,91
Brasil Telepar Participações	R$ 1.535.449.372,28	R$ 2.047.265.829,71

TABELA 7.8. VALOR DE S (VALOR DO PROJETO)

Estes resultados demonstram que o mercado, por tais métodos, estaria estimando que as empresas, para os próximos três anos, teriam uma capacidade de investimento equivalente aos valores apresentados na coluna 3 da tabela 7.8 (VIinv). Resta, pelo processo de avaliação de Rappaport e Mauboussin (2002), verificar a *plausividade* destas estimativas.

7.6 Avaliação da *plausividade* dos resultados numéricos obtidos para S e X

Em um primeiro momento, Rappaport e Mauboussin (2002) indicam a analisar da *plausividade* dos resultados numéricos de S.

Cabe ressaltar que S, enquanto opção real, se mostra uma oportunidade de mercado, sendo assim, para que o resultado seja plausível se faz necessário que a empresa Tim Participações S/A (por exemplo) tenha uma oportunidade de mercado de cerca de R$ 2.434.772.037,09. Considerando os valores de receita das empresas analisadas, seria necessário um aumento expressivo nestas receitas como pode ser observado abaixo:

Empresa	Δ% real ult. 3 anos	Δ% Ex. prox. 3 anos
Vivo Participações	40,45%	16,619%
Embratel Participações	20,56%	112,068%
Telesp SP	10,69%	8,265%
Tele Norte Leste Celular	12,23%	5,565%
Tim Participações	31,52%	13,340%
Brasil Telecom	12,56%	9,039%
Brasil Telepar Participações	8,94%	2,086%

TABELA 7.9. PLAUSIVIDADE DE OPÇÃO DE MERCADO

Como é possível observar, os resultados anteriores demonstram perspectivas plausíveis em relação a grande parte das organizações pesquisadas em termos de oportunidade de mercado, salvo a empresa Embratel Participações.

Entretanto, para que estes resultados de X sejam plausíveis, é necessário que a empresa tenha capacidade de investimento na linha apresentada na tabela 7.8. A análise de tal *plausividade* passa pela avaliação do montante de investimentos das firmas nos períodos anteriores, o que é apresentado na tabela abaixo.

Os resultados da análise da *plausividade* dos investimentos demonstram que grande parte das empresas não tem realizado investimentos segundo as expectativas que justificam o valor imputado de opções, apesar de ter capacidade de mercado para isto, ou seja, as empresas teriam teoricamente um mercado com suporte para o crescimento imputado pelo mercado, mas não teriam capacidade de investimento para realizar tais oportunidades.

Empresa	Δ% real ult. 3 anos	Δ% Ex. prox. 3 anos
Vivo Participações	11,10%	-15,173%
Embratel Participações	5,2%	300,450%
Telesp SP	259,37%	-28,149%
Tele Norte Leste Celular	200,54%	-79,426%
Tim Participações	--56,63%	248,744%
Brasil Telecom	-61,03%	435,880%
Brasil Telepar Participações	-61,06%	392,367%

TABELA 7.10. PLAUSIVIDADE DE INVESTIMENTO

A avaliação pelo método de Rappaport e Mauboussing (2002) oferece indícios da possibilidade de arbitragem, tendo em vista que valores imputados superiores ao valor plausível de mercado da firma se mostrariam oportunidades de venda, enquanto valores imputados inferiores apresentariam oportunidades de compra.

A possibilidade de arbitragem não é objetivo da presente pesquisa. Este estudo está concentrado prioritariamente na avaliação da viabilidade de utilização do modelo no processo de avaliação financeira.

Os resultados demonstram a necessidade de apuração em termos de estimativas, em especial para os prazos de vencimento e volatilidades dos valores dos projetos das firmas. Entretanto, entende-se que a mecânica e o enfoque pragmático de seu raciocínio oferecem novos mecanismos a serem considerados no processo de avaliação.

Entende-se que, por meio de estimativas mais coesas (o que não é o foco da pesquisa), o analista terá condições de adequar sua avaliação a realidade financeira da firma, possibilitando a ele avaliar as possibilidades de crescimento, bem como os montantes de investimentos exigidos para a realização de tal oportunidade.

CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente pesquisa esteve focada no processo de avaliação financeira considerando oportunidades e flexibilidades como características inerentes à firma de telecomunicações e que, pelas atuais conjunturas mercadológicas, são capazes de gerar valor às mesmas.

O trabalho tangenciou a hipótese de Rappaport e Mauboussin (2002) sobre a importância dos projetos de investimentos da firma para a avaliação de empresas, em especial para firmas com elevados índices de execução destes projetos.

Tal trabalho teve como objetivo fornecer bases para a consolidação da capacidade de geração de valor dos projetos de investimentos, considerados indicadores da estratégia e da visão de futuro da empresa.

Incorporando aos aspectos estruturais do projeto de investimento questões como a relação entre os projetos e o valor da firma, com particular atenção ao exposto por Matos (2001) a respeito da formação da rede de valor, agência e informações para o mercado, o capítulo tem um caráter global da relação entre os investimentos, as estruturas organizacionais e o valor da firma.

Entende-se por tais posições que os projetos de investimentos, como indicativos do valor da firma, devem ser gerenciados por contextos gerais de sua estrutura de valor.

O tema está na vanguarda dos estudos em Engenharia Financeira, contemplando as ciências da gestão e das engenharias. A Engenharia de Produção, por seu foco em otimização de processos e organizações tem interesse particular no processo de avaliação financeira da firma, dada a capacidade de mensuração da eficiência da organização como um todo em converter seus recursos em valor.

Como justificativa do presente trabalho entende-se o tema como relevante para o contexto organizacional, contemporâneo e que se mostra, na medida em que se descortinam novas tendências mercadológicas e de estratégias organizacionais, um dos mais importantes na área da gestão como um todo.

Com a mesma proeminência que se trata o tema a pesquisa entendeu que devem ser tratados os métodos de avaliação (MATOS, 2001), mesmo com constatações teóricas e de estudos empíricos que demonstram o peso do processo de negociação na precificação de ativos financeiros e principalmente não financeiros. (MARTINS, 2001; RAPPAPORT; MAUBOUSSIN, 2002; SANVICENTE; MELLAGI FILHO,1988).

Em justa preocupação, o estudo entende os modelos de avaliação como direcionadores do valor das organizações (MATOS, 2001; SANVICENTE; MELLAGI FILHO, 1988),

servindo de base para todo o processo de negociação, isto por trazer indicativos objetivos que sinalizam para o valor atual e de potencialidades dos negócios sob avaliação.

As prerrogativas do estudo estão na discussão do contexto atual e tendencial do processo de avaliação, utilizando para tanto um segmento que traz em sua ossatura o viés deste novo contexto em termos mercadológicos e tecnológicos, qual seja o setor de telecomunicações.

A pujança em desenvolvimento de produtos e estratégias, bem como em inovações processuais e tecnológicas (BELLINGHINI; FIGUEIREDO, 2004) fazem deste setor um potencial indicador das novas tendências do processo de avaliação da firma, tendo a capacidade de balizar estudos que busquem averiguar os novos aspectos econômicos e financeiros, assim como seu impacto sobre as organizações. No caso competente à pesquisa aqui apresentada o aspecto desejado é a viabilidade de incorporação da Teoria de Opções Reais no processo de avaliação.

A Teoria de Opções Reais, derivada da Teoria de Opções (MINARDI, 2001), aplicadas à precificação de derivativos financeiros é uma teoria que vem sendo amplamente utilizada no contexto da avaliação de viabilidade de projetos de investimentos (RIIHIMAKI, 2007) e, mais recentemente, tem sua aplicação expandida para a avaliação de organizações como um todo. (RAPPAPORT; MAUBOUSSIN, 2002; JIAO; DU; JIAO, 2007).

Os pressupostos que sustentam a sua utilização estão justamente relacionados à capacidade de geração de valor por oportunidades e flexibilidades que as organizações têm, em especial em mercados altamente competitivos e propensos a mudanças em termos de tecnologias, produtos e processos. (RAPPAPORT; MAUBOUSSIN, 2002; BROWN; CRABB; HAUSHALTER, 2006).

Os modelos desenvolvidos para a precificação de opções reais têm a proposta de captar o valor gerado pelas diversas oportunidades de negócios que as organizações têm atualmente (RIIHIMAKI, 2007), bem como a capacidade de geração de flexibilidades derivadas de seus projetos de investimentos e de sua gestão. (BROWN; CRABB; HAUSHALTER, 2006).

Esta característica demonstrou-se uma base de sustentação para diversos estudos que trazem a teoria de opções reais como uma saída para um problema insolúvel pelos métodos mais tradicionais de avaliação de organizações, principalmente para aquelas organizações posicionadas em mercados mais voláteis, qual seja o peso das oportunidades de mercado e das flexibilidades organizacionais para a geração de valor.

Com o objetivo de dar sustentabilidade empírica para os pressupostos teóricos acerca da utilização da teoria na avaliação, bem como contextualizar a sua utilização, limitações e demonstrar a operacionalização de tal ferramenta no processo de avaliação, o presente estudo lançou mão de levantamentos teóricos e do conjunto de métodos empíricos arrolado.

O problema fundamental de pesquisa esteve concentrado na averbação empírica e teórica da capacidade de utilização da Teoria de Opções reais no processo de avaliação de empresas de telecomunicações.

Foram identificados importantes indícios que dão sustentáculo às hipóteses inicialmente levantadas, sobretudo acerca da proximidade do valor expresso pelo modelo de opções reais e o juízo de valor do mercado sobre as empresas de telecomunicações, tendo em vista a significância das bases teóricas de opções reais (em termos de variáveis) em relação ao valor da firma, como foi demonstrado no capítulo 6.

Em resposta às hipóteses levantadas pela pesquisa observa-se que o modelo de opções reais seguem padrões próximos ao valor gerado por expectativas de mercado em relação à capacidade conversão de oportunidades e flexibilidades gerenciais em valor nas empresas do setor de telecomunicações.

Isto pode ser averiguado pelo fato de todas as organizações terem valor imputado de opções embutidos nos preços das ações que é maior ou menor em relação a sua estrutura em função de sua capacidade histórica de investimento como demonstrado, ainda que de forma ilustrativa no capítulo 7.

Observou-se que a significância estatística das variáveis, com maior aderência para a estimação por efeitos aleatórios (GREENE,2002; WOOLDRIDGE, 2006) denota que as idiossincrasias próprias de cada organização está influenciando na capacidade de conversão de investimento e estrutura em valor.

Não foi encontrada sustentação para a hipótese 4 da pesquisa que trata do maior valor imputado de opções em função do maior investimento. Pelo contrário, observou-se que as organizações com investimentos decrescentes e marginalmente menores têm o maior valor imputado de opções reais.

Hipoteticamente este resultado se deve ao próprio setor, uma vez que o setor é, por natureza, promotor de valor imputado de opções e que, por esta particularidade não se mostra, para estas empresas, um valor imputado plausível já que, principalmente em termos de investimentos, estas organizações não têm estrutura para os montantes de investimentos imputados pelo mercado.

A tendência natural segundo a qual se assenta a proposta de Rappaport e Mauboussin (2002) é de que estas empresas tenham seus valores imputados corrigidos nos períodos posteriores, dada a racionalidade dos agentes.

No que tange a seus objetivos a pesquisa entende como atingidos, tendo em vista que foram estudados e discutidos os diversos aspectos tratados em termos gerais e específicos.

Sobre a relação entre o valor das firmas de telecomunicações, suas estratégias e a utilização dos projetos de investimentos (na figura dos investimentos) como mecanismos de execução de suas estratégias, demonstrou-se pelo estudo empírico que esta relação é plausível e significante, sendo averbada a posição teórica de que as organizações, no entendimento do mercado, executam suas ações por meio de seus investimentos.

O teste da hipótese de significância da relação entre os investimentos e a percepção de valor do mercado, realizada no modelo de dados em painel, tanto para o modelo de efeito fixo quanto para o modelo de efeitos aleatórios, demonstrou suporte à hipótese alternativa, não se podendo negar a relação entre os fatores.

Acerca da resposta à relação entre o valor da firma e sua capacidade de geração e realização de oportunidades e flexibilidades, observa-se que o mercado está constantemente reavaliando suas posições, tendo em vista que segue os investimentos e a estrutura da firma (em termos de imobilizado) como indicadores de tal capacidade.

Por fim, a pesquisa sustenta, pela demonstração presente no capítulo 7 a capacidade teórica e operacional de utilização da teoria de opções reais em processos de avaliação de empresas do setor de telecomunicações, servindo para visualizar o valor imputado pelo mercado e que está embutido nos preços das ações, valores estes que refletem as expectativas dos agentes sobre a capacidade da firma em converter oportunidade em valor.

É importante analisar o caso de empresas que estão conseguindo resultados positivos em termos de venda mesmo reduzindo o montante de investimentos da firma, como é o caso das empresas Tim Participações, Brasil Telecom e Brasil Telepar. No caso destas empresas, observa-se uma eficiência superior em termos de conversão em valor.

Desta forma, são encontrados indícios de que a melhor ou pior adequação do processo de avaliação instituído por Rappaport e Mauboussing (2002) para empresas de telecomunicações está relacionada a estimativa adequada da relação entre S e X para a empresa. A constatação de tais indícios seria possível por meio de ajustes realizados aos modelos periodicamente, buscando melhores reflexos em termos de avaliação.

Não obstante, tais ajustes poderiam fornecer indícios sobre a racionalidade dos agentes acerca da atribuição de valor de opções, o que permite também um teste acerca de tal

pressuposto teórico.

Futuros estudos que sejam intensos em estimativas e exemplificações acerca da viabilidade processual da aplicação e da assertividade desta aplicação, em especial para modelos como o apresentado por Rappaport e Mauboussin (2002) bem como generalizações e utilização de outros métodos de avaliação do valor de opções reais são interessantes para maximizar o conhecimento acerca do valor das flexibilidades e oportunidades de negócios presentes nas organizações que têm potencialidade de geração de valor de opções reais.

Desta forma, a presente pesquisa entende ter atingido seus objetivos ao discutir, tanto no plano teórico quanto empírico, a capacidade de adoção da teoria de opções reais como ferramenta eficiente a ser adotada no processo de avaliação de organizações do setor de telecomunicações, sendo este um modelo capaz de incorporar oportunidades e flexibilidades a outros planos processuais, dando maior robustez ao processo de avaliação.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AAKER, D. A. (2007). *Administração estratégica de mercado*. 7ª Ed. São Paulo: Bookman.

AGUIAR, R. A.; SALES, R. M. SOUSA, L. A. (2008). Um modelo *fuzzy* comportamental para análise de sobre-reação e sub-reação no mercado de ações brasileiro. *Revista de administração de empresas – RAE.* vol. 48, p. 8-22.

AGUIRRE, A.; FARIA, D. M. C. P. (1996). Avaliação contingente de investimentos ambientais. *Estudos econômicos.* São Paulo, v. 26, n. 1 p. 85-109 jan-abr.

ARAÚJO, A. B.; MODENESI, R. L.(1978). *Avaliação de projetos no Brasil*. Disponível em: <http://www.bndes.gov.br/conhecimento/livro_ideias/livro-03.pdf>. Acesso em: 15/02/2009.

ARPING, S. LÓRÁNTH, G. (2006) Corporate leverage and product differentiation strategy. *Journal of business*, vol. 79, n. 6. p. 3175-3207.

ASSAF NETO, A. (2007). *Finanças corporativas e valor.* 3ª ed. São Paulo: Atlas.

ASSAF NETO, A.; et al. (2002) Índice de especulação de valor agregado – IEVA. *Revista de Contabilidade*. São Paulo, nº. 21, Setembro.

ATKINSON, A. A.; et al. (2000). *Contabilidade gerencial.* São Paulo: Atlas.

AUSTIN, J. (2000) *The collaboration challenge*: How nonprofits and businesses succeed through strategic alliances. Boston: Hardcover.

BAEK, C.; DUPOYET, B.; PRAKASH, A. (2008) Fundamental capital valuation for IT companies : A real options approach. *Frontiers in finance and economics*. vol. 5. n.1. p. 1-26.

BASTOS, N. T. (1999). Avaliação de desempenho de bancos brasileiros baseada em criação de valor econômico: *Revista de administração*. São Paulo: v.34, n.3, p.68-73, julho/setembro.

BEDER, T. S. (1995) VAR: Seductive but dangerous. *Financial analysts journal*. vol. 51. n. 5, p. 12-24. Sept-Oct.

BELLINGHINI, M. F.; FIGUEIREDO, P. N. (2003) Capacidades tecnológicas e estratégia empresarial. *Revista de administração Mackenzie*. vol 7, n. 2, p. 39-60.

BENAKOUCHE, R. E.; CRUZ, R. S. (1994) *Avaliação monetária do meio ambiente*. São Paulo: Makron Books.

BIANCOLINO, C. A.; ARAMAYO, P. D. (2003) *Goodwill & impairment test:* considerações sob a luz do US GAAP. In: ENCONTRO DA ANPAD, 27. Atibaia, Anais... Rio de Janeiro: ANPAD.

BLACK, F., SCHOLES, M. (1973). The pricing options and corporate liabilities. *Journal of political economy,* p.637-659. May/June.

BLANK, L.; TARQUIN, A. (2008). *Engenharia econômica* 6. ed. São Paulo: McGraw-Hill.

BMF-BOVESPA – BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO. (2009) Índice de sustentabilidade empresarial – ISE. Disponível em: <http://www.bmfbovespa. com.br/Mercado/RendaVariavel/Indices/>. Acesso em: 12/01/2009.

BOLETIM IOB, (2008). *Manual de Procedimentos*. *Goodwill* (Fundo de Comércio) – um campo fértil para o avanço da contabilidade. São Paulo, f. 10, mar.

BOUCHAUD, J. P.; POTTERS, M. (1999). Back to basics: historical option pricing revisited, *Phil. Trans. Real Society of London,* vol. 357, p. 2019-2028.

BRAGA, R.; MARQUES, J. A. V. C. (2000). Medidos de avaliação de empresas: uma evidência de suas relevâncias no caso da companhia paranaense de energia – Copel. *Caderno de pesquisa em administração.* São Paulo, vol. 7, n. 4. Out/dez.

BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. (1996). *Principies of corporate finance.* NewYork: McGraw-Hill.

BREALEY, R. A.; MYERS, S. C. (2005). *Finanças corporativas*: financiamento e gestão de risco. Porto Alegre: Bookman.

BRIGHAM, E. F.; EHRHARDT, M. C. (2002). *Administração Financeira*: Teoria e prática.

BROWN, G. W.; CRABB, P. R.. HAUSHALTER, D. (2006). Are firms successful at selective hedging?. *Journal of business*, vol. 79, n. 6. p. 2925-2949.

CAMACHO, F.; BRAGANÇA, G. F.; ROCHA, K. (2009). A remuneração de capital nas telecomunicações e o novo contexto regulatório brasileiro. *BNDES Setorial*, Rio de Janeiro, n. 22, p. 89-110, set.

CARR N. G. (2003). TI já não importa. *Havard Business Review Brasil*.May.

CAVALCANTE FILHO, F. V. S.; MISUMI, J. Y. (1998) *Mercado de capitais.* 4. ed. Belo Horizonte: CNBV.

CAVALCANTI, R. A. *Acumulação de capacidades tecnológicas e performance operacional em operadoras de telefonia celular*. (2001). Dissertação (Mestrado) – Escola Brasileira de Administração Pública e de Empresas – EBAPE, Fundação Getulio Vargas, Rio de Janeiro.

CHAN. K. H. (2009). Impact of intellectual capital on organizational performance An empirical study of companies in the Hang Seng Index (Part 1). *The Learning Organization.* Vol. 16 No. 1, pp. 4-21.

COPELAND, T.; ANTIKAROV V. (2002). *Opções reais:* Um novo paradigma para reinventar a avaliação de investimentos. Rio de Janeiro: Campus.

COPELAND, T.; KOLLER, T.; MURRIN, J. (2000). *Avaliação de empresas:* valuation. São Paulo: Makron Books.

DAMODARAN, A. (2006). *Avaliação de investimentos:* Ferramentas e técnicas para determinação do valor de qualquer ativo. Rio de Janeiro: Qualitymark.

DHRYMES, P.; FRIEND, I.; GULTEKIN, M. (1984). A critical re-examination of the empirical evidence on the arbitrage pricing theory, *Journal of finance*. vol,39, n.2, p.323–346.

DIMSON, E.; MUSSAVIAN, M. (2000). The current state of business disciplines. *Spellbound publications*, vol.3, p. 959-970.

DRUKKER, D. M. (2003).Testing for serial correlation in linear panel-data models. *Stata Journal.* vol. 3, p. 168–177.

EDGINGTON, D. W. (2007). Industrial transformation in the developing world – By Michael T. Rock and David Angel. *Growth and Change.* vol. 38, n. 3, p. 515 – 517.

EDGINGTON, D. W. (2007). Industrial transformation in the developing world – By Michael T. Rock and David Angel. *Growth and Change.* vol. 38, n. 3, p. 515 – 517.

EKERN. S. (2007). *A Dozen Consistent CAPM-Related Valuation Models - So Why Use an Incorrect One*. Working Paper Series. Discussion paper 6/2006. Norwegian School of Economics and Business Administration.

FAMA, E. F. FRENCH, K. R. (2003). The Capital Asset Pricing Model: Theory and evidence. *CRSP Working Paper. N. 550.* vol. 3, p. 26 -58.

FERREIRA, L. F. (2009). *Modelos de avaliação de empresas e utilidade da informação contabilística.* In: Congrés Català de Comptabilitat i Direcció 3. 2009. Anais... Barcelona, S.N. vol. 9. 11 - 12 de juny.

GALAGEDERA, D. U. A. (2007). An alternative perspective on the relationship between downside beta and CAPM beta. *Emerging markets review*, vol. 8, n. 1, p. 4-19, march.

GATIAN A. W.; BROWN, R. M.; O'HICKS JR, J. (2002). Organizational innovativeness, competitive strategy and investment success. *The Journal of Strategic Information Systems*. Vol. 4, Nº 1, P. 43-59.

GITMAN, L. J. (2004) *Princípios de administração financeira.* 10. ed. São Paulo: Person Ed.

GITMAN, L. J. (2006). *Princípios de administração financeira essencial.* 4. ed. São Paulo*:* Pearson Education.

GRASEL D. (1999). *Investimento e crescimento em setores de elevada competição: os casos das indústrias de revestimento cerâmico e da agroindústria de carnes.* Tese (doutorado). 251 p. Departamento de Engenharia de Produção - Universidade Federal de Santa Catarina. Florianópolis.

GREENE, W. H. (2002) *Econometrics Analysis.* 3th. ed. New Jersey: Prentice Hall-Pearson.

GUJARATI, D. M. (2005). *Econometria básica*. 3. ed. São Paulo: Makron Books.

HARVEY, D. (1992). *Condição pós-moderna*. São Paulo: Loyola.

HAUSMAN, J. (1978). Specification test in econometrics, *Econométrica*, vol. 46, p.1251-71.

HIRSCHFELD, H. (1992). *Engenharia econômica e análise de custos*. 5.ed. São Paulo: Atlas.

HUBERMAN, G. (1982). A simple approach to arbitrage pricing theory. *Journal of Economic Theory*, vol. 28, n. 1, p. 183 - 191.

HULL, J. (2005). *Fundamentos de mercados futuros e de opções*. 4. ed. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros.

IUDÍCUBUS, S.; MARTINS, E.; GELBECKE, E. R. (2007). *Manual de contabilidade das sociedades por ações: aplicável às demais sociedades.* 7. ed. São Paulo: Atlas.

JENSEN, M. C.; SMITH, C. W. (1984). *The modern theory of corporate finance.* New York: McGraw-Hill Inc.

JIAO, Y. Y.; DU, J.; JIAO, R. (2007). A financial model of flexible manufacturing systems planning under uncertainty: identification, valuation and applications of real options. *Journal of Production Research*, vol. 6, n. 45, p. 1389-1404, March.

JIN, H. H.; MITCHELL; O. S.; PIGGOTT, J. (2006). Socially responsible investment in Japanese pensions. *Pacific-Basin Finance Journal.* vol. 14, n. 5, p. 427-438, Nov.

JORION, P. (1998). *Value at risk.* A nova fonte de referência para o controle do risco de mercado. São Paulo: Bolsa de Mercadorias e Futuros.

KARIM. S. (2006). Modularity in organizational structure: The reconfiguration of internally developed and acquired business units. *Strategic Management Journal.* v. 27, p. 799–823.

KASSAI, J. R.; et al. (2000). *Retorno de Investimento:* abordagem matemática e contábil do lucro empresarial.2. ed.São Paulo: Atlas.

KLETTE, T. J.**;** KORTUM, S. (2004). Innovating firms and aggregate innovation. *Journal of Political Economy,* Chicago, vol. 112, n. 5, p. 986-1018.

KRESIC, M. D.; ROSEN, H. L. (2005). How to make alliances succeed for a high-tech business. *The Hour*, S. L. May 17.

MACHILE, C.; MOTTA, I. S.; SCHOEPS, W.; WEIL, K. (1984) *Manual de Administração da produção*. 7. ed. Rio de Janeiro: FGV Editora. V.1.

MAGNI, C. A. (2007). Project valuation and investment decisions: CAPM versus arbitrage. *Applied financial economics letters*. vol 3. n. 2, p. 137–140.

MARKOWITZ, H. M. (1991). *Portfolio Selection.* 2th. ed. Padstow: TJ Press.

MARTELANC, R.; CAVALCANTE, F.; PASIN, R. (2005). Avaliação de empresas: Um guia para fusões e aquisições e gestão de valor. São Paulo: Pearson Education.

MARTINEZ, A. L. *Buscando o valor intrínseco de uma empresa:* revisão das metodologias para avaliação dos negócios. IN: Encontro da ANPAD. 23. Anais... Foz do Iguaçu.

MARTINS, A. L.; CASTRO, M. A. R.; GOMES, S. M. S. (2007). A*s opções reais aplicadas ao orçamento de capital.* In: CONGRESSO BRASILEIRO DE CUSTOS, 14., 2007.Anais.. João Pessoa: S.N. vol 5. Paginação irregular.

MARTINS, E. (2001). *Avaliação de empresas:* da mensuração contábil à econômica. São Paulo: Atlas.

MATIAS, A. B. (2007). *Finanças Corporativas de longo prazo:* Criação de valor com sustentabilidade financeira. São Paulo: Atlas.

MATOS J. A. (2001) *Theoretical Foundations of Corporate Finance*. Hardcover

MCKELVEY, M.; HOLMEN, M. (2006). *Flexibility and stability in the innovating economy.* Boston: Hardcover.

MENEZES, E. A.; ASRILHANT, B. (2001). *Avaliação Econômica de projetos:* a abordagem do CAPM. In. COSTA JR, N. C. A. Finanças Corporativas. São Paulo: Atlas.

MINARDI, A. M. A. F. (2000). Teoria de opções aplicada a projetos de investimentos. *Revista de administração de empresas - RAE*, São Paulo, v. 40, n. 2, p. 74-79, abr./jun.

MÜLLER, A. N. (2004). Análise do valor das empresas: os limites dos modelos de avaliação. *Revista FAE business*. Curitiba, v.7, n.2, p.73-82, jul./dez.

MÜLLER, A. N.; TELÓ, A. R. (2003). Modelos de avaliação de empresas. *Revista Fae business,* Curitiba, vol. 6, n.2, p.97-112, maio/dez.

MYERS, C. Finance theory and financial strategy. *Interfaces*, Vol. 14, nº. 1, p.126-137, Jan./Feb. 1984.

NEIVA, R. A. (1999). *Valor de Mercado da Empresa:* Modelos de avaliação econômico-financeira de empresas; Exemplo de avaliação com cálculos de valores; Subsídios para privatização compra e venda, cisão, fusão e incorporação. 3. ed. São Paulo: Atlas.

OHLSON, J. A. (1995). Earnings, book values and dividends in equity valuation. *Contemporary Accounting Reserarch.* Toronto. v. 18, p. 107-120.

ORGANIZATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT - OCDE. *Manual de Oslo*: Diretrizes para coleta e interpretação de dados sobre inovação. Tradução: Finep. 3ª ed. OCDE/Eurostat. 2007. Disponível em: <www.mct.gov.br>. Acesso em: 16/10/2009.

PEREZ, M. M.; FAMÁ, R.. (2004). Métodos de avaliação de empresas e o balanço de determinação. *Revista administração em diálogo*, São Paulo, n 6, p. 101-112.

PINDICK, R. S.; RUBINFIELD, D. L. (2002). *Microeconomia*. São Paulo: Prentice Hall.
PIRES, A. M. M.; RODRIGUES, F. J. P. A. (2007*). Las insuficiencias del valor patrimonial contable: del valor razonable a la ampliación de la base informativa de la rendición de cuentas*.IN: CONGRESO AECA. 14. Valência. Sessão 3. S.N. p. 16-27. setembro.

PIRES. J. C. L.; DORES, A. B. (2000) Fusões e aquisições no setor de telecomunicações: Características e enfoque. *Revista BNDES*, Rio de Janeiro, v. 7, n. 14, p. 179-228, DEZ.

PLUMLEE, M. (1997) *Firm valuation using the Edwards-Bell-Ohlson framework.* Working Paper Series. Utah: School of Accounting.

POMERANZ, L. *Elaboração e Análise de Projetos.* São Paulo: HUCITEC, 1988.

PROJECT MANAGEMENT INSTITUTE - PMI. *Project Guide*. (2008). Disponível em: (http://www.pmi.org/Pages/default.aspx>. Acesso em: 03/08/2009.

RAPPAPORT, A. (1996). *Creating shareholder value.* New York: The Free Press.

RAPPAPORT, A.; MAUBOUSSIN, M. J. (2002). *Expectations investing:* Reading stock pricing for better returns. Boston: Harvard Business School Publishing.

REBELATTO, D. A. N. (2004) *Projetos de investimento:* com estudo de caso complete na área de investimentos. Barueri: Manole.

RENNEBOOG, L.; HORST, J. T.; ZHANG, C. (2008). Socially responsible investments: Institutional aspects, performance, and investor behavior. *Journal of Banking e Finance.* Vol. 32, nº 9, Pages 1723-1742, September.

RICHARDSON, S. A. (2006). Over-Investment of Free Cash Flow. *Review of accounting studies*, 2006. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=884229>. Acesso em: 16/03/2010.

RIIHIMAKI. V. (2007). Analyzing the WiMAX investment costs and NPV distributions for real option valuation. *Telecomm Techno-Economics*, S.L.: S. N. vol. 1, p. 14-15, June.

ROLL, R. a. (1997). A critique of the asset pricing theory's - tests' part I: On past and potential testability of the theory." *Journal of financial economics*. vol. 4, n. 2, p. 129-176.

ROLL, R. A. (2007) A critique of the asset pricing theory's - tests' part I: On past and potential testability of the theory. *Journal of Financial Economics*. vol. 4, n. 2, p. 129-176.

ROSS, S. A.; WESTERFIELD, R. W.; JAFFE, J. F. (2009). *Administração Financeira.* 2ª ed., São Paulo: Atlas.

SACHS, I. (1993). *Estratégias de Transição para o Século XXI*. São Paulo: Nobel/Fundap.

SANTOS, E. M.; PAMPLONA, E. O. (2001). *Teoria das opções reais: uma abordagem estratégica para análise de investimentos*. In: ENCONTRO NACIONAL DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO, 21. Salvador, Anais... S.N. Outubro.

SANVICENTE, A. Z. (1991). O custo de imperfeições do mercado brasileiro de capitais: uma aplicação da moderna teoria de finanças. *Revista de administração de empresas - RAE*. São Paulo, vol. 31, n. 1 p. 15-20. jan/mar.

SANVICENTE, A. Z.; MELLAGI FILHO, A. (1988). *Mercado de capitais e estratégia de investimentos.* São Paulo: Atlas, 1988.

SAURIN, V. (2002). Aspectos básicos do modelo de avaliação de opções reais. *Revista de Ciências da Administração,* Florianópolis, vol. 4, n. 6, p. 61-68, jan/jun.

SECURATO, J. R. (2002). Avaliação do risco da empresa: estudo introdutório**.** *Revista Administração em Diálogo*. São Paulo, v. 4, p. 103-118.

SEGARS, A. H.; GROVER, V.; KETTINGER, W. J. (2002). Strategic users of information technology: a longitudinal analysis of organizational strategy and performance. *The Journal of Strategic Information Systems*. vol. 3, nº 4, p. 261-285, December.

SHARPE, W. F. (1964). Capital Asset Prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of finance.* 19:3, pp. 425-442.

SHRIEVES, R. E.; WACHOWICZ, J. M., (2001) Free cash flow (FCF), economic value added (EVA™), and net present value (NPV): A reconciliation of variations of discounted-cash-flow (DCF) valuation. *The engineering economist.* vol. 46, n. 1. p. 33-52.

STWERT, T. A. (1998). *Capital intelectual:* a nova vantagem das empresas. Rio de Janeiro: Campus.

THAM, J. (2003). *Constructing the free cash flow (FCF) with retention of surplus funds:* the no tax case. Working Paper Series. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=382602>. Acesso em: 9/04/2010.

TIGRE, P. B. (2000). The political economy of Latin American telecommunications: multilateral agreements and national regulatory systems. Latin American Trade Network (LATN). *Latin Working Papers n. 7*. march.

TINOCO, J. E. P. (1992). *Avaliação patrimonial em contabilidade á valores de entrada e saída.* Caderno de Estudos nº06, São Paulo, FIPECAFI, Outubro.

VILLALONGA, B. N.; MCGAHAN A. M. (2005). The choice among acquisitions, alliances, and divestitures. *Strategic Management Journal*. vol. 26, p. 1183-1208.

WHITE, G. I.; SONDHI, A. C.; FRIED, D. (1997). *THE ANALYSIS AND USE OF FINANCIAL STATEMENTS*, 2TH. ED., NEW YORK: JOHN WILEY E SONS.

WOOLDRIDGE. JEFFERY M. (2006). *Introdução à econometria.* Uma abordagem moderna. São Paulo: Pioneira Thomson Learning.

WORLD COMMISSION ON ENVIRONMENT AND DEVELOPMENT - WCED. (1991). *Our common Future*. Oxford: Oxford University Press.

YEUNG, H. W. LIU, W.; DICKEN, P. (2006). Transnational corporations and network effects of a local manufacturing cluster in mobile telecommunications equipment in China. *World Development*, Vol. 34, nº 3, P. 520-540, March.