

UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE.
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

ESTUDO DE TRÊS METODOLOGIAS PARA DETERMINAÇÃO
DO CUSTO DE CAPITAL INTERNACIONAL:
ANÁLISE COMPARATIVA E VALIDAÇÃO DOS MODELOS

Luiz Egydio Malamud Rossi

Orientador: Prof. Dr. Almir Ferreira de Sousa

SÃO PAULO

2007

Prof. Dra. Suely Vilela
Reitora da Universidade de São Paulo

Prof. Dr. Carlos Roberto Azzoni
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Isak Kruglianskas
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

LUIZ EGYDIO MALAMUD ROSSI

**ESTUDO DE TRÊS METODOLOGIAS PARA DETERMINAÇÃO
DO CUSTO DE CAPITAL INTERNACIONAL:
ANÁLISE COMPARATIVA E VALIDAÇÃO DOS MODELOS**

Tese de doutorado apresentada ao Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo como requisito para a obtenção do título de Doutor em Administração de Empresas.

Orientador: Prof. Dr. Almir Ferreira de Sousa

SÃO PAULO

2007

Rossi, Luiz Egydio Malamud

Estudo de três metodologias para determinação do custo de capital internacional: análise comparativa e validação dos modelos / Luiz Egydio Malamud Rossi. São Paulo, 2007.

157 f.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2007

Bibliografia.

1. Finanças internacionais 2. Custo de capital I. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da USP II. Título

CDD -

**Dedico esta tese à minha esposa, Flávia, e aos meus filhos,
Eduardo, Julia e Sofia, que são fonte de inspiração e carinho.**

Agradeço ao Professor Doutor e Orientador Almir Ferreira de Sousa, pelo apoio e encorajamento contínuos na pesquisa e pela orientação geral neste trabalho. Ressalto que sem os seus valiosos comentários, a contribuição na definição e delimitação do escopo e os conhecimentos transmitidos, esta tese perderia muito do seu valor.

Sou grato ao Prof. Dr. José Roberto Securato que muito contribuiu com suas considerações, relacionadas ao tratamento do tema e aprimoramento de sua estrutura, que me incentivaram a aprimorá-la.

Ressalto a importância dos demais Mestres da Casa, principalmente ao Prof. Dr. Rubens Famá, ao Prof. Dr. Roy Martelanc, ao Prof. Dr. José Roberto Savoia e ao Prof. Dr. Carlos Eduardo de Mori Luporini, pelos conhecimentos transmitidos.

Meus agradecimentos aos Professores: Prof. Dr. Ricardo José de Almeida e Prof. Alberto Suen por haverem analisado este trabalho e por suas importantes contribuições. Não tenho palavras para expressar minha gratidão aos meus pais por me mostrarem que o conhecimento é um bem único e que nossos objetivos somente podem ser alcançados com muita dedicação e afinco.

Meus especiais sentimentos de amizade e respeito pelo meu mestre, Prof. Dr. Luiz Miller de Paiva, que me apresentou uma nova forma para tentar compreender a realidade.

Agradeço a Paula Carvalho Pereda, mestranda da FEA, que participou de nosso grupo de pesquisa e contribuiu com sua dedicação e conhecimento empírico.

Finalmente, agradeço à FEA/USP, pelo apoio institucional e pelas facilidades oferecidas.

RESUMO

O processo de globalização integrou mercados, aumentou o fluxo de capitais entre os países e, apesar da maior abundância de capitais, aumentou a disputa entre países emergentes e desenvolvidos por recursos oriundos do exterior. Em decorrência dessa maior dependência de recursos externos, a capacidade de atrair investimentos se tornou um fator importante para determinar a competitividade do país no cenário internacional. Os investidores consideram a relação entre risco percebido e retorno esperado ao alocar seus recursos internacionalmente e, dessa forma, a correta mensuração do risco incorrido deve ser compatível com a remuneração esperada pelo investimento. Possíveis efeitos da incorreta percepção de risco pelos investidores são a redução do valor dos ativos locais, a maior saída de recursos em decorrência de altos dividendos ou juros e a redução na entrada de recursos do exterior por inibir investidores que buscam opções de baixo risco. Devido a esses efeitos na economia dos países dependentes de recursos, estudaram-se nesta tese três metodologias usualmente empregadas pelos investidores no apuração do custo de capital internacional. Essas metodologias de apuração analisadas se baseiam em medidas de risco distintas, o que acarretou a inclusão neste trabalho das análises dos riscos que compõem cada modelo. Buscou-se evidenciar se os retornos mensais dos mercados acionários dos países podem ser explicados por três metodologias: o iCAPM, *International Capital Asset Pricing Model*; o ICC, *International Cost of Capital*, que utiliza as classificações de crédito dos países, e o GS, modelo da *Goldman Sachs*, que inclui a diferença das taxas de juros dos títulos soberanos emitidos pelos países em uma mesma moeda. Essas foram estudadas e avaliou-se qual apresenta os resultados mais consistentes para explicar os retornos dos mercados acionários dos países, ou seja, qual é a melhor metodologia de apuração do custo do capital internacional. O modelo GS apresentou o maior poder de explicação dos retornos dos países.

Palavras-chave: Custo do capital, investimentos internacionais, modelos de apuração, riscos país e cambial.

ABSTRACT

The globalization process integrated markets and increased the capital flow through the countries and enhanced the dispute for international money flow by emergent and developed countries despite these funds supply increasing. In result of this higher dependence for external resources, the capacity to attract investments became an important factor to determine the competitiveness of the country in the international scenario. Investors consider the relation between perceived risk and expected return when allocating its resources internationally and the correct estimation of the incurred risk must be compatible with the expected investment return rate. Possible effects of the incorrect perception of risk by the investors are the reduction of the value of the local assets, the higher money outflow as result of higher dividends or interests, and the reduction in the funds inflow for inhibiting investors who search lower risk alternatives. Considering that the incorrect estimation of the international cost of capital can significantly burden the economy of the developing countries we studied methodologies usually utilized by the investors when determining the international capital cost. These analyzed methodologies are based on distinct measures of risk and because that we included in this work analyses of the risks that each model are based on. We studied if capital markets monthly returns can be explained by three methodologies: iCAPM, international capital asset pricing model; the ICC, international cost of capital, that uses the classifications of credit of the countries; and the GS, Goldman Sachs model, that consider the difference of the sovereign bonds issued by different countries in the same currency. We evaluated these three methodologies based on distinct premises of risk and searched to evaluate that one that presents the most consistent results to explain the equity markets returns of the countries, that is, the best methodology of to determine the international cost of capital. The GS model had the best performance to measure the countries capital markets returns.

Key words: *International cost of the capital, international investments, exchange and country risks.*

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS	5
1.1 O Problema de Pesquisa	8
1.1.1 Relevância do tema	9
1.1.2 Perguntas e hipóteses da pesquisa	11
1.1.3 Estrutura da tese	12
1.2 Justificativa da importância do tema da pesquisa.....	14
1.2.1 Direcionadores de valor	14
1.2.2 Montantes de investimentos externos no país	18
1.2.2.1 Riscos evidenciados pelo investidor externo	20
1.2.3 Risco país	21
1.2.4 Risco cambial.....	22
1.2.5 Riscos país e cambial na remuneração do capital	23
1.2.6 Importância do apereçamento do custo do capital internacional	23
1.3 Delimitação do campo da pesquisa	24
1.3.1 Principais formas de mensuração do risco país.....	24
1.3.1.1 Paridade Coberta de Juros.....	25
1.3.1.2 Classificação de crédito.....	26
1.3.2 Metodologias de apereçamento do custo do capital	29
1.3.3 Modelos de apereçamento no cenário internacional.....	34
1.3.4 Metodologias testadas nesta tese	35
1.3.4.1 CAPM internacional (iCAPM)	35
1.3.4.2 ICC, Custo de capital internacional	39
1.3.4.3 GS, Modelo da Goldman Sachs	40
1.3.5 Outras metodologias de apereçamento	41
1.3.5.1 CAPM com assimetria (“skewness”)	41
1.3.5.2 Custo capital de empresas emergentes utilizando a DTS	41
1.3.5.3 Desvio-padrão relativo do mercado acionário.....	43
1.3.5.4 Metodologia de Damodaran para determinar o r_{pe}	44
1.3.5.5 Determinação do r_{pe} a partir da exposição particular ao risco país	46
1.3.5.6 Prêmio de capital implícito.....	47
1.3.5.7 Inserção do risco nos fluxos de caixa projetados	48
2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA	49
2.1 Carteiras internacionais diversificadas.....	49
2.1.1 Diversificação e risco país	51
2.1.2 Montagem das carteiras	52
2.1.3 Análise da diversificação internacional.....	53
2.1.4 Amostra.....	54
2.1.5 Estatísticas descritivas	54
2.1.6 Correlações em dólar	56

2.1.7	Análise das correlações entre as carteiras.....	58
2.1.8	Análise da magnitude das correlações entre os países.....	58
2.1.9	Nível de desenvolvimento do país e grau de integração	59
2.1.10	Fronteiras eficientes	61
2.1.10.1	Construção das fronteiras	61
2.1.11	Definição dos critérios de dominância das carteiras	62
2.1.12	Análise das fronteiras segmentadas	63
2.1.13	Integração e previsibilidade dos mercados	65
2.2	Técnicas multivariadas para classificar os países	67
2.2.1	Importância da classificação de risco e da aplicação da técnica.....	67
2.2.2	Variáveis utilizadas pelas agências para classificar os diversos países.....	69
2.2.3	Análise Multivariada.....	72
2.2.4	Dados da amostra	72
2.2.5	Países analisados na amostra.....	73
2.2.6	Análise Fatorial	73
2.2.7	Análise de Conjuntos.....	76
2.2.8	Análise Discriminante	78
2.2.8.1	A Função discriminante.....	81
2.2.9	Regressão Logística	83
2.3	Análise dos riscos país e cambial no mercado brasileiro	86
2.3.1	Riscos país e cambial utilizando-se papéis da dívida interna	89
2.3.2	Definições preliminares e títulos utilizados na análise	89
2.3.3	Apreçamento dos títulos e análise comparativa.....	91
2.3.4	Construção e interpretação do prêmio pelo risco.....	92
2.3.5	Estatísticas descritivas dos títulos	94
2.3.6	Comportamento dos riscos cambial e país	95
2.3.7	Estrutura a termo dos riscos cambial e país	96
2.3.8	Comparação entre as taxas à vista e à termo.....	97
2.3.9	Riscos país e cambial no contexto da Teoria das Expectativas	98
2.3.10	Regressão da estrutura a termo com os riscos à vista futuros	99
2.3.11	Outras análises do risco país	100
2.3.11.1	Análise do risco país a partir do mercado futuro de dólar.....	100
2.3.11.2	Análise do risco país a partir do cupom cambial.....	101
2.4	Técnicas empregadas na comparação dos modelos.....	103
2.4.1	Testes de validação do CAPM e do iCAPM.....	103
2.4.1.1	Estudos que buscaram refutar ou confirmar o CAPM.....	103
2.4.1.2	Testes dos modelos	105
2.4.1.3	O CAPM no cenário internacional	107
2.4.2	Testes de validação do ICC.....	109
2.4.3	Testes de validação do GS.....	110

2.4.4	Testes econométricos utilizados na comparação dos modelos	110
2.4.4.1	Metodologia de Black, Jensen e Scholes (1972) e Fama e MacBeth (1973).....	114
2.4.5	Testes baseados em regressões de séries temporais	115
2.4.6	Testes para detecção dos modelos.....	117
2.4.6.1	Mínimos Quadrados Ordinários vs. Modelagem ARCH.....	117
2.4.6.2	ARCH vs. GARCH.....	117
2.4.6.3	GARCH vs. Modelos assimétricos	117
2.4.6.4	Métodos de Estimação	118
3	METODOLOGIAS DE PESQUISA	119
3.1	Técnicas de pesquisa.....	119
4	AValiação e TESTES DOS MODELOS	121
4.1	Hipóteses do estudo, amostragem e descrição dos dados	121
4.1.1	Hipóteses testadas com relação à validação de cada modelo	121
4.1.2	Hipóteses testadas com relação à comparação dos modelos	121
4.1.3	Coleta dos dados e amostragem.....	121
4.1.4	Estatísticas descritivas	123
4.2	Análises quantitativas do CAPM internacional.....	125
4.2.1	Resultados das regressões	125
4.3	Análises quantitativas do ICC	127
4.3.1	Resultados das regressões	127
4.4	Análises do modelo <i>Goldman Sachs</i> (GS).....	130
4.4.1	Resultados das regressões	130
4.5	Comparação entre os três modelos de apreçamento	131
5	ANÁLISES E CONSTATAÇÕES	134
5.1	Constatações relacionadas às premissas dos modelos	134
5.1.1	Relacionadas à diversificação internacional.....	134
5.1.2	Relacionadas à Classificação de crédito.....	134
5.1.3	Relacionadas aos riscos cambial e país	135
5.2	Constatações relativas aos modelos de apreçamento	136
5.2.1	Comparação entre os modelos.....	136
5.2.2	Resultados obtidos	137
6	CONCLUSÕES	138
	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	142
	ANEXO 1 - Variáveis utilizadas na análise multivariada.....	152
	ANEXO 2 - Retornos e volatilidades dos mercados acionários dos países	154
	ANEXO 3 - Correlações dos mercados acionários em dólar dos países.....	155
	ANEXO 4 - Notação utilizada na hipótese das expectativas, Brooks e Cline (2005).....	156
	ANEXO 5 - Classificações de crédito das três principais agências de risco.....	157

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Estoque de Investimentos Diretos	18
Tabela 2 - Dívida externa líquida do setor público	19
Tabela 3 - Investidores na Bovespa – (compras e vendas)	19
Tabela 4 - Valor da carteira do Investimento Externo através do Anexo IV	20
Tabela 5 - Capitalização de mercado na Bovespa - Empresas Brasileiras	20
Tabela 6 - Estatísticas descritivas do período de 95 a 00	55
Tabela 7 - Estatísticas descritivas do período de 00 a 05	56
Tabela 8 - Correlações e variâncias (correlograma), para o período 1	58
Tabela 9 - Correlações e variâncias (correlograma), para o período 2	58
Tabela 10 - Intensidade das correlações entre os países (período 1).....	59
Tabela 11 - Intensidade das correlações entre os países (período 2).....	59
Tabela 12 - Regressão entre as correlações e o PIB <i>per capita</i> (período 1).....	60
Tabela 13 - Regressão entre a correlação e o PIB <i>per capita</i> (período 2)	60
Tabela 14 - Critérios de dominância nos dois períodos analisados	64
Tabela 15 - Limites para classificar as correlações e auto-correlações	65
Tabela 16 - Número de países em cada grupo – Período 1	66
Tabela 17 - Número de países em cada grupo – Período 2.....	66
Tabela 18 - Comunalidades	74
Tabela 19 - Total da variância explicada.....	74
Tabela 20 - Composição dos grupos e classificação dos países	77
Tabela 21 - Teste Box’s M. Países emissores e não emissores de debêntures	79
Tabela 22 - Teste de igualdade das médias	80
Tabela 23 - Variáveis independentes selecionadas.....	80
Tabela 24 - Estatística Wilk’s Lambda.....	81
Tabela 25 - Coeficientes da Função discriminante canônica.....	81
Tabela 26 - Percentual de acerto das variáveis	82
Tabela 27 - Variáveis independentes com variável dependente não binária	83
Tabela 28 - Variáveis independentes incluídas no modelo.....	83
Tabela 29 - Resumo das estatísticas	83
Tabela 30 - Percentual de classificação correta	84
Tabela 31 - Coeficientes das variáveis na equação	84
Tabela 32 - Teste de aderência de Hosmer e Lemeshow	85
Tabela 33 - Composição por indexadores do Estoque da DPF interna.....	90
Tabela 34 - Composição por perfil títulos do Estoque da DPF interna.....	91
Tabela 35 - Médias e volatilidades dos títulos	94
Tabela 36 - Estatísticas dos riscos cambial e país de 6 e 12 meses	96
Tabela 37 - Correlograma dos risco à vista e a termo	98
Tabela 38 - Dados do Estudo.....	124
Tabela 39 - Resultados das regressões do iCAPM	126
Tabela 40 - Dados do Estudo.....	128
Tabela 41 - Resultados das regressões para Modelo ICC (ou S&P)	129
Tabela 42 - Resultados das regressões do Modelo GS	130
Tabela 43 - Comparação entre os modelos.....	132

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

ADF	Teste Dickey Fuller Aumentado
APT	<i>Arbitrage Pricing Theory</i>
ARCH	<i>Auto-regressive Conditional Heteroskedasticity</i>
BACEN	Banco Central do Brasil
BOVESPA	Bolsa de Valores do Estado de São Paulo
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
CETIP	Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos
CL	Cupom Cambial Limpo
CPD	Carteira dos Países Desenvolvidos
CPE	Carteira dos Países Emergentes
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
CMPC	Custo Médio Ponderado de Capital
DIV	Dividendos a Serem Distribuídos aos Acionistas
DTS	Diferencial de Títulos Soberanos
EMBI+	<i>Emerging Markets Bond Index Plus</i>
EMBIG	<i>Emerging Markets Bond Index Global</i>
EGARCH	<i>Exponential Generalized Auto-regressive Conditional Heteroskedasticity</i>
ERS	Elliot, Rothenberg e Stock
FCA	Fluxo de Caixa do Acionista
FCD	Fluxo de Caixa Descontado
FCE	Fluxo de Caixa da Empresa
FIDCs	Fundos de Investimento em Direitos Creditórios
FMI	Fundo Monetário Internacional
GARCH	<i>Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity</i>
GS	Modelo da <i>Goldman Sachs</i>
HML	Classificação por Porte da Empresa
IBOVESPA	Índice da Bovespa
iAPT	<i>International Asset Pricing Model</i>
iCAPM	<i>International Capital Asset Pricing Model</i>
ICC	<i>International Cost of Capital</i>
ICG	Investimento em Capital de Giro
ICRG	<i>International Country Risk Guide</i>
IFS	<i>International Financial Statistics</i>
KPSS	Kwiatkoviski, Phillips, Schmidt e Saiw
LM	Multiplicador de Lagrange
LTN	Letra Tesouro Nacional
MERCOSUL	Mercado Comum da América do Sul
MSCI	<i>Morgan Stanley Capital International Index</i>
MTF	Moderna Teoria de Finanças
NGR	Nível de Globalização Restrita
NTN-D	Nota do Tesouro Nacional Série D
NYSE	<i>New York Stock Exchange</i>
PCJ	Paridade Coberta de Juros
PI	Prêmio pela Inflação
PIB	Produto Interno Bruto
PD	Percentual Desagiado
PDE	Percentual de Dividendo Médio Esperado pelo Mercado
PLP	Prêmio pela Liquidez do Papel

PNCJ	Paridade não Coberta de Juros
PNP	Prêmio pela Possibilidade de Não-Pagamento
PP	Phillips-Perron
PRJ	Paridade Real de Juros
PU	Preço Unitário do Título
PVA	Prêmio relacionado ao Prazo de Vencimento do Ativo
RLEE	Receitas Locais da Empresa Emergente
SELIC	Sistema Especial de Liquidação e Custódia
SML	Linha de Mercado dos Ativos, <i>Security Market Line</i>
SPEs	Sociedades de Propósito Específico
TARCH	<i>Threshold Auto-regressive Conditional Heteroskedasticity</i>
<i>Tbill</i>	Título do Governo Americano de Curto Prazo
VA	Valor Atualizado do Papel
VCM	Valor de Capitalização do Mercado Acionário
VCP	Valor do Capital Próprio ou do Acionista
WACC	<i>Weighted average cost of capital</i> – CMPC

1 INTRODUÇÃO

O processo de globalização integrou mercados e o fluxo de capitais entre os países. Apesar do aumento da oferta de recursos, países emergentes e desenvolvidos buscam atrair parcelas dos recursos disponíveis no mercado internacional. Por sua vez, os investidores analisam o grau de estabilidade político-econômica e os retornos esperados dos países objetivando alocar seus investimentos internacionais. Destaque-se que a percepção desses investidores com relação ao risco incorrido e a possibilidade de obtenção de retornos superiores é que determinarão o montante e o custo dos investimentos a serem alocados em cada país.

Os investidores internacionais consideram dois fatores adicionais ao apreçar o custo de capital: os riscos país e cambial. Esses são fatores de suma importância na decisão de alocação dos recursos e na determinação das taxas praticadas.

A remuneração do capital afeta a economia dos países, pois aqueles que pagam taxas elevadas, devido à maior percepção de risco pelos investidores, evidenciam a redução no valor dos ativos, a menor captação de investimentos externos e o impacto negativo no fluxo de investimentos com o exterior, decorrente do maior montante de pagamento de juros e dividendos.

Considerando-se que a incorreta remuneração do capital pode afetar negativamente a economia dos países dependentes de recursos, estudaram-se, nesta tese, metodologias usualmente empregadas pelos investidores no apreçamento do custo de capital internacional. Aumenta-se a relevância do tema ao se verificar que as empresas brasileiras aumentaram os investimentos diretos em outros países e se defrontam com a questão do correto apreçamento dos retornos, visando a proteger investimentos e remunerar adequadamente o capital próprio.

As metodologias de apreçamento analisadas baseiam-se em medidas de risco distintas fato que acarretou a inclusão, neste trabalho, das análises dos riscos que compõem cada modelo.

1.1 O Problema de Pesquisa

As empresas decidem sobre a alocação de recursos ponderando entre o potencial de retorno do investimento e o risco incorrido. O mesmo processo acontece quando o investimento é realizado em outro país, sendo que, nesse caso, riscos adicionais são considerados na análise do investidor. Esta tese trata desse tema, ou seja, dos riscos incorridos pelos investidores internacionais e das suas formas de remuneração.

O investidor possui a possibilidade de diversificar seus investimentos estruturando carteiras compostas por diferentes tipos de ativos. Isso também é possível no contexto internacional, pois os investidores podem aplicar seus recursos em ativos localizados em diversos países estruturando carteiras diversificadas.

Caso uma corporação detenha filial em outros países ou tenha realizado investimentos no exterior estará exposta a riscos usualmente não evidenciados quando investem localmente, como os riscos país e cambial.

Surge a questão de como o investidor se remunera por esses riscos adicionais, pois, no contexto local, se utilizam metodologias de apuração do custo de capital que não consideram riscos importantes verificados no contexto internacional.

A complexidade do tema reside, principalmente, no fato de que existem diversas formas para se mensurarem esses riscos. Os diversos modelos de apuração evidenciados no mercado estão baseados em diferentes medidas de risco e as equações que permitem estimar o retorno consideram, geralmente, mais de um fator.

Considerando-se essa diversidade de formas de mensuração do risco e de estimação do retorno esperado, buscou-se, nesta tese, comparar três modelos de apuração do custo de capital internacional que se baseiam em medidas de risco distintas. Essas medidas são amplamente discutidas no corpo deste trabalho e serão citadas nos tópicos seguintes.

Buscou-se evidenciar se os retornos mensais dos mercados acionários dos países podem ser explicados por três metodologias: o iCAPM, *International Capital Asset Pricing Model*; o

ICC, *International Cost of Capital*, que utiliza as classificações de crédito dos países; e o GS, modelo da *Goldman Sachs*, que inclui a diferença das taxas de juros dos títulos soberanos emitidos pelos países em uma mesma moeda.

O CAPM, *Capital Asset Pricing Model*, desenvolvido simultaneamente por Treynor (1961), Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossim (1966), foi responsável em grande parte pelo desenvolvimento da moderna teoria de finanças e é usualmente utilizado como metodologia para estimação do custo do capital próprio. Solnik (1977) ampliou esse modelo permitindo a sua utilização no contexto internacional e denominou-o como iCAPM.

Harvey (1995) testou o CAPM no contexto internacional e verificou que os betas dos mercados acionários dos países tendem a ser insuficientes para cobrir o risco ou explicar os retornos mensais observados. Erb, Harvey e Viskanta (1996a) desenvolveram o ICC, modelo de apreçamento que utiliza as classificações de crédito dos países fornecidas pelas agências de classificação.

Frankel (1991) apresentou quatro condições para a perfeita mobilidade de capitais e discutiu, inclusive, a PCJ, paridade coberta de juros, na qual o fluxo de capital nivela as taxas de juros entre os países quando os ativos são contratados na mesma moeda. Essa teoria é que permite a utilização do DTS, diferencial de títulos soberanos, como medida do risco país. Esse conceito de risco é utilizado na equação de apreçamento usualmente denominada pelos analistas de mercado como modelo da *Goldman Sachs*, banco de investimentos americano.

Assim, essas três metodologias, baseadas em premissas distintas de mensuração do risco incorrido nos investimentos internacionais, foram estudadas e buscou-se avaliar qual apresenta os resultados mais consistentes para explicar os retornos dos mercados acionários dos países, ou seja, a melhor metodologia de apreçamento do custo do capital internacional.

1.1.1 Relevância do tema

O processo de inserção dos agentes econômicos na economia mundial intensificou-se nos últimos anos em função do recente incremento da Globalização, verificando-se maior integração dos mercados e aumento do fluxo de investimentos entre os países. Os efeitos são percebidos em todos os segmentos econômicos, estejam esses relacionados à manufatura ou a

serviços. Podem-se citar, como exemplos, as indústrias que abrem filiais no exterior para, dentre outros objetivos, acessarem novos mercados ou os investidores financeiros que alocam recursos nos mais diversos ativos dos países sejam, ações, títulos ou outros, em montantes cada vez mais elevados devido à redução das restrições ao fluxo de capitais.

Os países emergentes e desenvolvidos passaram a disputar acirradamente parcela desse fluxo de recursos. Pode-se afirmar que se aumenta o direcionamento de recursos para determinado país quando se evidencia uma atrativa relação retorno e risco. Os países, por meio de seus representantes, procuram divulgar as suas qualidades para captar investimentos. Isso eleva a importância das medidas de risco analisadas como fator capaz de atrair investimentos.

Pode-se citar a classificação das agências de crédito, medida de risco muito acompanhada pelos investidores internacionais, que é um fator determinante na decisão de alocação de recursos. Classificações inferiores ao grau de investimento obrigam os investidores institucionais a realizarem provisões, o que reduz a rentabilidade de suas carteiras; afetam negativamente o desempenho das ações de corporações que possuem alta exposição a países considerados de alto risco; e restringem a disputa pelo capital internacional ao denominado capital especulativo, de maior volatilidade.

Nesse contexto, a importância da melhora na classificação do país foi ressaltada por Armínio Fraga, ex-presidente do Banco Central Brasileiro: “... deve ser transformado em objetivo maior do novo governo que se atinja o nível de *investment grade* em 30 meses, a partir de hoje”. (O ESTADO DE SÃO PAULO, 2002).

Paralelamente, a capacidade de atrair investimentos depende, inclusive, da remuneração pelo capital e a sua incorreta mensuração pode onerar sensivelmente a economia dos países emergentes.

A importância do risco percebido foi destacada por Kaminsky e Schmukler (2001) que estudaram os efeitos das alterações das classificações de risco dos países e verificaram que essas têm forte impacto nas taxas dos títulos soberanos e nos mercados acionários.

O tema é atual e de relevância para a economia brasileira, pois, além da forte expectativa, em 2007, quanto a alteração da classificação do risco brasileiro, evidencia-se uma forte redução

no risco país enquanto medido pelo DTS, o que mostra certo descompasso entre o risco observado pelas agências e o praticado pelo mercado de títulos soberanos. Verifica-se, inclusive, que as empresas brasileiras aumentaram os investimentos diretos em outros países e, dessa forma, devem apreçar corretamente o custo do capital nos diversos locais de atuação, protegendo investimentos e remunerando adequadamente o capital próprio.

Esse tema, também, é importante em função da dependência do capital externo como fonte de recursos para os investimentos nos mercados emergentes; do acréscimo gerado pelo risco país na taxa de desconto do capital; das altas remunerações exigidas pelos investidores internacionais, fator que reduz o fluxo de investimentos no país e o valor presente líquido dos projetos analisados; do previsto impacto positivo no valor dos ativos internos em função da mudança esperada na classificação do Brasil para grau de investimento; da falta de consenso sobre a correta forma de se determinar o risco país; do impacto do risco cambial no risco país e, finalmente, da observação de que os tomadores nacionais remuneraram excessivamente o capital, quando comparado com tomadores de outros países.

1.1.2 Perguntas e hipóteses da pesquisa

Segundo Rudestan e Newton (1992): “Questões de pesquisa geralmente envolvem o relacionamento entre duas ou mais variáveis, fenômenos, conceitos ou idéias”.

Considerando que existem diversas formas de .025 09o

1.1.3 Estrutura da tese

Apresentam-se, na Seção 1, as informações e dados relevantes que explicam a escolha do assunto e, seqüencialmente, delimita-se o campo de estudo. Primeiramente, explica-se como a taxa de juros impacta no valor dos ativos, através da apresentação dos direcionadores de valor, fatores que afetam como eles são apreçados. Nessa fase inicial, explica-se que a utilização de metodologias inadequadas ou reais alterações na percepção de risco pelos investidores afetam as economias dos países recebedores dos investimentos. Discutem-se, inclusive, quais os direcionadores determinam o valor dos investimentos e como os diversos tipos de risco afetam a taxa requerida pelo investidor.

Confirma-se a relevância do tema pela descrição dos montantes financeiros de ingressos de recursos no país, diretos e em bolsa; e da dívida externa. Sugere-se que, ao se comparar o montante dos investimentos externos com o desempenho do mercado de capitais, se pode supor que os fatores que comprometem a entrada de recursos devem afetar o preço dos ativos na bolsa.

Destacada a importância do capital externo no caso brasileiro, discutem-se os dois principais fatores de risco analisados neste trabalho e que afetam o valor dos investimentos internacionais: os riscos país e cambial. O risco país origina-se da situação econômico-financeira e institucional do país de destino dos investimentos e o risco cambial está associado à volatilidade da taxa de câmbio. Finaliza-se a seção com um resumo da importância dos riscos país e cambial nos modelos de apreçamento e conclui-se esse tópico com a importância do apreçamento para as economias dos países tomadores e para os investidores internacionais.

Discute-se, na seção 1.3, a delimitação do campo de pesquisa e apresentam-se as principais metodologias de mensuração do risco país: a PCJ, paridade coberta de juros, e a classificação de risco. A PCJ, que se refere à equivalência de taxas no mercado internacional entre países de mesmo risco de crédito, fundamenta a utilização do conceito DTS, diferencial de taxa de juros de títulos soberanos, que é uma medida de risco país usualmente utilizada pelo mercado. A segunda forma de mensuração do risco país analisada neste estudo é a classificação de risco dos ativos e dos países fornecida por agências de risco. Destaque-se, nessa fase inicial, que a utilização de metodologias inadequadas ou reais alterações na percepção de risco pelos investidores afetam as economias dos países recebedores dos investimentos.

Finaliza-se a primeira seção com a descrição dos principais modelos de apreçamento destacando-se os três modelos que serão avaliados nesta tese. As metodologias de apreçamento apresentadas e não discutidas no âmbito deste trabalho servirão de base para futuros estudos e para ilustrar a amplitude do tema. As três metodologias estudadas foram escolhidas por serem, aparentemente, as mais utilizadas pelo mercado brasileiro, mas ressalte-se que essa premissa deverá ser confirmada em futuros estudos.

Objetivou-se, na Seção 2, dedicada à fundamentação teórica, analisar determinados riscos ou premissas em que cada modelo de apreçamento está alicerçado.

Com relação ao iCAPM, analisou-se a possibilidade de diversificação nos mercados internacionais e verificou-se a existência do risco país em carteiras diversificadas. O risco país torna-se relevante quando a possibilidade de diversificação é nula ou quando o investidor internacional não estrutura uma carteira de ativos. Apresenta-se, nessa etapa, um panorama do desempenho em termos de risco e retorno dos índices de ações das bolsas de 51 países em dois períodos consecutivos, de 1995 a 2000 e de 2000 a 2005. Estudaram-se as correlações entre os mercados acionários dos países e as carteiras compostas pelas bolsas dos países emergentes e desenvolvidos representadas pelos seus índices. Buscou-se evidenciar alterações no comportamento do mercado entre os dois períodos analisados em decorrência do incremento do processo de globalização e da maior integração dos mercados mundiais. Construíram-se três fronteiras eficientes compostas pelo conjunto dos países emergentes, desenvolvidos e pela totalidade dos países.

Buscando fundamentar o ICC, objetivou-se, na etapa seguinte, verificar se a classificação de risco dos países da empresa Standard & Poors pode ser explicada por quatro técnicas de análise de dados multivariadas, mais especificamente, as análises fatorial, de conglomerados e discriminante, e pela regressão logística. Analisaram-se 51 variáveis macroeconômicas quantitativas de 85 países para verificar a capacidade de discriminação entre os detentores e os destituídos do grau de investimento através da análise multivariada. A análise discriminante e a regressão logística foram utilizadas para identificar as variáveis capazes de discriminar os países em termos de risco e testar o poder das variáveis.

Fundamentou-se o modelo GS com a análise dos riscos país e cambial no mercado brasileiro. A correta mensuração do risco país, através da PCJ, é a principal premissa desse modelo e,

dessa forma, os referidos riscos foram segmentados por meio da comparação entre os papéis da dívida pública interna brasileira e os papéis soberanos do governo americano. Adicionalmente, aplicou-se a teoria das expectativas dentro do contexto dos mercados cambiais.

Complementa-se a Seção 2 com a apresentação das técnicas e pesquisas realizadas na validação e comparação dos modelos de apreçamento.

A metodologia de pesquisa empregada nesta tese é apresentada na Seção 3. Descrevem-se os tipos de pesquisa e busca-se categorizar a tese através da teoria.

Considerando que não há consenso de qual modelo de apreçamento do custo de capital internacional apresenta resultados mais consistentes, apresentam-se, na Seção 4, as metodologias de análise, as estatísticas descritivas e testam-se as hipóteses levantadas. Resumindo, procede-se à validação e comparação das metodologias propostas para determinar o custo do capital internacional.

As análises e constatações referentes aos riscos e premissas dos modelos, bem como das análises de validação e comparação efetivadas são consolidadas na Seção 5.

As conclusões gerais estão apresentadas na Seção 6.

1.2 Justificativa da importância do tema da pesquisa

1.2.1 Direcionadores de valor

Um dos principais impactos do processo de internacionalização é a alteração no valor dos ativos daquele país. Lombard, Roulet e Solnik (2000) confirmam essa afirmação e evidenciam a maior integração dos mercados financeiros em período recente combinada com a elevação do preço das ações no mercado americano. Afirmam que o preço das ações é mais afetado por fatores globais do que por fatores internos e que o valor das ações das empresas americanas estudadas foi fortemente afetado pelas atividades no exterior. Esse argumento contradiz o

trabalho de Boucelle, Fur e Solnik (1996) no qual se afirma que os fatores locais são mais importantes.

Buscou-se, nesta tese, estudar o efeito da internacionalização no custo de capital das empresas dos diversos países e, primeiramente, apresenta-se o relacionamento entre risco, retorno e valor dos ativos para exemplificar como o risco internacional pode afetar o valor dos ativos no país de origem e no exterior.

As duas principais metodologias empregadas para mensurar o valor das empresas são: o cálculo do somatório do valor presente dos fluxos de caixa esperados, FCD, fluxo de caixa descontado, e a avaliação por múltiplos.

Essa última é mais utilizada quando existem informações recentes e disponíveis sobre negociações de empresas comparáveis, quando se objetiva obter de forma simplificada uma estimativa do valor de uma determinada empresa ou quando é importante confirmar o resultado da avaliação por FCD. A avaliação por múltiplos reflete o desempenho passado da empresa, pois utiliza indicadores financeiros e operacionais já ocorridos, o que a torna menos eficiente para determinação do valor. A metodologia de avaliação por múltiplos pode ser ajustada, através da projeção dos indicadores, para capturar a perspectiva de geração de caixa da empresa, mas isso não equaciona suas deficiências.

Ao utilizar o FCD, o investidor ou analista projetará fluxos de caixa que serão trazidos a valor presente por uma determinada taxa de desconto. O FCE, fluxo de caixa da empresa, é o fluxo operacional líquido dos impostos, reduzido dos ICF, investimento em capital fixo, e do ICG, investimento em capital de giro. Descontam-se os FCE projetados pelo CMPC, custo médio ponderado de capital, obtido a partir da média ponderada entre o r_p , custo do capital próprio, e do r_d , capital de terceiros, para determinar o V_{Op} , valor das operações¹. O VCP, valor do capital próprio ou do acionista, é obtido após o acréscimo do valor dos ativos não operacionais e financeiros e da redução do VCT, valor do capital de terceiros².

¹ Fórmula para determinar o valor das operações: $V_{Op} = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCE_t}{(1+CMPC)^t}$.

² Cálculo do valor do capital próprio: $VCP = V_{Op} - VCT$.

Os FCA, fluxos de caixa do acionista, obtidos reduzindo-se a movimentação do capital de terceiros (amortização, pagamento de juros ou entrada de recursos) dos FCE podem ser descontados, diretamente, pelo r_p ³. Conceitualmente, os FCA representam os DIV, divididos a serem distribuídos aos acionistas, e, dessa forma, podem-se utilizar esses últimos diretamente na determinação do VCP⁴. Esse método é apropriado para empresas de capital aberto ou com ampla disponibilidade de informações.

Observe-se que existem três direcionadores que afetam o valor das empresas: o fluxo de caixa inicial, a taxa de crescimento dos fluxos futuros e a taxa de desconto. Os fluxos de caixa a serem estimados pelos analistas dependem de fatores conjunturais, como condições do mercado de atuação e aspectos macroeconômicos, e de fatores específicos das empresas como a qualidade dos investimentos e suas políticas de gestão.

Por se tratar de fluxos futuros, não se pode determinar com certeza qual o montante que será gerado para os investidores. Assim, uma maneira de incorporar o fator risco na determinação do valor dos ativos é incluí-lo na formação da taxa de desconto. Esse aumento das taxas requeridas pelos investidores quando os fluxos apresentam maior grau de incerteza reduz, conseqüentemente, o valor presente dos ativos.

Assim, os diversos tipos de risco que afetam os três tipos de taxas de desconto, r_d , r_p e CMPC afetam o valor da empresa. Três metodologias colaboram com a determinação do r_p : o acréscimo de risco ao r_d , o modelo de Gordon adaptado⁵ e a utilização da equação da SML, linha de mercado dos ativos, *Security Market Line*, do CAPM, *Capital Asset Pricing Model*. Essa equação permite, a partir do Beta (β), risco sistemático de um determinado ativo; da r_{fr} ,

³ Fórmula para calcular o VCP através dos FCA:
$$VCP = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{FCA_t}{(1+r_p)^t}$$

⁴ Fórmula para calcular diretamente o valor do capital próprio:
$$VCP = \sum_{t=1}^{\infty} \frac{DIV_t}{(1+r_p)^t}$$

⁵ Esse modelo permite definir a taxa requerida: $r_s = \frac{FCA_1}{VCP} + g$; g = taxa de crescimento.

taxa livre de risco e do R_m , prêmio de risco do mercado, ou retorno em excesso do mercado com relação r_{lr} , definir a r_p como taxa requerida (equação 1)⁶.

$$1. \quad r_p = r_{lr} + (R_m)^*$$

Existe ampla discussão em finanças sobre a aplicabilidade do modelo CAPM, sobre a determinação dos β ou mesmo, com relação a qual taxa livre de risco é mais apropriada. Para ilustrar, discute-se no Brasil, ainda, qual a melhor taxa que representa o ativo livre de risco, a da caderneta de poupança, a taxa SELIC⁷ ou o CDI – CETIP⁸.

Existem outras formas para se determinarem as taxas de desconto. Quando o foco de estudo é o r_d , deve-se analisar outras dimensões. Segundo Ross (1999), a taxa de desconto r_d é afetada por fatores internos e externos à empresa. Cada fator acrescenta um prêmio na taxa requerida. Considera-se a inflação como fator externo e acrescenta-se o PI, prêmio pela perspectiva de inflação, à r^* , taxa livre de risco sem inflação⁹. O PLP, prêmio pela liquidez do papel depende da liquidez do mercado e do papel, estando em uma situação intermediária. Os prêmios diretamente relacionados a fatores internos são o PNP, prêmio pela possibilidade de não-pagamento, e o PVA, prêmio relacionado ao prazo de vencimento do ativo.

$$2. \quad r_d = r^* + PI + RNP + PLP + PVA$$

Dessa forma, os investidores sediados no Brasil projetam fluxos de caixa e consideram uma determinada taxa de desconto para encontrar o valor do objeto de sua análise, seja esse um ativo financeiro ou uma empresa. Entretanto, quando um investidor situado em outro país decide efetivar investimentos em países emergentes deverá mensurar riscos adicionais que não estão sendo considerados nas equações 1 e 2.

⁶ O desenvolvimento da MTF, Moderna Teoria de Finanças, e desse modelo são apresentados nos tópicos posteriores deste trabalho.

⁷ SELIC: Sistema especial de liquidação e custódia. Empresa que, dentre outras atribuições, registra e liquida operações com títulos públicos. Divulga, no final do dia, a média das taxas verificadas nas operações envolvendo papéis públicos federais.

⁸ CETIP: Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos. Calcula e divulga o CDI – Cetip, a média das taxas negociadas no interbancário de reais.

⁹ A taxa livre de risco pode conter a perspectiva de inflação. r^* não contém o impacto inflacionário e a taxa livre de risco é dada por $r_{lr} = r^* + PI$; sendo $PI =$ Prêmio pela Inflação.

1.2.2 Montantes de investimentos externos no país

Apresenta-se, nesse tópico, a importância do capital internacional para o Brasil. O investimento externo estimula o crescimento econômico e reduz deficiências associadas à escassez e ao elevado custo dos recursos internos. O quadro 1 evidencia a relevância dos investimentos diretos no país e contém as informações obtidas nos dois censos de capital estrangeiro realizados em 1995 e 2000 e dos ingressos ocorridos no período de 2001 a 2006. Considera-se como investimentos diretos, os recursos oriundos do exterior nas empresas, em que a participação de não residentes consista em, no mínimo, 10% das ações ou quotas com direito a voto ou 20% de participação direta ou indireta no capital total. Observe-se que ingressaram no país, através de investimentos diretos ou conversão de dívida, US\$ 116,7 bilhões, montante superior ao estoque identificado no censo de 2000.

Tabela 1 - Estoque de Investimentos Diretos

Atividade Econômica	US\$ milhões								
	Estoque		Ingressos						Total
	1995	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2001-2006
Agropecuária	925	2.401	1.494	638	1.487	1.073	2.194	1.363	8.249
Indústria	27.907	34.726	7.001	7.555	4.506	10.708	6.403	8.744	44.917
Serviços	12.864	65.888	12.547	10.585	6.909	8.485	12.924	12.124	63.575
Total	41.696	103.015	21.042	18.778	12.902	20.265	21.522	22.231	116.741

FONTE: BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2007.

Vale ressaltar que esses dados informados podem estar distorcidos, conforme citação no sítio do BACEN, Banco Central do Brasil, (2007), pois os dados de 1995 não incluíam os empréstimos entre as empresas e, em função da metodologia empregada no censo foram dispensados de informar dados: pessoas físicas; órgãos da administração direta da União, Estados, Distrito Federal e Municípios; administradores de carteiras no âmbito do MERCOSUL; administradores de fundos mútuos de investimento em empresas emergentes, fundos de investimento imobiliário e fundos mútuos de privatização; repassadores de créditos externos concedidos por instituição sediada no País; entidades sem fins lucrativos mantidas por contribuição de não-residente e instituições receptoras de investimentos estrangeiros ou devedoras de empréstimos externos que apuram imposto pelo lucro presumido e que não elaboram balanço pela legislação societária.

A tabela 2 mostra que a dívida externa do setor público, ou seja, a dívida líquida das reservas cambiais reduziu 54% no período 2000-2006, atingindo o montante de US\$ 74,8 bilhões. Essa

redução demonstra que o Governo Federal vem reduzindo, consideravelmente, a dependência de financiamentos do setor externo para equilibrar as contas públicas.

Tabela 2 - Dívida externa líquida do setor público

US\$ milhões

Discriminação	2001	2002	2003	2004	2005	2006
Dívida total	209.934	210.711	214.930	201.374	169.450	172.589
Dívida total do setor público	108.209	125.245	135.689	132.259	100.284	89.245
Dívida total do setor público não financeiro	92.755	110.310	119.785	114.712	87.567	76.269
Reservas internacionais	35.866	37.823	49.296	52.935	53.799	85.839
Outros créditos no exterior	11.364	7.889	14.641	12.737	14.569	11.929
Dívida total líquida	162.704	164.999	150.993	135.702	101.082	74.821
Exportações	58.223	60.362	73.084	96.475	118.308	137.470
PIB	553.771	504.359	553.603	663.783	882.729	1.067.325

FONTE: BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2007

Os investidores estrangeiros na BOVESPA, Bolsa de Valores do Estado de São Paulo movimentaram R\$ 59,4 bilhões em Maio de 2007, o que representou 34,1% da movimentação total da Bolsa.

Tabela 3 - Investidores na Bovespa – (compras e vendas)

R\$ mil

Tipos de Investidores	A Vista	Termo	Opções	Exercício	Outros	Total
Pessoa Física	35.007.383	1.741.458	4.408.279	1.369.027	7.990	42.534.137
Investidores Individuais	29.353.003	1.586.096	4.123.119	1.259.988	7.990	36.330.195
Clubes de Inv	5.654.380	155.362	285.160	109.039	-	6.203.942
Institucional	48.904.463	1.964.146	1.004.465	1.224.927	54	53.098.055
Investidor Estrangeiro	58.059.489	429.700	470.779	478.562	15.280	59.453.811
Empresa Privadas/Publicas	1.970.166	215.530	67.764	64.044	23.404	2.340.907
Instit. Financeiras	13.555.930	1.374.520	783.732	767.147	61.200	16.542.530
Outros	163.443	6.989	7.730	2.262	-	180.424
Total	157.660.874	5.732.343	6.742.749	3.905.969	107.928	174.149.864

FONTE: BOVESPA, 2007.

O valor da carteira de investimento externo na Bovespa cresceu de US\$ 16,47 bilhões, em dezembro de 1998, para US\$ 58,79 bilhões em abril de 2007, representando crescimento de 256%. A participação da carteira externa em renda fixa tem apresentado tendência declinante (Quadro 4). Esse efeito pode estar associado à perspectiva de crescimento do mercado acionário devido ao momento favorável da economia mundial, ao equilíbrio das contas internas, ao saldo comercial externo, à expectativa de queda nos juros e, hipótese deste trabalho, à redução do risco país.

Tabela 4 - Valor da carteira do Investimento Externo através do Anexo IV

	dez/98	dez/99	dez/00	dez/01	dez/02	dez/03	dez/04	dez/05	dez/06	abr/07
Valor em carteira (US\$ bilhões)	17,37	23,11	18,50	15,50	10,40	20,12	29,07	53,43	58,07	70,68
Participação em bolsa (%)	94,80	99,00	91,90	88,50	74,70	86,79	90,10	88,00	84,48	83,18
Valor em bolsa (US\$ bilhões)	16,47	22,88	17,00	13,72	7,77	17,46	26,19	47,02	49,06	58,79
Participação em renda fixa (%)	0,00	0,00	7,00	9,30	21,50	11,60	8,28	9,24	12,12	13,87
Outros (%)	5,20	0,90	1,10	2,20	3,80	1,60	1,61	2,76	3,41	2,97

FONTE: CVM, COMISSÃO DE VALORES MOBILIÁRIOS, 2007.

A Bovespa atingiu valor de capitalização de R\$ 710,2 bilhões (Quadro 5). Observe-se um forte crescimento das Bolsas em dólar e em reais no período analisado. Parcela do efeito do crescimento em reais deve-se à oscilação do câmbio. Pode-se verificar a intensidade do efeito cambial pela queda do valor em dólar da Bolsa em 2002.

Tabela 5 - Capitalização de mercado na Bovespa - Empresas Brasileiras

Capitalização em Bolsa	Milhões								Taxa
	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	
Dólar	227.962	226.152	186.238	121.640	226.358	330.347	474.647	710.247	15,26%
Reais	408.052	440.996	430.210	437.904	654.175	878.723	1.108.538	1.516.378	17,83%
Câmbio Utilizado	1,79	1,95	2,31	3,60	2,89	2,66	2,34	2,14	2,23%

FONTE: *WORLD FEDERATION OF EXCHANGES*, 2007.

Os investimentos externos são importantes para o crescimento das economias dos mercados emergentes e esse fato, isoladamente, justifica uma análise mais aprofundada das metodologias de risco país e o impacto dessas metodologias na determinação do custo de capital. Espera-se, inclusive, um aumento do fluxo de recursos após a alteração da classificação do risco do país pelas agências.

A maior participação do Brasil no comércio internacional, juntamente com o momento de internacionalização de empresas brasileiras, constitui-se em outra razão para a análise detalhada dos fatores que afetam a escolha e valor dos investimentos no exterior.

1.2.2.1 Riscos evidenciados pelo investidor externo

O risco adicional para um investidor em outro país decorre da localização dos fluxos que remuneram o capital investido e estão associados às características específicas de cada país em que se realiza o investimento. Denominou-se esse risco adicional como risco país. Na prática, separam-se os diferentes riscos incorridos pelo investidor estrangeiro, destacando-se o risco de crédito, ou seja, a possibilidade de o tomador dos recursos não honrar seus

compromissos; o risco associado às oscilações das características intrínsecas dos ativos, como taxas de juros, prazos, moedas e indexadores, dentre os quais se destaca o cambial e o risco do resultado do investimento não ser convertido em moeda estrangeira ou não poder ser retornado ao país de origem, denominado risco de convertibilidade.

1.2.3 Risco país

Conceitualmente, os fluxos oriundos do investimento podem ser retidos internamente por razões econômicas do país emergente, caso o país não disponha de recursos suficientes para converter a moeda nacional em estrangeira ou por questões legais vinculadas a questões sociais e políticas. Assim, mesmo que o investimento tenha sido rentável, existe a possibilidade de o investidor não receber os dividendos, o principal ou os juros dos investimentos e repatriar os recursos. Os riscos econômicos e políticos são componentes do risco país.

Um determinado país que não detenha reservas em moeda estrangeira em montante suficiente para honrar seus compromissos externos, privados ou públicos, encontra-se em moratória cambial. A moratória cambial é consequência da maior saída de moeda estrangeira e da incapacidade de as autoridades monetárias disporem de recursos em moeda forte. Nesse caso, um investidor residente no país depositará moeda local em um banco para comprar dólares ou outra moeda forte e esse, em função de escassez de moedas fortes no mercado, recorrerá ao BACEN para comprá-las, que pode não atender essa demanda. Dessa forma, em consequência da falta de moeda estrangeira, os recursos ficarão depositados em reais na autoridade monetária sem o devido envio para o exterior.

Essa carência de reservas de moedas estrangeiras, oriundas da maior saída de recursos do que entrada de investimentos externos, diretos ou não, deve-se a problemas econômicos como, por exemplo, desequilíbrio nas contas públicas, mas associa-se, também, à instabilidade política. O componente político do risco, decorrente de desequilíbrios sociais, guerras ou mudanças de regime, pode ser a causa da maior remessa de capitais. No cenário de instabilidade política ou econômica, os investidores locais aumentam a remessa de recursos para o exterior e os investidores não-residentes reduzem seus investimentos no país, por receio de possíveis perdas na data do retorno dos recursos. Observe-se que os componentes econômicos e políticos do risco país estão inter-relacionados.

1.2.4 Risco cambial

O risco cambial está associado à volatilidade da taxa de câmbio da moeda do país no qual os fluxos serão gerados e o risco país associa-se com a situação econômico-financeira e institucional do país de destino dos investimentos. O primeiro está ligado à perspectiva de desvalorização da moeda local com relação à moeda de origem após a realização do investimento. A desvalorização da moeda local é dada pelo aumento da taxa de câmbio entre os dois países (tendo como base da taxa a moeda do país de origem do investimento).

A importância do risco cambial é confirmada por Frankel e Okongwo (1996) que examinaram as taxas de juros nos países emergentes estudando os altos valores nominais dessas e as razões da não convergência com as taxas americanas. Afirmam que a entrada de capital decorrente da liberalização dos mercados não foi suficiente para nivelar as taxas de juros. Verificaram que o principal componente para a manutenção das taxas de juros foi o efeito cambial, ou seja, a perspectiva de desvalorização das moedas locais em relação ao dólar.

A perda ou ganho em um investimento pode ser calculado pela equação 3. Calcula-se o valor de resgate do investimento em moeda de origem através do primeiro termo do lado direito, onde o $I_{l,t}$, investimento em moeda local no período t , é acrescido do R_{inv} , retorno do investimento entre t e $t+1$, e transformado em moeda de origem através da conversão pela $C_{l/o,t+1}$, taxa de câmbio na data $t+1$ tendo como base da taxa a moeda de origem. O segundo termo é dado pela divisão do $I_{l,t}$, pela $C_{l/o,t}$, taxa de câmbio na data t , e representa o investimento em moeda de origem. A perda decorrente da desvalorização é dada pela subtração dos dois termos do lado direito. Observe-se que se o R_{inv} é superior à desvalorização, o investimento mantém-se rentável.

$$3. \text{Ganho}/(\text{Perda}) = \left[\frac{I_{l,t} * (1 + R_{inv})}{C_{l/o,t+1}} \right] - \left(\frac{I_{l,t}}{C_{l/o,t}} \right)$$

Existe a possibilidade de que o investimento realizado não seja liquidado, implicando na existência de risco de não pagamento ou risco país. Entretanto, na possibilidade de o investidor estrangeiro comprar um papel do governo local de um país desenvolvido, o potencial de perda referir-se-á ao risco cambial. O mercado de câmbio apresenta forte volatilidade implicando em alto risco cambial para os investidores internacionais.

1.2.5 Riscos país e cambial na remuneração do capital

Os retornos dos mercados acionários dos países podem ser avaliados em moeda local ou em dólar. Assim, caso se esteja analisando o modelo iCAPM utilizando retornos em moeda local, estar-se-á desconsiderando o efeito do câmbio sobre os retornos. Caso se utilizem retornos em moeda forte, estar-se-á considerando o impacto cambial na análise. O iCAPM tem como principal medida de risco o Beta, o coeficiente angular da reta de regressão entre os retornos da carteira hipotética formada pelos mercados acionários dos países e os retornos do mercado acionário de determinado país. Assim, nesse modelo, não se distinguem os riscos país e cambial, sendo o Beta a medida de risco a ser avaliada.

As classificações de risco fornecidas pelas agências de classificação são a medida de risco país considerada no modelo ICC.

O terceiro modelo analisado, o GS, combina a equação do CAPM e agrega a DTS, medida de risco país muito utilizada pelo mercado. Destaque-se que, atualmente, a DTS se tornou, para o mercado brasileiro, a principal referência em termos de risco país.

1.2.6 Importância do apreamento do custo do capital internacional

O investidor externo incorre em risco país ao alocar recursos e investir em ações de companhias abertas negociadas em bolsa ou participações em empresas fechadas, em títulos de dívida soberana e das empresas, e em linhas destinadas ao financiamento do comércio exterior. Para se remunerar desse risco, esse investidor externo deve requerer taxas superiores às demandadas em investimentos semelhantes em países de menor risco.

O risco país incorrido pelo investidor externo pode ser inserido na formação do custo de capital ou na projeção dos fluxos de caixa. Devido à facilidade de compreensão, o risco país é usualmente acrescentado na taxa de desconto.

O aumento na percepção do risco país pelos investidores estrangeiros reduz, teoricamente, o valor das empresas em suas avaliações devido ao aumento da taxa de desconto a ser aplicada nos fluxos de caixa projetados. Na determinação do r_p , r_d e WACC, o investidor situado em outro país, deve adicionar à taxa de desconto o componente de risco do país em que a empresa está localizada.

Os investidores internacionais não realizam análises detalhadas do risco dos países emergentes, fato que poderia acarretar em assimetria de informações entre os agentes econômicos. Esse problema é minimizado pela compra de análises desenvolvidas por empresas especializadas. Assim, é de vital importância analisar se as metodologias utilizadas pelo mercado financeiro para avaliar o risco país são apropriadas para que se possam estimar corretamente os riscos incorridos em seus investimentos internacionais.

Assim, analisar-se-ão, neste trabalho, inclusive, o CAPM mundial, de forma semelhante a proposta por Solnik (1977), e o modelo de classificação de risco país, de acordo com a teoria desenvolvida por Erb, Harvey e Viskanta (1996a). A importância da revalidação das análises feitas decorre da necessidade de se confirmar se as alterações recentes na dinâmica econômica mundial, como, por exemplo, as mudanças no grau de integração econômica, alteraram os resultados obtidos nas análises desses autores. O terceiro modelo, o GS, será analisado devido à disseminação dessa metodologia entre os investidores e analistas do mercado financeiro.

1.3 Delimitação do campo da pesquisa

1.3.1 Principais formas de mensuração do risco país

Buscando-se apresentar análises que possam servir para novos campos de pesquisa, bem como contribuir para o entendimento da questão do apuração do custo de capital no mercado brasileiro, optou-se por limitar o campo de estudo nos três modelos de apuração mais empregados na prática e nos principais fatores de risco que suportam os referidos modelos. Conforme citado anteriormente, três métodos principais são utilizados para apurar o custo do capital internacional: o iCAPM, o ICC e o GS.

Entretanto, a avaliação dos modelos ficaria prejudicada sem a análise dos seus riscos componentes. Assim, apresentar-se-ão, a seguir, as medidas de risco nas quais os modelos ICC e GS estão alicerçadas.

1.3.1.1 Paridade Coberta de Juros

Frankel (1991) estudou a movimentação de capitais internacionais e as barreiras ao livre fluxo entre os países e analisou as condições para a perfeita mobilidade de capitais:

- a) PRJ, paridade real de juros, condição em que o capital internacional se move entre os países nivelando as taxas de juros entre os mesmos;
- b) PNCJ, paridade não coberta de juros, na qual o fluxo de capitais nivela as taxas esperadas dos títulos dos países, independentemente da exposição cambial;
- c) PCJ, paridade coberta de juros, na qual o fluxo de capital nivela as taxas de juros entre os países quando os ativos são contratados na mesma moeda. Essa última condição é a que será abordada nesta tese.

Baseando-se na PCJ, o risco país pode ser estimado através da DTS, diferencial entre títulos públicos soberanos, ou pela terminologia inglesa *Spread Over Treasury*, que é calculado pela diferença entre as taxas de juros dos papéis soberanos de um país emergente e dos títulos dos países desenvolvidos, quando eles são emitidos na mesma moeda.

A diferença entre a média de taxas de juros dos papéis da dívida soberana dos países emergentes negociados em dólar no mercado americano e a média das taxas dos papéis soberanos emitidos pelo governo dos Estados Unidos de prazo equivalente é uma medida utilizada pelo mercado e divulgada na mídia como medida do risco país. Os títulos dos países emergentes pagam remunerações superiores, pois são mais arriscados com relação aos papéis federais americanos, considerados isentos de risco.

O risco de crédito do país emergente e de conversibilidade da moeda, no vencimento dos contratos, está refletido na PCJ sendo que o cambial foi isolado, pois os títulos geram fluxos em dólar.

O banco de investimento JP Morgan utiliza essa metodologia e desenvolveu os índices EMBI+, *Emerging Markets Bond Index Plus*, e EMBIG, *Emerging Markets Bond Index Global*, para avaliar o risco dos mercados emergentes. Objetiva-se obter a média do diferencial de taxas entre os títulos de dívida emitidos por países emergentes e desenvolvidos. No caso brasileiro, utilizavam-se os *Bradies*, aqueles oriundos de renegociações anteriores; os emitidos em mercados tradicionais como o americano e os Eurobonds, emitidos em mercados com menor regulação. Em 1992, os *Bradies* foram substituídos no cálculo do EMBI+ devido

à forte redução na participação desses na dívida externa. Além do Brasil, esse índice inclui papéis de 20 países: África do Sul, Argentina, Bulgária, Catar, Colômbia, Coreia do Sul, Equador, Egito, Filipinas, Malásia, Marrocos, México, Nigéria, Panamá, Peru, Polônia, Rússia, Turquia, Ucrânia e Venezuela. Para ser incluído no índice, os títulos devem apresentar critérios mínimos de liquidez, emissão superior a US\$ 500 milhões e classificação pelas Agências mínima de BBB+ fornecida pela *Standard & Poors* ou *Baa1* pela *Moody's*. O EMBIG iniciou-se em 31 de dezembro de 1993 e considera parâmetros de inclusão dos países e títulos mais flexíveis. Além dos anteriores, esse índice tem títulos da Chile, China, Costa do Marfim, Croácia, República Dominicana, El Salvador, Hungria, Líbano, Paquistão, Filipinas, Tailândia, Tunísia e Uruguai. O EMBI+ é calculado por país e consolidado. Quando um país obtém classificação superior a A- (S&P) ou A3 (Moody's) seus títulos deixam de fazer parte do índice.

Considerando, inclusive, a forte redução na dívida externa brasileira, manteve-se a composição dos países no índice regional devido à importância relativa de Argentina, Brasil e México na dívida total da região.

Entretanto, existem restrições à utilização de índices regionais em função das disparidades existentes entre os países e das correlações entre os seus riscos. Pode-se questionar o conceito de risco de países emergentes quando se considera na mesma análise países com características distintas. Assim, buscando-se aprimorar a mensuração do risco, analisa-se cada país através de suas emissões. Ressalte-se que apenas são incluídas no índice as emissões representativas com valor de face superior a quinhentos milhões de dólares.

1.3.1.2 Classificação de crédito

O risco país depende de aspectos econômicos, como as situações fiscal e monetária, do ambiente político e institucional, e do relacionamento mercantil e financeiro com o setor externo.

As agências de classificação de risco emitem pareceres e classificações sobre o risco dos países e das empresas locais. A classificação das empresas depende da qualidade de seu risco de crédito e os seus títulos emitidos poderão obter classificação diferente da obtida pela emissora.

A classificação de risco é uma atividade importante, pois a terceirização da análise reduz custos e aumenta as opções de investimentos. Os investidores destinam recursos limitados para análise, bem como dispõem de tempo insuficiente para analisar todas as opções do mercado. Adicionalmente, demandam dos administradores de recursos a validação do risco dos ativos componentes da carteira, através de pareceres da empresa de classificação. Assim, os investidores institucionais, como fundos de pensão, seguradoras e fundos de investimentos, alocam a carteira, inclusive, pela classificação da empresa ou do título.

O risco país é aquele associado a estados soberanos. Avalia-se o potencial de perda incorrido pelo investidor externo ao comprar títulos da dívida dos países emissores. Este risco é considerado na decisão de efetivar investimentos diretos e financeiros no país emergente, sejam esses privados ou governamentais.

Apesar de haverem diversas definições para risco, utiliza-se essa denominação, nesse caso, como o potencial de perda da totalidade ou parcela dos recursos investidos. As agências de rating mais consultadas pelos investidores internacionais são as empresas *S&P, Standard & Poor's; Fitch, Fitch Ratings e Moody's, Moody's Investors*.

As classificações de risco são representadas por letras ou algarismos romanos. Convencionou-se atribuir as primeiras letras do alfabeto, como AAA, ou ao número romano I ao menor padrão de risco e, conforme se aumenta o risco da empresa ou do título, atribuem-se letras posteriores ou números mais elevados. Os ativos são classificados como apresentando *investment grade*, grau de investimento, ou especulativo. A *S&P*, em 28 de fevereiro de 2006, elevou a classificação de risco soberano do Brasil de BB- para BB e a dívida doméstica de BB para BB+, um nível inferior ao do grau de investimento.

Investimentos especulativos são aqueles com maior potencial de perda. O investidor externo pode comprar títulos especulativos (*high yield*), não possuidores do grau de investimento, para receber maiores remunerações ou deter o papel pelo fato de o título obter nova classificação após a emissão. Os órgãos reguladores exigem dos investidores institucionais a realização de provisões quando esses compram investimentos com classificação inferior ao grau de investimento e não podem, em média, investir mais do que 5% de sua carteira em papéis *high yield*. Tradicionalmente, os fundos de mercados emergentes e de *high yield* são os compradores de títulos de empresas em países de maior risco.

Não existem dados confiáveis sobre qual a relação entre quanto do fluxo internacional é destinado a cada bloco de tomadores, entretanto, estima-se que somente nos EUA, US\$ 1 trilhão sejam destinados a *high yields*, sendo o montante destinado aos *investment grades* oito vezes superior. A mudança da classificação de um país para o grau de investimento deve, teoricamente, aumentar o montante dos investimentos naquele país. O maior fluxo de recursos externos impacta na taxa de câmbio, gerando, por exemplo, valorização da moeda local em um sistema de câmbio flutuante. Essa maior demanda por ativos internos deve, inclusive, elevar o seu valor.

O investidor utiliza a classificação de crédito para escolher entre diversos investimentos, avaliando risco e retorno, e para determinar as taxas requeridas. A piora na classificação implica em percepção de risco maior e, conseqüentemente, elevar-se-á o custo de captação, pois os investidores demandarão maiores taxas para compensar o potencial de perda.

Conceitualmente, a classificação de uma empresa situada no país está limitada à classificação soberana, pois existe a possibilidade desta honrar suas obrigações, mas não conseguir converter o resultado do investimento em moeda ou mesmo, remetê-lo para o exterior. Esse conceito foi revisto pela *Moody's* em 2001, quando as agências classificadoras passaram a avaliar o impacto do risco país em empresas específicas. Evidenciavam-se, em março de 2006, algumas empresas brasileiras, como, por exemplo, Ambev, Aracruz, Votorantim, VCP, classificadas como detentoras do grau de investimento pela *S&P*; Petrobrás, Bradesco, Embraer classificadas pela *Moody's* e Vale do Rio Doce pelas duas Agências. Essas empresas apresentam características específicas que lhes possibilitaram evidenciar risco menor do que o risco soberano, como, por exemplo, a obtenção de parcela relevante de suas receitas no exterior ou a participação da empresa em grande grupo multinacional inserido no comércio global. Duas características relevantes demandadas pelas agências para a reclassificação são apresentar reduzido endividamento com relação ao porte da empresa e estrutura de custos competitiva com relação ao mercado mundial.

As empresas citadas evidenciaram a queda dos respectivos custos de captação internacional. Assim, empresas ou emissões específicas recém-classificadas com o grau de investimento podem evidenciar taxas de captação inferiores à do país e recomprar dívidas anteriores após emitir títulos menos onerosos, além de não oferecer garantias adicionais.

A emissão obtém classificação de crédito superior quando as garantias oferecidas ou a liquidação das operações reduz o risco para os investidores. Por exemplo, a emissão de uma empresa brasileira, cujo fluxo de exportações liquidará a operação, pode apresentar um menor risco do que uma operação cuja liquidação se dá internamente. Outras emissões de títulos, como através da montagem de SPEs, sociedades de propósito específico, ou a captação através de FIDCs, fundos de investimento em direitos creditórios, objetivam a separação do risco da empresa permitindo a obtenção de melhores classificações para a captação.

O valor dos ativos para os investidores depende da taxa de desconto requerida. A piora na classificação do país em decorrência da maior percepção de risco por parte da agência impactará no custo dos recursos externos e, conseqüentemente, na diminuição do valor dos ativos pela ótica dos investidores internacionais. Por outro lado, a queda na percepção do risco elevará o PU, preço unitário, dos papéis dos países emergentes e afetará positivamente a entrada de recursos. A combinação do maior fluxo de recursos com a queda na taxa requerida conceitualmente aumenta o valor dos ativos no país.

1.3.2 Metodologias de apreçamento do custo do capital

Apresentados os tipos de risco incorridos pelo investidor internacional segue-se a discussão de como eles são quantificados e incluídos no cálculo da taxa requerida, o custo do capital.

Inicialmente, será realizada uma breve descrição do desenvolvimento da MTF, moderna teoria de finanças, do CAPM e do iCAPM. Conclui-se esse tópico com a apresentação de testes de validação desse modelo de apreçamento que servirão como base para as análises do iCAPM realizadas no âmbito deste trabalho.

Dimson e Mussavian (1999) realizaram uma ampla revisão histórica da teoria de finanças. Os autores iniciam o trabalho com a abordagem histórica, seguem com teoria de carteiras e a medição de risco (seleção de ativos e medição dos retornos), descrevem o CAPM e, finalmente, os testes de validação do modelo.

Markowitz (1952) estudou o efeito das covariâncias e como essas reduzem o risco das carteiras. Afirmou que se podem identificar as carteiras de maior retorno para determinado nível de risco ou de menor risco para determinado retorno, sendo que essas carteiras se situam

na fronteira eficiente. Tobin (1958) progrediu com o trabalho de Markowitz (1952), introduziu o contexto de ativo livre de risco e mostrou como o investidor pode deter uma carteira composta por ativos com risco e pelo título do tesouro americano. Essa composição é determinada pelo grau de preferência ao risco do investidor. Essa teoria é base para se definir a carteira eficiente. Treynor (1961) iniciou, mesmo sem um maior conhecimento científico, a discussão sobre o tema do apreçamento de risco no contexto da teoria de carteiras.

Os principais modelos de apreçamento de risco derivam da teoria de Markowitz (1952). Podem-se construir fronteiras eficientes que contêm diversas combinações dos ativos com risco. Entretanto, ao se incluir na carteira o ativo livre de risco a fronteira se deslocará para a esquerda tornando-se uma reta. Nesse caso, demonstra-se que existe uma relação linear entre o retorno das carteiras situadas na fronteira eficiente com o seu risco. Sharpe (1964) utilizou o Beta como sendo essa medida de risco, procedimento que ampliou a aplicação prática do modelo. Verifica-se, adicionalmente, que as duas fronteiras eficientes, aquela que contém o ativo livre de risco e a que apresenta somente ativos com risco, são tangentes.

Após o trabalho de apreçamento de ativos de Treynor (1961), não publicado, Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossim (1966) publicaram artigos confirmando o relacionamento entre os retornos dos ativos e medidas de risco, base para o CAPM, e o primeiro inova ao utilizar o beta como o principal fator de mensuração do risco no modelo de apreçamento.

No artigo de 1964, Sharpe afirma que a diversificação reduz parcela do risco, mas ressalta que parcela do risco restante não é apreçada, idéia que o incentiva a construir um modelo de apreçamento que contemple todo o risco. Assim, simplificou o modelo aumentando sua aplicabilidade. O beta, ou melhor, a sensibilidade do ativo com relação ao mercado, representa a parcela do risco não diversificável, aquela que não é reduzida pela diversificação. Entretanto, a teoria baseia-se em premissas ou restrições como, por exemplo, a possibilidade de se captar ou aplicar na taxa livre de risco, o que torna o modelo sujeito a críticas.

O CAPM é apresentado por esses autores como um modelo matemático que procura explicar o relacionamento entre risco e retorno esperado em um mercado em equilíbrio. Uma das características mais marcantes do modelo é que o risco é repartido em duas categorias: o não sistemático, decorrente de características específicas do ativo, e o sistemático, que se deve a fatores do mercado. Observe-se na equação do CAPM que o r_i , retorno esperado dos ativos, é

estimado pela r_{lr} , taxa livre de risco, geralmente, a taxa média dos papéis públicos; acrescida da diferença entre o r_m , média dos retornos da economia, e o ativo livre de risco, ponderada pelo β_i , risco sistemático, medido pelo Beta. Ressalte-se que o risco sistemático, diferentemente do não sistemático, não pode ser reduzido através da diversificação.

Além disso, o modelo é derivado de equações da teoria de diversificação de carteiras a partir da definição de hipóteses simplificadoras.

A SML, *Security Market Line*, linha em que se encontram os ativos eficientes da economia, é descrita pela equação 4. A carteira de mercado, composta por todos os ativos da economia, situa-se sobre a fronteira eficiente.

$$4. \quad E[r_i] = r_{lr} + \beta_i * [r_m - r_{lr}]$$

em que:

$E[r_i]$: retorno esperado do ativo i ;

r_{lr} : retorno da taxa livre de risco;

β_i : Beta de mercado do ativo i ;

$E[r_m - r_{lr}]$: Prêmio de risco em excesso do mercado esperado.

Em situação de equilíbrio de mercado, verifica-se no CAPM que os investidores são recompensados pelo risco sistemático. O Beta é o coeficiente angular da reta de regressão entre os retornos do ativo e do mercado, mas pode ser entendido matematicamente pela equação 5:

$$5. \quad \text{Cov}(r_i, r_m) = \text{Cov}(r_{lr} + \beta_i * [r_m - r_{lr}], r_m)$$

A equação 5 pode ser simplificada a partir da retirada dos termos que não afetam a variância, resultando na equação 6.

$$6. \quad \begin{cases} \text{Cov}(r_i, r_m) = \text{Cov}(\beta_i r_m, r_m) \\ \text{Cov}(r_i, r_m) = \beta_i \sigma_m^2 \end{cases}$$

Pode-se, então, isolar o Beta, equação 7

$$7. \quad \beta_{im} = \frac{\text{Cov}(r_i, r_m)}{\sigma_m^2} = \frac{\sigma_{i,m}}{\sigma_m^2}$$

As principais premissas do CAPM são:

- Conforme citado anteriormente, existe o ativo livre de risco e todos os investidores podem captar e emprestar nessa taxa.
- Os investidores tomam suas decisões em função do retorno esperado e da variância.
- Os investimentos do mercado estão disponíveis a todos e podem ser divididos.
- O mercado é considerado perfeito, não havendo assimetria de informação, custos de transação e impostos.
- Os investidores são avessos ao risco e sempre optarão pelo menor risco em caso de mesmo retorno esperado. Paralelamente, investirão em ativos de maior retorno para o mesmo nível de risco.
- Todos os ativos podem ser vendidos a descoberto.
- Os investidores percebem a relação risco e retorno e são considerados *risk takers*, ou seja, somente aceitam os melhores preços.
- A carteira de mercado é composta por todos os ativos negociados da economia.

Supõe-se no CAPM que todos os investidores consideram a relação risco e retorno e estruturam carteiras que se situam na SML, fronteira eficiente que contém o ativo livre de risco. Considerando-se todos os investidores, pode-se considerar a carteira de mercado como o total de ativos demandados por eles. Investidores avessos ao risco alocam uma maior parcela do ativo livre de risco em suas carteiras.

Após Lintner (1965) e Mossin (1966) alguns autores escreveram artigos para tornar o modelo menos rígido flexibilizando algumas premissas. Black (1972) flexibilizou a premissa de que todos os investidores podem captar e emprestar na taxa livre de risco e estudou o modelo quando essa não está disponível. Essa versão foi denominada como CAPM Beta-Zero. Essa metodologia considera a carteira de Beta zero, ou seja, aquela que se situa na CML, linha de mercado de capitais, tem retorno igual à taxa livre de risco e covariância zero com o mercado.

Fama (1970) afirma que os agentes decidem em tempo discreto. Merton (1973) *apud* Fama (2004) desenvolveu o ICAPM, CAPM intertemporal, em tempo contínuo. Trata-se de uma extensão do CAPM, na qual os investidores estão preocupados não somente com maximizar a riqueza de sua carteira, mas, também, com oportunidades de consumo e investimento dos retornos. Outros fatores como: a receita do trabalho, os preços dos bens de consumo e as oportunidades de investimento são adicionados ao modelo de apreçamento. Brennan (1970) estudou a premissa de ausência de impostos e validou o modelo quando incluídos nas taxas de retorno.

Ross (1976) desenvolveu um modelo alternativo de precificação de ativos, chamado APT, *Arbitrage Pricing Theory*. Esse modelo se baseia em um pequeno número de fatores capazes de contribuir com a explicação do retorno das ações, ou seja, existem diversas medidas do risco sistemático, sendo considerado, então, multifatorial. Este método tem como premissa que cada ativo ou ação é afetado diferentemente pelos fatores, justificando a existência de um beta para cada fator utilizado. Os riscos relacionados aos fatores não podem ser diversificados. O modelo apresenta a vantagem de não ser necessário ser especificado o risco sistemático ou de mercado. Observa-se na equação 8 que o r_j , retorno do ativo j , é dado pela soma da taxa livre de risco e a somatória do produtos dos β_{jk} , betas dos k fatores que impactam no ativo j , pelo retorno em excesso do respectivo fator em relação à taxa livre de risco. Havendo ausência de arbitragem, os investidores são recompensados pelos riscos dos fatores.

$$8. \quad r_j = r_{lr} + \sum_1^k \beta_{jk} (E(r_{fk}) - r_{lr})$$

Fama e French (1992) buscaram identificar “anormalidades” no modelo CAPM, com o fato de que certas variáveis, como o índice valor contábil/valor de mercado e o tamanho das empresas, explicarem mais eficientemente os retornos esperados. Fama e French (1993) desenvolveram o modelo de três fatores. Nessa metodologia segmenta-se a base de dados por empresas SMB, pequenas, médias e grandes, e pelo BM, índice valor contábil/ mercado *book-value*. Esse modelo se inspira no APT de Ross e apesar de apresentar alto poder de explicação, a razão da utilização desses fatores não está matematicamente fundamentada.

$$9. \quad r_i - r_f = \alpha_i + \beta_{im}(r_m - r_{fr}) + \beta_{is}(r_{SMB}) + \beta_{ih}(r_{HML}) + e_i$$

O segundo termo do lado direito apresenta o efeito do Beta do mercado sobre o retorno em excesso. Calcula-se, no termo seguinte, a diferença entre o retorno esperado das carteiras compostas por empresas de pequeno porte das carteiras de empresas de grande porte, segmentando-se por tamanho. No quarto termo, essa diferença é calculada para as carteiras com alto e baixo índice B/M, valor contábil/valor de mercado. Essas duas últimas diferenças são ponderadas pelos respectivos betas. Os β_{im} , β_{ih} e β_{is} são os parâmetros de declividade, que indicam o efeito das variáveis retornos do mercado, porte da empresa (HML), e valor contábil/valor de mercado sobre o retorno dos ativos, respectivamente. Será visto, na seção metodológica, que a validação empírica desse modelo dependerá da significância estatística dos betas e da não significância estatística do intercepto ($\alpha_i=0$).

Os principais questionamentos ao APT são relacionados ao número de fatores utilizados para explicar o risco, ou seja, se o modelo de CAPM é mono ou multifatorial; à eficácia na utilização de dados históricos para se projetar retornos e à periodicidade dos dados utilizados na amostra.

A busca por “anormalidades” do modelo, ou seja, a busca por retornos acima da média, representa um fator que contribui para se determinarem e estudarem as eventuais críticas a ele.

O CAPM é mais adequado para estimar o retorno de longo prazo e o investidor que opte por maior risco buscará ativos com betas superiores e estruturará carteiras para minimizar o risco não-diversificável.

1.3.3 Modelos de apreçamento no cenário internacional

No final da década de sessenta, a moderna teoria de finanças começou a ser aplicada aos investimentos internacionais. Levy e Sarnat (1970) utilizaram os conceitos de diversificação de Markowitz (1956) em um contexto global e verificaram que a montagem de carteiras diversificadas reduz parcela do risco. Solnik (1976) retoma a discussão e afirma que a diversificação depende dos diferentes tipos de investidores nos diversos países e que a

aplicação do CAPM não é direta devido ao impacto do risco cambial. Devido a essas questões, propõe o aprofundamento da discussão sobre o uso de um CAPM segmentado em contraponto a um CAPM integrado para o contexto das carteiras acionárias internacionais e testa modelos diferentes de apreçamento do risco.

Assim, duas questões perseguem os acadêmicos: a existência de um modelo geral e qual seria aquele mais adequado para explicar esse relacionamento risco e retorno. Não existe consenso sobre a melhor forma de mensurar os riscos ou, mesmo, como incorporá-los no custo de capital. Certos métodos empregados pelo mercado se baseiam em critérios subjetivos e daí decorre a importância de testes empíricos que validem ou descartem as metodologias usualmente empregadas.

1.3.4 Metodologias testadas nesta tese

1.3.4.1 CAPM internacional (iCAPM)

Solnik (1977) adaptou o CAPM de Sharpe, Lintner e Black para o contexto mundial desenvolvendo o iCAPM. Nesse modelo, o beta é utilizado para avaliar quanto um investimento individual afetará a carteira internacional diversificada. O beta no modelo internacional é calculado pela regressão dos retornos do mercado acionário de um país em análise com os retornos da carteira global.

Koedijk e Dijk (2004) afirmam que os analistas observam um maior grau de integração global. Caso a integração fosse completa, o custo de capital dos países seria equivalente. Segundo os autores, os analistas utilizam o modelo mono-fatorial do CAPM para estimar o custo do capital, mas deveriam considerar modelos multi-fatoriais que incluíssem, por exemplo, o risco cambial. Analisaram 3.300 ações de nove países industrializados e concluíram que o CAPM local apresentou melhor desempenho que o iCAPM. Consideram que os modelos apresentariam melhor *performance* se fossem segmentados por ramo econômico ou porte da empresa.

A equação 10 permite estimar o custo de capital por esse modelo. Nessa metodologia, o CAPM é adaptado para ser utilizado em um contexto global. O r_{pp} , custo de capital do país, é

mensurado pela taxa livre de risco americana acrescida do risco que o país acrescenta ao mercado global. O R_m , retornos em excesso do mercado global, é obtido pela diferença entre o r_m e o r_{lr} . Ressalte-se que se utilizam os mercados acionários dos países como *proxy* da economia global.

$$10. \quad r_{pp} = r_{lr,eua} + (\beta_{pm} * R_m)$$

O β_{pm} , beta do país em relação ao retorno do mercado global, é definido pelo coeficiente angular da reta de regressão entre os retornos dos mercados acionários de cada país com os retornos de uma carteira composta pelos mercados de diversos países. O R_m pode ser calculado utilizando-se a média dos retornos da carteira de ações global menos a taxa livre de risco do mercado americano. Utilizou-se, inclusive, nesta tese, a carteira composta pelos títulos livre de risco dos países como *proxy* para o ativo livre de risco internacional. Assim, o R_m também pode ser calculado a partir da diferença dos retornos da carteira de ações global com a carteira formada pelos títulos livres de risco dos países.

Por se basear em uma fórmula única, a sua aplicação é simples e permite a utilização por empresas que tenham operações em diversos países. Assume-se que os mercados internacionais são integrados e os investidores podem aplicar seus recursos sem restrições. Em decorrência da globalização, essa é uma premissa que pode ser aceita sem maiores ressalvas.

Harvey e Zhou (1993) investigaram a eficiência do índice de mercados acionários global, MSCI, *Morgan Stanley Capital International*. Utilizaram dados de 16 países e não rejeitaram a eficiência do índice como parâmetro para o iCAPM. Concluíram, também, pela significância do risco sistemático, sendo que os Betas afetaram as taxas de retorno dos mercados.

Entretanto, Harvey (1995) altera sua posição e rejeita o iCAPM, modelo de apreçamento global, considerando que ele explica de forma insuficiente os retornos anormais obtidos nos mercados acionários dos países emergentes. Essa deficiência foi exposta pelo autor através da afirmação de que os mercados emergentes eram mais segmentados com relação ao mercado global, não havendo, portanto, a premissa básica do modelo de integração entre os mercados.

Analisando dados de 20 países até 1995, verificou que, apesar das altas volatilidades, existe baixa correlação entre mercados emergentes e desenvolvidos, permitindo a montagem de carteiras diversificadas.

Stulz (1999) examinou o impacto da globalização no custo de capital e verificou a redução na taxa requerida pelos investidores devido à diminuição dos custos de transação. Observou que o custo de capital, por segmento econômico, decresce conforme aumenta a integração entre os países apesar desse efeito não ser tão acentuado quanto se esperava. O decréscimo no custo de capital tende a elevar o valor das ações e dos ativos. Observou-se que os países integrados nos mercados mundiais têm um prêmio pelo risco que depende das covariâncias com a carteira de mercado mundial. Como o beta é dado pela divisão entre a covariância dos retornos do país com a carteira global e a variância da carteira global, quanto menor a covariância, menor o beta e conseqüentemente, o custo do capital. O autor testou essa condição para 37 países por um período de 10 anos até 1998 e verificou a consistência do iCAPM.

Bansal e Dahlquist (2002) afirmaram que os modelos de apreçamento de ativos não são eficientes em explicar as diferenças entre os setores da economia, com relação ao prêmio de risco de capital, em mercados emergentes. Utilizaram o CAPM e testaram o risco sistemático. Após a seleção observaram que o modelo operou adequadamente mesmo considerando as diferenças no prêmio do mercado acionário.

Mishra e O'Brien (2003) examinaram o relacionamento entre as medidas de risco estimadas e o custo de capital para um conjunto de ações dos mercados emergentes no período 1990-2000. Utilizando índices dos mercados emergentes para calcular o risco total verificaram que esse é o principal fator para definir as estimativas de retorno esperado nos mercados emergentes mais ativos. O beta dos países, por outro lado, acrescenta pouco poder de explicação das estimativas.

Hardouvelis et al. (2004) analisaram o efeito da integração européia na diminuição do custo de capital. A redução verificada deve-se à redução na taxa livre de risco dos países, devido à menor perspectiva inflacionária e à diminuição do prêmio pelo risco dos mercados acionários, decorrente da eliminação do risco cambial após a introdução do Euro. Demonstraram que esse custo cai entre 0,5 e 3 pontos-base a partir de 1990. Verificaram que existe uma tendência do

custo do capital de empresas de um mesmo segmento convergir devido ao alinhamento dos betas. Por outro lado, observaram que a convergência entre os países não foi expressiva.

Apesar de certos autores divergirem quanto à eficácia do modelo, o iCAPM apresenta um sólido arcabouço teórico, tendo sido testado no âmbito regional e internacional. Além disso, pode ser adaptado para permitir a determinação do r_{pe} , custo de capital para investir em uma determinada empresa de um determinado país, conforme a equação 11. Essa taxa de retorno é calculada utilizando-se o β_{em} , beta da empresa emergente em relação ao mercado mundial e do R_m , prêmio pelo risco do mercado global.

$$11. \quad r_{pe} = r_{r,eua} + (\beta_{em} * R_m)$$

O CAPM mundial parte do pressuposto de que os mercados são integrados e existe livre fluxo de capital. Entretanto, mesmo com o incremento da globalização, isso nem sempre é verdadeiro.

Os mercados acionários dos países apresentam diversos níveis de desenvolvimento e concentração de ações nos correspondentes índices, o que pode limitar a aplicabilidade do modelo para todos os países.

Bekaert e Harvey (1995) propuseram a segmentação dos países e a consideração do CAPM local obtendo resultados satisfatórios na explicação dos retornos. Assim, combinam-se o $r_{pp/m}$, custo de capital obtido no iCAPM, com o $r_{pp/l}$, custo de capital obtido com dados locais. Os dois custos de capital são combinados, através da equação 12, em um custo de capital ponderado. A ponderação m representa o grau de integração global. $r_{pp,m}$ e $r_{pp,l}$ representam os custos de capital encontrados pelos CAPM mundial e local, respectivamente. O peso m é dado por variáveis que indiquem o grau de integração dos mercados como, por exemplo, negócios com exterior sobre o PIB total. Os autores afirmam que o método é de difícil operacionalização e os pesos alteram-se no tempo.

$$12. \quad r_{pp} = m * (r_{pp/m}) + [(1 - m) * (r_{pp/l})]$$

1.3.4.2 ICC, Custo de capital internacional

Essa metodologia, desenvolvida a partir de estudos de Erb, Harvey e Viskanta (1996a), se baseia nas classificações fornecidas pelas agências de classificação de risco. Em função da maior correlação entre os mercados, estudaram o risco país a partir de 5 medidas diferentes. Analisaram as classificações dos riscos político, financeiro, econômico e combinado do *International Country Risk Guide* e uma classificação de risco país da *Institutional Investor*, verificando um relacionamento positivo entre as referidas classificações e os retornos esperados.

A pesquisa sobre o risco país conduzida pela *Institutional Investor* é realizada com, aproximadamente, oitenta banqueiros de mercados maduros. Esses quantificam o risco percebido em uma escala de até 100 e os resultados são ponderados conforme a participação do banco no mercado global e o grau de sofisticação de crédito.

Realizam-se regressões em que o retorno semestral é a variável dependente e as classificações de risco político, financeiro, econômico e a classificação geral de risco país são as variáveis independentes. Esses autores utilizaram, inclusive, dados do *International Country Risk Guide* para as variáveis associadas aos riscos político e financeiro, o *Institutional Investor*, para o risco econômico e a S&P e Moody's, para as classificações de crédito.

A variável independente classificação de crédito foi tratada de forma linear e logarítmica. Conforme citado anteriormente, a classificação de risco é uma medida que busca mensurar a situação futura da empresa o que torna o modelo preditivo.

A equação 13 apresenta uma das regressões analisadas no estudo citado. Nesse caso, faz-se a regressão entre a RPII, classificação de risco país da *Institutional Investor*, e a r_{pp} , taxa de retorno para se investir em um país emergente observada.

$$13. \quad r_{pp} = r_{lr} + \text{intercepto} - \text{coeficiente} \times \text{Log (RPII)}$$

Esse modelo foi desenvolvido para avaliar a taxa requerida para investir em um determinado país. Entretanto, o mesmo pode ser ajustado para ser utilizado no âmbito da empresa emergente.

1.3.4.3 GS, Modelo da Goldman Sachs

A *Goldman Sachs* desenvolveu esse outro modelo segmentado utilizando a DTS. Nesse modelo segmentado, incorre a premissa de que os betas encontrados em países emergentes são insuficientes para ponderar o risco. Corrige-se essa situação através do seu ajuste.

1.3.5 Outras metodologias de apreçamento

1.3.5.1 CAPM com assimetria (“skewness”)

Evidencia-se, em alguns mercados, a existência de assimetria, ou seja, ausência de normalidade dos retornos. Esse fato tem severas implicações na moderna teoria de finanças cujos principais modelos se baseiam nessa hipótese. Verifica-se, em certos casos, que existe uma preferência dos investidores pela assimetria positiva, ou seja, interesse em riscos e retornos muito superiores. Essa preferência exagerada pelo risco é analisada por uma área nova da teoria financeira denominada finanças comportamentais.

Certos investidores efetivam investimentos em empresas do segmento de alta tecnologia cujos retornos apresentam assimetria positiva. Esses investimentos têm como característica uma alta possibilidade de fracasso e um alto retorno em caso de sucesso.

Harvey e Siddique (2000) testaram um modelo que inclui o risco de assimetria temporária. Bekaert, Erb, Harvey e Viskanta (1998) detalharam as implicações da assimetria (*skewness*) e Curtose (*kurtosis*) na seleção de ações nos mercados emergentes. Harvey (2000) afirma que os modelos de assimetria ainda estão sendo desenvolvidos. Dessa forma, optou-se, neste trabalho, por não incluir a questão da assimetria, mas propor o avanço do tema através de modelos que incluam essa característica dos mercados.

1.3.5.2 Custo capital de empresas emergentes utilizando a DTS

Trata-se de outra metodologia utilizada pela empresa *Goldman Sachs*, em que o modelo GS pode ser adaptado para se estimar diretamente o custo de capital da empresa emergente. Os modelos que consideram o prêmio de mercado e betas globais somente fazem sentido se os mercados forem integrados e como se verifica uma forte integração nos mercados em função da globalização, aceitam-se modelos com parâmetros globais. O Banco *Goldman Sachs* alterou a equação do CAPM e inseriu na análise a DTS, diferencial entre as taxas soberanas, uma medida de risco país.

Na prática, os r_{pp} , custo de capital do mercado acionário do país, obtidos pelo iCAPM têm sido considerados insuficientes para cobrir o risco das empresas nos mercados emergentes. Assim, a equação 11 é adaptada para incluir a DTS, conforme a equação 16.

$$16. \quad r_{pe} = r_{r,eua} + DTS_{e,eua} + (\beta_{ee} * R_{m,eua})$$

Assume-se uma premissa nem sempre verdadeira de que o diferencial de taxas entre os papéis públicos emergentes e desenvolvidos não é correlacionado com os prêmios de risco do mercado acionário.

O β_{ee} , beta da empresa emergente, é calculado utilizando-se os retornos da empresa com relação aos retornos do mercado americano. Esse pode, alternativamente, ser estimado a partir do beta não alavancado de empresas com atuação global e risco semelhante. Caso seja uma empresa americana, esse beta da empresa passa a ser calculado tendo, por exemplo, o *Standard & Poors 500* como *benchmark*. O $R_{m,eua}$, prêmio pelo risco do mercado acionário americano, é obtido facilmente. Caso não seja possível mensurar o DTS, Erb, Harvey e Viskanta (1996b) desenvolveram um modelo que utiliza classificações das agências para se encontrar esse parâmetro. Esses autores verificaram que existe forte correlação entre os DTS e as classificações dos países.

Essa metodologia, que inclui o diferencial de taxas de juros dos títulos soberanos, busca determinar o custo de capital como se a empresa operasse no mercado americano e optasse por investir em um mercado emergente. Considerar o DTS como prêmio pelo risco país é uma premissa pouco realista visto que as empresas situadas em mercados emergentes possuem diferentes exposições a esse risco.

Critica-se esse modelo, principalmente, pelo fato de o prêmio pelo risco país ser mensurado através da DTS, ou seja, utilizar uma medida advinda do mercado de títulos para se estimar o custo de capital.

Essa metodologia é utilizada por diversos bancos de investimento. Confirmou-se que a *Goldman Sachs* a emprega através de análise da avaliação do preço das ações da empresa de aviação brasileira Embraer realizada por essa instituição em 1996. Nesse caso em particular,

verificou-se que a DTS foi calculada através da diferença entre as taxas do título brasileiro Global 40, com vencimento em 2015, e o título do tesouro americano de prazo equivalente. Importante ressaltar que o fluxo de caixa foi projetado em dólar, procedimento que retira o risco cambial da análise. As receitas dessa empresa são indexadas pelo dólar devido a grande parte da produção ser exportada, entretanto, parcelas relevantes dos custos são indexados em reais, expondo uma parcela dos fluxos exposta às variações cambiais.

1.3.5.3 Desvio-padrão relativo do mercado acionário

Diferentemente do Banco *Goldman Sachs*, Damodaran (1999) denomina o $B_{\text{modificado}}$ de $DRM_{e, eua}$, desvio-padrão relativo entre os mercados acionários, que é definido da mesma forma, ou seja, pela divisão do $R_{m, e}$ pelo $R_{m, eua}$, conforme observado na equação 14. Buscando evitar confusões com relação ao uso da nomenclatura, manter-se-ão as denominações definidas pelos autores. Os desvios-padrões são calculados em dólar e, desta forma, o DRM, desvio-padrão relativo dos mercados acionários, contempla o risco cambial, vide equação 17.

$$17. \quad \boxed{DRM_{e, eua} = \frac{R_{m, e}}{R_{m, eua}}}$$

Observe-se, pela equação 18, que o $R_{m, e}$, prêmio pelo risco do mercado acionário de um país emergente, pode ser estimado pelo produto do $R_{m, eua}$ com o $DRM_{e, eua}$.

$$18. \quad \boxed{R_{m, e} = R_{m, eua} * DRM_{e, eua}}$$

O $DMA_{e, US}$, diferencial de mercados acionários, pode ser entendido como o prêmio que o investidor deseja para trocar o mercado acionário de um país desenvolvido por outro que apresenta risco país. Esse prêmio é calculado pela diferença entre os retornos em excesso do país emergente e o do mercado americano, na equação 19.

$$19. \quad \boxed{DMA_{e, eua} = R_{m, e} - R_{m, eua}}$$

Essa metodologia é usualmente utilizada por investidores dos mercados acionários. Resumindo, conforme descrito na equação 20, acrescenta-se o $DMA_{e,eua}$ ao $R_{m,eua}$, prêmio pelo risco do mercado acionário americano, e à taxa livre de risco americana para encontrar o r_{pp} .

$$20. \quad r_{pp} = r_{lr,eua} + R_{m,eua} + DMA_{e,eua}$$

Esse método tem a tendência de apresentar taxas requeridas superiores às dos métodos apresentados anteriormente.

1.3.5.4 Metodologia de Damodaran para determinar o r_{pe} .

Essa metodologia destina-se a mensurar o custo do capital próprio de uma empresa em mercados expostos ao risco país, sendo que esse é considerado constante para todos os participantes desse mercado. Damodaran (2003) desenvolveu um modelo que considera o diferencial entre as taxas de retorno do mercado acionário emergente e a taxa do mercado acionário americano, mesmo conceito da DMA explicado no item anterior, mas calculado de forma alternativa. Para diferenciar as duas maneiras de se estimar esse diferencial, denominar-se-á o diferencial de mercado acionário na metodologia proposta por Damodaran como DMA_D .

Primeiramente, define-se o $DRM-T_{e,eua}$, desvio-padrão relativo do mercado acionário emergente com relação ao título do tesouro americano, pela equação 21. O $DRM-T_{e,eua}$ é dado pela divisão entre o σ_{me} , desvio-padrão do mercado acionário emergente, e o σ_{te} , desvio padrão dos títulos soberanos do país no mercado americano.

$$21. \quad DRM - T_{e,eua} = \frac{\sigma_{me}}{\sigma_{te}}$$

O DMA_D é obtido na equação 22, a partir da utilização do $DTS_{e,eua}$, o diferencial de títulos soberanos, que segundo Damodaran (1999) é uma medida acurada do risco país amplamente acompanhada pelo mercado. O DMA_D é o prêmio adicional de se trocar o mercado de títulos emergentes nos EUA pelo mercado acionário do país emergente.

$$22. \quad \boxed{\text{DMA}_D = \text{DTS}_{e,\text{eua}} * \frac{\text{me}}{\text{te}}}$$

O DMA_D deve ser superior à DTS , pois é de se esperar que um investidor de um país desenvolvido obtenha remuneração superior ao trocar o seu mercado acionário pelo mercado acionário emergente do que ao trocar um título soberano de país desenvolvido por um equivalente de país emergente.

Dessa forma, o r_{pe} , custo do capital próprio da empresa, é determinado pela taxa livre de risco do mercado americano adicionada ao produto do $\beta_{eq,\text{eua}}$, beta de empresa equivalente no mercado americano com o $R_{m,\text{eua}}$, prêmio pelo risco desse mercado, acrescido do DMA_D , prêmio pelo risco adicional do mercado emergente, conforme a equação 23.

$$23. \quad \boxed{r_{pe} = r_{lr,\text{eua}} + (\beta_{eq,\text{eua}} * R_{m,\text{eua}}) + \text{DMA}_D}$$

O mercado americano é utilizado como indicador de mercado desenvolvido e a diferença entre os títulos soberanos como uma medida do risco país. Como o DTS incorpora os riscos de inadimplência, estabilidade política e cambial, mas falha ao incorporar o risco do mercado acionário, utilizam-se os desvios-padrões desse e do mercado de títulos soberanos do país emergente para incorporar esse efeito.

Um investidor externo ao utilizar esse modelo considera que o diferencial é composto do risco país e do prêmio de risco evidenciado ao se trocar um investimento em ações no mercado americano pelo emergente. Esse modelo tem como premissa que todas as empresas no mercado emergente estão expostas de forma idêntica ao risco país.

Assume-se que o índice de Sharpe, mensurado pela divisão entre o retorno do ativo e seu desvio-padrão, ou seja, uma relação de risco e retorno, para ações e títulos é igual nos diversos países. Apesar dessa restrição, essa metodologia tem como vantagem capturar o risco adicional de se investir no mercado acionário do país emergente.

Damodaran, também, propôs um modelo alternativo para empresas de capital fechado em que o beta não seja confiável como medida de risco. Nessa adaptação, calcula-se o $\beta_{eb,\text{eua}}$, beta

“*bottom-up*”¹⁰, será multiplicado pela soma do $R_{m,eua}$, prêmio pelo risco do mercado desenvolvido, com o DMA_D , prêmio pelo risco do mercado emergente, conforme a equação 24.

$$24. \quad r_{pe} = r_{lr,eua} + \beta_{eb,eua} * (R_{eua} + DMA_D)$$

1.3.5.5 Determinação do r_{pe} a partir da exposição particular ao risco país

Damodaran (2003) afirma que as empresas evidenciam de forma diferenciada o risco país, ou seja, não se pode utilizar o mesmo prêmio pelo risco para todas as empresas daquele mercado. A participação das receitas em moeda forte é um parâmetro importante para determinar a exposição ao risco e, dessa forma, esse autor desenvolveu o β_{ee} , índice de exposição ao risco país, que permite ajustá-lo a diferentes empresas. Utiliza-se a relação entre a RLEE, receitas locais da empresa emergente, e o percentual do PIB efetivado no país, como forma de se estimar a exposição ao risco país. O β_{ee} é elevado quando a empresa tem um maior percentual de receitas locais com relação à parcela do PIB efetivada no país e assim, mais elevado é o impacto do risco país na empresa.

$$25. \quad \beta_{ee} = \frac{\% \text{ RLEE}}{(1 - (\text{Exportações}/\text{PIB}))}$$

Ao realizar um investimento em determinada empresa emergente, o investidor externo que considera as empresas emergentes como apresentando diferentes graus de exposição ao risco país pode utilizar a equação 26. Calcula-se a r_{pe} , taxa requerida para se investir em uma empresa de um país emergente, adicionando-se à taxa livre de risco do mercado americano, o produto do $R_{m,eua}$, prêmio de risco do mercado americano, com o $\beta_{eb,eua}$, beta *bottom-up* de empresa equivalente no mercado americano. Adiciona-se, nesse cálculo, o $R_{m,e}$, prêmio de risco do mercado emergente, ponderado pelo β_{ee} , índice de exposição ao risco país da empresa emergente.

¹⁰ Pode-se estimar o beta de uma empresa a partir do beta médio da Indústria ou de segmento equivalente, estimar um beta não-alavancado e ajustá-lo pelo endividamento da empresa (beta alavancado).

$$26. \quad r_{pe} = r_{lr,eua} + (R_{eua} *_{eb,eua}) + (R_{m,e} *_{ee})$$

1.3.5.6 Prêmio de capital implícito

Cornell (1999) aplicou o modelo de dividendos descontados para o mercado americano utilizando 2000 previsões de analistas e estimou um custo de capital médio de 11,26%.

Caso as ações no mercado estejam corretamente apreçadas, pode-se considerar que o seu valor, em um cenário com crescimento, pode ser mensurado através do Modelo de Gordon. Utilizando-se a equação do modelo para a Bolsa como um todo, pode-se obter o custo de capital implícito no mercado acionário em estudo. Assim, conhecendo-se o VCM, valor de capitalização do mercado acionário; a g , taxa de crescimento esperado para o próximo exercício e o PDE, percentual de dividendo médio esperado pelo mercado, pode-se estimar essa taxa implícita, conforme equação 27.

$$27. \quad r_e = \frac{(PDE * VCM)(1 + g)}{VCM} + g$$

Definido o r_e , encontra-se R_e implícito, subtraindo-se a taxa livre de seu risco.

A aplicabilidade desse modelo depende da obtenção da estimativa de crescimento do mercado acionário. Supõe-se, inclusive, que o mercado crescerá a uma taxa constante, o que não é verdadeiro em mercados emergentes, que apresentam ciclos de crescimento mais acentuados. Nos casos de crescimento acelerado, buscando-se aumentar a precisão desse método, utiliza-se o modelo de crescimento em dois estágios, aplicando-se uma taxa de crescimento superior para os primeiros anos e depois uma taxa menor no período estável.

Schroder (2004) utilizou os modelos de dividendos descontados e receita residual, no mercado europeu, para determinar o custo de capital. Demonstrou que os dois modelos são equivalentes para determinar o prêmio de risco do capital próprio.

Lee, Ng e Swaminathan (2003) testaram modelos de apreçamento do custo de capital internacional usando a metodologia do fluxo de caixa descontado para estimar o prêmio de

risco implícito para empresas de países desenvolvidos, no período de 1990 a 2000. Observaram que esses prêmios são constantemente maiores para determinados tipos de indústrias. As variáveis: variabilidade do retorno, tamanho da empresa, índice B/M, valor contábil/ valor de mercado e projeções dos analistas explicaram de 20 a 30% das variações “*cross-section*” no prêmio pelo risco internacional.

O $DMA_{\text{implícito}}$, diferencial de mercado acionário implícito, é definido, então, pela diferença entre os prêmios implícitos R_e e R_{eua} .

1.3.5.7 Inserção do risco nos fluxos de caixa projetados

Os riscos a serem considerados na avaliação de empresas podem ser inseridos na taxa de desconto ou, com maior dificuldade, na projeção dos fluxos de caixa e esses últimos podem ser projetados em reais ou em moeda forte. A projeção em dólar, por exemplo, permite alinhar as expectativas dos investidores externos quanto aos resultados em sua moeda.

Com relação especificamente ao risco cambial podem-se utilizar fluxos de caixa em dólar para retirá-los do processo de avaliação. Entretanto, a eliminação do risco cambial é parcial, pois se pode errar na estimativa da taxa cambial a ser utilizada para a data do fluxo. O erro decorre de a possibilidade do fluxo de caixa a ser projetado ter origem em entradas ou saídas em moeda local, como, por exemplo, nas receitas de vendas obtidas no mercado interno. Desta maneira, o risco cambial permanece mesmo que o fluxo seja convertido em moeda forte na data do processo de avaliação. Adicionalmente, ainda persistem os riscos de convertibilidade e país, pois o resultado do investimento pode ser impedido de retornar na data de vencimento.

Bekaert, Harvey e Lumsdaine (2002) optam por incorporar o risco cambial nos fluxos de caixa projetando os fluxos de caixa em moeda local, analisando o impacto cambial nos componentes do fluxo e inserindo-lhes o risco cambial através da simulação de Monte Carlo. Adicionalmente, deve-se reduzir o risco na taxa de desconto para evitar sua dupla consideração.

2 FUNDAMENTAÇÃO TEÓRICA

2.1 Carteiras internacionais diversificadas

Os investidores internacionais analisam as correlações entre os diversos países, pois elas permitem a diversificação das carteiras de investimento e a consequente redução do risco diversificável. Correlações elevadas são mais preocupantes quando os mercados estão em queda.

Levy e Sarnat (1970) iniciaram a discussão sobre diversificação e montagem de carteiras internacionais diversificadas. Aplicaram os conceitos de Markowitz ressaltando que a existência de baixa correlação entre os ativos internacionais pode reduzir o risco diversificável. Afirmaram que a inexistência de correlações altamente negativas impede a montagem de carteiras internacionais de risco reduzido. Analisaram dados de 28 países na década de 60 e verificaram que a montagem de carteiras tem um efeito favorável em termos de redução de risco.

Boucelle, Fur e Solnik (1996) observaram que a correlação das ações e títulos varia no tempo e que a correlação internacional aumenta quando os mercados dos países estão voláteis. Afirmam que a correlação não cresceu fortemente nos 10 anos precedentes a 1996 e que fatores locais foram mais importantes do que fatores internacionais para explicar o comportamento do mercado.

Securato e Oliveira (1998), em artigo que busca definir uma medida do grau de globalização, afirmam que o fluxo de recursos entre os países irá se movimentar conforme seus riscos e seus retornos e, assim sendo, poder-se-ia entender cada país como um ativo. Analisando-se dados de 1990 a 1998, determinou-se o NGR, Nível de Globalização Restrita, a partir das correlações entre os retornos das Bolsas dos países e do cálculo da distância euclidiana dos seus blocos. Ressalte-se que a premissa de considerar cada país como um ativo também foi empregada nesta tese.

Longin e Solnik (2001) testaram a hipótese de que a correlação dos mercados de capitais internacionais aumenta nos períodos de volatilidade e concluem que é fraco o relacionamento

entre a volatilidade e as correlações. Focaram a correlação extrema, ou seja, aquela na ponta negativa ou positiva da distribuição multivariada. Usando dados mensais de cinco mercados do período de 1958 a 1996, verificaram que a cauda negativa não tem distribuição normal, mas do lado positivo, ocorre normalidade multivariada. A correlação tende a aumentar em mercados em movimento decrescente, fato não observado em fase de crescimento dos mercados.

Efetua-se, nessa seção, a análise da possibilidade de diversificação internacional e a conseqüente redução de risco nas carteiras de investimento. Apresenta-se um panorama do desempenho em termos de risco e retorno dos índices de ações das principais Bolsas de 51 países em dois períodos consecutivos, de 1995 a 2000 e de 2000 a 2005.

Busca-se evidenciar alterações no comportamento do mercado entre os dois períodos analisados em decorrência do incremento do processo de globalização e da maior integração dos mercados mundiais.

As variações mensais são, primeiramente, calculadas em dólar, procedimento que permite a incorporação do risco cambial na análise. Elabora-se um correlograma que contém as correlações entre cada mercado e os demais países, gerando-se 1035 resultados. O histograma dos dados observados fornece a média e o intervalo para se classificarem as mesmas e as observações fora do intervalo são classificadas como altas ou baixas. Assim, compara-se o número de correlações nessa situação de extremos em cada janela de análise para se verificarem alterações significativas no nível de integração nos dois períodos analisados.

Definem-se três fronteiras eficientes compostas pelo conjunto dos países emergentes, desenvolvidos e pela totalidade dos países. Os critérios mínima variância, maior mínimo retorno e concavidade das fronteiras são empregados para verificar a existência de dominância entre os mercados. Verificam-se, inclusive, alterações no posicionamento das fronteiras dos três conjuntos de ativos nos dois períodos fato que indica alterações no nível de integração no mercado acionário internacional.

Adicionalmente, define-se a auto-correlação de cada mercado como uma medida de previsibilidade e a média ponderada das correlações como uma medida de integração. A partir

dessas estatísticas, os países são separados em quatro grupos objetivando-se classificá-los em termos de eficiência de mercado e grau de integração.

2.1.1 Diversificação e risco país

O risco total dos ativos é repartido em risco sistemático, ou do mercado, e risco não sistemático, ou do próprio do ativo. O primeiro não pode ser atenuado e o risco não sistemático pode ser reduzido através da diversificação, caso a carteira contenha ativos com correlação baixa ou negativa entre si.

O risco sistemático é mensurado pelo Beta a partir do relacionamento dos retornos do ativo com o mercado de referência. A adição de cada ativo à carteira contribui com parcela do risco sistemático. O beta é a contribuição para a variância de uma carteira diversificada.

A montagem de carteiras objetiva, entre outros fatores, reduzir o risco diversificável e os administradores de investimentos internacionais podem replicar a carteira global para reduzir o risco. Para que esse processo seja efetivo, os ativos internacionais, mais especificamente os diversos mercados acionários, devem apresentar correlação suficientemente baixa para permitir uma redução significativa do risco da carteira. Dessa forma, a verificação da existência do risco diversificável é de vital importância na determinação da taxa requerida pelo investidor internacional.

Na hipótese de ausência de restrições ao fluxo financeiro internacional, entendem-se os diversos mercados acionários como ativos e define-se como carteira global a carteira hipotética composta pelas bolsas dos países ponderadas pela sua relevância no mercado total.

Bekaert e Harvey (1995) desenvolveram uma medida para integração do mercado mundial. Os países apresentaram diversos graus de integração com os mercados mundiais. As pesquisas foram conduzidas com três hipóteses para os mercados globais: completa integração, segmentação total e segmentação parcial constante. Propuseram uma quarta hipótese no que a integração não é constante no tempo. Afirmaram que a correlação do mercado de capital de um país com outro é uma medida de integração, mas consideram que certos mercados podem ser integrados e ter um conjunto de indústrias negativamente correlacionado com o conjunto global.

Assim, testa-se a existência do risco país calculando-se o grau de correlação entre os mercados. Caso a correlação entre eles seja baixa ou negativa, pode-se reduzir o risco diversificável através da montagem de uma carteira global de investimentos. Alta correlação entre os mercados implica na existência de risco país e na necessidade de se agregar um prêmio de risco à taxa requerida pelo investidor global.

2.1.2 Montagem das carteiras

A distinção entre retorno efetivo e retorno esperado de uma carteira de investimentos é semelhante à realizada para ativos individuais, ou seja, os retornos efetivos já ocorreram e não estão sujeitos a incertezas, enquanto os retornos esperados referem-se ao futuro e, por isso, apresentam incerteza de ocorrência, ou seja, risco. Quando se trata da estimação do retorno esperado de ativos individuais, apresentam-se duas abordagens, quais sejam: a) probabilística em que se busca obter as probabilidades de ocorrência dos retornos em cada cenário avaliado e b) abordagem estatística em que se estima, a partir de uma amostra representativa, o valor do parâmetro populacional. Assim, estima-se, por meio de uma amostra de retornos efetivos, o retorno esperado do ativo.

A carteira global representa o mercado acionário mundial e serve de parâmetro para a carteira de ativos do mercado mundial. Os mercados acionários locais são parcelas dos ativos totais do país e o desempenho de cada mercado é mensurado pelas variações do índice de sua principal Bolsa. O Ibovespa, índice da Bovespa, é o representante brasileiro na carteira global.

As distinções entre países considerados desenvolvidos e outros denominados emergentes baseiam-se, principalmente, no PIB do país e na distribuição de renda medida pelo PIB *per capita*. O primeiro sinaliza a relevância econômica do país e o segundo permite avaliar a distribuição de renda. Verifica-se que existem severas restrições a esse último indicador da distribuição de renda, pois o país pode, por exemplo, deter recursos naturais importantes e a renda não ser distribuída entre a população mantendo-se concentrada em parcela da sociedade. Entretanto, aceita-se que existe uma correlação positiva entre o grau de desenvolvimento do país e o PIB *per capita*. Outro critério importante é o da relevância do país no mercado mundial, pois certos países podem apresentar uma elevada renda pessoal, mas serem economicamente pouco expressivos. Adicionalmente, países com PIB percentualmente expressivos podem não ter mercados acionários desenvolvidos.

Definiram-se, neste trabalho, como componentes da CPD, carteira dos países desenvolvidos, os países desenvolvidos com PIB superior a US\$ 50 bilhões e renda *per capita* superior a US\$ 20 mil. Esse grupo é composto por Alemanha, Austrália, Áustria, Bélgica, Canadá, Cingapura, Coreia do Sul, Dinamarca, Espanha, Estados Unidos, Finlândia, França, Grécia, Holanda, Hong Kong, Itália, Irlanda, Israel, Japão, Noruega, Nova Zelândia, Portugal, Reino Unido, Suécia e Suíça.

A CPE, carteira dos países emergentes, é composta pelos países emergentes relevantes, ou seja, aqueles com PIB superior a US\$ 50 bilhões, mas renda *per capita* inferior a US\$ 20 mil. Essa carteira é composta por África do Sul, Arábia Saudita, Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, Coreia do Sul, Egito, Hungria, Índia, Indonésia, Malásia, México, Peru, Polônia, República Tcheca, Romênia, Rússia, Tailândia, Taiwan, Turquia e Venezuela.

2.1.3 Análise da diversificação internacional

Procurou-se, nessa etapa, analisar a diversificação internacional e o comportamento das carteiras segmentadas por emergentes e desenvolvidos, utilizando-se a teoria de carteiras de Markowitz (1956).

De Santis e Gerard (1997) isolaram o componente cambial do prêmio pelo risco. Utilizando o modelo GARCH, *Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedasticity*, eles testaram o CAPM nos oito maiores mercados acionários e verificaram o contágio nesses mercados em períodos depressivos e a possibilidade de ganhos para o investidor americano, caso esse diversifique internacionalmente.

Littell (1997) verificou que a maior integração dos mercados aumentou a correlação entre os países. Adicionalmente, observou que os mercados emergentes apresentaram retornos superiores (6,1% de crescimento contra 2,2% ao ano nos mercados desenvolvidos) no período compreendido entre 1991 e 1995. Os mercados acionários, como um todo, tornaram-se mais arriscados e os mercados emergentes contribuíram para reduzir o risco da carteira global. A correlação média entre os mercados desenvolvidos e os emergentes foi 0,14 quando comparada com 0,36 dos mercados desenvolvidos isoladamente.

2.1.4 Amostra

Obtiveram-se as cotações do último dia de negociação de cada mês dos principais índices de mercado de 51 países, considerados relevantes pelo critério de magnitude do PIB, entre os anos de 1995 a 2005, assim como as taxas de câmbio da moeda local de cada país em relação ao dólar. Utilizaram-se retornos logaritmos $r_t = \ln r_t - \ln r_{t-1}$ para representar as variações mensais dos mercados acionários.

2.1.5 Estatísticas descritivas

Montaram-se carteiras dos conjuntos de países desenvolvidos, emergentes e globais ponderando-se os retornos pelo seu respectivo PIB. Os $r_{t,j}$, retornos das carteiras, são dados pela equação 28, descrita a seguir:

$$28. \quad r_{t,i} = \frac{1}{\sum_{j=1}^n \text{PIB}_j \cdot I_{i,j}} \sum_{j=1}^n r_{t,j} \cdot \text{PIB}_j \cdot I_{i,j},$$

em que $i = \{\text{desenvolvidos}\}, \{\text{emergentes}\}$ e $\{\text{global}\}$ e $I_{i,j} = \begin{cases} 0 & \text{se } j \notin i \\ 1 & \text{se } j \in i \end{cases}$

Para todos os períodos k , calcularam-se as médias pela equação 29 e os desvios-padrões pela equação 30.

$$29. \quad m_i = \frac{1}{T_k} \sum_{t=1}^{T_k} r_{t,i};$$

$$30. \quad d_i = \sqrt{\sum_{t=1}^{T_k} \frac{T_k \cdot \sum_t r_{t,i}^2 - (\sum_t r_{t,i})^2}{T_k \cdot (T_k - 1)}};$$

As distorções, uma medida de assimetria da distribuição das carteiras, e as curtoses, uma medida da cauda da distribuição, foram calculadas pela equação 31 e 32, respectivamente.

$$31. \text{dist}_i = \frac{T_k}{(T_k - 1)(T_k - 2)} \sum_t \left(\frac{r_{t,i} - m_i}{d_i} \right)^3;$$

$$32. c_i = \frac{T_k(T_k + 1)}{T_k(T_k - 1)(T_k - 2)(T_k - 3)} \sum_t \left(\frac{r_{t,i} - m_i}{d_i} \right)^4 - \frac{3(T_k - 1)^2}{(T_k - 2)(T_k - 3)};$$

As auto-correlações, que permitem avaliar o grau de previsibilidade dos dados, foram calculadas pela equação 33.

$$33. r_{i,i} = \frac{\frac{1}{T_k} \sum_{t=1}^{T_k-1} (r_{t+1,i} - m_i)(r_{t,i} - m_i)}{d_i^2}.$$

Apresentam-se, na tabela 6, as estatísticas descritivas das principais Bolsas de 51 países para o período $k = 1$, de 12/95 a 12/00.

Tabela 6 - Estatísticas descritivas do período de 95 a 00

95-00	Media	Desvio padrão	Distorção	Curtoses	Auto-correlação 1	Auto-correlação 2
Emergentes	0,09%	7,35%	-1,832	7,325	0,175	-0,005
Desenvolvidos	0,98%	4,15%	-0,954	1,898	-0,071	-0,007
Global	0,81%	4,48%	-1,318	4,101	-0,025	-0,04
Brasil	1,16%	14,21%	-1,085	2,93	0,046	-0,255

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

O investimento em Bolsas de mercados desenvolvidos apresentou um melhor retorno e menor risco do que verificado para os países emergentes. As distorções negativas e médias positivas dos quatro conjuntos de dados indicam a possibilidade de ganhos elevados em decorrência da existência de valores extremos positivos.

A curtose positiva dos países emergentes, superior à dos países desenvolvidos, característica denominada como “cauda gorda”, demonstra a maior frequência de valores extremos nessa carteira.

A elevada auto-correlação de nível 1 dos mercados emergentes é uma medida de ineficiência desses mercados. As estatísticas dos mercados para o período K=2, de 12/00 a 12/05, são apresentadas na tabela 7.

Tabela 7 - Estatísticas descritivas do período de 00 a 05

00-05	Media	Desvio padrão	Distorção	Curtoses	Auto-correlação 1	Auto-correlação 2
Emergentes	1,17%	5,18%	-0,644	-0,055	0,144	0,094
Desenvolvidos	-0,11%	4,58%	-0,902	0,634	0,092	0,043
Global	0,14%	4,51%	-0,891	0,513	0,118	0,061
Brasil	1,51%	13,01%	-0,919	1,359	0,015	0,184

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

O período mais recente foi caracterizado pela reversão da relação de dominância entre desenvolvidos e emergentes. Os países emergentes apresentaram um melhor retorno e redução do risco. O Brasil apresentou retornos elevados e risco superior ao evidenciado no mercado global.

Aparentemente, o problema de elevada curtose verificado no período anterior, foi reduzido no período 2. O aumento da auto-correlação, pode indicar que o mercado global se tornou menos eficiente nesse período.

2.1.6 Correlações em dólar

Constata-se que o risco de uma carteira está relacionado com as covariâncias entre os ativos que compõem essa carteira. Sendo assim, uma carteira diversificada deve conter ativos com baixa covariância. Na discussão acerca da diversificação internacional, é importante abordar os conceitos de covariância e correlação.

A correlação entre dois ativos é dada pela divisão da covariância dos dois pelos desvios-padrões. Pragmaticamente, a correlação representa o relacionamento de duas variáveis aleatórias em face de possíveis cenários relevantes. O ajuste da covariância pelo produto dos desvios-padrões faz com que a correlação varie entre -1 e 1, ou seja, enquanto a covariância não apresenta limite inferior e superior, podendo variar de menos infinito até mais infinito, a correlação está normalizada e limitada ao intervalo entre -1 e 1. Quanto mais próximo de 1 for a correlação entre duas variáveis, mais forte é o relacionamento positivo entre elas.

Correlações próximas de zero sugerem que o relacionamento linear entre duas variáveis aleatórias é fraco.

Bruni, Fama e Fuentes (1998) analisaram os índices de mercado de 10 países e verificaram, após a avaliação da matriz de correlações e da montagem de fronteiras eficientes, que se melhora o perfil da carteira após a adição dos ativos de mercados emergentes, fato evidenciado pelo deslocamento das fronteiras para cima e para a esquerda.

Bekaert e Harvey (2000) verificaram que a inserção de um país na economia global, em decorrência da liberalização dos mercados emergentes, reduz o custo de capital e aumenta a volatilidade do mercado acionário, apesar de pouco aumentar a correlação do país com o mercado global. O aumento das correlações entre os países foi verificado através da análise dos ADRs de empresas emergentes e fundos mútuos de países emergentes cotados nos Estados Unidos, além da análise direta dos mercados acionários no exterior. Concluíram que esse aumento nas correlações diminui o efeito do acréscimo do valor dos ativos e da redução do custo de capital.

Harvey, Koedijk e Kofman (2002) afirmam haverem evidências de que os mercados acionários se tornam mais correlacionados durante períodos depressivos. Confirmaram essa hipótese e propõem incluir na análise de carteiras, através da média-variância e na mensuração do risco de perda, a utilização da matriz de variância-covariância ajustada, visto que, em cenários negativos, os ativos tendem a apresentar maior correlação.

Analisa-se, a seguir, a volatilidade e a correlação entre as diversas moedas e carteiras de países. Primeiramente, verificam-se os retornos e volatilidade dos países desenvolvidos, emergentes e carteira global.

As correlações entre os países foram calculadas pela equação 34, para os dois períodos. A análise dos resultados permite avaliar o grau de relacionamento entre os países.

$$34. \quad \rho_{i,j} = \frac{\frac{1}{T_k} \sum_{t=1}^{T_k} (r_{t,i} - m_i)(r_{t,j} - m_j)}{d_i \cdot d_j}$$

2.1.7 Análise das correlações entre as carteiras

Apresentam-se, a seguir, os resultados das carteiras dos países emergentes, desenvolvidos e da carteira global, nas tabelas 8 e 9, abaixo:

Tabela 8 - Correlações e variâncias (correlograma), para o período 1

Período 1 (95-00)	Emergentes	Desenvolvidos	Global
Emergentes	0,0054	0,727193	0,873279
Desenvolvidos	0,727193	0,0017	0,9163
Global	0,873279	0,916823	0,0023

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Tabela 9 - Correlações e variâncias (correlograma), para o período 2

Período 2 (00-05)	Emergentes	Desenvolvidos	Global
Emergentes	0,0026	0,7653	0,857361
Desenvolvidos	0,7653	0,002	0,965324
Global	0,857361	0,965324	0,002

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

As variâncias das carteiras foram posicionadas na diagonal principal do correlograma. Observe-se que a variância dos emergentes diminui pela metade. A correlação entre as carteiras dos emergentes com os desenvolvidos eleva-se, mesmo em pequeno montante, no período 2, o que é um indicador de maior integração global e o mesmo acontece com a correlação entre a carteira dos desenvolvidos e a global. A correlação dos países emergentes com a carteira global reduz-se. Pode-se intuir que os países desenvolvidos passaram a exercer maior poder sobre os emergentes e na economia global.

2.1.8 Análise da magnitude das correlações entre os países

Apresenta-se, a seguir, a análise da magnitude das correlações dos países. A amostra de correlações entre os países é representada por $\{r_{i,j}\}_{i=1,j=1}^n$, sendo i e j referentes aos países.

Buscou-se classificar as correlações obtidas para desenvolver outra medida do grau de integração internacional. Definiram-se $c_a = \{r_{i,j} \text{ tal que } r_{i,j} > 90\% \text{ e } i \neq j\}$ como correlações

Verifica-se, nas tabelas 12 e 13, que os coeficientes da regressão são significativos. A maior inclinação, no período 2, permite observar o incremento da integração internacional e o aumento da importância dos países desenvolvidos na carteira global.

Tabela 12 - Regressão entre as correlações e o PIB per capita (período 1)

Período 95-00	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Estatística t</i>	<i>valor-P</i>
Intercepto	0,436819	0,048645	8,979774	1,66E-11
Inclinação	6,54E-06	2,32E-06	2,821457	0,007147

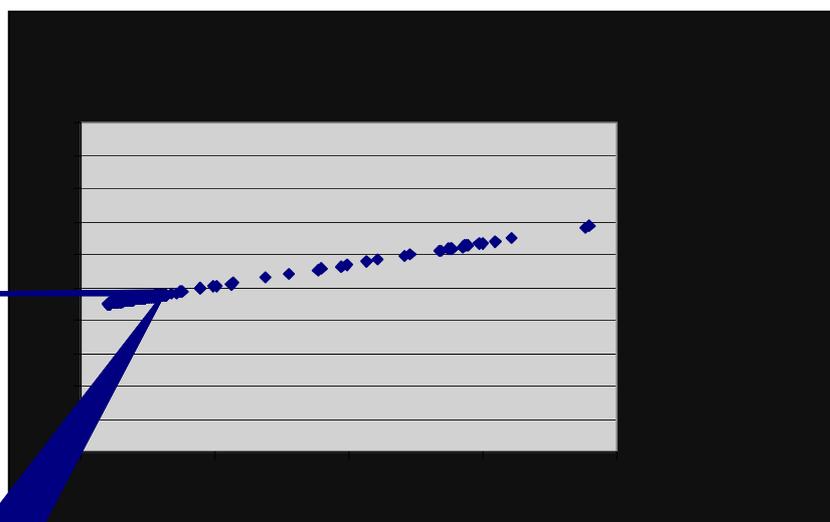
FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Tabela 13 - Regressão entre a correlação e o PIB per capita (período 2)

Período 00-05	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Estatística t</i>	<i>valor-P</i>
Intercepto	0,42643	0,057583	7,40549	2,92E-09
Inclinação	9,73E-06	2,74E-06	3,54446	0,000947

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

O Gráfico 1 permite observar a maior integração global, principalmente entre os países desenvolvidos.



Os países emergentes estão posicionados próximos à ordenada. Nesta região, não existem mudanças significativas entre os dois períodos. Contrariamente, verifica-se uma maior distância entre as retas das regressões nos dois períodos na área ocupada pelos países desenvolvidos. Esta medida mostra que aumentou o grau de correlação dos desenvolvidos com a carteira global no segundo período.

Conclui-se, pelas três análises, que a diversificação global diminuiu e os países desenvolvidos aumentaram a sua influência na economia global.

2.1.10 Fronteiras eficientes

2.1.10.1 Construção das fronteiras

Calcularam-se fronteiras eficientes para os países emergentes, desenvolvidos e para o conjunto total, utilizando-se a metodologia de Merton (1972). Definiu-se a matriz de covariâncias pela equação 35.

$$35. \quad \sigma_{i,j} = \frac{1}{T_k} \sum_{t=1}^{T_k} (R_{t,i} - m_i)(R_{t,j} - m_j)$$

Minimiza-se a variância da carteira ótima, por meio da equação 36, sujeita às restrições

$$E = \sum_{i=1}^n x_i R_i \text{ e } \sum_{i=1}^n x_i = 1.$$

$$36. \quad \sigma^2 = \min_x \sum_{i < j} x_i x_j \sigma_{i,j}$$

Utilizando-se multiplicadores de Lagrange, obtém-se a equação 37.

$$37. \quad \sigma^2 = \frac{CE^2 - 2AE + B}{D}, \text{ em que:}$$

$A = \sum_{k,j} v_{k,j} E_j$, $B = \sum_{k,j} v_{k,j} E_j E_k$, $C = \sum_{k,j} v_{k,j}$, $D = BC - A^2$ e $v_{k,j}$ são os elementos da matriz inversa da covariância.

Finalmente, calcula-se a fronteira eficiente através da equação 38.

$$38. \quad E = \frac{A}{C} + \frac{1}{C} \sqrt{D(C^2 - 1)}$$

2.1.11 Definição dos critérios de dominância das carteiras

Definiram-se três critérios para comparar a dominância de uma fronteira eficiente sobre as demais: a mínima variância, o mínimo retorno e a concavidade.

A σ^2 , mínima variância da fronteira eficiente formada, empregada na análise de dominância das fronteiras, pode ser calculada pela equação 39.

$$39. \quad \sigma^2 = \frac{1}{C}$$

As outras duas informações relevantes para avaliar o posicionamento das fronteiras são o \bar{E} , menor retorno, conforme a equação 40, e a cc, concavidade, dada pela equação 41.

$$40. \quad \bar{E} = \frac{A}{C}$$

$$41. \quad cc = \frac{2C}{D}$$

A menor mínima variância, o maior mínimo retorno e a menor concavidade tornam a fronteira preferível às demais.

2.1.12 Análise das fronteiras segmentadas

Verifica-se, pelo gráfico 2, que apresenta as fronteiras do período 1, que montar carteiras diversificadas somente entre desenvolvidos ou globais não é uma estratégia eficiente para maiores níveis de risco.

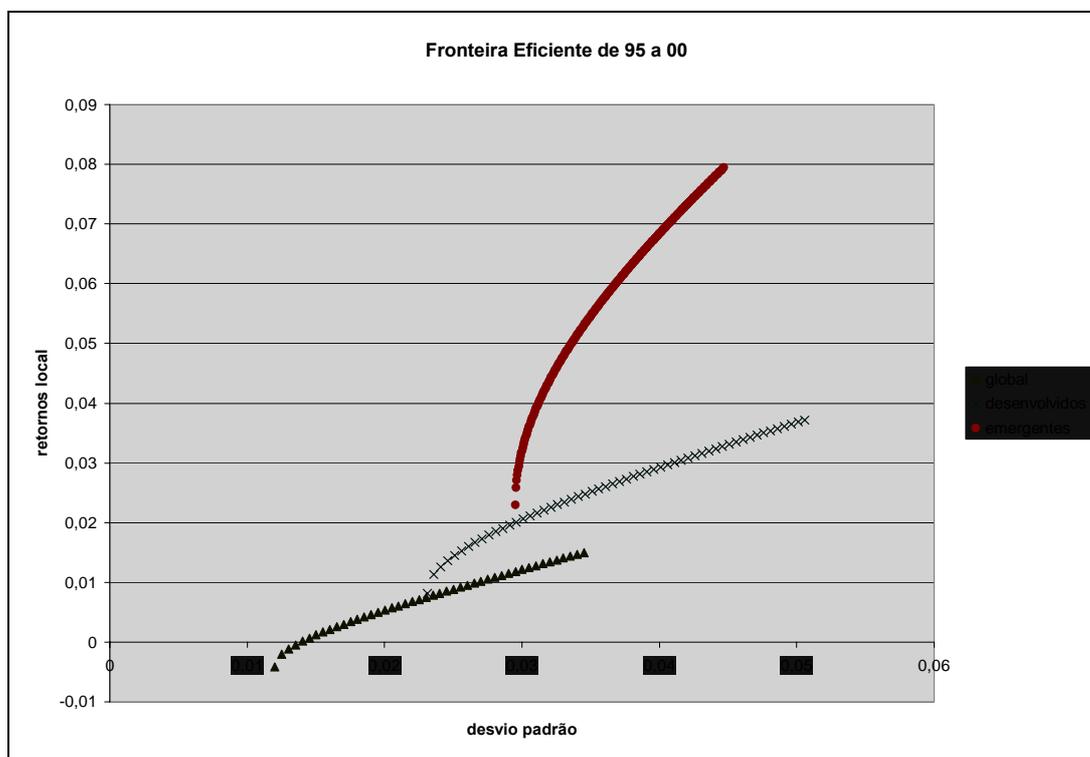
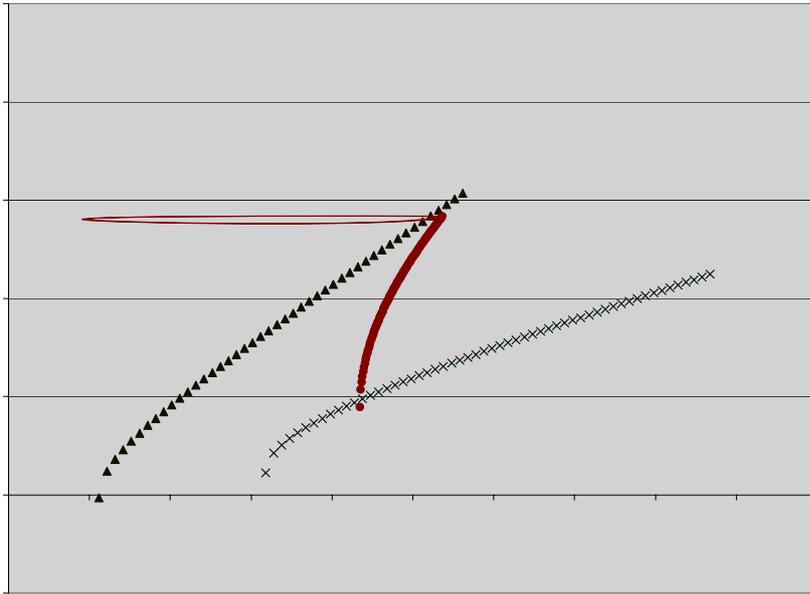


Gráfico 2 - Fronteiras de Emergentes, Desenvolvidos e Globais (1995-2000)
 FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Verifica-se, pelo gráfico 3 e pela tabela 14, que as fronteiras se deslocaram para a esquerda, visto que as mínimas variâncias diminuíram nos três casos. No período mais recente, as carteiras com todos os ativos, até o nível de 3% de risco, são superiores. Acima desse patamar de risco, opta-se por carteiras diversificadas entre os países emergentes.



2.1.13 Integração e previsibilidade dos mercados

Como já citado neste trabalho, utiliza-se o critério de correlação como medida de integração dos mercados acionários e de auto-correlação para avaliar o seu grau de previsibilidade.

Ressalte-se que o grau de integração de cada país com o mercado internacional foi estimado pela sua correlação com a carteira Global. A previsibilidade do mercado, por outro lado, está baseada na premissa de que quanto maior a auto-correlação, mais previsível é esse mercado e menor o seu grau de eficiência.

Construiu-se um histograma com todos os dados e classificaram-se os valores extremos, conforme descrito anteriormente, como valores altos e baixos.

Pode-se, dessa forma, classificar os países em quatro blocos: O grupo A é composto de mercados acionários de países com alta previsibilidade (maior auto-correlação) e alta integração (maior correlação). No grupo B, isolaram-se os países com alta integração e baixa previsibilidade. No Grupo C, separaram-se os países com baixa correlação e alta previsibilidade e no Grupo D, aqueles com baixa integração e baixa previsibilidade. A tabela 15 apresenta os intervalos para as duas estatísticas, com 30 e 70%, para os dois períodos.

Tabela 15 - Limites para classificar as correlações e auto-correlações

	Período 1		Período 2	
	P _{70%}	P _{30%}	P _{70%}	P _{30%}
Correlações	0,679792	0,481785	0,751267	0,485842
Auto correlações	0,158711	0,048251	0,161447	0,053998

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Os resultados são apresentados na tabela 16. Nos dois períodos, verifica-se que o grupo B contém um elevado número de países desenvolvidos em situações extremas, fato indicativo de que esses países são integrados e eficientes. Observa-se no grupo C, composto de países com baixa integração e alta previsibilidade, o aumento de países emergentes no período 2, o que pode significar que nem todos os países se integraram na mesma intensidade. O tamanho do PIB dos países, nessa situação, reforça a significância desses argumentos.

Tabela 16 - Número de países em cada grupo – Período 1

Período 1	Desenvolvidos	Emergentes	Total	PIB grupo
Grupo A	2	1	3	3538,4
Grupo B	3	1	4	1787,8
Grupo C	0	1	1	82,4
Grupo D	0	3	3	521,2

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Tabela 17 - Número de países em cada grupo – Período 2

Período 2	Desenvolvidos	Emergentes	Total	PIB grupo
Grupo A	0	0	0	0
Grupo B	5	2	7	7853,6
Grupo C	2	5	7	1185,3
Grupo D	0	1	1	68,8

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Os resultados indicam que, no período situado entre 2000 e 2005, as correlações dos países desenvolvidos com a carteira global aumentaram, indicando uma maior integração desses com o mercado mundial. Por outro lado, os mercados emergentes passaram a ser menos correlacionados com essa carteira, fato que permite aos investidores internacionais uma melhor possibilidade de diversificação. O mercado internacional, na sua totalidade, tornou-se mais integrado no período mais recente.

O aumento nas correlações pode ser devido à maior integração dos mercados em função do contínuo incremento da globalização, que se trata de um processo amplo, ou das menores restrições à movimentação financeira global, que se constitui como fato relacionado ao primeiro efeito citado.

A análise das fronteiras eficientes indicou que o investidor internacional deve estruturar carteiras incluindo países emergentes. Ressalte-se que, nos dois períodos analisados, a partir de determinado nível de risco, as carteiras compostas somente por emergentes são dominantes. Conforme citado anteriormente, um investidor estrangeiro pode obter ganhos expressivos nos mercados emergentes, entretanto, devido à sua maior volatilidade, o risco incorrido deve ser mensurado adequadamente. Esse risco pode ser reduzido caso se verifique baixa correlação entre os mercados envolvidos, sejam esses desenvolvidos, emergentes ou segmentos.

2.2 Técnicas multivariadas para classificar os países

2.2.1 Importância da classificação de risco e da aplicação da técnica

Segundo Hoti e McAleer (2002), as agências utilizam diversas metodologias para estimar o risco país e devido a esta característica, existe a necessidade de que elas sejam validadas através de critérios estatísticos e econométricos. Realizaram a comparação das classificações de 12 países em 6 regiões utilizando o *International Country Risk Guide*, um índice de agência que apresenta longas séries de dados. Considerando-se as características da metodologia empregada nesse índice foi possível analisar separadamente os riscos políticos, econômicos e financeiros.

Através da aplicação da técnica multivariada analisaram-se variáveis operacionais capazes de discriminar os países classificados como possuidores do grau de investimento, *investment grade*, dos não detentores dessa classificação.

A percepção do risco incorrido nos investimentos internacionais é de vital importância para os países emergentes, pois os investidores externos decidem a alocação de recursos de suas carteiras em função do risco desses países e muitos estão impedidos de realizar investimentos naqueles classificados como especulativos. Os administradores de carteiras realizam provisões ao comprar papéis de países nessa categoria e as empresas internacionalizadas podem observar a redução no valor de suas ações caso apresentem elevada exposição em países de maior risco. Um efeito negativo adicional do risco país é o aumento na taxa requerida pelos investidores internacionais destinada a compensar piores riscos.

As agências de classificação podem incorrer em dois tipos de erro ao classificar um determinado país. Assumindo a hipótese nula a afirmação de que o país não detém o grau de investimento, pode-se considerar o erro Tipo I, ou seja, incorretamente rejeitar H_0 , como sendo incorretamente afirmar que o país faz jus ao grau de investimento. Essa situação é favorável ao país, mas implica em não remunerar adequadamente o risco incorrido pelos investidores internacionais. O segundo tipo possível, o erro Tipo 2, é afirmar que o país não pode ser classificado como grau de investimento, ou seja, as agências incorretamente falham em rejeitar H_0 , mas o país deveria ser classificado dessa forma. Nesse caso, impõe-se um elevado custo ao país, pois esse evidencia um menor fluxo de recursos internacionais, a

elevação no custo dos empréstimos externos e a queda no valor dos ativos que tenham comportamento associado ao risco país.

Considerando que os investidores utilizam as classificações das agências *Moody's Investors Services*, *Standard & Poors* e *Fitch Ratings*, além do ICRG, *International Country Risk Guide*, e que, em sua maioria, não realizam análises próprias em função da limitação de tempo e recursos, é fundamental a validação das metodologias empregadas por essas agências.

Linder e Santiso (2002) destacam que o aumento da qualidade da avaliação do risco país se tornou uma prioridade para as corporações internacionais, bancos de investimento e instituições financeiras multilaterais. Afirmam que a classificação mais adequada é o ICRG, *International Country Risk Guide*, da empresa *PRS Group*, e testaram o poder de previsão desse indicador. Analisaram séries de dados desse índice e o seu poder de antecipar crises como a brasileira de 1999, a Argentina de dezembro de 2001 e a crise política peruana de 2000.

A classificação do risco soberano do Brasil, em 2006, era BB, dois níveis abaixo do mínimo a ser considerado para o grau de investimento. A provável elevação na classificação pode aumentar o montante de recursos não especulativos direcionados para o país e deverá impactar positivamente no valor de mercado dos ativos nacionais. Observe-se a resistência dos analistas em alterar no curto prazo a classificação de risco brasileira e devido a esse fato, busca-se discutir nesse bloco se as classificações de risco dos países fornecidas pelas agências podem ser explicadas pelos seus dados quantitativos. Adicionalmente, buscam-se, nessa etapa da tese, avaliar quais os fatores ou variáveis relevantes na atribuição das classificações.

A discussão realizada nessa etapa contribui com a validação dos modelos de apuração do custo de capital, a ser apresentada na conclusão, pois a maioria desses tem como premissas a inexistência de assimetria de informação e as agências de classificação contribuem para nivelar o entendimento do risco entre os diversos agentes do mercado.

Definem-se as variáveis do estudo e efetiva-se a análise fatorial para reduzir o número de variáveis através de suas correlações e avaliar as variáveis importantes na análise, visto a metodologia atual empregada pelas agências ser complexa e proprietária. Aplica-se a técnica

multivariada de agrupamento para se observarem quais os grupos que podem ser formados com os fatores e variáveis estudados, o que permite verificar as semelhanças entre os países e comparar os grupos de países e suas classificações. Após essas análises iniciais, realiza-se a análise discriminante sendo que se considera como variável dependente a participação ou não no grupo dos países que detêm o grau de investimento. Finaliza-se aplicando a técnica de regressão logística e o resultado da regressão fornece a função logística que permite confirmar a importância das variáveis relevantes encontradas na análise discriminante.

A caracterização dos grupos e os resultados da técnica empregada podem contribuir para auxiliar os analistas do governo em suas discussões com as agências e, talvez, conscientizá-las necessidade de reavaliar a percepção do risco brasileiro.

2.2.2 Variáveis utilizadas pelas agências para classificar os diversos países

As agências de crédito classificam o risco país através de metodologias que buscam capturar efeitos econômicos e políticos de cada um dos países e as classificações dos bônus soberanos de longo prazo são aproximações das classificações de risco dos países. O DTS é outra medida do risco país amplamente utilizada e espera-se que esta apresente uma elevada correlação com as classificações, pois buscam medir o mesmo fator.

As três principais agências de classificação calculam os seus *ratings* por metodologias não completamente divulgadas. Entretanto, apresentar-se-ão os fatores que são considerados em suas análises. Eles podem ser divididos em risco político e econômico. Considera-se no risco político se existe a possibilidade de mudanças abruptas no regime de governo que possam afetar a decisão de honrar as dívidas internas e externas; a possibilidade de conflitos armados como guerras ou rebeliões; a estrutura judiciária com relação ao respeito aos contratos estabelecidos e cobrança judicial de dívidas e execução de garantias; a solidez e transparência dos mercados financeiros e a propensão a atitudes governamentais que levem a situações de desequilíbrio, como taxas de inflação elevadas e descontrole nas contas públicas. Esses fatores são avaliados a partir das projeções dos analistas e alguns são de difícil mensuração. Além disso, toda análise de crédito possui certo grau de subjetividade e devido a essa característica, optou-se por utilizar apenas variáveis quantitativas neste estudo.

Os principais fatores políticos analisados pelo ICRG são: instabilidade política que possa criar danos às propriedades e às pessoas como greves motivadas politicamente, demonstrações não pacíficas, disputas com outros países, crime organizado, atividade terrorista ou de guerrilha, e guerra civil ou externa; restrições ao capital nos diversos setores da economia; restrições

renovar emissões anteriores, ou seja, uma espécie de restrição ao retorno dos recursos, é considerada, por sua vez, como inadimplemento de empréstimo.

Os diversos tipos de empréstimos para o setor público e privado, relacionados ou não ao fluxo de comércio exterior, e os investimentos diretos para os diversos segmentos da economia demandam formas diferentes de se mensurar o risco incorrido e, conseqüentemente, definir-se o custo de capital. Considere-se, por exemplo, que o risco de financiar transações comerciais com o exterior, sejam elas destinadas às importações ou exportações, é inferior ao de um investimento direto, pois o país que dificultar o pagamento dessas modalidades de empréstimos internacionais pelos bancos evidenciará muita dificuldade em obter novos empréstimos para financiar suas exportações e recuperar sua economia.

Os fatores econômicos usualmente analisados pelas agências são a relação entre a dívida externa e o PIB, produto interno bruto, o saldo de transação corrente, a estabilidade da taxa de câmbio, o PIB *per capita*, a taxa de crescimento do PIB, a inflação anual e o saldo fiscal em relação ao PIB. A parcela econômica do risco país pode ser repartida em dois componentes, o financeiro e o macroeconômico. O primeiro está relacionado à capacidade de o país honrar os seus compromissos governamentais ou privados no curto prazo e o macroeconômico está associado à estrutura e força produtiva do país.

Apresentam-se as variáveis quantitativas utilizadas pela empresa *Standard & Poors*, mas pode-se afirmar que os fatores relevantes a serem analisados quando da mensuração do risco econômico são o PIB, o PIB *per capita*, a taxa de crescimento do PIB, os investimentos em capital, o saldo fiscal, as mudanças no salário real, a taxa de desemprego, e a oferta monetária no âmbito interno. Os fatores internacionais que complementam a análise do risco econômico são o investimento externo direto, as reservas externas, a dívida externa, o saldo de transações correntes com o exterior, o nível das exportações e importações, a oscilação cambial, a balança comercial e a variação na taxa de câmbio. Apesar do elevado número de indicadores analisados pelas agências, Cosset e Roy (1991) analisaram as variáveis utilizadas nas classificações de crédito da agência *Institutional Investor* e observaram que três dessas impactam fortemente no risco dos países: renda *per capita*, propensão para investir e baixo endividamento.

2.2.3 Análise Multivariada

Hammer, Coughan e Lejeune (2004) testaram duas metodologias para avaliar as classificações de risco da *Standard & Poors*, a regressão linear múltipla e a análise lógica de dados. Utilizaram variáveis econômicas e políticas e a correlação com as classificações foi alta, confirmada pela validação cruzada *k-folding* superior a 95%.

Nesta tese aplicam-se técnicas de análise multivariada em uma ampla gama de países e variáveis macroeconômicas.

2.2.4 Dados da amostra

Analisaram-se 51 variáveis de 85 países e as classificações de emissões de bônus de longo prazo da agência *Standard & Poors*. Objetivou-se, neste trabalho, investigar se as classificações de crédito das agências podem ser explicadas pela análise multivariada, se testou o grau de predição dos indicadores econômicos quantitativos e se verificou quanto eles são capazes de discriminar entre os dois grupos, o daqueles que detém e os que não possuem o grau de investimento.

As variáveis independentes utilizadas pela agência *Standard & Poors* na classificação dos papéis soberanos emitidos em moeda estrangeira são apresentadas em quadro anexo. Apresentam-se, no quadro 1, quatro variáveis, dentre um total de 51 analisadas, capazes de discriminar entre os países detentores e não detentores do grau de investimento.

Quadro 1 - Variáveis dependentes com poder de discriminar as empresas

PibCap1	PIB per capita, produto interno bruto em dólar, dividido pelo total da população. Variável que se constitui em um indicador do grau de desenvolvimento do país. Observa-se uma alta correlação desta variável com a classificação do país. Esta variável foi padronizada e transformada na variável ZPibCap1.
EmLiRleM34	Média dos empréstimos menos o fluxo de capital líquido dos investimentos diretos e nos mercados de capital dividido pelas RLE, receitas líquidas no exterior, nos últimos 4 anos. Trata-se de indicador de como as receitas no exterior são financiadas, se a partir de dívidas ou do fluxo de investimentos.
EndELRleM40	Média dos últimos 4 anos do total do endividamento externo menos os ativos no exterior como ações e reservas, em relação à RLE. Trata-se de um indicador de como as receitas no exterior são financiadas com recursos externos.
DiExPRleM46	Média da dívida externa do setor público menos as reservas internacionais com relação a RLE, nos últimos 4 anos. Este indicador permite avaliar, isoladamente, o endividamento governamental do total.

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

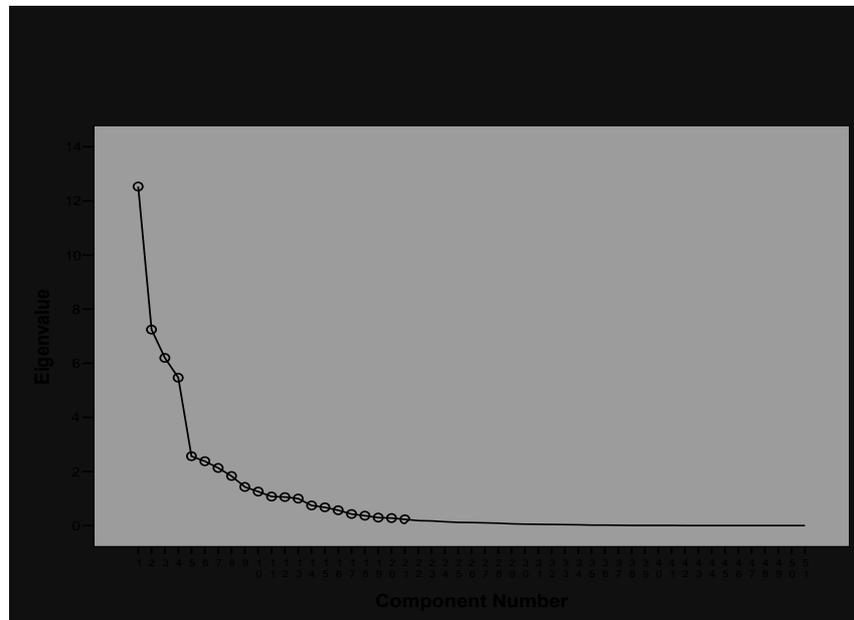
Inseriu-se a variável dependente ClaCre para agrupar as classificações de crédito dos papéis de longo prazo dos países fornecidos pela agência. As classificações de crédito foram transformadas em 7 conjuntos de 1 a 7. Essa variável foi utilizada na análise discriminante. A classificação A foi transformada no valor 1. AA, A, BBB, BB, B e CCC foram substituídos pelos valores 2,3,4,5,6 e 7, respectivamente. Utilizou-se InvGraDu como variável dependente na regressão logística. Trata-se de variável dependente binária e atribuiu-se o valor 1 para todas as classificações dos países superiores à BBB da agência *Standard & Poors*. O valor 0 foi aplicado aos países com classificação inferior a esse patamar.

2.2.5 Países analisados na amostra

Eliminaram-se, inicialmente, os países Bermuda, Arábia Saudita, Bahamas, Camarões,

técnica às variáveis quantitativas que serão agrupadas de forma a que haja semelhanças entre as variáveis do mesmo fator e diferenças significativas entre os fatores. Analisam-se as correlações e as covariâncias entre as variáveis para compará-las e selecioná-las. Para que se possa aplicar a técnica fatorial é necessário que existam altas correlações entre as variáveis, característica observada nesse caso. As comunalidades, ou a proporção de quanto a variância de cada variável é explicada pe

Verifica-se, na figura 4, que contém o gráfico *scree plot* que existe uma forte mudança de inclinação quando se altera de 5 para 6 fatores. Entretanto, nesse caso, apenas 71,3% da variância é explicada, o que contribui para a manutenção dos 13 fatores na análise.



2.2.7 Análise de Conjuntos

Os analistas do mercado tendem a utilizar os mesmos argumentos para justificar suas previsões e, dessa forma, é importante verificar se a atual classificação do Brasil pode ser explicada através dos dados utilizados pela Agência.

Utilizar-se-á a análise de conjuntos para detectar grupos semelhantes entre os países. Analogamente ao método anterior, buscam-se as maiores correlações entre as variáveis. Os dados podem ser quantitativos ou binários e padronizam-se variáveis quando os valores são elevados. Objetiva-se com a técnica, minimizar as distâncias dentro dos grupos e maximizar a distância entre. A relevância dessa análise reside na comparação entre os países de risco semelhante com os integrantes dos grupos formados. Determinou-se a amplitude de 2 a 7 conjuntos de países e utilizaram-se os métodos centróide e o da maior distância entre grupos para encontrar as distâncias. As variáveis foram padronizadas. O dendograma permitiu inferir sobre o número adequado de clusters e observou-se que o agrupamento em 6 ou 7 conjuntos é adequado para a análise.

Observe-se através da tabela 20, após a formação de sete conglomerados, que o Grupo 1 é composto por países AAA (Austrália, Reino Unido e EUA) e por um AA (Islândia); o Grupo 2 é mais distinto e contém países AAA (Canadá, Dinamarca, Suécia e Suíça), AA (Taiwan), A (Malta, Eslováquia, República Checa e Hungria), BBB (Polônia, Croácia e Rússia) e BB (Venezuela); o Grupo 3 contém países de boa classificação de crédito como a Noruega (AAA) e o Qatar (A); o Grupo 4 também é heterogêneo em termos de classificação contendo países AA (Eslovênia), A (Estônia, Lituânia e Letônia), BBB (África do Sul, Bulgária, Tailândia, Cazaquistão e Romênia), BB (Macedônia, Montenegro, Servia, e Ucrânia) e B (Geórgia); o Grupo 5 contém apenas Hong Kong com classificação AA; o Grupo 6 é composto por Chile, Chipre e Israel (A), Barbados, México e Tunísia (BBB), Egito, El Salvador, Marrocos, Brasil, Colômbia, Costa Rica, Jordânia, Panamá, Peru, Filipinas e Turquia (BB); Gana, Paquistão, República Dominicana, Uruguai, Argentina, Bolívia e Paraguai (B) e Equador (CCC), verificando-se que, apesar da heterogeneidade, predominam piores riscos; e o Grupo 7 é composto por dois países classificados como A (China e Trinidad Tobago). Na hipótese de que um oitavo grupo fosse estruturado, Rússia, Taiwan, Suíça e Venezuela formariam esse novo conglomerado.

Tabela 20 - Composição dos grupos e classificação dos países

País	Grupo	Clas.	País	Grupo	Clas.	País	Grupo	Clas.	País	Grupo	Clas.
Australia	1	AAA	Lituania	4	A	Rússia	2	BBB	Sérvia	4	BB-
Canadá	2	AAA	Malta	2	A	Tunísia	6	BBB	Turquia	6	BB-
Dinamarca	2	AAA	Eslováquia	2	A	Casaquistão	4	BBB-	Ucrânia	4	BB-
Noruega	3	AAA	Chile	7	A-	Romênia	4	BBB-	Venezuela	2	BB-
Suécia	2	AAA	Rep.Checa	2	A-	Egito	6	BB+	Geórgia	4	B+
Suíça	2	AAA	Hungria	2	A-	El Salvador	6	BB+	Gana	6	B+
R.Unido	1	AAA	Israel	6	A-	Macedônia	4	BB+	Paquistão	6	B+
EUA	1	AAA	Latvia	4	A-	Marrocos	6	BB+	R.Dominica	6	B
Eslovênia	4	AA	Trin.Tobago	7	A-	Brasil	6	BB	Uruguai	6	B
Hong Kong	5	AA-	Barbados	6	BBB+	Colômbia	6	BB	Argentina	6	B
Islandia	1	AA-	Polónia	2	BBB+	Costa Rica	6	BB	Bolívia	6	B-
Taiwan	2	AA-	África Sul	4	BBB+	Jordânia	6	BB	Paraguai	6	B-
Quatar	3	A+	Tailândia	4	BBB+	Montenegro	4	BB	Equador	6	CCC+
Chile	6	A	Bulgária	4	BBB	Panamá	6	BB			
Chipre	6	A	Croácia	2	BBB	Peru	6	BB			
Estonia	4	A	México	6	BBB	Filipinas	6	BB-			

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Países como o Chile e Chipre, detentores de classificações de baixo risco, foram agrupados no sexto conjunto, mas esse possui um maior número de países que não detém o grau de investimento. A maioria dos países com grau de investimento foi alocada nos grupos 1, 2 e 3.

Observou-se, pela técnica, que o Brasil está posicionado em um conjunto de países de pior risco, confirmando a análise da agência. Entretanto, dois problemas evidenciados no estudo demandam uma análise das conclusões obtidas: a exclusão de países relevantes devido à falta de dados e à não utilização de outras variáveis relevantes.

A primeira restrição pode ser resolvida através do aprimoramento na coleta dos dados e a segunda será abordada em outros estudos que incluirão outras variáveis importantes como o valor nominal do PIB, que permite inferir sobre a relevância do país em relação ao mundo; as correlações das moedas com a carteira global, informação que insere o risco cambial na análise; a DTS, diferencial de títulos soberanos, que permite inserir a percepção dos investidores com relação ao risco do país; a correlação das Bolsas de ações com a carteira global, que insere o risco dos mercados acionários; dentre outras variáveis.

A análise de conglomerados contribui para explicar a classificação de risco dos países, mas verifica-se que a alocação em cada grupo não foi satisfatória. Isso pode ser devido aos dados faltantes ou às variáveis utilizadas, conforme citado anteriormente, mas os resultados podem estar indicando que os critérios não quantitativos, não considerados na amostra, como a

evidencia de negociações de dívida em período recente ou análises subjetivas podem estar influenciando na atribuição da classificação.

Procedeu-se ao agrupamento das variáveis e observou-se que grande parte delas pode ser classificada em apenas um grupo, o que demonstra um alto relacionamento entre as mesmas.

A análise de agrupamento utilizando fatores não apresentou resultados satisfatórios, pois a maior parte dos países foi classificada em um mesmo grupo quando se determinou a separação do conjunto em quatro grupos.

2.2.8 Análise Discriminante

Hipóteses do estudo:

Testaram-se diferentes variáveis para verificar se elas discriminam os países nos dois grupos. Devido à utilização de análise discriminante e regressão logística, as seguintes hipóteses nulas foram investigadas:

H_{n,0}: a variável n não discrimina os dois conjuntos de países;

As hipóteses serão testadas de forma simultânea, através da aplicação de duas ferramentas estatísticas, a análise discriminante e regressão logística, para verificar a consistência dos resultados encontrados e se diferentes ferramentas conduzem a diferentes conclusões.

A análise discriminante é uma técnica de análise multivariada que envolve uma relação de dependência entre variáveis, sendo a variável dependente categórica e a variável independente pelo menos intervalar. Neste trabalho, a variável dependente é binária, país detentor ou não do grau de investimento, e as variáveis independentes, indicadas anteriormente, estão todas na escala razão. A técnica produz combinações lineares das variáveis independentes (função discriminante) que melhor discriminam os grupos estabelecidos (com ou sem o grau de investimento). As variáveis independentes são as listadas no Anexo 1.

Aplicou-se o teste de Kolmogorov-Smirnov para se testar a normalidade das variáveis independentes e observando-se o p-value, verificou-se que, para um nível de significância de

5%, apenas as variáveis independentes InfConU11, DivExtLU42 e DiExBRleU43 não apresentaram normalidade na distribuição dos dados dos países. Apesar desses resultados, optou-se por manter essas variáveis no modelo.

Observou-se a existência de multicolinearidade através da matriz de correlações. A existência desse fator pode acarretar em coeficientes resultantes das variáveis independentes inadequados. Verificou-se a existência de variáveis altamente correlacionadas devido, principalmente, a grande parte das variáveis independentes se referirem ao ano mais recente e, paralelamente, à média dos últimos 4 anos. Devido a essa característica, excluíram-se as variáveis em duplicidade baseadas nos dados recentes e mantiveram-se aquelas baseadas em valores médios. Retiraram-se, inclusive, as 3 variáveis relacionadas à dívida externa e ao saldo de transações correntes que apresentavam alta correlação com outras variáveis. Com esse procedimento, as 24 variáveis restantes passaram a apresentar correlações inferiores a 70%. Excluíram-se 20 dos 85 países analisados, em decorrência dos dados faltantes.

A hipótese nula de igualdade das variâncias entre grupos foi rejeitada conforme verificado através do teste *Box's M* (tabela 21). Mesmo com a quebra desta premissa, optou-se pela continuidade da aplicação da técnica de análise discriminante.

Tabela 21 - Teste Box's M. Países emissores e não emissores de debêntures

InvGraDu	Rank	Log Determinant	Box's M	109,014
0	4	15,929	F	10,111
1	4	21,478	df1	10
Pooled within-groups	4	20,909	df2	14751,905
			Sig	,000

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Análise da igualdade de média entre os grupos.

Hipóteses: $H_0: \mu_1 = \mu_2$.

$H_1: \mu_1 \neq \mu_2$

Assim, espera-se que as médias dos dois grupos (com e sem o grau de investimento), por variável, sejam diferentes.

Tabela 22 - Teste de igualdade das médias

	Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.		Wilks' Lambda	F	df1	df2	Sig.
Zscore(PibCap1)	0,749	20,749	1	62	0,000	PagJPibU25	0,881	8,399	1	62	0,005
InScPib2	0,947	3,458	1	62	0,068	RlePibM26	0,909	6,198	1	62	0,015
GaEsPib3	0,983	1,069	1	62	0,305	VaExpPibM28	0,988	0,772	1	62	0,383
TCrePibM4	0,997	0,19	1	62	0,664	StcPibM30	0,987	0,844	1	62	0,362
VarInvM6	0,996	0,27	1	62	0,605	EmLiRleM34	0,973	1,732	1	62	0,193
DesM8	0,898	7,044	1	62	0,010	RExRenPiM36	0,999	0,045	1	62	0,833
InfConM10	0,795	15,94	1	62	0,000	IdePibM38	0,98	1,295	1	62	0,260
CreCreM12	0,999	0,045	1	62	0,832	EndELRleM40	0,858	10,228	1	62	0,002
DivPibM14	0,774	18,147	1	62	0,000	DivExtLU42	1	0,022	1	62	0,884
DivLiq16	0,885	8,037	1	62	0,006	DiExPRleM46	0,665	31,248	1	62	0,000
SaFiPibM19	0,916	5,715	1	62	0,020	PJDiExRleM48	0,972	1,806	1	62	0,184
ReGCPibU23	0,766	18,895	1	62	0,000	PJExRleM50	0,924	5,123	1	62	0,027

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

A hipótese nula (de igualdade das médias) foi rejeitada para as variáveis ZScore (PibCap1), InScPib2, DesM8, InfConM10, DivPibM14, DivLiq16, SaFiPibM19, ReGCPibU23, PagJPibU25, RlePibM26, EndELRleM40, DiExPRleM46 e PJExRleM50, para um nível de significância de 10%. A variável DiExPRleM46 foi a que apresentou o menor Wilk's Lambda e maior F e, por isso, a primeira a ser introduzida no modelo.

Executou-se a análise discriminante pelo procedimento *Stepwise*, pelo método da inclusão da variável a cada passo que mais reduz o *Wilk's Lambda*. O modelo final sugerido pelo procedimento *stepwise* contém 4 das 24 variáveis independentes selecionadas: DiExPRleM46, ZPibCap1, EmLiRleM34 e EndELRleM40.

Tabela 23 - Variáveis independentes selecionadas

Variáveis na análise				
Passo		Tolerância	F-Remoção	Wilks' Lambda
1	DiExPRleM46	1	31,248	
2	DiExPRleM46	0,997	25,077	0,749
	ZPibCap1	0,997	15,386	0,665
3	DiExPRleM46	0,749	37,138	0,744
	Zscore(PibCap1)	0,986	9,869	0,535
	EmLiRleM34	0,740	9,349	0,531
4	DiExPRleM46	0,368	35,348	0,680
	Zscore(PibCap1)	0,772	14,758	0,531
	EmLiRleM34	0,717	5,827	0,467
	EndELRleM40	0,350	4,774	0,459

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Tabela 24 - Estatística Wilk's Lambda

Variáveis - Entradas/Removidas									
Passo	Entrada	Wilks' Lambda				F Exato			
		Estatística	df1	df2	df3	Estatística	df1	df2	Sig.
1	DiExPRleM46	0,665	1	1	62	31,25	1	62	5,4E-07
2	ZPibCap1	0,531	2	1	62	26,94	2	61	4,1E-09
3	EmLiRleM34	0,459	3	1	62	23,54	3	60	3,4E-10
4	EndELRleM40	0,425	4	1	62	19,96	4	59	2,0E-10

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

O Wilk's Lambda foi sendo reduzido, à medida que outras variáveis significantes foram sendo adicionadas ao modelo.

A estatística *Box's M*, conforme indicado anteriormente, fornece informação suficiente para se rejeitar a hipótese nula de que as variâncias e covariâncias entre os grupos são iguais, que é uma das premissas do modelo de análise discriminante. O seu *p-value* (0,000) está abaixo do nível de significância de 5%.

2.2.8.1 A Função discriminante

Os resultados do teste, apresentados na tabela 25, mostram que a função discriminante não padronizada é dada pela equação 42:

$$42: \text{Score discriminante} = 0,0471 + 0,7208 * \text{ZpibCap1} + 0,0326 * \text{EmLiRleM34} + 0,0062 * \text{EndELRleM40} - 0,0254 * \text{DiExPRleM46}$$

Tabela 25 - Coeficientes da Função discriminante canônica

	Função
	1
ZPibCap1	0,7208
EmLiRleM34	0,0326
EndELRleM40	0,0062
DiExPRleM46	-0,0254
(Constante)	0,0471
Não padronizado	

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Assim, essas variáveis independentes parecem discriminar países que são grau de investimento dos que não detêm essa classificação. Os países analisados devem, portanto, apresentar maiores $Z_{pibCap1}$, $EmLiRleM34$ e $EndELRleM40$ e menor $DiExPRleM46$. Esses resultados parecem indicar que os países considerados de baixo risco têm dívidas totais altas em relação às suas receitas advindas do exterior. Esse não é um resultado comum, pois quanto maior a dívida maior o risco de não pagamento ou de não haver receitas suficientes para quitar as obrigações. O sinal negativo da variável $DiExPRleM46$ indica que o alto endividamento do setor público é um fator negativo observado pelas agências.

Observe-se que o modelo permite classificar corretamente 92,7% dos dados originais, ou seja, dos 82 países analisados, apenas 6 seriam classificados incorretamente.

Tabela 26 - Percentual de acerto das variáveis

		InvGraDu	Part. Grupo Prevista		Total
			0	1	
Original	Número	0	35	4	39
		1	2	41	43
	%	0	89,7	10,3	100
		1	4,7	95,3	100
Validação-Cruzada (a)	Count	0	32	7	39
		1	2	41	43
	%	0	82,1	17,9	100
		1	4,7	95,3	100

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

O erro tipo I, classificar como grau de investimento sem que o país tenha condições de obter esta classificação foi de 4 em 82 (4,87%). O erro tipo II, ou de classificar um país como não detendo o grau de investimento, mas o país tendo condições para tal, foi de 2 em 82 (2,43%). Aplicando-se a função para o caso brasileiro, obtém-se o resultado -1,02 e o país seria classificado pelo modelo como 0, ou seja, desprovido do grau de investimento.

Realizou-se a análise discriminante utilizando-se a variável $ClaCre$, que contém as classificações de risco transformadas de 1 a 7. Verifica-se que as variáveis da função discriminante foram alteradas sendo que $Z_{PibCap1}$, $DiExPRleM46$ e $EmLiRleM34$ foram mantidas na função discriminante e $EndELRleM40$ deixou de ser considerada na mesma. Observou-se que o nível de acerto reduziu-se para 52,9%, o que torna o modelo menos eficiente que com a utilização de uma variável dependente binária.

Tabela 27 - Variáveis independentes com variável dependente não binária

Passo		Tolerância	F-Remove	Wilks' Lambda
1	ZPibCap1	1	20,75	
2	ZPibCap1	0,999	18,49	0,509
	DiExPRleM46	0,999	7,84	0,314
3	ZPibCap1	0,982	16,40	0,323
	DiExPRleM46	0,659	12,87	0,278
	EmLiRleM34	0,653	4,35	0,171

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

2.2.9 Regressão Logística

A regressão logística é uma técnica de análise multivariada utilizada para aferição da probabilidade de ocorrência de um evento e para identificação das características dos elementos pertencentes a cada categoria estabelecida pela dicotomia da variável dependente. A variável dependente deve ser binária, com ou sem o grau de investimento, e as variáveis independentes preferencialmente métricas.

Objetiva-se identificar uma função logística formada por meio de ponderações das variáveis que permita obter a probabilidade de ocorrência de determinado evento e a importância das variáveis para essa ocorrência. A tabela 28 apresenta as estatísticas das variáveis incluídas no modelo pelo método *Forward Wald*:

Tabela 28 - Variáveis independentes incluídas no modelo

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Passo 1	DiExPRleM46	-0,031	0,008	13,809	1,000	0,000	0,970
	Constant	1,003	0,360	7,787	1,000	0,005	2,727
Passo 2	ZPibCap1	6,733	2,939	5,246	1,000	0,022	839,488
	DiExPRleM46	-0,050	0,019	7,114	1,000	0,008	0,951
	Constant	3,717	1,498	6,159	1,000	0,013	41,156
Passo 3	ZPibCap1	6,622	3,289	4,055	1,000	0,044	751,653
	EndELRleM40	0,043	0,020	4,505	1,000	0,034	1,044
	DiExPRleM46	-0,116	0,043	7,441	1,000	0,006	0,890
	Constant	0,953	1,834	0,270	1,000	0,603	2,594

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Tabela 29 - Resumo das estatísticas

Passo	-2 Log likelihood	Cox & Snell R Square	Nagelkerke R Square
1	60,158	0,344	0,463
2	27,401	0,607	0,816
3	19,107	0,655	0,880

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Apenas as variáveis ZPibCap1, EndELRleM40 e DiExPRleM46 foram incluídas no modelo. ZpibCap1 apresentou o menor *p-value* na fase 1 (0,000) e na fase dois a variável escolhida por foi DiExPRleM46 pelo mesmo critério (menor *p-value* de 0,008). As estatísticas -2LL, Cox&Snell R2 e Nagelkerke R2 foram aprimoradas a cada inclusão de cada variável independente.

Tabela 30 - Percentual de classificação correta

	Observado	Predito		% acerto	
		InvGraDu			
		0	1		
Passo 1	InvGraDu	0	19	8	70,4
		1	4	33	89,2
	Percentual				81,3
Passo 2	InvGraDu	0	26	1	96,3
		1	2	35	94,6
	Percentual				95,3
Passo 3	InvGraDu	0	25	2	92,6
		1	2	35	94,6
	Percentual				93,8

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

O nível de acertos diminuiu de 95,3% para 93,8% do segundo para o terceiro passo após a inclusão da variável EndELRleM40.

Os coeficientes de cada variável da equação de determinação do número logit incluída no modelo final são apresentados na tabela abaixo.

Tabela 31 - Coeficientes das variáveis na equação

		B	S.E.	Wald	df	Sig.	Exp(B)
Passo 1	DiExPRleM46	-0,031	0,008	13,809	1	0,000	0,97
	Constant	1,003	0,360	7,787	1	0,005	2,73
Passo 2	ZPibCap1	6,733	2,939	5,246	1	0,022	839,49
	DiExPRleM46	-0,050	0,019	7,114	1	0,008	0,95
	Constant	3,717	1,498	6,159	1	0,013	41,16
Passo 3	ZPibCap1	6,622	3,289	4,055	1	0,044	751,65
	EndELRleM40	0,043	0,020	4,505	1	0,034	1,04
	DiExPRleM46	-0,116	0,043	7,441	1	0,006	0,89
	Constant	0,953	1,834	0,270	1	0,603	2,59

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

A função logística (1° passo):

$$43: Z = 1,003 - 0,031 * DiExPRleM46$$

A função logística (2° passo):

$$44: Z = 3,717 - 0,05 * DiExPRleM46 + 6,773 * ZPibCap1$$

A função logística (3° passo):

$$45: Z = 0,953 - 0,116 * DiExPRleM46 + 6,622 * ZPibCap1 + 0,043 * EndELRleM46$$

Verifica-se, no primeiro modelo, que quanto menor a dívida externa do setor público em relação as receitas no exterior, maior a probabilidade de o país deter o grau de investimento. Na segunda equação, observa-se que quanto maior o ZPibCap, ou seja, o produto do país por habitante, maior a possibilidade da obtenção do grau de investimento. Ressalte-se que a primeira variável é um indicador de comprometimento de recursos para pagar dívida e quanto menor, melhor a situação econômica do país. A segunda variável é um indicador do grau de desenvolvimento e riqueza do país.

Escolheu-se a função logística após o segundo passo devido à otimização do nível de acertos (95,3%).

Realizou-se o teste de aderência de Hosmer e Lemeshow, sendo que a hipótese nula é a existência de aderência dos casos na classificação *a priori* em relação à classificação *a posteriori*. Objetiva-se com a análise obter a não rejeição da hipótese nula. Não se rejeitou esta hipótese devido aos *p-values* obtidos.

Tabela 32 - Teste de aderência de Hosmer e Lemeshow

Step	Chi-square	df	Sig.
1	13,085	8	0,109
2	14,189	8	0,077
3	6,264	8	0,618

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

2.3 Análise dos riscos país e cambial no mercado brasileiro

Os investidores internacionais consideram o risco país quando da decisão de investir em determinado país. Apesar da importância desse, um segundo fator, o risco cambial, afeta o resultado desses investimentos e deve ser considerado no apuração do custo de capital. Procurou-se, nessa fase do trabalho, utilizar os títulos do governo emitidos no país e o título americano que representa a taxa livre de risco daquele país para se isolar os dois riscos citados. Buscou-se, inclusive, analisar suas estruturas a termo e testar a hipótese das expectativas com relação aos riscos país e cambial. A metodologia empregada neste trabalho permite o acompanhamento do risco isoladamente do risco país.

O risco total, ao se realizar um investimento no exterior, apresenta dois componentes principais: o risco de crédito, que se refere à capacidade de pagamento do país e está associado ao risco de convertibilidade da moeda, e o risco cambial. O risco de convertibilidade, especificamente, associa-se às possíveis restrições na conversão dos recursos em moeda forte e sua remessa ao país de origem.

O risco de crédito deverá ser considerado quando da emissão de títulos soberanos ou de investimentos privados. Nos papéis soberanos emitidos pelo Tesouro, o risco de crédito baseia-se em diversos fatores relacionados com as características econômico-financeiras e políticas do país e os analistas procuram avaliar a capacidade de o emissor honrar seus compromissos. Nos investimentos privados, agrega-se ao risco de inadimplemento do país, o risco de crédito do tomador dos recursos. O risco de convertibilidade dos recursos incorre sobre os dois tipos de investimentos, sendo que na segunda opção, existe a possibilidade de o devedor depositar os recursos em moeda local na data do pagamento e eles não serem convertidos. Dessa forma, o risco de crédito é identificável e pode ser mensurado.

Frankel (1991) concluiu que, em função da maior integração dos mercados e apesar da permanência de certas barreiras comerciais, o prêmio pelo risco país não é mais relevante importando a variabilidade do câmbio, ou seja, o risco da oscilação das moedas. Esse prêmio pelo risco é composto pelo risco atual cambial e pela perspectiva de valorização real do câmbio.

Solnik (1997) estudou os mercados cambiais e ressaltou a importância do risco cambial na determinação do prêmio pelo risco do mercado acionário. Afirma não haver consenso entre os pesquisadores com relação a como inserir esse risco na análise do custo de capital.

Domowitz, Glen e Madhavan (1998) analisaram os prêmios pelo risco país e cambial para o mercado mexicano. Verificaram que os dois tipos de risco são significantes, o que permite afirmar que a queda na percepção desses riscos pode reduzir o custo de capital e que a estrutura a termo dos prêmios reflete as expectativas racionais das taxas futuras. Observaram como os prêmios pelo risco país e cambial afetam os mercados acionários.

Durbin e NG (1999) avaliaram o papel do risco país no apreçamento do risco de inadimplência de empresas em mercados emergentes. Compararam os *spreads* entre as taxas dos papéis emitidos pelas empresas e dos títulos soberanos e verificaram que nem sempre os limites dados pelo risco país em termos de taxa de captação são obedecidos nos mercados emergentes.

O risco cambial está associado à volatilidade da taxa de câmbio da moeda do país em que os fluxos serão gerados, ou seja, está ligado à perspectiva de desvalorização da moeda local com relação à moeda de origem após a realização do investimento. A desvalorização da moeda local é dada pelo aumento da taxa de câmbio entre os dois países (tendo como base da taxa a moeda do país de origem do investimento).

A volatilidade passada torna-se um indicador desse potencial de perda e esse pode ser considerado nas formas nominal e real. O risco cambial real é obtido a partir da perspectiva de desvalorização do câmbio acrescida da inflação local esperada reduzida da inflação esperada do país desenvolvido. Busca-se com a análise desse tipo de risco definir a necessária compensação pelos riscos associados a movimentos adversos nas taxas de câmbio.

A relevância do risco cambial depende, inclusive, das políticas econômicas de cada país. Na China, por exemplo, país cujo governo controla a taxa de câmbio, a volatilidade é praticamente inexistente, mas a possibilidade de desvalorização é alta devido à pressão dos países desenvolvidos.

Zhang e Zhao (2004) estudaram o mercado acionário chinês através do comportamento das ações classe A, destinadas aos investidores locais, e classe B, para os investidores estrangeiros, bem como as razões para as diferenças de preços entre as duas modalidades, visto serem tecnicamente semelhantes. Verificaram que a diferença de preço se deve às oportunidades de investimentos para os investidores locais e ao risco percebido pelos investidores externos. Os componentes político e cambial foram isolados ressaltando-se que somente o componente político afetou a taxa requerida pelos investidores.

No caso brasileiro, existem fortes evidências de que o risco cambial é relevante e afeta o risco país o que requer análises aprofundadas para compreender o seu comportamento e o relacionamento entre os dois tipos de risco.

Aplica-se, também, a Hipótese das Expectativas, teoria desenvolvida por Fama (1984a,b,c), que permite analisar o relacionamento entre as taxas a termo e as taxas de longo prazo com a taxa à vista em períodos futuros, para avaliar o comportamento dos prêmios pelo risco estudados neste trabalho. Diferentemente das análises realizadas nas seções anteriores, priorizar-se-á o caso brasileiro.

Tradicionalmente, utiliza-se a DTS como forma de mensuração do risco país. Entretanto, considera-se que essa não é a única forma de se mensurar o risco soberano e por isso a importância de se utilizarem metodologias alternativas. Ressalte-se que a dívida externa líquida passou a apresentar valor negativo a partir de 2006, reduzindo o peso da dívida externa no risco país, fato que pode comprometer a eficácia da DTS como parâmetro de avaliação do risco.

Poder-se-ia avaliar o risco comparando-se empresas de mesma classificação de risco entre os países, mas essa metodologia apresentaria como dificuldades a interpretação do que são empresas semelhantes e a disponibilidade de informações sobre as emissões nos países emergentes. Dessa forma, o risco país é mensurado, preferencialmente, utilizando-se papéis públicos.

O tema é relevante, pois a taxa de juros cobrada pelos investidores externos pode estar baseada em critérios de mensuração de risco que não refletem fielmente o risco incorrido por esses e afeta o custo de capital internacional.

2.3.1 Riscos país e cambial utilizando-se papéis da dívida interna

Essa seção buscará verificar se os prêmios pelo risco país e cambial são economicamente significantes e se o grau de correlação existente entre as duas modalidades de risco é reduzido, o que corroboraria a hipótese de os dois componentes de risco responderem a fatores distintos.

Bailey e Chung (1995) utilizaram taxas de juros em dólar para criar um fator para risco cambial em um modelo multifatorial de retornos do mercado ações. Estudaram o impacto das flutuações da taxa de câmbio e do risco político nos prêmios pelo risco no México. Empregaram as moedas e mercados de dívida soberana como indicadores para os riscos cambial e político. Analisaram a estrutura temporal dos referidos riscos no âmbito da teoria das expectativas e sugeriram a expansão deste estudo para outros mercados emergentes.

De Santis e Gerard (1997) utilizaram instrumentos estatísticos para isolar o componente cambial do prêmio pelo risco.

Serão utilizados, nessa análise, os títulos indexados em dólares e em reais emitidos pelo governo brasileiro no mercado interno para financiar a dívida pública no cálculo do risco país. Essa metodologia foi empregada por Domowitz et al. (1998), em análise do mercado mexicano.

2.3.2 Definições preliminares e títulos utilizados na análise

O modelo isola os prêmios pelo risco país e cambial. O diferencial entre a remuneração total de um papel soberano indexado em reais e outro indexado em dólar busca compensar os investidores pelo risco associado a movimentos adversos na taxa de câmbio. O risco país é o segundo componente de risco analisado e inclui a capacidade de crédito do país medido pelo *spread* entre as taxas dos títulos governamentais em reais e os títulos equivalentes do governo americano.

Utilizaram-se os seguintes instrumentos de dívida: o *Tbill*, título do governo americano de curto prazo; a LTN, Letra do Tesouro Nacional, papel prefixado e a NTN-D, Nota do Tesouro Nacional Série D, papel indexado à variação cambial. Utilizaram-se seqüências de dados de

10 anos, a partir de 1995, ou seja, período que engloba a fase de estabilidade econômica do período posterior ao Plano Real iniciado em 1994.

A dívida pública interna, em dezembro de 2005, totalizava R\$ 979,9 bilhões sendo repartida em títulos prefixados (27,9%), títulos indexados por índice de preços (15,5%), papéis corrigidos pela Selic (51,8%) e um pequeno percentual de 2,7% corrigidos pelo dólar. *Vide* tabela 33 obtida do relatório do Plano Anual da Dívida Pública de 2006 do BACEN, Banco Central da Brasil. As LTN com prazos de 6, 18 e 36 meses constituíam-se nos títulos prefixados de maior oferta juntamente com as NTN-F com vencimentos de 5 e 7 anos (2010 e 2012, respectivamente). Não se previa a emissão de NTN-D, mas esses papéis foram amplamente utilizados nos anos anteriores como instrumento de financiamento.

Tabela 33 - Composição por indexadores do Estoque da DPF interna

Indexador	%
Prefixado	28
Índice de Preços	16
Selic	52
Câmbio	2,7
TR e Outros	2,1

FONTE: BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2005.

Verifica-se pela tabela 34 que a maior parcela da dívida era composta por LFT (indexadas pela SELIC) e LTN (prefixadas). O estoque de NTN-D não era expressivo representando apenas 0,5% do total. Mesmo considerando a menor liquidez desses títulos no período, foram utilizados na análise por se considerar que não existem oportunidades de arbitragem.

O investidor local, ao comprar uma NTN-D, incorre nos riscos de não pagamento e cambial, mas está isento do risco de convertibilidade da moeda na data do vencimento. O investidor externo que compre esses títulos deve internar os recursos no país, comprar as NTN-D, receber reais indexados ao dólar no vencimento e remeter o resultado após a conversão dos reais para moeda forte, incorrendo em risco de convertibilidade.

Tabela 34 - Composição por perfil títulos do Estoque da DPF interna

NBCE	0,7%
Total Bacen	0,7%
LFT	51,5%
LTN	26,9%
NTN-F	1,0%
NTN-C	6,7%
NTN-D	0,5%
NTN-B	7,4%
Outros	5,3%
Total Tesouro	99,3%
Total geral	100,0%

FONTE: BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2005

Devido às características específicas desses papéis, serão descritos, a seguir, como são apreçados e a metodologia de interpolação para se definirem as taxas em seus diversos prazos.

2.3.3 Apreçamento dos títulos e análise comparativa

Segundo Securato (2005), a LTN, letra financeira do tesouro, é um título público prefixado, cuja rentabilidade é definida por um deságio sobre o valor nominal. O cálculo do $i_{D,aa}$, componente da taxa referente ao deságio, é mostrado, a seguir, pela equação 46:

$$46. \quad (1 + i_{D,aa})^{\frac{DU}{252}} = \frac{100}{\left(\frac{PU}{VA}\right)}$$

O PD, percentual desagiado, é calculado a partir da razão entre o PU, preço unitário do título e o VA, valor atualizado do papel.

As NTN-D são títulos pós-fixados indexados pela variação cambial e com cupons semestrais e nominais de 6% ao ano. O PD, em termos percentuais, é calculado pela equação 47.

$$47. \quad PD = \sum_{j=1}^n \frac{3}{(1 + i_{D,aa})^{\frac{DC_j}{360}}}$$

O PU do papel é mensurado pela multiplicação da cotação pelo VA conforme equação 48.

$$48. \quad \boxed{PU = VA * PD}$$

Assim, dado um PU conhecido e o VA do papel, calcula-se o PD que permite encontrar-se o $i_{D,aa}$, a taxa efetiva referente ao ágio da operação. A ferramenta atingir meta de uma planilha eletrônica permite a obtenção desse valor.

A $i_{efetiva,aa}$, taxa efetiva ao ano, pelo período analisado é dada pela multiplicação entre a $i_{eua,aa}$, variação cambial, e a $i_{D,aa}$, conforme a equação 49.

$$49. \quad \boxed{(1 + i_{efetiva,aa}) = (1 + i_{D,aa}) * (1 + i_{eua,aa})}$$

A TBill, taxa livre de risco do mercado americano, é calculada na forma nominal com base de 360 dias, sendo que convém ressaltar que as taxas em dólar são geralmente expressas em períodos anuais.

2.3.4 Construção e interpretação do prêmio pelo risco

O (θ_{bt}^i) , prêmio pelo risco país, na data t com i períodos até o vencimento, é mensurado pela equação 50. Esse prêmio, que reflete a compensação exigida pelo investidor pela possibilidade de inadimplência dos papéis brasileiros, em função dos riscos de crédito e de convertibilidade é obtido pela diferença entre a taxa de juros (D_t^i), NTN-D, e a (I_r^i) , taxa livre de risco, representada pela TBill, na data t com i períodos até o vencimento.

$$50. \quad \boxed{i_{bt}^i = D_t^i - I_r^i}$$

Para compreender melhor a equação 50, pode-se afirmar que a diferença entre o NTN-D, título indexado em dólar emitido localmente, e o C-bond, título emitido em dólar no exterior, mede o risco dos recursos não poderem ser enviados ao exterior, o citado risco de convertibilidade. Considerando que a diferença entre o C-Bond e a TBill, título americano de

prazo equivalente é uma medida de risco país, ou seja, da possibilidade de não pagamento, pode-se afirmar que a diferença entre a NTN-D e o TBill é uma medida do risco país acrescido do risco de convertibilidade¹¹.

Verifica-se pela equação 51 que a taxa da NTN-D pode ser decomposta em uma parcela que representa a taxa livre de risco do mercado americano e o prêmio de risco país do mercado brasileiro.

$$51. \quad D_t^i = lr_t^i + i_{bt}^i$$

O $(\theta_{cn,t}^i)$, prêmio pelo risco cambial nominal, que reflete as perdas em função de alterações na taxa de câmbio, é composto pelo $(\theta_{cr,t}^i)$ prêmio pelo risco cambial real e pela diferença entre a $(I_{b,t}^i)$, perspectiva de inflação brasileira para o período do título, líquida da $(I_{eua,t}^i)$ perspectiva de inflação americana, conforme a equação 52.

$$52. \quad \theta_{cn,t}^i = \theta_{cr,t}^i + I_{b,t}^i - I_{eua,t}^i$$

Adicionalmente, a (F_t^i) , NTN-F, pode ser decomposta como a soma da taxa real americana dada pela $(lr_t^i - I_{eua,t}^i)$, taxa do TBill deduzida da inflação americana; com a $(I_{b,t}^i)$, inflação brasileira; com o $(\theta_{cr,t}^i)$, prêmio pelo risco cambial real e com o (θ_{bt}^i) , prêmio pelo risco país, conforme apresentado na equação 53.

$$53. \quad F_t^i = lr_t^i + I_{b,t}^i - I_{eua,t}^i + \theta_{cr,t}^i + \theta_{bt}^i$$

Ou ainda, verifica-se na equação 54, que devido à NTN-D poder ser representada como a soma da taxa livre de risco americana com o risco país, obtém-se uma nova equação para a taxa da NTN-F. Dessa forma, pode-se considerar a taxa em reais no mercado brasileiro como

¹¹ CBond – TBill = risco país CBond = Risco país + Tbill.
 NTN-D – (Risco País + TBill) = Risco de convertibilidade.
 NTN-D – TBill = Risco país + Risco de convertibilidade.

uma composição entre a taxa interna em dólar, da taxa de inflação brasileira líquida da americana e ($i_{cr,t}^i$), prêmio cambial real.

$$54. \quad F_t^i = D_t^i + I_{b,t}^i - I_{eua,t}^i + i_{cr,t}^i$$

Assim, o prêmio pelo risco cambial nominal ($i_{cn,t}^i$) pode ser descrito como a diferença entre a NTN-F e a NTN-D, ou seja, as taxas internas em reais e em dólar, conforme equação 55. Esse prêmio busca compensar os investidores pelo risco de variabilidade da moeda e conseqüente depreciação do real.

$$55. \quad i_{cn,t}^i = F_t^i - D_t^i$$

2.3.5 Estatísticas descritivas dos títulos

Observe-se, na tabela 35, que o título do Governo americano apresenta menores variações de taxa, média de 2,51% e desvio-padrão de 1,50%, enquanto os títulos nacionais evidenciaram altas volatilidade e magnitudes. A LTN teve média de 19,98% e a NTN-D, 8,36%, com desvios de 4,6% e 9,04%, respectivamente. A elevação das taxas, no período que antecedeu ao período de alteração presidencial, é compensada pelo processo de redução nas taxas observada em 2003. O período de maiores taxas verificado no começo de 2004 decorre da crise política evidenciada no período (gráfico 5).

Tabela 35 - Médias e volatilidades dos títulos

Estatística	R6	R12	F6	F12	D6	D12
Media	2,5%	2,7%	20,0%	20,4%	8,4%	8,4%
Desvio-Padrão	1,5%	1,4%	4,6%	5,6%	11,0%	9,0%

FONTE:Desenvolvido pelo autor.

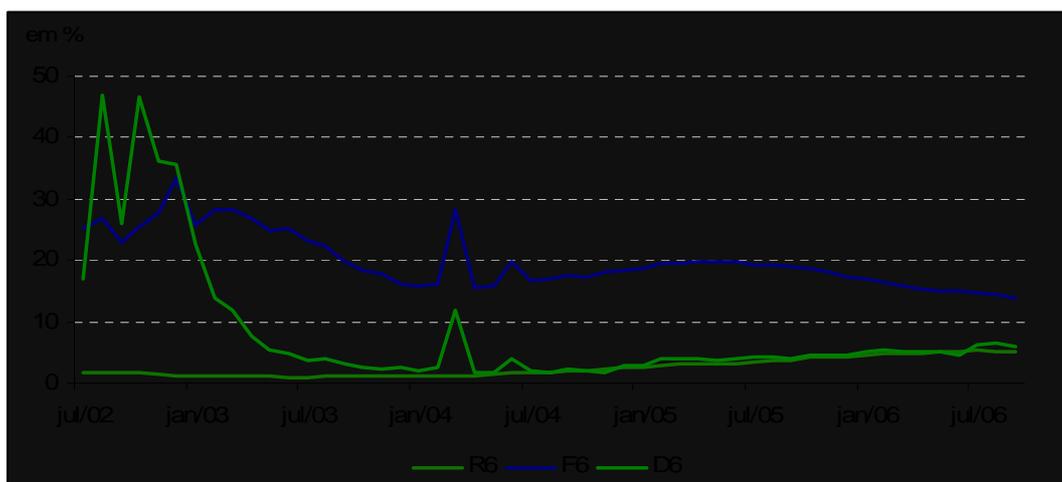


Gráfico 5 - Retornos dos papéis da dívida interna e do TBill
 FONTE: Desenvolvido pelo autor.

2.3.6 Comportamento dos riscos cambial e país

Observe-se, no Gráfico 6, que contém o gráfico das séries risco país e risco cambial, uma inversão no seu comportamento no final de 2002: o risco cambial passa a ser maior que o risco país. Esse fato, verificado no período eleitoral, decorreu da incerteza advinda das perspectivas de políticas econômicas a serem adotadas pelos candidatos. Concluída a eleição e com o aumento da percepção de que não haveria alterações na política econômica, o risco país assume patamares menos elevados. Por outro lado, os efeitos da crise cambial no início do período estão refletidos no acréscimo em nossa medida observada. As abruptas elevações no risco por curto período de tempo em meados de 2004 devem-se à crise política enfrentada pelo Governo Federal em fevereiro e, após essa fase, os dois riscos estabilizam-se.

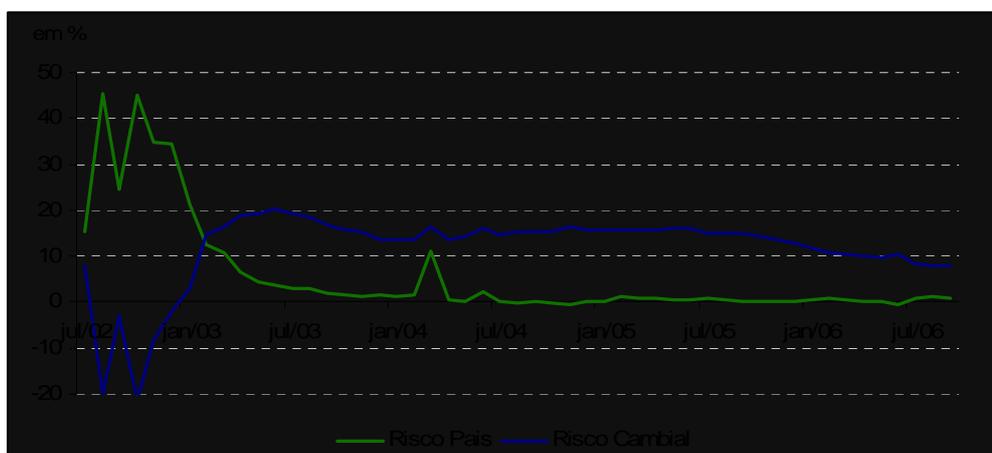


Gráfico 6 - Riscos país e cambial
 FONTE: Desenvolvido pelo autor.

O risco cambial com médias de 11,63% e desvio-padrão de 8,62%, para seis meses, supera o risco país no período (5,85% de média e desvio de 11,43%). Verifica-se pelas estatísticas apresentadas na tabela 36 que o risco país tem maior variabilidade no período o que confirma as incertezas políticas do período. O risco cambial é maior do que o risco país e os dois são negativamente correlacionados.

Tabela 36 - Estatísticas dos riscos cambial e país de 6 e 12 meses

Estatística	Risco País - 6m	Risco País - 12m	Risco Cambial - 6m	Risco Cambial - 12m
Media	5,8%	5,8%	11,6%	12,0%
Desvio-Padrão	11,4%	9,6%	8,6%	5,0%

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

2.3.7 Estrutura a termo dos riscos cambial e país

Pode-se definir a diferença entre as taxas logarítmicas dos títulos com vencimentos diferentes observados na mesma data como a estrutura a termo para aquele papel. Assim, a estrutura a termo para a taxa interna em reais é apresentada na equação 56 e a mesma estrutura para a taxa interna em dólar é mostrada na equação 57.

$$56. \quad \boxed{ij_F \equiv F_t^i - F_t^j}$$

$$57. \quad \boxed{ij_D \equiv D_t^i - D_t^j}$$

Calcula-se, nas equações 58 e 59, a estrutura a termo dos prêmios pelo risco cambial utilizando-se as estruturas a termo das taxas interna em dólar e em reais. Observe-se que a estrutura a termo do risco cambial é dada pela diferença entre as estruturas a termo da taxa interna em reais e em dólar.

$$58. \quad \boxed{ij_{pt} \equiv i_{cn,t} - j_{cn,t} = [F_t^i - D_t^i] - [F_t^j - D_t^j]}$$

$$59. \quad \boxed{ij_{pt} \equiv i_{cn,t} - j_{cn,t} = [F_t^i - F_t^j] - [D_t^i - D_t^j]}$$

A estrutura a termo do risco país pode ser compreendida como a diferença entre as estruturas a termo das taxas internas em dólar e do ativo livre de risco do mercado americano, conforme equações 60 e 61.

$$60. \quad \frac{ij}{bt} \equiv \frac{i}{bt} - \frac{j}{bt} = [D_t^i - lr_t^i] - [D_t^j - lr_t^j]$$

$$61. \quad \frac{ij}{bt} \equiv \frac{i}{bt} - \frac{j}{bt} = [D_t^i - D_t^j] - [lr_t^i - lr_t^j]$$

Verifica-se, pelo gráfico 7, que contém as taxas logarítmicas a termo, que o comportamento dessas estruturas também mostra ser de correlação negativa.

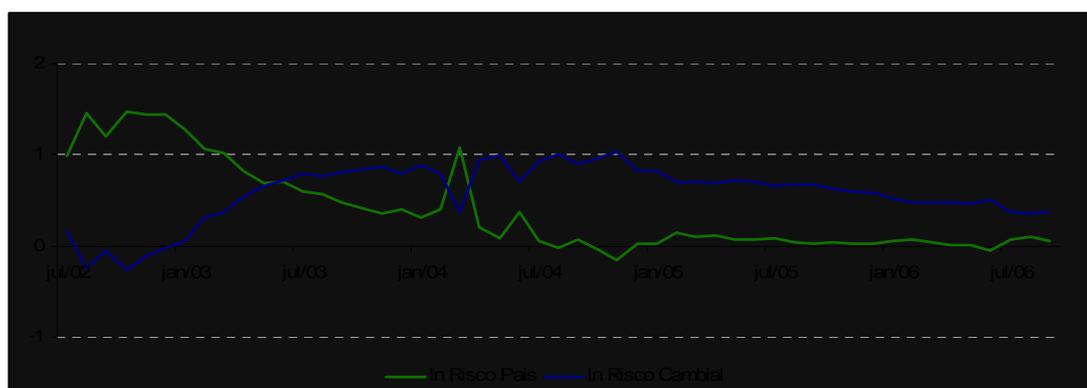


Gráfico 7 - Estrutura a termo dos riscos país e cambial
 FONTE: Desenvolvido pelo autor.

2.3.8 Comparação entre as taxas à vista e à termo

Neste estudo, calcularam-se as correlações entre a estrutura a termo do risco cambial e o risco cambial à vista e vê-se que há uma correlação negativa entre essas taxas (-0,871504). Os riscos país à vista e a termo apresentam menor correlação negativa (-0,43302). Ressalte-se que ocorre forte correlação negativa entre o risco país e o risco cambial a termo (-0,902624), o mesmo observado nos riscos à vista (-0,74116), conforme a tabela 37.

Após 1999, a livre flutuação do real permitiu que a taxa de câmbio variasse conforme os fundamentos econômicos. Neste trabalho, observou-se, para um período mais recente, que os riscos país e cambial mensurados são negativamente correlacionados e sua magnitude diminuiu. A redução no risco pode ser explicada pela melhora nos indicadores econômicos e

pelo processo de estabilização recente da econo

poder de a taxa cambial futura de longo prazo explicar a taxa cambial à vista no futuro. Verificou a existência de prêmios relacionados ao tempo explicados pelas taxas a termo e que os prêmios e taxas à vista futuras esperadas são negativamente correlacionados.

Neste trabalho, será analisado, principalmente, o comportamento dos prêmios pelo risco país e cambial. Fama concluiu que um dos melhores instrumentos para prever a taxa spot futura é a atual estrutura a termo da taxa de juros. Brooks e Cline (2005) analisaram a estrutura a termo das taxas de juros do mercado de Eurodólar e verificaram que estas têm o poder de prever as taxas futuras de curto prazo deste mesmo mercado. Desta forma, atualizaram os trabalhos de Fama, aplicando a teoria para os mercados internacionais.

2.3.10 Regressão da estrutura a termo com os riscos à vista futuros

Buscou-se, nessa etapa do trabalho, verificar se as taxas a termo são boas estimativas da taxa à vista observada em data futura. Testou-se a capacidade da diferença entre a $S_{t,12}$, taxa à vista de 12 meses, e a $S_{t,6}$, taxa à vista de 6 meses, ambas observadas na data t , explicarem a $S_{t+6,6}$, taxa à vista de 6 meses observada na data $t+6$. As taxas empregadas são logarítmicas e a variável S na equação 62 foi substituída em cada regressão pelas variáveis F , D , I_r e θ_b , θ_c .

$$62. \quad S_{t+6,6} = \alpha_2 + \beta_2(S_{t,12} - S_{t,6}) + \varepsilon_t$$

Os resultados das estimações podem ser encontrados nas equações abaixo (63-67) e utilizaram-se as taxas em logaritmo natural, pois esse se mostrou mais adequado na estimação. Os erros-padrão estão em parênteses¹².

$$63. \quad \ln(\hat{F}_{t+6,6}) = -0,703 + 0,245[\ln(F_{t,12}) - \ln(F_{t,6})]$$

(0,145) (0,050) $R^2 = 0,549$

$$64. \quad \ln(\hat{D}_{t+6,6}) = 0,424 - 0,193[\ln(D_{t,12}) - \ln(D_{t,6})]$$

(0,076) (0,062) $R^2 = 0,344$

¹² Devido à presença de auto-correlação (verificada pela estatística de Durbin-Watson), foram utilizadas as matrizes de variância-covariância robustas de White (1980).

$$65 \quad \ln(\hat{R}_{t+6,6}) = 0,155 - 0,063[\ln(R_{t,12}) - \ln(R_{t,6})]$$

$$(0,018) \quad (0,013) \quad R^2 = 0,227$$

$$66 \quad \ln(\hat{\theta b}_{t+6,6}) = 0,091 - 0,069[\ln(\theta b_{t,12}) - \ln(\theta b_{t,6})]$$

$$(0,022) \quad (0,036) \quad R^2 = 0,125$$

$$67 \quad \ln(\hat{\theta c}_{t+6,6}) = 0,242 - 0,248[\ln(\theta c_{t,12}) - \ln(\theta c_{t,6})]$$

$$(0,100) \quad (0,055) \quad R^2 = 0,322$$

Verifica-se pelos resultados obtidos que os parâmetros α_2 e β_2 estimados se mostraram significantes, ao nível de 5%, em todas as regressões. Além disso, os coeficientes de ajustamento (R^2) encontrados não são elevados, mas há indícios de que a variável explicativa tem relevante poder explicativo.

A significância dos coeficientes de declividade indicam que há relação entre a diferença das taxas à vista de 12 meses e 6 meses observadas na data t e a taxa à vista de 6 meses observada na data $t+6$. Quanto ao sinal que esses coeficientes assumem, a interpretação é controversa, uma vez que se observam sinais negativos para quatro das cinco equações estimadas. As equações que apresentam relação negativa mostram que a informação que se tem no período t com relação ao período $t+12$ é justamente contrária à que se tem em $t+6$ com relação a $t+12$. Nesse sentido, em quatro das cinco regressões, os títulos com vencimento de 12 meses trazem informações, do período entre $t+6$ e $t+12$, inversas às que os títulos emitidos em $t+6$ trazem sobre os 6 meses seguintes.

2.3.11 Outras análises do risco país

2.3.11.1 Análise do risco país a partir do mercado futuro de dólar

Assumindo mobilidade de capitais e ausência de custos de transação, um investidor pode captar recursos em reais no mercado brasileiro, aplicar no mercado americano e vender dólares futuros, realizando uma operação sem risco cambial.

Considerando-se que devido à existência de participantes nesses dois mercados em número suficiente para ajustar os preços, eles são levados a uma situação de equilíbrio representada pela equação 68, conforme Securato (2000).

$$68. \quad \boxed{\frac{F}{S} = \frac{(1 + r_{lr,br})}{(1 + r_{lr,eua})}}$$

Nessa situação, a divisão entre o valor futuro do dólar, F, e o valor presente desse, S, é igual ao quociente entre as taxas livres de risco do Brasil e dos Estados Unidos. Entretanto, essa igualdade somente é válida quando utilizada para mercados nos quais o risco de convertibilidade e país sejam nulos e se possa captar e aplicar nas taxas livres de risco. Devido às particularidades do mercado brasileiro, deve-se proceder a ajustes na fórmula.

Utilizando-se taxas logarítmicas, obtém-se a equação 69.

$$69. \quad \boxed{\text{Ln}F - \text{Ln}S = \text{Ln}(1 + r_{lr,br}) - \text{Ln}(1 + r_{lr,eua})}$$

Entretanto, observe-se que essa igualdade não ocorre, principalmente, devido à existência de risco país e que o lado direito, geralmente, supera o lado esquerdo. A diferença deve-se ao RP, risco país, incluído da equação 70.

$$70. \quad \boxed{\text{Ln}F - \text{Ln}S = \text{Ln}(1 + r_{lr,br}) - \text{Ln}(1 + r_{lr,eua}) + \text{RP}}$$

2.3.11.2 Análise do risco país a partir do cupom cambial

O Cupom cambial é um termo empregado no mercado brasileiro para o quociente entre a taxa interna nominal, geralmente a SELIC, pela perspectiva de desvalorização cambial. Adicionalmente, o cupom cambial pode ser compreendido como uma composição entre a taxa externa e o prêmio pelo risco país, conforme a equação 71.

$$71. \quad \boxed{F = S \frac{(1 + j)}{(1 + q)} \Leftrightarrow (1 + q) = \frac{(1 + j)}{(F/S)}}$$

O cupom cambial q é composto pela taxa externa e pelo risco país. Conforme descrito na equação 72, esse indicador permite a obtenção do risco cambial.

$$72. \quad \boxed{\frac{(1 + r_{lr,br})}{(1 + r_{lr,eu} + \frac{i}{bt})} = \frac{F}{S}}$$

A taxa livre de risco no Brasil é calculada de forma geométrica e tendo como base 252 dias e a taxa externa é dada em dias corridos com base em 360 dias. Além disso, utiliza-se a PTAX800, média das cotações do dólar do dia anterior divulgada pelo Banco Central, como dólar à vista e na liquidação do mercado futuro. O cálculo do $CS_{t,T}$, cupom “sujo” entre as datas t e $t+n$, ou aquele que considera o dólar do dia anterior, em função do dólar do dia da operação somente ser conhecido no dia seguinte, é apresentado na equação 68. O cupom cambial, por se basear em uma taxa indexada ao dólar, é estimado de forma linear por DC, dias corridos, com base em 360 dias, equação 73.

$$73. \quad \boxed{1 + \left(CS_{t,T} * \frac{DC_{t,t+n}}{360} \right) = \frac{(1 + r_{lr,br})}{\left(\frac{Ptax_{t+n-1}}{Ptax_{t-1}} \right)}}$$

Adicionalmente, sendo a taxa $r_{lr,br}$ estimada de forma geométrica, por DU, dia útil, com base em 252 dias, deverá ser calculada a partir da equação 74.

$$74. \quad \boxed{(1 + r_{lr,br}) = (1 + Selic)^{\left(\frac{DU_{t,t+n}}{252} \right)}}$$

Assim, após a obtenção do cupom cambial, pode-se estimar o risco país subtraindo-o da taxa livre de risco americana.

Substitui-se no cálculo do CL, cupom cambial limpo, a taxa Ptax800, utilizada como taxa à vista, pela taxa do dólar do dia da operação (por exemplo, a Ptax800 do dia seguinte).

2.4 Técnicas empregadas na comparação dos modelos

2.4.1 Testes de validação do CAPM e do iCAPM

2.4.1.1 Estudos que buscaram refutar ou confirmar o CAPM

Alguns estudos empíricos que testaram o CAPM não foram capazes de encontrar uma correlação estatística significativa entre o retorno das ações e o Beta. Impõem-se diversas restrições para o modelo CAPM, fato que obriga aos pesquisadores do tema testar a validade dos modelos mesmo que essas condições não sejam completamente observadas.

Black, Jensen e Scholes (1972) testaram o CAPM e verificaram o relacionamento linear entre os retornos de mercado e os retornos das ações. Objetivaram verificar se o coeficiente do intercepto da regressão, estimado por seu parâmetro, era estatisticamente igual à taxa livre de risco e o coeficiente linear da regressão equivalia ao prêmio de mercado. Essas hipóteses não se confirmaram, mas os autores levantaram ressalvas quanto à determinação das *proxys* das variáveis. Concluíram pela validação do CAPM como modelo capaz de explicar a relação risco e retorno.

Fama e MacBeth (1973) destacam a importância da validação das premissas para a eficácia do modelo CAPM, ao testar o risco e retorno de ações americanas. Esses autores não rejeitaram a hipótese de que os retornos médios das ações da NYSE, *New York Stock Exchange*, refletem as tentativas dos investidores em deter carteiras eficientes e concluem pela validade do modelo risco e retorno e de suas premissas. Segundo esses autores, no mesmo trabalho:

No modelo de dois fatores de Markowitz (1952, 1959), Tobin (1958), e Fama (1965) assume-se que o mercado de capitais é perfeito no sentido de que os investidores são *price takers*¹³ e não existem custos e transação ou informação. As distribuições dos retornos percentuais de um período de todos os ativos e carteiras são normais... Os investidores são avessos ao risco e agem para escolher suas carteiras buscando maximizar a utilidade esperada...

Os autores utilizaram regressões do tipo *cross-section* nos testes. As hipóteses testadas com relação aos retornos eram que os Betas não têm influência naquele e que não existem outros

¹³ Os investidores optam pelo melhor retorno para o mesmo nível de risco.

fatores relevantes. Separaram os ativos em carteiras, determinaram os seus Betas e demais fatores de risco e realizaram as regressões para determinar os parâmetros do modelo.

Roll (1977) criticou fortemente o CAPM. Afirma que o modelo deve considerar a economia como um todo (ativos estrangeiros, títulos, propriedades, capital humano, etc.). Afirmou que não existem dados para se avaliar essa carteira sendo que o mercado acionário é uma *proxy* da carteira de todos os ativos. Considera, inclusive, que o CAPM não pode ser testado, pois seus parâmetros, o retorno do mercado e o retorno esperado do ativo, não podem ser observados.

Outros autores criticaram o CAPM e suas premissas. Elton e Gruber (1997) citam Campbell e Shiller (1988) e Fama e French (1992) como autores que buscaram encontrar vulnerabilidades no modelo CAPM. Esses últimos, após realizarem regressões do tipo *cross-section* afirmaram que o tamanho das empresas ajuda a explicar os retornos das ações, que existe um relacionamento negativo entre esses e os betas e que o beta de mercado não explica o retorno do mercado. O beta não apresentou melhor desempenho mesmo se utilizando uma combinação de outros fatores como o tamanho, rentabilidade e alavancagem na regressão. Vale ressaltar que esses outros fatores de risco (não-sistemáticos) não deveriam ser apreçados.

Conforme descrito anteriormente, Fama e French (1992) realizaram testes que deveriam avaliar os betas e o impacto do risco sistemático como fator de explicação dos retornos das ações da NYSE. Entretanto, verificaram que outros fatores influenciaram o modelo: o tamanho das empresas, o grau de endividamento e a relação do valor contábil e de mercado.

Fama e French (1993) continuaram os estudos anteriores e confirmaram a importância dos três fatores na explicação dos retornos e a validade estatística do modelo, refutando o CAPM e a utilização do Beta. Vale ressaltar que outros autores, como Black (1993), criticaram os estudos desses autores afirmando que as técnicas de amostragem não foram empregadas corretamente.

Roll e Ross (1995) testaram o CAPM e concluíram que os retornos não foram explicados pelos Betas devido ao fato da incapacidade de se estimar a carteira de mercado e às falhas no modelo.

2.4.1.2 Testes dos modelos

Considera-se, na versão do CAPM de Sharpe (1964) e Lintner (1965), que a carteira de mercado, em uma situação de equilíbrio, se situa na fronteira eficiente e todos os investidores podem emprestar e captar na taxa livre de risco. A equação 75 explica o relacionamento entre retorno e o risco nessa situação de equilíbrio. $R_{i,t}$ é o retorno em excesso, calculado pela diferença entre os retornos do ativo i e a taxa livre de risco. $R_{m,t}$ é o retorno em excesso do mercado, calculado pela diferença entre os retorno do mercado e a taxa livre de risco. O β_{im} , beta do ativo i em relação ao mercado, é calculado pela função matemática $\beta_{im} = \text{Cov}(r_{i,t}, r_{m,t}) / \text{Var}(r_{m,t})$. Usar-se-á α_i como parâmetro a_i e β_{im} no lugar do parâmetro b_i . $e_{i,t}$ é o erro aleatório do modelo.

$$75. \quad \tilde{R}_{i,t} = \alpha_{i,t} + \beta_{im} (\tilde{R}_{m,t}) + \tilde{e}_{i,t}$$

Sendo que $E[\tilde{e}_{i,t}] = 0$ e $E[\tilde{R}_{m,t}, e_{i,t}] = 0$

Busca-se verificar a linearidade entre os retornos em excesso dos ativos e os respectivos betas. A regressão entre essas duas variáveis pode estar esquematizada na figura 1. Espera-se que o intercepto passe pelos eixos e o coeficiente de inclinação seja positivo.

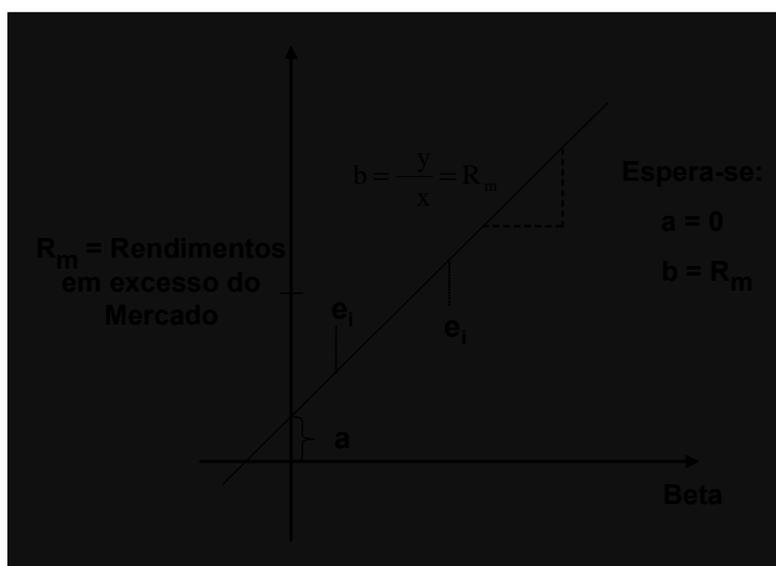


Figura 1 - Regressão dos retornos em excesso com relação aos Betas
 FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Caso se busque verificar essa equação da regressão, pelo método dos mínimos quadrados, testar-se-ia a hipótese de que os $e_{i,t}$ são nulos e não são auto-correlacionados. Para a validade da equação do CAPM, espera-se que o α_i seja igual a zero. Observe-se pela equação 75 que o β_{im} é o fator que influencia, na situação de equilíbrio, o retorno em excesso do mesmo.

Dessa forma, pode-se testar o CAPM ao verificar se o α_i é zero, ou em outros termos, aceitar a hipótese nula de que esse parâmetro é estatisticamente igual a zero. O teste estatístico mais utilizado é o teste-t sobre os parâmetros da regressão. Caso o intercepto seja dois desvios-padrões maior do que zero, e apresente estatística t maior, em módulo, que 2, existem evidências contrárias a hipótese nula.

Busca-se verificar se os relacionamentos dos betas dos ativos são lineares com os seus retornos esperados. O β_m , beta da carteira global, deve ser igual a 1.

Mesmo considerando a hipótese de o Beta ser linear com relação aos retornos, fato confirmado pelo poder de explicação do modelo, pode-se rejeitar a eficácia do CAPM se o coeficiente angular da reta for maior do que 1, o que implicaria afirmar que o Beta de mercado é maior do que 1.

Outra forma de testar o CAPM desconsiderando a premissa de que todos os investidores podem emprestar e captar a uma taxa livre de risco é utilizar a versão de Black (1972) que flexibiliza essa premissa. A taxa livre de risco é substituída por $r_{z,t}$, carteira de beta zero situada na CML, ou seja, a carteira que apresenta retorno igual ao do ativo livre de risco e tem covariância zero com a carteira de mercado. Descreve-se essa versão de Black na equação 77. Nesse modelo, para se validar o CAPM, é necessário que não exista retorno em excesso para a carteira de Beta Zero.

$$77. \quad \tilde{r}_{i,t} - \tilde{r}_{z,t} = \alpha_i + \beta_i (\tilde{r}_{m,t} - \tilde{r}_{z,t}) + \tilde{e}_{i,t}$$

Alterando os termos, chega-se à equação 78.

$$78. \quad \tilde{r}_{i,t} = \tilde{r}_{z,t} (1 - \beta_i) + (\beta_i \tilde{r}_{m,t}) + \tilde{e}_{i,t}$$

Os testes no modelo de Black buscam identificar se $r_{m,t} = (1 - \beta) r_{z,t}$ e se a diferença $r_{m,t} - r_{z,t}$ é positiva.

Para se testar a validade do CAPM, avalia-se a significância, magnitude e sinais dos parâmetros estimados da regressão. Essas avaliações são feitas a partir da inferência estatística com relação aos coeficientes estimados. Em decorrência desse fato, testa-se o CAPM e essas premissas, o que é denominado como Hipótese Conjunta. As principais premissas empíricas a serem consideradas são:

- Estacionariedade das variáveis dependente e independentes, ou seja, o comportamento das variáveis do modelo não tem tendência temporal. Com essa característica, torna-se possível utilizar o processo de estimação padrão e o teorema do limite central, este último sendo importante para o processo de inferência estatística. Os retornos esperados, por exemplo, são constantes no tempo. Espera-se, inclusive, sua distribuição normal, conforme o tamanho da amostra aumenta¹⁴.
- Utilização dos índices de mercado como *proxy*: A principal questão considerada na crítica de Roll (1977) de que não se consegue replicar o total de ativos da economia, é saber se a carteira de mercado utilizada se situa na fronteira eficiente.
- Período de tempo dos retornos: O CAPM não considera re-investimentos e, dessa forma, o modelo deveria considerar diferentes períodos de investimento. Geralmente, são utilizados dados mensais, o que implica considerar que esse é o período de tempo desejado pelos investidores.
- Impacto da inflação: O CAPM considera retornos reais e não nominais. O CAPM condicional busca contornar essa restrição.

2.4.1.3 O CAPM no cenário internacional

Black (1974) expandiu o CAPM para o cenário internacional, estudando os modelos de apreçamento em equilíbrio quando existem barreiras ao investimento internacional devido aos impostos incorridos pelos não-residentes. O autor verificou que esses desviaram os retornos observados dos esperados pelo CAPM mundial. Ele observou que as carteiras que continham

¹⁴ Resultados advindos da Teoria Assintótica.

ativos locais e internacionais continham mais dos primeiros e concluiu que o CAPM era válido quando a carteira Z, ou seja, a carteira de beta zero, apresentou retornos esperados próximos das taxas livre de risco de curto prazo.

Solnik (1974) incorporou o CAPM nas finanças internacionais. Stulz (1981) e Adler e Dumas (1983) analisaram outros fatores de explicação dos retornos nos modelos de apreçamento. O iAPT, *international asset pricing model*, foi estudado por Ross e Walsh (1982) e por Solnik (1983).

Para que o iCAPM seja válido e os testes possam ser efetivados, algumas premissas, assim como no CAPM local, devem ser observadas. Solnik (1974) ressalta que o modelo deve ser analisado de forma dinâmica, ou seja, as variáveis são influenciadas pelo fator tempo e os mercados devem ser integrados. Além desse aspecto, esse autor ressalta a importância de se considerar o risco cambial no modelo.

Harvey (1995) testa o CAPM em sua versão tradicional para os países emergentes e encontra resultados insatisfatórios para a maioria dos países devido à importância de fatores locais.

Erb, Harvey e Viskanta (1996a) realizaram regressões dos retornos em excesso das Bolsas de 135 países com relação à carteira global estruturada pelo Banco Morgan Stanley e indicaram como possíveis ruídos na regressão o fato de o beta e o alfa não serem constantes no tempo, da possibilidade de ocorrer heterocedasticidade (variância não constante no tempo), a presença de auto-correlação, ou seja, os resíduos serem correlacionados no tempo, os retornos podem não ser lineares com os retornos do mercado, podem haver outras fontes de risco e o modelo pode não ser adequado para todos os países.

Bekaert, Erb, Harvey e Viskanta (1996) encontram em seus resultados que o CAPM falha em explicar os retornos dos mercados emergentes.

Assim, como no CAPM tradicional, o iCAPM assume a premissa de mercados perfeitos e, assim, a característica de perfeita integração entre os mercados. Entretanto, verifica-se, nesse trabalho (parte 1), que a integração entre os países aumentou, mas não é perfeita, ou seja, os fatores de risco afetam diferentemente os países. Harvey (2000) acredita que essa é a

principal razão (a falta de integração) para o CAPM falhar nos mercados emergentes e assume, inclusive, a não existência de normalidade dos retornos nos mercados emergentes.

O CAPM, também, tem como premissa a ausência de custos de transação, hipótese difícil de assumir para os mercados internacionais.

Outra questão importante é a possibilidade de existirem assimetrias de informação entre os investidores locais e estrangeiros dos diversos mercados. Devido a essa questão, estudou-se, nesta tese, a capacidade das agências de risco em reduzir a assimetria de informação.

2.4.2 Testes de validação do ICC

Erb, Harvey e Viskanta (1996b) verificaram que o risco financeiro é o que contém mais informação sobre a expectativa futura de retornos enquanto o risco político é o que apresenta menor conteúdo informacional. Analisaram 117 países classificando-os em 5 grupos: o primeiro composto por todos os países participantes da base de dados; o segundo conjunto contendo todos os que possuem mercado de capitais; os terceiro e quarto conjuntos compostos por países desenvolvidos e emergentes, respectivamente, com mercado de capitais e o último por países desprovidos de mercados acionários.

Verificou-se que países de menor risco (classificação melhor) apresentam betas maiores e os de pior classificação, mais arriscados, apresentam menor beta, contrariando a expectativa dos autores (HARVEY, 1995). Por outro lado, as volatilidades apresentaram resultados mais consistentes e os países com piores classificações maiores desvios padrões dos retornos dos seus mercados acionários.

Erb, Harvey e Viskanta (1996a) constataram que carteiras hipotéticas estruturadas com países de maior risco apresentaram maiores retornos. Esse resultado foi consistente para todos os tipos de classificação analisados, entretanto, o risco composto explica, em maior grau, os retornos quando se utiliza o conjunto dos países em desenvolvimento. Quando se analisam os países desenvolvidos, o risco financeiro é mais efetivo. As regressões realizadas, que utilizaram as diversas medidas de risco como variáveis independentes e os retornos como variáveis dependentes, apresentaram resultados significantes. Piores classificações

corresponderam, como esperado, a maiores retornos. Utilizando-se todos os riscos conjuntamente, os resultados foram semelhantes.

Realizaram um segundo bloco de regressões utilizando as mudanças na classificação de empresas no contexto global e o resultado obtido confirmou os anteriores. Utilizaram outras medidas de *performance* como medidas valor contábil/preço ação (*book/value*), dividendos/preço da ação e dividendos/valor contábil, sendo que as medidas de risco mantiveram o seu melhor poder de explicação dos retornos.

2.4.3 Testes de validação do GS

Os testes a serem empregados na avaliação dos modelos são semelhantes aos utilizados para as metodologias anteriores. A principal diferença reside no fato de que se utiliza a variável independente DTS. Não foram identificados trabalhos que empregassem a análise desenvolvida pela *Goldman Sachs*.

Assim, incluiu-se essa variável e realizaram-se diversos testes econométricos para comprovar a sua significância.

2.4.4 Testes econométricos utilizados na comparação dos modelos

Fama e MacBeth (1973) aprimoraram a abordagem de Black, Jensen e Scholes (1972) e realizaram regressões usando dados em *cross-section* para verificar a linearidade dos Betas em relação aos retornos.

Segundo Wooldridge (2006), um conjunto de dados *cross-section* são aqueles obtidos em um determinado ponto no tempo. Nesses testes, utilizam-se as variáveis descritas na teoria ou se acrescentam outras para verificar se essas aumentam o poder de explicação da regressão.

Primeiramente, estimam-se os parâmetros das regressões, que são identificados pelo símbolo, “ $\hat{\beta}$ ”, chapéu, acima do coeficiente de interesse. O $\hat{\beta}_{i,m}$, estimativa do Beta do ativo i com relação ao mercado, é calculado pela equação 79.

$$79. \quad \hat{\beta}_{i,m} = \frac{\hat{\beta}_{i,m}}{\hat{\sigma}^2}$$

Ou ainda, o $\beta_{i,m}$ pode ser calculado a partir dos retornos em excesso, utilizando-se a equação 80.

$$80. \quad \hat{\beta}_{i,m} = \frac{\sum_{t=1}^T (R_{i,t} - \bar{R}_i)(R_{m,t} - \bar{R}_m)}{\sum_{t=1}^T (R_{m,t} - \bar{R}_m)^2}$$

em que as médias dos retornos em excesso e dos retornos da carteira global são calculados abaixo:

$$81. \quad \bar{R}_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T R_{i,t} \quad e \quad \bar{R}_m = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T R_{m,t}$$

Após a obtenção do Beta estimado, consegue-se estimar o intercepto do modelo, viabilizando, na etapa seguinte, a avaliação estatística dos parâmetros.

$$82. \quad \hat{a}_0 = \bar{R}_i - \hat{\beta}_{i,m} \bar{R}_m$$

Primeiramente, testa-se a significância estatística do parâmetro do intercepto, ou seja, busca-se testar a seguinte hipótese nula, $H_0: a_0 = 0$. Calcula-se a estatística t pela equação 83, que mede quantos erros-padrão o parâmetro a_0 está distante de zero. Na prática, se esse valor for superior a 2, em módulo, rejeita-se a hipótese nula de que o parâmetro é igual a zero, a um nível de significância de 5%. Esse teste pode também ser utilizado para o parâmetro Beta, entretanto, é importante enfatizar que a estatística t é válida apenas para testes de significância individual.

$$83. \quad t = \frac{\hat{a}_0 - 0}{SE(\hat{a}_0)} \rightarrow t_{(5\%,n)}$$

Conforme já foi citado neste trabalho, pode-se testar a influência de outros fatores na determinação dos retornos. O modelo CAPM tem como premissa que apenas os betas afetam os retornos das ações. Para que essa premissa seja satisfeita, os coeficientes de qualquer variável adicionada ao modelo CAPM deverá apresentar coeficiente zero, uma vez testados.

Outra maneira de se estimarem os parâmetros é realizar T regressões para os n ativos analisados. Definir-se-ão T Betas, para cada ativo e período analisado, conforme a equação 84. Os retornos de mercado são mantidos como variável independente e os retornos em excesso como variável dependente. A diferença reside no fato de que se obtém os dados para N ativos, sendo $i = \{1,2,\dots, N\}$, em cada período t, sendo $t = \{1,2, \dots, T\}$. Os Betas, diferentemente, da equação 75, não são médias e variam no tempo, existindo um para cada período t.

$$84. \quad R_{i,t} = a_{0,t} + a_{1,t} R_{m,t} + \epsilon_{i,t}$$

Dessa forma, as seqüências de $a_{0,t}$ e $a_{1,t}$ permitem estimar os parâmetros a_0 e a_1 . Destaque-se que $a_{0,t}$ pode ser entendido como o retorno em excesso da taxa livre de risco sobre o retorno da carteira de beta zero, a que possui covariância zero com o mercado. $a_{1,t}$ pode ser compreendido como o retorno de uma carteira cujos pesos somam zero e possui beta de 1, ou seja, o de mercado. Calcula-se a média dos parâmetros conforme a equação 85.

$$85. \quad \hat{\mu}_{aj} = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T a_{j,t}$$

Sendo $j = \{0,1\}$

Calcula-se a estatística t pela divisão entre $\hat{\mu}_{a,t}$, média estimada do parâmetro, e $\hat{\sigma}_j$, seu desvio estimado. Finalmente, espera-se que $\hat{\mu}_{a0} = 0$, $\hat{\mu}_{a1} > 1$ e $\hat{\mu}_{az} = 0$, sendo $z > 1$, caso haja outros parâmetros Z a serem analisados no modelo.

Resumindo-se, na metodologia de Fama-French, calcula-se o Beta de cada ativo em um determinado período e procede-se à regressão desses Betas contra os retornos das ações.

Calculam-se as médias dos coeficientes, buscando verificar se o intercepto é nulo. Empregando-se a metodologia de Black-Jensen-Scholes, primeiramente, formam-se carteiras, o retorno em excesso de mercado é, então, utilizado como variável independente e o retorno em excesso do ativo como variável dependente. O intercepto deve ser zero e o Beta igual a 1

Considerando que existem diversas formas de se testar o CAPM usando a metodologia *cross-section*, apresentar-se-á um resumo das principais etapas realizadas por autor.

Metodologia de Lintner (1965):

- Coletar os dados mensais.
- Efetivar a regressão baseada na Linha característica do Ativo, conforme a equação 86.

$$86. \quad \tilde{r}_{i,t} - r_{f,t} = \alpha_i + \beta_i \left(\tilde{r}_{m,t} - r_{f,t} \right) + \mu_{i,t}, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

- Calcular $\overline{\tilde{r}_i - r_f}$, a média de $\tilde{r}_{i,t} - r_{f,t}$
- Estimar o $\hat{\beta}_i$, beta do ativo i e a variância dos resíduos $\hat{\sigma}^2(\mu_i)$.
- Calcular $\overline{\tilde{r}_m - r_f}$, a média do retorno em excesso de mercado.
- Efetivar a segunda etapa do teste, conforme a equação 87.

$$87. \quad \overline{\tilde{r}_i - r_f} = \delta_0 + \hat{\delta}_1 \hat{\beta}_i + \hat{\delta}_2 \hat{\sigma}^2(\mu_i) + \bar{\mu}_i, \quad t = 1, 2, \dots, T$$

- Aplicar testes t a cada parâmetro estimado.
- Finalmente, se o CAPM é válido, $\hat{\delta}_0 = 0$; $\hat{\delta}_1 > 1$ e igual a $\overline{\tilde{r}_m - r_f}$; e $\hat{\delta}_2 = 0$

Resumindo, no primeiro passo, procede-se à regressão de uma série de retornos em excesso do ativo contra a série dos retornos em excesso do mercado para se definirem os betas de cada ativo. No segundo passo, após a montagem das carteiras e cálculo dos retornos, faz-se uma regressão dos betas de cada carteira e das variâncias dos resíduos sobre os retornos em excesso médios de cada ativo em cada data t.

2.4.4.1 Metodologia de Black, Jensen e Scholes (1972) e Fama e MacBeth (1973)

Essa metodologia permite empregar betas que variam no tempo. Diferentemente do método anterior, não se utilizam médias para os retornos. Apresentar-se-á a metodologia de Fama e MacBeth (1973). Nessa metodologia, agrupam-se os ativos em carteira para aprimorar as estimativas dos betas, apesar de ocorrer uma redução nas observações analisadas na regressão no segundo passo.

Etapas:

– Estruturar a regressão conforme a equação 88. $j_{i,t}$ representa os diversos fatores que, além do beta, afetarão os retornos de cada ativo.

$$88. R_{i,t} = \alpha_{0,t} + \beta_{1,t} \beta_{i,m} + \sum_{j=2}^J \beta_{j,t} j_{i,t} + \varepsilon_{i,t}$$

- Definir os parâmetros j .
- Calcular o $\beta_{i,m}$, Beta do ativo com relação ao mercado, através de fórmulas ou regressão. Utilizar os $\beta_{i,m}$ no período anterior à data $t=1$ (por exemplo, últimos 5 anos antes do período inicial de análise). Não utilizar períodos longos, pois os betas mudam no tempo.
- Separar os ativos em carteiras por seus betas. Exemplo: Supondo a construção de 10 carteiras, a primeira conterá 10% das ações de betas mais elevados.
- Calcular os retornos em excesso das carteiras no período $t=1$.
- Realizar a regressão *cross-section* dos betas contra os retornos das carteiras para cada período ($t = 1, 2, \dots, T$). Testar as hipóteses dos parâmetros ($\alpha_0=0$, $\beta_1>0$ e $\beta_j=0$).
- Avançar um ano na análise, $t + 1$, e repetir o procedimento, ou seja, calcular os betas, formar as carteiras e calcular os retornos (sempre utilizando o critério do tamanho dos betas).
- Calcular as estatísticas dos parâmetros e realizar os testes t .

Fama e French (1992) utilizaram essa metodologia e verificaram falhas no modelo CAPM. Observaram, que outros fatores como o tamanho da empresa, a relação preço/lucro, o endividamento (relação dívida/patrimônio) e o índice valor contábil-valor de mercado adicionam poder de explicação dos retornos dos ativos ao beta de mercado. Fama e French (1996) confirmaram os mesmos resultados utilizando a metodologia de séries temporais.

2.4.5 Testes baseados em regressões de séries temporais

Segundo Wooldridge (2006), dados de séries temporais consistem de conjuntos de variáveis observadas continuamente por um determinado período. A ordem cronológica dos dados importa, pois o tempo é uma importante dimensão a ser considerada. Os dados são, raramente, considerados independentes no tempo e, muitas vezes, são sazonais.

Segundo Pereda, Oliveira e Fava (2007), um dos principais problemas decorrentes da utilização de modelos de regressão com séries temporais é a chamada regressão espúria, que, segundo as autoras, “ocorre quando existem indicações de que o modelo de variáveis não estacionárias esteja bem especificado e, entretanto, não há relação direta entre as variáveis, sendo estas apenas interligadas pela presença de uma tendência comum”.

Caso se verifique a presença de raiz unitária, a restauração das hipóteses clássicas dos modelos de regressão linear¹⁵ pode ser realizada pelo tratamento das séries pelas suas diferenças ou pela análise de cointegração.

Portanto, o primeiro procedimento a ser adotado são testes de raiz unitária para que se verifique qual instrumental econométrico deve ser utilizado. O primeiro teste a ser realizado deve ser o formalizado no artigo de Dickey e Pantula (1987), o teste ADP, que permite testar a existência de múltiplas raízes unitárias. Devido aos escassos exemplos de séries com duas ou mais raízes unitárias, é freqüente iniciar o teste com no máximo três raízes unitárias.

Assim como Pereda, Oliveira e Fava (2007) descreveram, outros testes permitem testar uma raiz unitária em detrimento de nenhuma, uma vez que foi rejeitada a presença de duas ou mais raízes unitárias, que são: teste Dickey Fuller Aumentado (ADF), Phillips-Perron (PP), Kwiatkoviski, Phillips, Schmidt e Saiw (KPSS)¹⁶ e Elliot, Rothenberg e Stock (ERS), levando em conta a presença de termos determinísticos na especificação do modelo.

Uma vez que foi testada a estacionariedade das séries e esta foi confirmada, é possível que se utilize o estimador de Mínimos Quadrados Ordinários para a estimação do modelo. Esse estimador exige que algumas hipóteses sobre o comportamento do modelo sejam válidas, de

¹⁵A presença de raiz unitária invalida algumas hipóteses do modelo clássico levando a estimações viesadas.

¹⁶ As hipóteses para o teste KPSS são inversamente formuladas.

maneira que se obtenham estimadores com propriedades assintóticas desejáveis, como consistência e normalidade assintótica. Entre essas hipóteses, as principais são: Linearidade dos parâmetros da regressão, exogeneidade das variáveis explicativas, não existência de multicolinearidade perfeita e homocedasticidade da variância dos erros. As três primeiras derivam da consistência dos estimadores e as quatro juntas garantem a validade das técnicas de inferência para esse modelo.

Um problema que pode atrapalhar a eficiência do estimador é a presença de heterocedasticidade na variância dos erros, ou seja, as variâncias dos erros apresentando algum tipo de dependência temporal.

No caso de séries temporais, os modelos ARCH, *Auto-regressive Conditional Heteroskedasticity* e GARCH, *Generalized Auto-regressive Conditional Heteroskedasticity* apresentam, em suas diversas variações, propriedades boas para a correção de tal heterocedasticidade condicional.

Segundo Bueno (2002),

o desenvolvimento destes modelos ocorreu por causa do aumento crescente da importância do risco e da incerteza na teoria econômica moderna, e pelo fato de modelos como o CAPM (...) não funcionarem tão bem empiricamente. Assim, em virtude das dificuldades encontradas em testá-los e procurando-se estender as fronteiras da econometria de séries temporais, desenvolveram-se técnicas que permitem a modelagem temporal de variâncias e covariâncias.

Essa dependência temporal se deve, em boa parte, à volatilidade das variáveis. Assim, o uso desses modelos de heterocedasticidade condicional é mais intenso em modelos cujas variáveis apresentam alta volatilidade, como é o caso dos modelos de apreçamento de ativos. O ARCH modela os resíduos ao quadrado do modelo como em função do quadrado dos mesmos, só que no período anterior. O GARCH reduz a quantidade de parâmetros necessários para a estimação do ARCH, sendo, assim, mais eficiente.

Os modelos ARCH e GARCH supõem que os impactos dos choques aleatórios são simétricos. Essa hipótese não parece ser muito realista quando se fala de retorno de ações, em que choques negativos tendem a gerar mais volatilidade que choques positivos. Para quebrar tal hipótese surgiram os modelos: EGARCH, *Exponential Generalized Auto-regressive Conditional Heteroskedasticity*, que modela exponencialmente a variância dos erros; ARCH-

M, *Auto-regressive Conditional Heteroskedasticity*, que inclui a variância como variável explicativa no modelo; TAR, *Threshold Auto-regressive Conditional Heteroskedasticity*, que considera que os choques positivos e negativos têm efeitos diferentes sobre a variância condicional.

2.4.6 Testes para detecção dos modelos

2.4.6.1 Mínimos Quadrados Ordinários vs. Modelagem ARCH

O teste utilizado para detectar a presença de heterocedasticidade condicional é o LM, Multiplicador de Lagrange. A partir da regressão do resíduo de MQO, Mínimos Quadrados Ordinários, ao quadrado contra suas defasagens, esse teste procura analisar a significância dessas variáveis. Uma vez comprovada a relevância estatística das defasagens, há indícios de covariância condicional não constante.

2.4.6.2 ARCH vs. GARCH

Por meio das funções de autocorrelação e autocorrelação parcial (ACF e PACF) dos resíduos ao quadrado, identificam-se as ordens dos modelos ARCH ou GARCH.

2.4.6.3 GARCH vs. Modelos assimétricos

Nessa etapa da escolha dos modelos, utilizam-se os critérios de informação: Akaike ou Schwarz, que relacionam a soma dos quadrados dos resíduos e a perda de graus de liberdade conseqüente da adição de parâmetros no modelo.

$$\text{Akaike: } AIC = \ln(\hat{\sigma}_\varepsilon^2) + \left(\frac{2}{T}\right)n$$

$$\text{Schwarz: } BIC = \ln(\hat{\sigma}_\varepsilon^2) + \left(\frac{\ln(T)}{T}\right)n$$

Sendo T o número de informações, que neste caso se mantém inalterados os graus de liberdade são dados pelo n, que é o numero de parâmetros estimados. Para cada modelo

calculam-se estas duas estatísticas. Os modelos que apresentam menores indicadores AIC e BIC são superiores.

2.4.6.4 Métodos de Estimação

Se a presença de heterocedasticidade condicional for rejeitada, utiliza-se o método de Mínimos Quadrados Ordinários que minimiza a soma dos quadrados dos resíduos do modelo. As hipóteses por trás desse modelo são: linearidade dos parâmetros, exogeneidade das variáveis explicativas e não existência de multicolinearidade perfeita.

Caso contrário, se houver indícios de que há heterocedasticidade condicional, os modelos de volatilidade anteriormente apresentados são estimados via Máxima Verossimilhança. A vantagem desse tipo de método diz respeito à consistência e eficiência assintótica dos resultados para os estimadores, pois atingem o limite inferior de Crámer-Rao¹⁷. Entretanto, para realizar esse tipo de modelagem, deve-se definir a distribuição dos erros do modelo.

Nestes modelos, os estimadores de Máxima Verossimilhança buscam atingir os limites inferiores citados, o que os tornam mais eficientes.

¹⁷ Trata-se de teorema que calcula a menor variância possível de um estimador.

3 METODOLOGIAS DE PESQUISA

3.1 Técnicas de pesquisa

Segundo Silva e Menezes (2001), as pesquisas podem ser classificadas pela natureza do tema; pela forma de abordagem do problema; pelos objetivos e pelos procedimentos técnicos empregados.

Com relação à natureza, as pesquisas dividem-se em Básicas que se propõem a gerar novos conteúdos para a ciência sem aplicação prática imediata e Aplicadas que se direcionam à solução de problemas específicos a determinados interesses.

A abordagem do problema pode ser também tratada de forma quantitativa, que considera que os fenômenos podem ser explicados pela estatística e por modelos matemáticos, ou qualitativa, que foca o aspecto descritivo do problema.

Silva e Menezes (2001) citam Gil (1991) que classifica a pesquisa com relação aos objetivos almejados. Assim, a pesquisa pode ser Exploratória, em que se buscam levantar dados e informações com o objetivo de se levantarem hipóteses; Descritiva, que tem por objetivo descrever as características de determinado fenômeno ou relações entre as variáveis e Explicativa, que se caracteriza por identificar os fatores que determinam ou contribuem para a natureza dos fenômenos.

Gil (2002), ainda, classifica as pesquisas por Bibliográfica, elaborada a partir de material já pesquisado e publicado; Documental, estruturada tendo como base material não tratado analiticamente; Experimental, que produz os dados de forma controlada; Levantamento, no qual se coletam informações diretamente com os indivíduos; Estudo de caso, que tem por objetivo analisar profundamente um determinado evento; dentre outras.

Utilizando esses conceitos, pode-se classificar essa tese em aplicada; quantitativa, descritiva e bibliográfica. Define-se como aplicada por se dedicar a explicar eventuais distorções na determinação do custo de capital internacional e permitir aos analistas e investidores uma maior compreensão dos efeitos dos riscos internacionais nos modelos de apreçamento. Devido

a se basear em dados que foram estudados através de diversas técnicas matemáticas e estatísticas, pode ser classificada como quantitativa. Classifica-se, também, como descritiva por buscar explicar o relacionamento entre variáveis. Por último, pode ser considerada como parcialmente bibliográfica e levantamento, em função dos dados haverem sido coletados de material já pesquisado e publicado.

A metodologia empregada pode ser dedutiva ou indutiva. A primeira abordagem considera que o pesquisador retirará conclusões de teorias existentes, formulará diversas hipóteses que poderão ser testadas futuramente.

Ou ainda, o método dedutivo é um método lógico que pressupõe que existam verdades gerais já afirmadas e que sirvam de base (premissas) para se ampliar o conhecimento.

O método indutivo apresenta duas formas, a indução formal e a incompleta ou científica. Inicialmente desenvolvido por Aristóteles e aprofundado por Bacon (1973) apresenta as seguintes etapas: Observação, análise, indução, verificação, generalização e confirmação. Essas etapas podem ser caracterizadas como um processo que se inicia da observação de fatos específicos que se repetem, continua através da verificação de que as repetições são similares e se finaliza após a formulação de hipóteses que ampliam esses casos específicos para casos gerais, através da generalização. Bacon afirmava com relação ao processo científico: "A autêntica demonstração sobre o que é verdadeiro ou falso somente é proporcionada pela experimentação".

Esta tese segue a metodologia indutiva, pois, primeiramente, se observa a existência de diversos métodos de apreçamento do capital internacional e a falta de consenso com relação ao melhor método; inicia-se a pesquisa bibliográfica que permite solidificar uma série de percepções iniciais como, por exemplo, a questão de que o cenário econômico mundial pode ter se alterado no período recente da economia mundial, fato que pode contribuir para alterar percepções anteriores; formula-se a hipótese de que os riscos não estão sendo avaliados corretamente e que a falta de consenso acadêmico não contribui para a consolidação da prática; coletam-se diversos dados dos principais países; aplicam-se modelos matemáticos e, finalmente, se conclui e validam os modelos.

4 AVALIAÇÃO E TESTES DOS MODELOS

4.1 Hipóteses do estudo, amostragem e descrição dos dados

4.1.1 Hipóteses testadas com relação à validação de cada modelo

H_{0,1}: O modelo iCAPM não é significativo na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

H_{1,1}: O modelo iCAPM é significativo na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

H_{0,2}: O modelo ICC de Erb, Harvey e Viskanta não é significativo na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

H_{1,2}: O modelo ICC de Erb, Harvey e Viskanta é significativo na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

H_{0,3}: O modelo da *Goldman Sachs*, baseado na DTS, não é significativo na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

H_{1,3}: O modelo *Goldman Sachs*, baseado na DTS, é significativo na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

4.1.2 Hipóteses testadas com relação à comparação dos modelos

H_{0,4}: O modelo iCAPM não é superior ao ICC na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

H_{1,4}: O modelo iCAPM é superior ao ICC na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

H_{0,5}: O modelo ICC não é superior ao GS na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

H_{1,5}: O modelo ICC é superior ao GS na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

H_{0,6}: O modelo iCAPM não é superior ao GS na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

H_{1,6}: O modelo iCAPM é superior ao GS na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

4.1.3 Coleta dos dados e amostragem

A amostra de países difere das análises anteriores devido à disponibilidade de dados e aos interesses da análise. Os países a serem analisados, nessa etapa do trabalho, são: Argentina, Austrália, Brasil, Canadá, Chile, China, República Tcheca, Egito, Finlândia, Hong Kong,

Hungria, Índia, Indonésia, Irlanda, Israel, Itália, Japão, Malásia, México, Paquistão, Peru, Filipinas, Polônia, Romênia, Rússia, Cingapura, África do Sul, Coreia do Sul, Espanha, Suécia, Tailândia, Turquia, Venezuela, Áustria, Bélgica, Colômbia, Dinamarca, França, Alemanha, Grécia, Nova Zelândia, Nigéria, Noruega, Suíça, Reino Unido e Estados Unidos.

Utilizaram-se seqüências de dados do período de dezembro de 1990 a março de 2006, entretanto, esse intervalo de tempo varia entre os países da amostra e entre os modelos.

Os dados referentes às taxas livres de risco dos países foram coletados no banco de dados, IFS, *International Financial Statistics*, do FMI, Fundo Monetário Internacional. Essa publicação divulga informações mensais dos países participantes do fundo. Também divulgam dados consolidados da Comunidade Monetária e Econômica da África Central, da União Monetária e Econômica do Oeste Africano, da União Monetária do Caribe e da Zona Euro.

Utilizaram-se como taxas livres de risco aquelas divulgadas no relatório como *Government Bonds Yields*, taxas de juros dos papéis governamentais, que se referem às séries de dados que contêm as taxas efetivas dos papéis públicos ou outros títulos que indicam as taxas de longo prazo; a *Money Market Rates*, taxas do mercado monetário, taxas de curto prazo praticadas entre as instituições financeiras; e a *Treasury Bill Rate*, taxas do tesouro, são as taxas dos títulos de curto prazo negociadas no mercado. Procurou-se, nesse trabalho, utilizar as taxas de juros dos papéis governamentais de longo prazo como taxa livre de risco dos países, mas, na hipótese de a informação não estar disponível para os países, utilizaram-se, como *Proxy*, as outras duas descritas acima.

Com relação à série de índices de mercado, obtiveram-se as cotações do último dia de negociação de cada mês dos principais índices de mercado de 51 países, considerados relevantes pela disponibilidade dos dados e características, entre os anos de 1990 e 2006. Os r_{it} , retornos mensais dos mercados acionários de cada país na data t são obtidos pela variação dos índices representativos de cada mercado nas datas t e $t-1$. Calcula-se o $R_{i,t}$, retornos em excesso do mercado, pela diferença entre o $r_{i,t}$ e a $r_{r,t}$.

A variável Risco País utilizada para a regressão do modelo ICC foi o histórico de *ratings* soberanos da *Standard & Poor's*, gentilmente oferecido por essa agência de classificação de risco. Foram criadas *dummies* para cada nível de risco.

Os dados históricos para o PIB *per capita* e a relação dívida/PIB de todos os países foram coletados também pelo IFS, instituto de estatística do FMI, conjuntamente com o terminal da Bloomberg. Nota-se que para alguns países a disponibilidade destes dados não foi complementar às informações dos retornos de mercado dos países. Assim, para estes casos, não foram utilizadas estas variáveis na estimação do modelo iCAPM.

As séries de títulos soberanos de cada país emitidos em dólar foram obtidas no Bloomberg. Devido à indisponibilidade dessa série para todos os países, essa análise engloba um grupo menor de países. Todos os títulos têm como emissor o governo de seus países; estão em dólares americanos e são caracterizados como Euro-Dólar, Global e Yankee, conforme o mercado de colocação dos papéis.

O retorno de mercado aqui considerado é baseado no índice MSCI, *Morgan Stanley Capital International Index* calculado pelo Banco Morgan Stanley, que é uma aproximação para o retorno da carteira global.

4.1.4 Estatísticas descritivas

Descreve-se, a seguir, a principal série de dados utilizada neste estudo, o retorno dos mercados acionários de cada país da amostra no período de dezembro de 1990 a março de 2006, calculando as seguintes estatísticas: média, máximo, mínimo, curtose e desvio-padrão.

Tabela 38 - Dados do Estudo

Países	Média	Desvio-Padrão	Curtose	Mínimo	Máximo
<i>Argentina</i>	1.7%	0.148	21.93	-39.6%	118.6%
<i>Austrália</i>	0.4%	0.032	0.95	-11.1%	6.9%
<i>Áustria</i>	0.6%	0.057	0.61	-18.0%	15.4%
<i>Bélgica</i>	0.5%	0.045	2.00	-16.9%	14.4%
<i>Brasil</i>	6.7%	0.174	4.75	-40.0%	97.0%
<i>Canadá</i>	0.5%	0.042	3.10	-20.7%	11.4%
<i>Chile</i>	0.8%	0.046	1.22	-13.9%	15.2%
<i>China</i>	0.0%	0.072	5.00	-15.0%	35.9%
<i>Colômbia</i>	4.5%	0.077	-0.15	-12.8%	19.2%
<i>República Tcheca</i>	0.9%	0.069	1.37	-23.6%	22.4%
<i>Dinamarca</i>	0.7%	0.050	1.07	-14.6%	11.6%
<i>Egito</i>	1.6%	0.050	4.41	-8.6%	25.0%
<i>Finlândia</i>	1.3%	0.089	0.83	-27.3%	28.9%
<i>França</i>	0.5%	0.056	0.18	-17.6%	13.3%
<i>Alemanha</i>	0.6%	0.067	2.00	-25.6%	21.3%
<i>Grécia</i>	1.3%	0.093	2.76	-22.7%	40.9%
<i>Hong Kong</i>	0.4%	0.081	2.57	-29.9%	30.0%
<i>Hungria</i>	1.8%	0.097	7.47	-36.5%	58.3%
<i>Índia</i>	0.0%	0.001	5.46	-0.2%	0.6%
<i>Indonésia</i>	0.7%	0.087	1.61	-32.0%	28.0%
<i>Irlanda</i>	0.8%	0.051	1.05	-16.9%	13.8%
<i>Israel</i>	0.8%	0.065	0.53	-18.2%	15.5%
<i>Itália</i>	0.6%	0.064	0.90	-15.6%	23.1%
<i>Japão</i>	-0.1%	0.057	-0.07	-14.9%	17.9%
<i>Malásia</i>	0.4%	0.082	3.11	-25.2%	33.8%
<i>México</i>	1.5%	0.084	1.40	-32.6%	19.1%
<i>Nova-Zelândia</i>	0.1%	0.040	0.84	-14.3%	9.8%
<i>Nigéria</i>	1.8%	0.055	-0.02	-12.3%	14.9%
<i>Noruega</i>	1.4%	0.047	1.39	-14.9%	11.8%
<i>Paquistão</i>	1.3%	0.098	1.11	-33.9%	27.1%
<i>Peru</i>	1.1%	0.071	2.60	-26.6%	28.0%
<i>Filipinas</i>	0.2%	0.074	5.32	-22.1%	35.2%
<i>Polônia</i>	0.8%	0.104	3.74	-35.6%	41.4%
<i>Romênia</i>	2.4%	0.114	1.75	-36.1%	34.5%
<i>Rússia</i>	3.3%	0.163	1.64	-56.6%	55.6%
<i>Cingapura</i>	0.5%	0.069	2.42	-19.4%	27.8%
<i>África do Sul</i>	1.0%	0.063	3.64	-30.1%	13.9%
<i>Coréia do Sul</i>	0.6%	0.100	4.48	-27.4%	54.1%
<i>Espanha</i>	0.7%	0.061	0.70	-21.7%	15.7%
<i>Suécia</i>	0.9%	0.067	1.55	-15.4%	29.9%
<i>Suíça</i>	0.7%	0.048	1.94	-19.4%	13.3%
<i>Tailândia</i>	0.3%	0.099	1.30	-25.0%	32.4%
<i>Turquia</i>	4.9%	0.166	2.67	-39.5%	79.4%
<i>Reino Unido</i>	0.3%	0.040	0.57	-12.1%	10.1%
<i>Venezuela</i>	2.6%	0.117	3.16	-41.8%	48.2%

FONTE:Desenvolvido pelo autor.

Alguns resultados já eram antes esperados, como a alta média dos retornos dos índices de mercado dos países em desenvolvimento e, principalmente, subdesenvolvidos. Além disso, esses mesmos países apresentam elevada amplitude entre o mínimo e o máximo de retorno do

período, níveis altos de desvio-padrão e curtose bem acima do mínimo necessário. Em contrapartida, países desenvolvidos apresentaram estabilidade em todas as estatísticas observadas, com algumas exceções que apresentaram distribuição com caudas largas (devido à alta curtose). Estes resultados obtidos podem divergir das análises realizadas anteriormente em função das seqüências de dados utilizadas.

4.2 Análises quantitativas do CAPM internacional

Como foi visto na seção 2.4.4, os métodos para a estimação dos modelos de apreçamento foram escolhidos com base nos testes LM, nas funções de autocorrelação e autocorrelação parcial dos quadrados dos resíduos e nos critérios de informação (AKAIKE; SCHWARZ). Os resultados dos Modelos serão apresentados nas tabelas a seguir e os comentários sobre essas tabelas estão na seqüência.

4.2.1 Resultados das regressões

A variável dependente considerada, baseando-se no modelo iCAPM na versão Sharpe-Lintner para os mercados internacionais, é a diferença do retorno mensal do índice de mercado e da taxa livre de risco mensal americana. A variável independente é o retorno do MSCI líquido da taxa livre de risco mundial, que se considera ser a americana. Neste modelo foram incluídas também duas variáveis que se considera terem efeito significativo sobre os retornos de mercado destes países, que são: PIB *per capita* e relação Dívida/PIB. A inclusão destas variáveis deve-se ao fato que as mesmas foram identificadas na análise multivariada deste trabalho como sendo relevantes para explicar a classificação de crédito dos países.

Para que o iCAPM seja válido, espera-se que os coeficientes nas regressões destas duas últimas variáveis independentes citadas sejam estatisticamente nulos, ou sejam, não apresentem poder de explicação dos retornos dos mercados dos países, pois o modelo CAPM é monofatorial, baseando-se no fato de que apenas o Beta explica o risco e retorno dos ativos.

Tabela 39 - Resultados das regressões do iCAPM

Países	Meses	Intercepto	Carteira Global	PIB per capita	% Dívida pelo PIB	AIC	BIC	Log-Verossimilhança	Modelo
África do Sul	126	-8.42	0,34**	0,0013*	11.2	6.41	6.59	-395.6	GARCH(2,1)
Alemanha	144	-8,28**	0,36*	0,0003**	0.03	6.55	6.72	-463.7	TARCH(2,0)
Argentina	145	8,53**	0,54*	-0,0011**	-	7.74	7.85	-556.5	ARCH(1)
Austrália	106	-2,89**	0.08	0,00014**	-	5.25	5.33	-275.4	MQO
Áustria	148	-7,85**	0,38**	0,0003**	-	6.03	6.13	-441.3	ARCH(1)
Bélgica	97	-13,69**	0,37*	0.0004	0.05	5.84	5.94	-279.2	MQO
Brasil	145	5.27	-0.39	-0.0005	-6.09	7.81	8.02	-556.2	EGARCH(2,1)
Canadá	145	-11,55*	0.05	0,0003**	0,09*	5.89	5.97	-422.8	MQO
Chile	76	0.81	-0.06	-	-	5.93	5.99	-223.3	MQO
China	116	-0.79	0.3	0.000001	-	6.59	6.81	-373.3	Asymmetric Component(1,0)
Cingapura	145	-2.17	0.08	-0.0001	6.30	6.63	6.77	-473.3	GARCH(1,1)
Colômbia	53	-4.61	0.23	0.0040	-	6.96	7.07	-181.5	MQO
Coreia do Sul	49	35.99	-0.32	-0,0025**	-117.10	6.74	6.90	-161.2	MQO
Dinamarca	53	-11,98**	-0.03	0,0003**	-	6.05	6.16	-157.3	MQO
Egito	108	12,75**	0.07	-0,008**	-	5.96	6.03	-318.6	MQO
Espanha	97	-32,23**	-0.04	0.0007	0,37**	6.61	6.72	-316.7	MQO
Filipinas	112	0.23	0.04	-	-	6.87	6.91	-382.4	MQO
Finlândia	97	-15,30**	0.03	0,0005**	-	7.32	7.53	-347.0	GARCH(2,1)
França	145	-4.87	0.05	-0,00002	0.12	6.30	6.45	-450.0	GARCH(1,1)
Grécia	48	-204,8**	0.43	0,009**	0.85	7.80	7.95	-183.1	MQO
Hong Kong	148	12.5	-0.24	-0.0005	-	7.04	7.10	-517.7	MQO
Hungria	133	-6	0.36	0.0004	9.75	7.59	7.67	-500.5	MQO
Índia	97	0.06	0,004*	-0,0005**	0.25	-2.22	-2.01	115.6	ARCH(3)
Indonésia	97	2.39	0,76**	0,00002**	-5.59	7.42	7.53	-356.1	MQO
Irlanda	70	17.68	0.25	-0.0006	-0.03	6.22	6.35	-213.7	MQO
Israel	97	5.07	-0.16	0.0001	-5.83	6.85	6.96	-328.2	MQO
Itália	145	-15,67	-0.01	0.0002	0.11	6.60	6.68	-474.3	MQO
Japão	145	-7.63	0.18	0.0002	0,035**	6.27	6.45	-445.2	GARCH(3,1)
Malásia	73	0.63	-0.28	-0.0020	19.15	7.75	7.88	-278.9	MQO
México	145	2.3	0.31	0.0001	-2.67	7.07	7.21	-505.3	GARCH(1,1)
Nigéria	47	-15,5*	0.18	0,049*	-	5.96	6.07	-137.0	MQO
Noruega	92	-1.14	0.07	0.00001	9.98	5.95	6.14	-266.7	TARCH(1,0)
Nova-Zelândia	59	-7,10*	0,37**	0.0002	11.29	5.97	6.25	-168.0	TARCH(2,0)
Paquistão	142	1,37*	0.13	-	-	7.43	7.47	-525.4	MQO
Peru	123	-15,5**	0,24**	0,007**	-	6.64	6.87	-398.2	EGARCH(3,0)
Polónia	146	0.88	0.15	-	-	7.55	7.59	-549.1	MQO
Reino Unido	145	-5,39**	0.1	0.00003	0,13**	5.52	5.68	-391.8	EGARCH(1,1)
República Tcheca	121	-3,29*	-0.05	0.0003	11.17	6.73	6.83	-403.4	MQO
Romênia	102	-1.06	0.003	0.0010	-	7.74	7.82	-391.8	MQO
Rússia	126	2,55**	1,44**	0,001**	-	8.40	8.54	-523.2	GARCH(1,1)
Suécia	148	-13,3**	0.21	0,0002**	12,88**	6.45	6.59	-470.5	GARCH(1,1)
Suíça	148	-2.87	0.08	0,0001**	-7.17	5.95	6.16	-430.5	Asymmetric Component(1,1)
Tailândia	145	3.65	0,49**	-0,003*	13,3**	7.33	7.68	-514.3	EGARCH(5,2)
Turquia	97	0.89	0.48	0.0020	1.16	8.75	8.86	-420.5	MQO
Venezuela	120	20,45**	-0.15	-0,004**	-	7.71	7.78	-459.6	MQO

* Parâmetro significante a 10%

** Parâmetro significante a 5%

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Na tabela acima, Meses indica o total da amostra, ou seja, o número total de observações temporais de cada equação; o Intercepto mostra o coeficiente estimado para o do modelo; a Carteira Global indica os parâmetros estimados para o de cada país; o PIB per capita revela a estimação do efeito desta variável nos retornos de mercado dos países; e o % Dívida/PIB mostra o impacto estimado do grau de endividamento nos retornos de mercado de cada país.

Tabela 40 - Dados do Estudo

País	Rating	País	Rating
África do Sul	BBB-	Irlanda	AAA
Argentina	SD	Israel	BB-
Austrália	AAA	Itália	AA-
Brasil	BB-	Japão	AAA
Canadá	AAA	Malásia	BBB-
Chile	A-	México	BBB-
China	A	Paquistão	SD
Cingapura	AAA	Peru	BB-
Coréia do Sul	BBB	Polônia	BB+
Egito	BB-	República Tcheca	BBB+
Espanha	AAA	Romênia	BBB-
Filipinas	BB-	Rússia	BBB+
Finlândia	AAA	Suécia	AAA
Hong Kong	AA-	Tailândia	BBB-
Hungria	BB-	Turquia	BBB-
Índia	BBB-	Venezuela	CCC-
Indonésia	BB		

FONTE: Standard & Poors.

Assim, tem-se que os resultados, significantes estatisticamente, sugeridos pelas equações estimados foram, em geral, divididos nos seguintes efeitos:

- 1) Países que apresentam maiores retornos quanto maior o risco medido pela classificação da Agência: Argentina, Brasil, Coréia do Sul, República Tcheca, Hungria, Índia, Irlanda, Israel, Malásia, Paquistão e Polônia;
- 2) Países que apresentam menores retornos quanto maior o Risco País: África do Sul, Egito, Romênia e Venezuela.
- 3) Países que apresentaram ambos os efeitos: Austrália, Filipinas, Finlândia, Indonésia e Turquia.

Os demais países tiveram coeficientes não significativos para as dummies. Os resultados acima demonstram que as classificações de crédito explicam os retornos para um maior número de países do que o iCAPM (11 no total). Assim, aceita-se $H_{0,4}$, a hipótese de que o iCAPM não explica melhor os retornos do que o ICC, e rejeitando $H_{1,4}$.

Entretanto, os resultados obtidos para os últimos 9 países citados não permitem a generalização do modelo.

Tabela 41 - Resultados das regressões para Modelo ICC (ou S&P)

Países	α	AA+	AA	AA-	A+	A	A-	BBB+	BBB	BBB-	BB+	BB	BB-	B+	B	B-	CCC+	CCC	CCC-	CC	Log-veross.
África do Sul***	-0.08	-	-	-	-	-	-	3,72*	1.84	-	1.09	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-408
Argentina***	4,72**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-6,79**	-2.52	-4.17	-19,56**	-3.13	-24,98**	-	-	-	-570
Austrália***	1,47**	-1,77**	-1,21**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-310
Brasil***	-0.11	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-503
Canadá***	0,80**	-0.48	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-526
Chile***	0.43	-	-	-	-	1.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-223
China	1.55	-	-	-	-	-	-	-2.60	-1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-378
Cingapura	0,77**	0.13	1.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-593
Coréia do Sul***	-0.74	-	-	-1.34	0.54	2.28	0.48	2.45	-	54,56**	4,60**	-	-	0.82	-	-	-	-	-	-	-645
Egito***	0.12	-	-	-	-	-	-	-	-	-	1,08**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-301
Espanha	1,91**	-1,26*	-0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-547
Filipinas	1.07	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-2,65**	1,74*	-	-	-	-	-	-	-	-	-348
Finlândia	-0.28	-3,29*	3,84**	3,47**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-647
Hong Kong	0.59	-	-	-	-0.67	0.41	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-500
Hungria***	2.69	-	-	-	-	-	-0.98	-5,42**	0.65	-	0.05	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-619
Índia***	-0.05	-	-	-	-	-	-	-	0.08	-	0,06*	0,07*	-	-	-	-	-	-	-	-	193
Indonésia***	-4,53**	-	-	-	-	-	-	-	5,40**	7,93**	56,2**	-	-	6,72**	8,43**	4,45**	4,84**	9,5**	-	-	-563
Irlanda	0.83	-1.25	2,04**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-365
Israel***	3,09**	-	-	-	-	-	-2,09**	-3,50**	-1.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-528
Itália	1.56**	-	-1.14	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-497
Japão	-0.34	-2.17	0.53	1.16	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-581
Malásia	6,13**	-	-	-	-6,26**	-5,06**	-5,13**	-6,24**	-5,07**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-602
México***	2,64**	-	-	-	-	-	-	-	-0.33	-	-2.38	-0.2	-	-	-	-	-	-	-	-	-528
Paquistão***	4,13**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-4,31**	-0.81	-2.02	-	-6	2.89	-9,23**	-503
Peru***	1,75**	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-1.65	-	-	-	-	-	-	-	-	-327
Polónia***	0.8	-	-	-	-	-	-	-5,31**	0.48	-	-	3.03	-	-	-	-	-	-	-	-	-450
República Tcheca***	1,52**	-	-	-	-	-2,29*	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-404
Romênia***	3.25	-	-	-	-	-	-	-	-	-	2.87	1.46	-4,99*	-5.35	3.31	-0.55	-	-	-	-	-389
Rússia***	1.13	-	-	-	-	-	-	-	5.99	4.26	-0.54	4.11	-1.44	0.94	1.99	4.76	-	-	22,65***	-	-449
Suécia	0,85**	0.47	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-587
Tailândia	1.79	-	-	-	-	-2.71	0.002	-	-1.78	-1.31	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-668
Turquia***	-10.98	-	-	-	-	-	-	-	19,95**	-	-	17,85**	14,26**	14,79*	20,41**	11.23	-	-	-	-	-687
Venezuela	0.57	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	9,43**	0.01	1.58	4,73*	8.26	-	-	-	-474

* Parâmetro significante a 10%

** Parâmetro significante a 5%

*** Variáveis explicativas estão defasadas

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

4.4 Análises do modelo *Goldman Sachs* (GS)

4.4.1 Resultados das regressões

A estimação desse modelo foi feita com certa semelhança ao Modelo iCAPM. As variáveis PIB per capita e relação Dívida/PIB foram retiradas, adicionaram-se as variáveis explicativas DTS e o Beta Modificado. Assim, temos as seguintes estimações e estatísticas.

Tabela 42 - Resultados das regressões do Modelo GS

Países	Meses	α	β	β_{DTS}	AIC	BIC	Log Verossimilhança	Modelo
<i>África do Sul</i>	93	1,66*	0,35**	-0.18	6.47	6.75	-291.0	EGARCH(2,2)
<i>Argentina</i>	141	-0.57	0,00007**	0,09**	7.71	7.81	-538.6	ARCH(1)
<i>Áustria</i>	89	0.92	0.21	2.4	5.89	5.97	-258.9	MQO
<i>Bélgica</i>	137	1.37	0.08	-4.94	5.96	6.02	-404.9	MQO
<i>Brasil</i>	125	6,14**	0.005	-0,54**	7.44	7.51	-462.0	MQO
<i>China</i>	80	1.44	-0.07	-11.34	6.31	6.40	-249.4	MQO
<i>Coréia do Sul</i>	35	3.53	0.016	-5.06	6.50	6.63	-110.7	MQO
<i>Egito</i>	57	3,42**	-0.042	-0,78**	4.89	5.18	-131.5	Component ARCH(1,1)
<i>Espanha</i>	93	1,90*	0.012	-4.99	6.38	6.62	-287.5	GARCH(2,3)
<i>Filipinas</i>	76	2.52	0.16	-0.39	6.07	6.17	-227.9	MQO
<i>Finlândia</i>	26	4,35**	0,17*	-23,25*	6.11	6.25	-76.4	MQO
<i>Grécia</i>	85	0.05	-0.12	1.07	6.90	6.99	-290.4	MQO
<i>Hong Kong</i>	21	0.53	0.074	3.23	5.58	5.73	-55.6	MQO
<i>Indonésia</i>	147	4,22**	0,23**	-1.59	6.98	7.16	-504.1	GARCH(3,2)
<i>Itália</i>	38	1,80*	-0.002	-2.22	5.33	5.46	-98.3	MQO
<i>Malásia</i>	100	0.56	0.05	-0.12	6.73	6.91	-329.6	GARCH(2,1)
<i>México</i>	116	5,28**	0,23**	-1,17**	6.86	7.05	-390.1	Component ARCH(1,3)
<i>Nigéria</i>	38	-0.05	-0.01	0.27	6.67	6.79	-123.6	MQO
<i>Nova-Zelândia</i>	61	0,071	0,40**	2.07	5.31	5.48	-156.9	ARCH(1)
<i>Peru</i>	109	6,35**	-0,15*	-1,11**	6.70	6.92	-355.9	GARCH(3,2)
<i>Polônia</i>	110	4,67**	0.06	-2,22**	6.85	6.92	-373.7	MQO
<i>Reino Unido</i>	34	1,36**	0,13**	-2.49	4.33	4.47	-70.6	MQO
<i>Romênia</i>	48	4,05*	-0.03	2.53	7.45	7.56	-175.7	MQO
<i>Rússia</i>	90	2,80**	0.015	0.053	7.87	8.06	-347.0	ARCH(3)
<i>Suécia</i>	100	-0.58	-0.027	1.52	6.58	6.79	-321.1	GARCH(1,3)
<i>Turquia</i>	49	8,19**	-0,15**	-6,82**	7.50	7.80	-175.6	EGARCH(1,2)
<i>Venezuela</i>	111	4.44	-0.03	-0.35	7.76	7.84	-427.8	MQO

* Parâmetro significante a 10%

** Parâmetro significante a 5%

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

Na tabela 42, o estimador da variável encontrada pela multiplicação do Beta modificado pelo prêmio de risco do mercado acionário é o β . O estimador da variável DTS é o β_{DTS} .

Assim, tem-se que os resultados, significantes estatisticamente, sugeridos pelas equações, divididos por países:

- 1) Países em que as variáveis Beta modificado e DTS foram significantes: Argentina, Finlândia, México, Peru e Turquia.
- 2) Países que apenas a variável Beta modificado foi significativa: África do Sul, Indonésia, Nova Zelândia e Reino Unido.
- 3) Países que a variável DTS foi significativa: Brasil, Egito e Polônia.

Pode-se afirmar que o modelo explicou os retornos das bolsas de cinco países da amostra selecionada. Observa-se pela técnica empregada, que as duas variáveis, isoladamente, tem poder de explicação confirmado pelo nível de significância em um razoável percentual de países da amostra.

A significância estatística desses parâmetros equivale a dizer que o retorno de mercado desses países pode estar sendo explicado pela DTS e pelo Beta modificado. Os resultados observados não permitem rejeitar $H_{0,3}$, a hipótese de que o modelo GS não é significativo, apenas, para um reduzido número de países. Adicionalmente, considerando o número de países em que o modelo se mostrou significativo, aceitar-se-ia $H_{0,6}$, a hipótese de que o iCAPM não explica melhor os retornos do que o GS, e rejeitar-se-ia $H_{1,6}$. Entretanto, a base de países analisados não é a mesma para os três modelos analisados.

4.5 Comparação entre os três modelos de apreçamento

Nessa etapa deste trabalho, busca-se, por meio de critérios estatísticos, indicar qual modelo se mostrou relevante para explicar o retorno dos países. Ressalta-se que não se espera que um modelo seja significativo para explicar todos os retornos dos países da amostra. As medidas que serão utilizadas são: 1) Critério de Informação Akaike; 2) Critério de Informação Schwarz; e 3) Valor da função de Log-verossimilhança. Os resultados encontram-se na Tabela 42, a seguir:

Tabela 43 – Comparação entre os modelos

Países	AIC			BIC			Log-Verossimilhança			Modelo Escolhido
	ICAPM	ICC	GS	ICAPM	ICC	GS	ICAPM	ICC	GS	
<i>África do Sul</i>	6.41	6.45	6.47	6.59	6.63	6.75	-395.59	-408.14	-291.03	ICAPM
<i>Alemanha</i>	6.55	-	-	6.72	-	-	-463.72	-	-	ICAPM
<i>Argentina</i>	7.74	7.69	7.71	7.85	7.91	7.81	-556.51	-569.67	-538.55	GS
<i>Austrália</i>	5.25	5.18	-	5.33	5.25	-	-275.42	-310.31	-	ICC
<i>Áustria</i>	6.03	-	5.89	6.13	-	5.97	-441.27	-	-258.89	GS
<i>Bélgica</i>	5.84	-	5.96	5.94	-	6.02	-279.16	-	-404.95	ICAPM
<i>Brasil</i>	7.81	7.50	7.44	8.02	7.59	7.51	-556.24	-502.54	-461.98	GS
<i>Canadá</i>	5.89	5.74	-	5.97	5.78	-	-422.81	-526.32	-	ICC
<i>Chile</i>	5.93	5.92	-	5.99	5.98	-	-223.28	-222.82	-	ICC
<i>China</i>	6.59	6.68	6.31	6.81	6.89	6.40	-373.34	-378.41	-249.37	GS
<i>Cingapura</i>	6.63	6.51	-	6.77	6.62	-	-473.33	-592.97	-	ICC
<i>Colômbia</i>	6.96	-	-	7.07	-	-	-181.48	-	-	ICAPM
<i>Coréia do Sul</i>	6.74	7.17	6.50	6.90	7.44	6.63	-161.22	-644.92	-110.68	GS
<i>Dinamarca</i>	6.05	-	-	6.16	-	-	-157.26	-	-	ICAPM
<i>Egito</i>	5.96	5.59	4.89	6.03	5.76	5.18	-318.65	-300.54	-131.47	GS
<i>Espanha</i>	6.61	6.37	6.38	6.72	6.49	6.62	-316.68	-546.96	-287.55	ICC
<i>Filipinas</i>	6.87	6.38	6.07	6.91	6.60	6.17	-382.42	-348.18	-227.86	GS
<i>Finlândia</i>	7.32	7.13	6.11	7.53	7.29	6.25	-346.99	-647.17	-76.40	GS
<i>França</i>	6.30	-	-	6.45	-	-	-449.99	-	-	ICAPM
<i>Grécia</i>	7.80	-	6.90	7.95	-	6.99	-183.10	-	-290.39	GS
<i>Hong Kong</i>	7.04	6.88	5.58	7.10	7.06	5.73	-517.69	-500.10	-55.62	GS
<i>Hungria</i>	7.59	7.47	-	7.67	7.57	-	-500.46	-618.96	-	ICC
<i>Índia</i>	-2.22	-2.00	-	-2.01	-1.84	-	115.64	192.77	-	ICAPM
<i>Indonésia</i>	7.42	7.05	6.98	7.53	7.34	7.16	-356.07	-563.24	-504.08	GS
<i>Irlanda</i>	6.22	6.09	-	6.35	6.16	-	-213.70	-365.17	-	ICC
<i>Israel</i>	6.85	6.61	-	6.96	6.68	-	-328.25	-527.88	-	ICC
<i>Itália</i>	6.60	6.56	5.33	6.68	6.60	5.46	-474.25	-495.02	-98.29	GS
<i>Japão</i>	6.27	6.36	-	6.45	6.43	-	-445.21	-580.81	-	ICAPM
<i>Malásia</i>	7.75	6.68	6.73	7.88	6.89	6.91	-278.88	-602.15	-329.61	ICC
<i>México</i>	7.07	7.04	6.86	7.21	7.18	7.05	-505.33	-527.69	-390.11	GS
<i>Nigéria</i>	5.96	-	6.67	6.07	-	6.79	-136.96	-	-123.64	ICAPM
<i>Noruega</i>	5.95	-	-	6.14	-	-	-266.74	-	-	ICAPM
<i>Nova-Zelândia</i>	5.97	-	5.31	6.25	-	5.48	-168.01	-	-156.85	GS
<i>Paquistão</i>	7.43	7.51	-	7.47	7.66	-	-525.39	-503.36	-	ICAPM
<i>Peru</i>	6.64	6.75	6.70	6.87	6.93	6.92	-398.22	-326.94	-355.95	ICAPM
<i>Polônia</i>	7.55	7.06	6.85	7.59	7.17	6.92	-549.13	-450.36	-373.75	GS
<i>Reino Unido</i>	5.52	-	4.33	5.68	-	4.47	-391.81	-	-70.62	GS
<i>República Tcheca</i>	6.73	6.72	-	6.83	6.77	-	-403.42	-404.43	-	ICC
<i>Romênia</i>	7.74	7.76	7.45	7.82	7.94	7.56	-391.78	-388.76	-175.74	GS
<i>Rússia</i>	8.40	8.21	7.87	8.54	8.57	8.06	-523.17	-448.93	-346.98	GS
<i>Suécia</i>	6.45	6.56	6.58	6.59	6.68	6.79	-470.48	-586.63	-321.11	ICAPM
<i>Suíça</i>	5.95	-	-	6.16	-	-	-430.53	-	-	ICAPM
<i>Tailândia</i>	7.33	7.36	-	7.68	7.52	-	-514.33	-668.06	-	ICAPM
<i>Turquia</i>	8.75	8.41	7.50	8.86	8.54	7.80	-420.46	-686.60	-175.63	GS
<i>Venezuela</i>	7.71	7.80	7.76	7.78	7.94	7.84	-459.63	-473.96	-427.82	ICAPM

Em negrito os modelos escolhidos por critério.

FONTE: Desenvolvido pelo autor.

O modelo GS foi estimado para 27 países e escolhido como melhor modelo em 19 deles, inclusive para o Brasil. O modelo ICC foi escolhido em 10 equações de 33 estimados. O iCAPM se mostrou melhor para 16 equações das 45 estimadas.

Outro fato relevante é que o modelo iCAPM foi escolhido quando os outros dois modelos não foram estimados (seis casos), seja por invariabilidade das variáveis explicativas (ICC), seja por indisponibilidade de dados (GS).

Assim, o modelo GS apresentou melhor desempenho, considerando-se que este foi escolhido em 70,3% dos casos analisados. O iCAPM teve desempenho de 35,5% e o ICC foi o melhor em 30,3% dos casos em que foi analisado.

5 ANÁLISES E CONSTATAÇÕES

5.1 Constatações relacionadas às premissas dos modelos

5.1.1 Relacionadas à diversificação internacional

Os resultados indicam que, no período situado entre 2000 e 2005, as correlações dos países desenvolvidos com a carteira global aumentaram, indicando sua maior integração com o mercado mundial. Por outro lado, os mercados emergentes passaram a ser menos correlacionados com essa carteira, fato que permite aos investidores internacionais uma melhor possibilidade de diversificação. O mercado internacional, na sua totalidade, tornou-se mais integrado no período mais recente.

A análise das fronteiras eficientes indicou que o investidor internacional deve estruturar carteiras incluindo países emergentes. Ressalte-se que, nos dois períodos analisados, a partir de determinado nível de risco, as carteiras compostas somente por emergentes são dominantes.

5.1.2 Relacionadas à Classificação de crédito

O objetivou-se, nesse tópico, analisar se, ao serem utilizados os dados da agência *Standard & Poors* e aplicando-se técnicas multivariadas, pode-se explicar e avaliar as classificações de crédito dos países. A análise fatorial foi utilizada para otimizar o número de variáveis apresentadas como importantes na avaliação de crédito. Verificou-se que o elevado número de variáveis pode ser agrupado em 13 fatores sem perda de qualidade nas análises. Aplicou-se a técnica multivariada de análise de conjuntos para agrupar os países por critérios de semelhança e verificar se os grupos formados explicam as classificações de risco fornecidas pela Agência. Observou-se que os 7 grupos formados continham países com classificações distintas o que impede a validação da técnica como critério de classificação. Essa parte da análise tem sua importância no fato de que não se sabe, com clareza, quais as características que um país deve ter ou desenvolver para evidenciar a melhora na classificação de crédito. Aplicou-se a técnica de análise discriminante para avaliar quais as características capazes de discriminar entre os países detentores do grau de investimento dos que não possuem essa

classificação. Quatro variáveis apresentaram essas características: o PIB *per capita*; a relação entre os empréstimos líquidos e as receitas líquidas advindas do exterior; a relação entre o endividamento externo líquido reduzido dos investimentos no exterior e as receitas externas e a relação entre a dívida externa do setor público menos as reservas internacionais com relação às receitas do exterior. Verifica-se que países com grau de investimento apresentam um maior endividamento em relação às receitas no exterior, o que pode decorrer da maior capacidade de captar recursos para financiar exportações e investimentos ou mesmo da melhor capacidade de crédito. O sinal negativo da última variável citada demonstra que quanto maior o montante das reservas, menor a dívida líquida, melhor a classificação de crédito. A última análise multivariada, a regressão logística, apresentou como fatores importantes para a obtenção do grau de investimento o PIB *per capita* e a relação entre a dívida líquida das reservas e as receitas provenientes do exterior.

Conclui-se que os modelos utilizados foram capazes de classificar os países com um elevado nível de acertos utilizando apenas variáveis quantitativas. O erro tipo II é elevado e os países classificados incorretamente como não passíveis do grau de investimento evidenciarão maiores custos de captação, redução do fluxo dos investimentos e queda no valor dos ativos internos.

Apesar do elevado grau de validação dos modelos, estudos posteriores deverão garantir a utilização de variáveis não quantitativas como a ocorrência de inadimplementos passados e fatores políticos e econômicos. Adicionalmente, ressalte-se a importância de serem consideradas variáveis quantitativas importantes, não utilizadas neste estudo, como o diferencial de taxas entre os títulos soberanos, que fornece a perspectiva dos agentes com relação ao risco país e os riscos cambial e dos mercados acionários.

5.1.3 Relacionadas aos riscos cambial e país

Os investidores estrangeiros utilizam o prêmio pelo risco do mercado acionário nas análises de apreamento do custo de capital. Devido a esse fato, podem calcular o prêmio pelo risco de mercado utilizando retornos em dólar das ações e da taxa livre de risco o que retira o risco cambial da análise, mas não elimina a necessidade de adicioná-lo posteriormente. Dessa forma, um elevado risco cambial afetará diretamente o custo de capital e, conseqüentemente, o valor dos ativos no país e o fluxo de recursos com o exterior.

Procurou-se, neste trabalho, estudar o comportamento do risco cambial em período recente, compreendido entre 2002 e 2005, apartando-o do risco país. Verificou-se que os dois riscos são negativamente correlacionados, bem como suas estruturas a termo.

Utilizou-se a teoria das expectativas, ou seja, a hipótese de que a estrutura a termo atual permite prever as taxas à vista futuras e verificou-se que não se rejeita tal hipótese, entretanto, os resultados indicaram uma relação inversa entre a informação concentrada na estrutura a termo e as taxas à vista.

5.2 Constatações relativas aos modelos de apreçamento

5.2.1 Comparação entre os modelos

O iCAPM é fundamentado em um modelo monofatorial em que o Beta é a principal medida de risco. Baseia-se na MTF, Moderna Teoria de Finanças, sendo um modelo de fácil implementação. Não se rejeitou, com a técnica empregada, a hipótese de que este modelo não é significativo.

O ICC é fundamentado em dois fatores: a taxa livre de risco e a classificação de crédito. Apesar de existirem diversos trabalhos que evidenciaram a capacidade das classificações em estimar os retornos, existe a dificuldade em se obterem as classificações e em se quantificar esta variável. O modelo apresenta a vantagem de ser um método intuitivo, mas pouco divulgado entre os analistas e investidores.

O GS é um modelo multifatorial baseado no CAPM ajustado pela DTS e pelo “Beta modificado”. Não apresenta um arcabouço teórico consistente, mas é fácil de ser utilizado e amplamente empregado pelos analistas de mercado.

Conforme ressaltado em análise anterior, a comparação empregando-se, apenas, o número de países para os quais os resultados permitia

5.2.2 Resultados obtidos

Não se rejeitaram as hipóteses de que os três modelos não são significantes para explicar os retornos dos mercados acionários dos países, pois os três modelos de apreçamento foram adequados para determinados países. A técnica empregada de comparar os modelos pelos critérios de informação de Akaike, Schwarz e Log-Verossimilhança minimizou esta restrição relacionada aos diferentes números de países em cada análise e permitiu a comparação entre os modelos.

Observou-se que o iCAPM é válido para poucos países da amostra analisada e que outras variáveis como, por exemplo, o PIB per capita podem estar afetando os retornos. Esta constatação é suportada pelo fato de que 20 países apresentaram interceptos significantes a 5 e 10% e pelo fato da variável PIB per capita haver sido significativa para 20 países da amostra.

O ICC se mostrou capaz de explicar os retornos em 11 países da amostra. Para estes países, além da significância da variável independente classificação de crédito, observou-se uma adequada relação risco retorno, restrição fundamental para a aceitação no escopo da MTF. Devido, inclusive, ao fato de nove países haverem apresentado inesperada relação risco e retorno descartou-se a possibilidade de aplicação deste modelo para todos os países.

O modelo GS apresentou adequado desempenho. Para cinco países da amostra, as variáveis Beta modificado e DTS foram significantes. Isoladamente, o Beta modificado foi significativo para 10 países e a variável DTS para igual número de países da amostra.

Empregando-se os critérios de comparação apresentados anteriormente, o modelo GS foi estimado para 27 países e escolhido como melhor modelo em 19 deles; o modelo ICC foi escolhido em 10 equações de 33 estimados e o iCAPM se mostrou superior para 16 equações das 45 estimadas. Utilizando o critério de desempenho medido pelo índice modelo de apreçamento escolhido em relação ao número de países analisados, o GS mostrou-se superior por ser o escolhido em 70,3% dos casos. O iCAPM e o ICC foram os modelos escolhidos em 35,5% e 30,3% dos casos, respectivamente.

Finalmente, utilizando-se as constatações acima, aceitaram-se as hipóteses de que os modelos iCAPM e ICC não são superiores ao modelo GS na explicação dos retornos das Bolsas dos países.

6 CONCLUSÕES

Os modelos de apreçamento buscam quantificar o risco de cada investimento tornando possível estimar a taxa requerida pelos investidores. A complexidade reside em se mensurar adequadamente o risco incorrido e, após essa análise, determinar o retorno para o investidor. Cada modelo de apreçamento do custo de capital se baseia em medidas distintas de mensuração do risco incorrido, o que contribui para que não haja consenso sobre qual o modelo de apreçamento mais adequado para cada situação.

O CAPM é o modelo mais testado e utilizado pelos investidores em função do seu arcabouço teórico e a facilidade de aplicação, mas não é diretamente aplicável no contexto internacional. Esse modelo se baseia em uma série de premissas que sustentam e restringem a sua utilização. Algumas dessas premissas, ou melhor, expectativas com relação ao modelo, como a necessidade de completa integração entre os mercados, não pode ser assumida completamente no âmbito do mercado internacional.

Para se avaliar qual o modelo de apreçamento mais adequado para o cenário internacional avalia-se a possibilidade de ampliação da análise para o âmbito global e, concomitantemente, discutem-se as principais expectativas com relação a cada modelo, ou seja, analisam-se os riscos que são considerados em cada metodologia.

O principal objetivo desta tese foi avaliar e comparar três modelos de apreçamento do custo de capital internacional, o iCAPM, o GS e o ICC. O primeiro baseia-se no Beta como principal medida de risco, sendo que os demais se baseiam, respectivamente, na DTS e na classificação de crédito das agências.

As análises das expectativas de cada modelo, realizadas na fundamentação teórica, forneceram resultados importantes que permitiram um melhor entendimento dos riscos considerados em cada metodologia. Destacam-se as três expectativas analisadas: os efeitos da diversificação e integração internacional, premissas do iCAPM; os fatores relevantes para a determinação das classificações de risco das agências, medida de risco empregada no ICC; e a análise do risco país e cambial através de títulos de crédito, metodologia empregada para se

determinar a DTS no modelo GS. A discussão dessas expectativas associadas a cada modelo avaliado nesta tese permitiu uma melhor compreensão dos mesmos.

Diversas técnicas foram empregadas neste trabalho para se estudar as medidas de risco e os modelos de apreçamento. As principais técnicas utilizadas na análise das expectativas foram: análise de carteiras, estatística básica, análise multivariada e econometria de dados do tipo *cross section*. Os modelos de apreçamento foram avaliados através de econometria de séries temporais. Essas técnicas, usualmente empregadas em estudos de finanças, foram utilizadas para fundamentar as respostas às principais questões levantadas com relação ao escopo deste estudo.

Destacam-se, a seguir, as principais constatações com relação às expectativas de cada modelo, resultados que foram detalhados no capítulo 5 desta tese.

Observou-se a maior integração e previsibilidade dos mercados internacionais. Essas características foram evidenciadas pela maior correlação entre os mercados acionários e pela observação de maior auto-correlação. A maior integração dos mercados decorrente do atual nível de globalização favorece a aplicação do iCAPM. Evidenciou-se, inclusive, que o investidor internacional pode reduzir os efeitos do risco país estruturando carteiras internacionais diversificadas. Essa possibilidade é mais evidenciada no período recente analisado e as carteiras compostas com ativos de países emergentes se mostraram dominantes.

Aplicou-se a técnica de análise multivariada para a análise das classificações de crédito das Agências. A principal hipótese testada foi a hipótese nula de que o país não detém o grau de investimento. O erro Tipo I está relacionado com incorretamente se rejeitar a hipótese nula e tem o efeito de penalizar os investidores, pois eles podem erroneamente considerar o país como merecedor dessa classificação. Por outro lado, o erro Tipo II, de incorretamente falhar em rejeitar causa sérios prejuízos aos países tomadores que necessitam captar recursos mais onerosos por não deter o grau de investimento. Os resultados obtidos na análise discriminante e na regressão logística permitem afirmar que é possível explicar a classificação da agência com apenas três variáveis quantitativas, o PIB per capita, o endividamento total do país e o endividamento público. Considerando-se que as agências não divulgam suas metodologias de classificação, a importância desses resultados reside no poder de se explicar com um elevado percentual de acerto se o país detém o grau de investimento a partir de um reduzido número

de variáveis. Ressalte-se que essa metodologia replica, apenas, o posicionamento da agência com relação ao risco do país.

A terceira expectativa analisada, a possibilidade de se mensurarem os riscos país e cambial através dos títulos públicos, está associada ao modelo GS. Nesse modelo utilizam-se os títulos soberanos emitidos em uma mesma moeda e mercado para mensurar o risco país. As magnitudes dos riscos país e cambial foram mensurados nesta tese através da diferença entre os papéis da dívida pública interna e o papel equivalente do mercado americano. Obtiveram-se importantes constatações quanto ao comportamento dos referidos riscos, evidenciando-se que os riscos país e cambial são negativamente correlacionados, bem como as suas estruturas a termo.

Nas análises diretas dos modelos demonstrou-se que nenhuma das três metodologias de apreçamento analisadas, que se baseiam em diferentes medidas de risco, foi capaz de explicar o retorno dos mercados acionários da maioria dos países de cada base de dados.

Alcançou-se, entretanto, o principal objetivo da tese de comparar e validar as referidas metodologias. Considerando a técnica empregada, o modelo da GS apresentou um melhor desempenho do que os demais analisados neste trabalho. Apesar dessa constatação, não se rejeitou a aplicabilidade desses últimos, visto que se mostraram adequados para determinados países da amostra.

Entretanto, reconhece-se que este estudo deve ser ampliado de forma a se contribuir para a busca de um modelo geral de apreçamento. As análises apresentadas nesta tese permitiram identificar quais seriam os futuros estudos que poderiam aumentar o grau de confiança com relação à consistência dos modelos de apreçamento:

- a) Testar os demais modelos de apreçamento citados no corpo deste trabalho;
- b) Aprofundar o entendimento de como outros fatores afetam os retornos como, por exemplo, a endividamento externo, fator identificado na análise discriminante como relevante para explicar o risco dos países;
- c) Segmentar as análises realizadas por grupos de países utilizando critérios de segmentação como porte (PIB), posição geográfica, participação em blocos econômicos e outros;
- d) Incluir o risco cambial nos modelos de apreçamento, ressaltada pela constatação, neste trabalho, de que o risco cambial é relevante e compõe boa parcela do risco total;

- e) Avaliar o impacto de ineficiências de mercado relacionadas às barreiras comerciais, nível de integração, grau de desenvolvimento dos mercados acionários e variáveis macroeconômicas como inflação, juros reais e nominais e outras, como causadoras de “ruídos” nos modelos de apreçamento;
- f) Ampliar o estudo para o nível das empresas nos diversos países, ou seja, agregar o risco específico das empresas e dos diversos segmentos da economia.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ADLER, M.; DUMAS, B. International Portfolio Choice and Corporation Finance: A Synthesis. *Journal of Finance*, vol. 38, pag. 925–984, 1983.

ARAÚJO, G. S., MOREIRA, J. M. S.; CLEMENTE, R. S. M.. **Avaliação de Métodos de Cálculo de Exigência de Capital para Risco de Mercado de Carteiras de Ações no Brasil.** *Banco Central do Brasil – Trabalhos para discussão*, Brasília, n. 67, p. 1-65, Fevereiro, 2003.

BACON, F. *Novum organon*. São Paulo, 1973. Os pensadores, v.XIII.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. Disponível em: <<http://www.bacen.gov.br/>>. Acesso em: 17/06/2007.

BANSAL, R.; DAHLQUIST, M. *Expropriation Risk and Return in Global Equity Markets.* 29 encontro anual da EFA - European Finance Association, Berlin, 2002.

BAILEY, W; CHUNG, Y. Exchange rate fluctuations, political risk and stock returns: some evidence from an emerging market. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. V. 30, n.4, 1995.

BEKAERT, G.; HARVEY, C. Time-varying World Market Integration. *Journal of Finance* 50, N 2, 1995, p.403-444.

_____. Emerging equity market volatility. *Journal of Financial Economics*, 1997, p. 26-27.

_____. Foreign speculators and emerging equity markets. *Journal of Finance*, 55, 2000, p. 565-613.

_____; LUMSDAINE, R. The Dynamics of Emerging Markets Cash Flow. *Journal of International Money and Finance*, N 21, 2002, p.295-350.

BEKAERT, G.; ERB, C.; HARVEY, C.; VISKANTA, T. Country risk and global equity selection. *Journal of Portfolio Management*, 1995, p.74-83.

_____. *The cross-sectional determinantes of emerging market returns.* New York University, Maio, 1996.

_____. Distributional characteristics of emerging market equities and asset allocation. *Journal of Portfolio Management*, 1998, p.102-116.

BLACK, F. Capital market equilibrium with restricted borrowing. *Journal of business*. v. 45, 1972. p. 444-455.

_____. International capital market equilibrium with investment barriers. *Journal of Financial Economics*, V. 1, 1974, p. 337-352.

_____. Beta and return. *Journal of Portfolio Management*. V. 20, 1993, p. 8-18.

_____; JENSEN, M. C.; SCHOLES, M. *The capital asset pricing model: some empirical results*. In: JENSEN, M. C., ed. *Studies in the theory of capital markets*, New York: Praeger. 1972, p. 79-121.

BOOTH, L. Estimating the Equity Risk Premium and Equity Costs: New Way of Looking at Old Data. *Journal of applied corporate finance*. V. 12, 1999. p. 100-112.

BOUCRELLE, C.; FUR, Y.; SOLNIK, B. International market correlation and volatility. *Financial Analysts Journal*, V. 52, n. 5, 1996, p. 17-34.

BRENNAN, M. Taxes, market valuation and corporate financial policy. *National Tax Journal*, v. 23, 1970, p. 417-427.

BRIGHAM, E *et al.* *Financial Management: Theory and Practice*, 6 ed. Orlando, FL: The Dryden Press, 1999.

BROOKS, R.; CLINE, B. *Information in the Term Structure of LIBOR Interest Rates* University of Alabama, Set, 2005.

BRUNI, A; FUENTES, J; FAMÁ, R. A moderna teoria de portfólios e a contribuição dos mercados latinos na otimização da relação risco *versus* retorno de carteiras internacionais. Evidências empíricas recentes (1996-1997). **FEA – USP. III Semead**, 1998.

BUENO, R.S. **Ainda modelos GARCH**. Revista de Economia Aplicada, São Paulo, v. 6, n. 2, p. 367-409, 2002.

CAMPBELL, J; SHILLER,R. Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends. *Journal of Finance*, v. 43, 1988, p. 661-676.

CAMPBELL, J., LO, A.; MACKINLAY, C. *The Econometrics of Financial Markets*. Princeton University Press, 1977.

CHAN, K.C.; KAROLYI, G.A.; STULZ, R.M. Global Financial Markets and the Risk Premium on US Equity. *Journal of Financial Economics*, V. 32, N. 2; 1992, 132-167.

COOPER, I.; KAPLANIS, E. Partially Segmented International Capital Markets and International Capital Budgeting. *Journal of International Money and Finance*, 43, 2000, p. 287-307.

COPELAND, T *et al.* *Valuation: Measuring and managing the value of the companies*. New York: John Wiley & Sons, 1996.

CORNELL, B. *The Equity Risk Premium*. New York: Wiley Frontiers in Finance, 1999.

COSSET, J.; ROY, J. The Determinants of Country Risk Ratings. *Journal of international business studies*. v. 22, 1991, p. 135-142.

DAMODARAN, A. *Investment Valuation: Tool and Techniques for determining the value of any asset*. New York: John Wiley & Sons, 1999.

_____. *Measuring Company Exposure to Country Risk: Theory and Practice*. Stern School of Business, 2003.

DE SANTIS, G.; GERARD, B. International asset pricing and portfolio diversification with time-varying risk. *Journal of Finance*. V. LII, n.5, 1997.

DEMO, P. *Metodologia científica em ciências sociais*. Ed. Atlas, 2.ed, 1989.

DIMSON, E; MUSSAVIAN, M. Three centuries of asset pricing. *Journal of Banking & Finance*. V. 23. Issue 12, 1999.

DICKEY, D; PANTULA, S. Determining the Order of Differencing in Autoregressive Processes. *Journal of Business & Economic Statistics*, V. 5, n. 4, 1987, p. 455-461.

DOMOWITZ, I.; GLEN, J.; MADHAVAN, A. Country and currency risk premia in an emerging market. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*. V. 33, n.2, jun, 1998.

DURBIN, E.; NG, D. *Uncovering Country Risk in Emerging Market Bond Prices*. International finance discussion papers, 1999.

ELTON, E.; GRUBER, M. Modern portfolio theory, 1950 to date. *Journal of Banking & Finance*. V. 21, 1997, p. 1743-1759.

ERB, C.; HARVEY,C.; VISKANTA,T. Expected returns and volatility in 135 countries. *Journal of Portfolio Management*, 1996a.

_____. Political risk, economic risk and financial risk. *Financial Analysts Journal*. 1996b.

ESTRADA, J. *The Cost of Equity in Emerging Markets: A Downside Risk Approach*. IESE. Ago, 2000.

FAMA, E. Efficient Capital Markets: A Review of Theory and Empirical Work. *The Journal of Finance*, v. 25, 1970, p. 383–417.

_____. A Note on the Market Model and the Two-Parameter Model. *The Journal of Finance*, v. 28, n. 5, 1973, p. 1181–1185.

_____. The information in the term structure. *Journal of Financial Economics*, V. 13, Issue 4, 1984a, p. 509-528.

_____. Term premiums in bond returns. *Journal of Financial Economics*, V. 13, 1984b, p. 529-546.

_____. Forward and spot exchange rate. *Journal of Monetary Economics*, V. 14, 1984c, p. 319-338.

_____.; FRENCH, K.. *Business conditions and expected returns on stocks and bonds*. *Journal of Financial Economics*, V. 25, 1989, p. 23-49.

_____. The cross-section of expected returns. *Journal of Finance*, V.47, 1992, p. 427-465.

_____. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. *Journal of Financial Economics*, V. 33, 1993, p. 3-56.

_____. Size and book-to-market factors in earnings and returns. *Journal of Finance*, V. 50, 1995, p.131-155.

_____. Multifactor Portfolio Efficiency and Multifactor Asset Pricing. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, V. 31, 1996, p.441-465.

_____. The capital asset pricing model: Theory and evidence. *Journal of Economic Perspectives*, V. 18, 2004, p. 25-46.

_____.; MACBETH, J. Risk, Return and Equilibrium: Empirical tests. *Journal of Political Economics*, V. 81, n. 3, 1973, p. 607-636.

FRAGA, A. **O Estado de S. Paulo**. São Paulo, ano 123, 02/07/2002.

FRANKEL, J. Measuring international capital mobility: A review. *American Economic Review*, May 92, V. 82, N 2, 1991, p. 197.

_____.; OKONGWU, C. *Liberalized Portfolio Capital Inflows in Emerging Markets: Sterilization, Expectations, and the Incompleteness of Interest Rate Convergence*. Center for International and Development Economics Research, 1996.

GIL, A. **Como elaborar projetos de pesquisa**. Ed. Atlas, 2002.

GODFREY, S; ESPINOSA, R. *A Practical Approach to Calculating the Cost of Equity for Investments in Emerging Markets*. *Journal of Applied Corporate Finance*. V. 9, N. 3, 1996, p. 80-81.

GOLDMAN SACHS. *Financial Analyses: Regarding the Restructuring of the Capital Stock of Embraer*, Janeiro, 2006.

HAIR, J.; ANDERSON, R; BLACK, W; TATHAM, R. *Multivariate Data Analysis*. 4 ed, Prentice Hall, 1995.

HAMMER, P.; COUGAN, A; LEJEUNE, M. *Country Risk Ratings: Statistical and Combinatorial Nonrecursive Models*. Rutgers University Center for Operations Research, Mar, 2004.

HARDOUVELIS, G.; GIKAS, A; MALLIAROPOULOS, D. *The Impact of Globalization on the Equity Cost of Capital*. CEPR Discussion Papers, Apr, 2004.

HARVEY, C. The world price of covariance risk. *Journal of Finance*, V. 46, 2000, p. 111-157.

HARVEY, C. *Predictable Risk and Returns in Emerging Markets*. Duke University and National Bureau of Economic Research, 1995.

HARVEY, C. *Asset Pricing in Emerging Markets*. Duke University and National Bureau of Economic Research, 2000.

_____.; KOEDIJK, K; KOFTNAN, P. Increased Correlation in Bear Markets. *Financial Analysts Journal*, Jan/Feb, p.87, 2002.

_____.; SIDDIQUE, A. Conditional Skewness in Asset Pricing Tests. *Journal of Finance*, V. 55, 2000, p. 1263-1295.

_____.; ZHOU, G. International asset pricing with alternative distributional specifications. *Journal of Empirical Finance*, 1993.

HOTI, S.; McALLER, M. *Country risk ratings: An international comparison*. Seminars of Department of Economics of University of Western Australia, Nov, 2002.

INDRO, D.C.; LEE, W.Y. Biases in Arithmetic and Geometric Averages as Estimates of Long-run Expected Returns and Risk Premium. *Financial Management*, V. 26, N. 4, 1997, p. 81-90.

JAMES, M. E.; TIMOTHY, K. *Valuation in Emerging Markets*. The McKinsey Quarterly. V. 4, 2000.

KAMINSKY,G.; SCHMUKLER, S. *Emerging markets instability: do sovereign ratings affect country risk and stock returns?*. Banco Mundial, Policy Research Working Paper Series, 2001.

KOEDIJK,K.; DIJK, M.. Global risk factors and the cost of capital. *Financial Analysts Journal*. 2004, p. 32-37.

LAKONISHOK, J.; SHAPIRO A. Systematic Risk, Total Risk and Size as determinant2 0 0 12 3. 12A0

MARKOWITZ, H. *Portfolio Selection*, *Journal of Finance*, V. 7, n.1, 1952, p. 77-91.

_____. The optimization of a quadratic function subject to linear constraints, *Naval Research Logistics Quarterly*, V. 3, n.1, 1956, p. 111-133.

_____. *Portfolio Selection: Efficient Diversification of Investments*. Nova York: Wiley, 1959.

MERTON, R. C. *An analytic Derivation of the efficient portfolio frontier*. Journal of Financial and Quantitative Analysis, Vol. 7, N. 4, 1972.

_____, 1973. In. FAMA, E. *The capital asset pricing model: Theory and evidence*. *Journal of Economic Perspectives*. V. 18, 2004, p. 25-46.

MISHRA, D.; O'BRIEN, T. Risk and Ex Ante Cost of Equity Estimates of Emerging Market Firms. *Emerging markets review*, Jan, 2003.

MOSSIM, J. Equilibrium in a Capital Asset Market. *Econometrica*, Out, 1966.

PEREDA, P. C.; OLIVEIRA, J. M.; FAVA, V. L. Análise De Cointegração Entre Crime E Desemprego: Um Estudo Econométrico. **X ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL - ANPEC-SUL 2007**, Jul, 2007.

ROLL, R. A Critique of the Asset Pricing Theory's Tests; Part I: on Past and Potential Testability of the Theory. *Journal of Financial Economics*, p.129-176, 1977.

_____.; ROSS, S. On the Cross-Sectional Relation between Expected Return and Betas. *Journal of Finance*, Vol. 50, 1995. p. 185-224.

ROSS, S. The arbitrage theory of capital asset pricing. *Journal of Economic Theory*, V. 13, 1976. p. 341-360.

_____.; WALSH, M.A *Simple Approach to the Pricing of Risky Assets with Uncertain Exchange Rates*. Research in International Business and Finance. v. 3, 1982. p. 39-54.

_____.; WESTERFIELD, R. *Corporate Finance*. McGraw-Hill, 5 ed., 1999.

RUDESTAN, K.; NEWTON, R. *Surviving your dissertation: a comprehensive guide to content and process*. Thousand Oaks, Sage Publications, 1992.

SECRETARIA DA FAZENDA. Disponível em: <www.tesouro.fazenda.gov.br/divida_publica/index.asp>. Acesso em: 17/01/2006.

SECURATO, J. R. **Decisões Financeiras em Condições de Risco**. São Paulo: Ed. Atlas, 2000.

_____.; OLIVEIRA, E. **Medindo o Grau de Globalização da Economia**. FEA – USP, III Semead, 1998.

_____. et all. **Cálculo financeiro das tesourarias: Bancos e empresas**. São Paulo: Saint Paul Institute of Finance. 3 ed., 2005. 421 p.

SCHRODER, D. **The Implied Equity Risk Premium: An Evaluation of Empirical Methods**. Bonn Graduate School of Economics. University of Bonn, 2004.

SHARPE, W. A simplified model of portfolio analysis. *Journal of Management Science*, v.9, 1963. p. 277-293.

_____. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. *Journal of Finance*, vol.19, n.3, pag. 425-442, 1964.

SILVA, E; MENEZES, E. **Metodologia de Pesquisa e elaboração de dissertação**. Laboratório de ensino a distância da UFSC, 3 ed., 2001.

SOLNIK, B. An equilibrium model of the international capital market. *The Journal of Economic Theory*. n.8, 1974, p. 500-524.

_____. The international pricing of risk: An empirical investigation of the world capital market structure. *The Journal of Finance*, v. 29, p. 48-54, 1976.

_____. Testing International asset pricing: Some pessimistic views. *The Journal of Finance*. v. 32, n.2, 1977.

_____. International Arbitrage Pricing Theory. *Journal of Finance*. v. 38, 1983. p. 449–457.

_____. The world price of foreign exchange risk: Some synthetic comments. *European Financial Management*. v. 3, n.1, 1997.

_____. **International investing**, 4o ed. Addison Wesley, 1999.

_____.; DE FREITAS, A. **International factors of stock price behavior**. CESA working paper, Feb. 1986.

STULZ, R. A Model of International Asset Pricing. *Journal of Financial Economics*, vol. 9, pag. 383–403, 1981.

_____. Globalization, Corporate Finance, and the Cost of Capital. *Journal of Applied Corporate Finance*. v. 12, n. 3, Out., p. 8-25. 1999.

TOBIN, J. *Liquidity preference as a behaviour toward risk*. *Review of Economic Studies*, n. 25, p. 65-86, 1958.

TREYNOR, J.L. *Toward a theory of market value of risky assets*. 1961. In: DIMSON, E., MUSSAVIAN, M. 1999.

WEBSTER, D. S. *Does Research Productivity Enhance Teaching?* *Educational Record* n. 66, a.4, *Fall*, 1985, p. 60-62.

WOOLDRIDGE, J. *Introductory econometrics: a modern approach*. South Western. 3 ed. 2006.

ZHANG, Y. E ZHAO, R. *The Valuation Differential between Class A and B Shares: Country Risk in the Chinese Stock Market*. *Journal of International Financial Management and Accounting*, 2004.

ANEXOS

- ANEXO 1 - VARIÁVEIS UTILIZADAS NA ANÁLISE MULTIVARIADA
- ANEXO 2 - TABELA DOS RETORNOS E VOLATILIDADES DOS MERCADOS ACIONÁRIOS DOS PAÍSES EMERGENTES, DESENVOLVIDOS E SEGMENTOS
- ANEXO 3 - TABELA DAS CORRELAÇÕES DOS MERCADOS ACIONÁRIOS EM DÓLAR DOS PAÍSES EMERGENTES, DESENVOLVIDOS E SEGMENTOS
- ANEXO 4 - NOTAÇÃO DE TAXAS E PERÍODOS COMPARADOS NA HIPÓTESE DAS EXPECTATIVAS, BROOKS E CLINE (2005)
- ANEXO 5 - CLASSIFICAÇÕES DE CRÉDITO DAS TRÊS PRINCIPAIS AGÊNCIAS DE RISCO

ANEXO 1 - Variáveis dependentes utilizadas na análise multivariada

PibCap1	PIB per capita, produto interno bruto em dólar, dividido pelo total da população. Variável que se constitui em um indicador do grau de desenvolvimento do país. Observa-se uma alta correlação desta variável com a classificação do país. Esta variável foi padronizada e transformada na variável ZPibCap1.
InScPib2	Investimento acrescido do saldo em conta corrente dividido pelo PIB. Esta variável é um indicador da capacidade de investimento do país.
GaEsPib3	Gastos de capital mais alterações nos estoques dividido pelo PIB. Este é um indicador de infraestrutura e estoques de bens.
TCrePibM4	Taxa de crescimento médio do PIB nos últimos 4 anos. Trata-se de um indicador do potencial de crescimento do país.
TCrePibU5	Taxa de crescimento do PIB no último ano (2006). Idem anterior.

RlePibM26

Média das RLE, receitas líquidas do exterior, compostas pelas exportações de bens e serviços, renda dos fatores (salários dos residentes recebidos de não residentes) e transferências para residentes obtidas de não residentes sobre o PIB, nos últimos 4 anos

ANEXO 2 - Retornos e volatilidades dos mercados acionários dos países

Países	PIB(bilhões)	PIB per capita	Med	Retorno M	Desvio Pa	Distorção	Curtosis	rho 1	rho 2
Desenvolvidos									
Canada	834,4	30040	38,6	0,010914	0,055038	-0,969273	2,24467	0,133018	-0,066197
United States	10881,6	37650	36,1	0,008874	0,042964	-0,645701	0,734686	-0,013707	-0,006608
United Kingdom	1794,9	27690	39	0,005166	0,049144	-0,522407	0,443213	-0,052582	-0,021916
Japan	4326,4	28450	42,9	0,002918	0,062231	0,194251	-0,568176	0,160841	0,040711
Zona do Euro									
Austria	251,5	29740	40,6	0,006313	0,053173	-0,232894	0,070012	-0,009007	0,115727
Belgium	302,2	28920	40,6	0,003942	0,050861	-0,950082	1,833305	0,1048	0,113842
Finland	161,5	27460	40,9	0,011648	0,090769	0,019193	1,140914	0,160898	-0,018048
France	1748	27640	39,3	0,004374	0,059008	-0,401953	0,267057	-0,002631	0,04646
Germany	2400,7	27610	42,1	0,005393	0,069006	-0,612885	1,55503	-0,058841	0,117408
Greece	173	19900	39,7	0,009441	0,095002	0,370837	0,72467	0,015796	0,032986
Ireland	148,6	30910	34,2	0,01295	0,064743	-0,338703	0,194634	0,166983	-0,014614
Italy	1465,9	26830	42,3	0,005303	0,064844	0,191227	0,569306	-0,113121	-0,037131
Netherlands	511,6	28560	39,3	0,003952	0,063063	-0,639902	0,699458	-0,01973	0,07348
Portugal	149,5	17710	39,5	0,003586	0,062359	0,077432	0,684041	0,103556	0,027988
Spain	836,1	22150	38,6	0,00675	0,064508	-0,388334	0,727901	-0,03229	-0,074941
Nórdicos									
Denmark	212,4	31050	39,5	0,015451	0,050989	-0,789476	1,433913	0,090676	-0,007704
Norway	221,6	37910	38,2	0,01765	0,052409	-0,280041	0,676754	0,085401	0,015046
Sweden	300,8	26710	40,1	0,012494	0,068793	-0,181724	0,701443	0,024463	0,026717
Switzerland	309,5	32220	40,8	0,010288	0,049402	-0,4725	1,450008	0,073065	-0,092835
Leste Europeu									
Czech Republic	85,4	15600	39	0,013788	0,078796	-0,294663	0,992402	0,080436	-0,07644
Hungary	82,8	13840	38,8	0,018942	0,094862	-0,408372	2,289098	0,023294	-0,192093
Poland	209,6	11210	36,5	0,013866	0,096898	0,297682	2,888846	-0,060479	-0,020387
Romania	60,4	7140	36,7	0,014516	0,121956	0,041896	1,048059	0,184535	-0,02137
Russia	433,5	8950	37,3	0,025214	0,173498	-0,761305	3,291574	0,179089	-0,069938
Turkey	238	6710	26,3	0,023894	0,169416	0,606213	2,130004	-0,007433	-0,1177
Oceania e Israel									
Australia	518,4	28780	36,6	0,007947	0,03625	-0,154612	-0,116686	0,07582	-0,066559
New Zealand	76,3	21350	35,8	0,003988	0,042172	-0,075666	-0,391311	0,04364	-0,047518
Israel	110,2	19440	28,9	0,011451	0,069743	-0,30281	0,419881	0,032218	-0,02357
Sul da Asia									
China	1409,9	4980	32,6	0,004269	0,072414	1,398482	4,97656	0,098833	0,086042
Hong Kong	158,6	28680	38,9	0,008059	0,077245	0,14049	2,457721	0,012999	-0,062048
India	599	2880	24,3	0,00797	0,078717	-0,007193	-0,465037	0,021813	0,215817
Indonesia	206,3	3210	26,5	0,00467	0,133166	0,332617	2,530623	0,205878	-0,064522
Malaysia	103,2	8970	24,7	0,000979	0,098321	1,073745	6,009626	0,172309	0,127217
Philippines	80,6	4640	22,2	-0,000101	0,09039	1,127764	7,151089	0,278154	-0,070981
Singapore	91,3	24180	37,5	0,003901	0,07998	0,404618	3,271194	0,068439	0,041958
South Korea	605,3	18000	35,1	0,008654	0,131962	1,342405	6,388965	0,034587	-0,078044
Taiwan	286,2	24650	31	0,006446	0,108989	0,5222	1,033404	0,230658	0,107467
Thailand	143,2	7450	30,5	-0,002482	0,112802	0,432405	1,585097	0,105552	0,071528
América Latina									
Argentina	129,7	11410	28,9	0,009486	0,116483	-0,185658	1,458985	0,08639	0,005181
Brazil	492,3	7510	26,8	0,019445	0,129385	-0,324594	1,094116	0,032522	-0,100364
Chile	72,4	9810	30,6	0,007782	0,068562	-0,705982	2,864873	0,040241	-0,023363
Colombia	77,6	6410	25,4	0,047379	0,086488	-0,097473	-0,241523	0,207537	0,013019
Mexico	626,1	8980	25	0,010274	0,104658	-1,033933	2,625378	0,085101	0,020148
Peru	61	5080	24,2	0,009989	0,079764	0,381333	3,392728	0,053269	0,058115
Venezuela	84,8	4750	24,7	0,013898	0,12933	0,24329	2,368432	-0,001695	-0,102682
África									
Egypt	82,4	3940	22,8	0,016679	0,057036	1,274355	3,330735	0,307664	0,102039
Nigeria	50,2	900	17,5	0,017599	0,06275	0,376229	0,113045	0,053895	-0,076159
Pakistan	68,8	2040	20	0,010961	0,102345	0,068698	1,087196	0,010596	0,096282
Saudi Arabia	214,7	13230	21,6	0,029414	0,055449	0,048938	0,270241	0,164913	0,013976
South Africa	459,9	10130	23,5	0,010021	0,077752	-0,690985	3,899179	-0,005418	-0,031406

ANEXO 3 - Correlações dos mercados acionários em dólar dos países

0,12279	0,12279	0,249202	0,154102		0,353497	0,494692	0,088011	0,389286	0,367933	0,221973	0,081494	0,181988	0,278356	0,238449	0,193296	0,30324	
0,249202	0,238528	0,28613	0,217424	0,120374	0,192504		0,055189	0,468284	0,157377	0,335118	0,193851	0,060531	0,230694	0,335404	0,330426	0,236521	0,17218
0,154102	0,28613		0,415269	0,447788	0,381708		0,399577	0,099937			0,090636	0,442729				0,459477	0,444741
0,353497	0,217424	0,415269	0,375758			0,095733	0,427036	0,363413			0,149336	0,405414	0,423808			0,259212	
0,494692	0,120374	0,447788	0,368263			0,085238	0,419391				0,216797					0,262012	
0,088011	0,192504	0,381708	0,335017			0,099963	0,369419	0,390308			0,199788	0,307346	0,396656	0,439723	0,367853		
0,389286	0,055189	0,468284	0,399577	0,427036	0,369419	0,34314		0,424779	0,457565		0,328362	0,226212	0,270964	0,316381	0,33374	0,450791	
0,367933	0,157377	0,099937	0,363413	0,419391	0,390308	0,117581	0,424779			0,240193	0,176222	0,185918	0,206464	0,252791	0,307546		
0,221973	0,193851	0,335118				0,235076	0,457565			0,196964	0,376852	0,453825		0,27584			
0,081494	0,060531	0,082141	0,090636	0,149336	0,216797	0,199788	0,054075	0,328362	0,240193	0,196964	0,248172	0,166817	0,122234	0,266105	0,079113		
0,181988	0,230694	0,322332	0,442729	0,405414		0,307346		0,226212	0,176222	0,376852	0,248172				0,412194	0,382617	
0,278356	0,335404		0,423808			0,396656		0,270964	0,185918	0,453825	0,166817				0,465551	0,262012	
0,238449	0,330426					0,439723		0,316381	0,206464		0,122234				0,475165	0,206343	
0,193296	0,236521	0,459477		0,259261	0,262012	0,367853		0,33374	0,252791	0,27584	0,266105	0,412194					
0,30324	0,17218	0,444741	0,335286					0,450791	0,307546		0,079113	0,382617	0,465551	0,475165	0,206343		
0,378837	0,152332	0,364925	0,34456				0,085681	0,467631			0,242777	0,369151	0,394511	0,338854	0,361346	0,373336	
0,195481	0,147933	0,213737	0,144819	0,325882	0,236028	0,43759	0,148879	0,364683	0,305836	0,476709	0,272372	0,20313	0,206715	0,172714	0,275668	0,152022	
0,174183		0,351459	0,235323	0,340119	0,40162	0,448546	0,085547	0,409738	0,260126	0,497267	0,141513	0,142049	0,227169	0,217932	0,160266		
0,212885		0,366222	0,410589	0,404576	0,410286	0,414087		0,285971	0,005664	0,406962	0,157125	0,4389			0,314942	0,356832	
0,349065	0,162084	0,174685	0,255468	0,451686	0,43507	0,431377	0,02553	0,320868	0,22787		0,188653	0,369449	0,363647	0,363401	0,296668	0,315938	
0,291736	0,341082	0,453773		0,476583	0,458167	0,39794		0,280062	0,178407	0,389897	0,179014				0,465401	0,320444	
0,076595	0,053198	0,266453	0,199025	0,342007	0,416325	0,325413	0,021681	0,179735	0,154095	0,439352	0,1077	0,334363	0,314849	0,252696	0,156598	0,287408	
0,192325	0,065113	0,273018	0,152174	0,248455	0,424713	0,465694	0,086967	0,468259	0,300155	0,349102	0,135599	0,190785	0,229253	0,264915	0,122763		
0,295317	0,361857	0,317521					0,06913	0,375223			0,180477	0,388632	0,401415	0,386693	0,297363		
0,196367	0,360661		0,447639	0,486094	0,371382		0,338933	0,109204	0,459967	0,109977					0,455334		
0,160495		0,354822	0,23327	0,198424	0,229662	0,247412	0,101232	0,227681	0,11178	0,217775	0,315662	0,321921	0,299409	0,184928			
0,07116		0,157038	0,136079	0,174011	0,268789	0,056974	0,016207	0,027348	0,279278	0,229534	0,06664	0,167803	0,183812	0,091149	0,329911		
0,17196	0,006853	0,313984	0,290943	0,2738	0,379401	0,352122	0,039127	0,231295	0,374876		0,072219	0,06519	0,223062	0,2252	0,277795	0,281043	
0,152567	0,127669	0,108584		0,346258	0,200247	0,251024	0,043429	0,146924	0,299607	0,244034	0,194577	0,175375	0,06323	0,125742	0,149884	0,171308	
0,346117	0,121671	0,28541	0,176296		0,310268		0,203511	0,392514	0,285939	0,353647	0,126176	0,17286	0,155261	0,202826	0,316808	0,199252	
0,356371		0,433073	0,323661	0,370227	0,495263			0,415988	0,274753		0,123196	0,221195	0,355394	0,309303	0,203745		
0,314882	0,137067	0,281592	0,323687	0,474127			0,135661	0,435275			0,268126	0,435304	0,402039	0,352703	0,344269	0,413963	
0,211805	0,280801	0,485525		0,335116	0,416731	0,305474	0,22266	0,272718	0,411527	0,168739					0,499287	0,34929	
0,233875		0,232162		0,145826	0,209408	0,234787	0,352355	0,316031	0,46428		0,27383				0,159548	0,085917	
0,397205	0,128906	0,381383	0,125836		0,499153		0,201183	0,482043	0,30665	0,368726	0,173668	0,258038	0,250505	0,266031	0,106656	0,412662	
0,061685	0,027819	0,281579	0,193076	0,267532	0,286542	0,222532	0,251032	0,205844	0,152291	0,168123		0,135192	0,147894	0,113152	0,247974		
0,34309	0,142826	0,415623	0,344942	0,470433				0,251985	0,499837	0,117354	0,321445	0,413882	0,41628	0,231776			
0,419314	0,031333	0,454068	0,281514				0,15095	0,407571			0,210017	0,293635	0,344379	0,372944	0,317092		
0,131538	0,028602	0,299952	0,28503	0,30703	0,366701	0,366541	0,06996	0,436346	0,227738	0,470594	0,139978	0,35733	0,34946	0,3094	0,256011	0,344338	
0,35585	0,333981			0,497857	0,441818			0,225116	0,233954	0,344059	0,098788					0,490637	
0,237971	0,162955	0,340573	0,470506		0,473879	0,044936	0,443872	0,342982		0,135068					0,381301	0,48217	
0,165262	0,087123	0,421627		0,383166	0,433577	0,406699	0,023794	0,274908		0,013135	0,308273				0,352009	0,385262	
0,462011	0,159232	0,295147	0,166458	0,373331	0,410751	0,385315	0,141894	0,217609	0,295104	0,168337	0,184874	0,295426	0,320843	0,059775	0,471048		
0,222181		0,345447	0,194794	0,379103	0,441095		0,018354	0,245065	0,263181	0,482564	0,11916	0,205328	0,248667	0,278768	0,089972		
0,170801	0,153905	0,274162	0,244383	0,426099	0,374794	0,445165		0,384642	0,294168	0,334001	0,226853	0,455294	0,439297	0,398806	0,316218	0,225521	
0,192491	0,44391	0,465858		0,472674	0,384504	0,460633		0,246567	0,056897	0,447603	0,182118	0,471202			0,397192	0,423984	
0,301353	0,242626	0,391037					0,027524	0,456459	0,223632		0,149381				0,352031		
0,310193	0,005388	0,115905	0,11209	0,22405	0,369464	0,257388	0,031215	0,253222	0,280478	0,203221	0,098752	0,15013	0,161362	0,170055	0,154978	0,295833	

ANEXO 4 - Notação utilizada na hipótese das expectativas, Brooks e Cline (2005)

t	$t + 1$	$t + -1$
$F_{t+ -1,t+}$ $S_{t,t+1}$ $F_{t+ -1,t+} - S_{t,t+1}$ $F_{t+ -1,t+} - F_{t+ -i-1,t+ -i}$	$T_{t,t+1}$ $T_{t,t+1} - T(-i)_{t,t+1}$	$Sf_{t+ -1,t+}$ $Sf_{t+ -1,t+} - S_{t,t+1}$

$F_{t+ -1,t+}$	Taxa futura implícita para o período compreendido entre $t + \tau - 1$ até $t + \tau$ observada na data t .
$S_{t,t+1}$	Taxa à vista de um período para o período compreendido entre t e $t + 1$ observada na data t .
$F_{t+ -1,t+} - S_{t,t+1}$	Diferença entre a taxa futura com início em $t + -1$ e vencimento em $t +$ e à taxa à vista com início em t e término em $t + 1$, observadas na data t .
$F_{t+ -1,t+} - F_{t+ -i-1,t+ -i}$	Diferença entre a taxa futura com início em $t + -1$ e vencimento em $t +$ e a taxa futura com início em $t + -i - 1$ e vencimento em $t + -i$, observadas na data t .
$T_{t,t+1}$	Retorno de um papel curto, com vencimento τ , comprado em t e vendido em $t + 1$, observado na data $t + 1$.
$T_{t,t+1} - T(-i)_{t,t+1}$	Diferença entre retorno de um papel longo, com vencimento τ , comprado em t e vendido em $t + 1$, e o retorno de um papel curto, com vencimento $\tau - i$, comprado em t e vendido em $t + 1$, observado na data $t + 1$.
$Sf_{t+ -1,t+}$	Taxa à vista de um período para o período compreendido entre $t + \tau - 1$ e $t + \tau$, observada na data $t + \tau - 1$.
$Sf_{t+ -1,t+} - S_{t,t+1}$	Diferença entre a taxa à vista de um período, com início em $t + \tau - 1$ e término em $t + \tau$, observada em $t + \tau - 1$, e a taxa à vista de um período para o período compreendido entre t e $t + 1$, observada na data t .

ANEXO 5 - Classificações de crédito das três principais agências de risco

Moody's	Standard & Poor's	Fitch	Moody's	Standard & Poor's	Fitch
Qualidade superior			Possibilidade de pagamento		
Aaa	AAA	AAA	Ba1	BB+	BB+
Alta qualidade creditícia			Ba2	BB	BB
Aa1	AA+	AA+	Ba3	BB-	BB-
Aa2	AA	AA	Risco muito elevado		
Aa3	AA-	AA-	B1	B+	B+
Boa capacidade de pagamento			B2	B	B
A1	A+	A+	B3	B-	B-
A2	A	A	Caa1	CCC+	CCC+
A3	A-	A-	Caa2	CCC	CCC
Capacidade de pagamento adequada			Caa3	CCC-	CCC-
Baa1	BBB+	BBB+	Ca	CC	CC
Baa2	BBB	BBB	C	C	C
Baa3	BBB-	BBB-		SD	DDD, DD, D