

UNIVERSIDADE FEDERAL DE MINAS GERAIS  
Faculdade de Ciências Econômicas  
Departamento de Ciências Administrativas  
Programa de Pós-Graduação e Pesquisa em Administração

Vítor Augusto Martins da Costa

**ESTUDO COMPARATIVO DOS MODELOS DE PRECIFICAÇÃO DO CUSTO DE  
CAPITAL PRÓPRIO DE PAÍSES EMERGENTES APLICADOS EM ATIVOS DO  
MERCADO BRASILEIRO: CAPM, CAPM global, CAPM local, CAPM local ajustado  
CAPM híbrido ajustado, Damodaran e G-S**

Belo Horizonte

2019

Vítor Augusto Martins da Costa

**ESTUDO COMPARATIVO DOS MODELOS DE PRECIFICAÇÃO DO CUSTO DE  
CAPITAL PRÓPRIO DE PAÍSES EMERGENTES APLICADOS EM ATIVOS DO  
MERCADO BRASILEIRO: CAPM, CAPM global, CAPM local, CAPM local ajustado  
CAPM híbrido ajustado, Damodaran e G-S**

**Versão final**

Dissertação apresentada ao Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração da Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito parcial à obtenção do título de Mestre em Administração.

Linha de pesquisa - Finanças

Orientador - Prof. Dr. Bruno Pérez Ferreira

Belo Horizonte

2019

### Ficha catalográfica

C837  
2019 Costa, Vítor Augusto Martins da.  
Estudo comparativo dos modelos de precificação do custo de capital próprio de países emergentes aplicados em ativos do mercado brasileiro[manuscrito]: CAPM, CAPM global, CAPM local, CAPM local ajustado CAPM híbrido ajustado, Damodaran e G-S / Vítor Augusto Martins da Costa. – 2019.  
116 f.: il., grafs. e tabs.

Orientadora: Bruno Pérez Ferreira.  
Dissertação (mestrado) – Universidade Federal de Minas Gerais, Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração.  
Inclui bibliografia (f. 80-85), apêndice e anexo.

1. Finanças - Modelos econométricos – Teses. 2. Avaliação de ativos - Modelo (CAPM) – Teses. 3. Administração - Teses. I. Ferreira, Bruno Pérez, - 1978-. III. Universidade Federal de Minas Gerais. Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração. IV. Título.

CDD: 332.0981



**Universidade Federal de Minas Gerais**  
**Faculdade de Ciências Econômicas**  
**Departamento de Ciências Administrativas**  
**Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração**

ATA DA DEFESA DE DISSERTAÇÃO DE Mestrado em Administração do Senhor **VÍTOR AUGUSTO MARTINS DA COSTA**, REGISTRO Nº 692/2019. No dia 19 de dezembro de 2019, às 14:00 horas, reuniu-se na Faculdade de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG, a Comissão Examinadora de Dissertação, indicada pelo Colegiado do Centro de Pós-Graduação e Pesquisas em Administração do CEPEAD, em 09 de dezembro de 2019, para julgar o trabalho final intitulado "**Modelos de Precificação do custo capital próprio de países emergentes aplicados em ativos do mercado brasileiro: estudo comparativo dos modelos capm, capm global, capm local ajustado capm híbrido ajustado, damodaran e g-s**", requisito para a obtenção do **Grau de Mestre em Administração**, linha de pesquisa: **Finanças**. Abrindo a sessão, o Senhor Presidente da Comissão, Prof. Dr. Bruno Pérez Ferreira, após dar conhecimento aos presentes o teor das Normas Regulamentares do Trabalho Final, passou a palavra ao candidato para apresentação de seu trabalho. Seguiu-se a arguição pelos examinadores com a respectiva defesa do candidato. Logo após, a Comissão se reuniu sem a presença do candidato e do público, para julgamento e expedição do seguinte resultado final:

APROVAÇÃO;

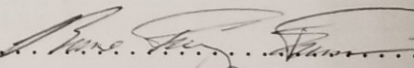
( ) APROVAÇÃO CONDICIONADA A SATISFAÇÃO DAS EXIGÊNCIAS CONSTANTES NO VERSO DESTA FOLHA, NO PRAZO FIXADO PELA BANCA EXAMINADORA (NÃO SUPERIOR A 90 NOVENTA DIAS);

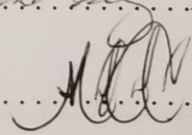
( ) REPROVAÇÃO.

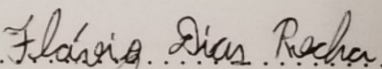
O resultado final foi comunicado publicamente ao candidato pelo Senhor Presidente da Comissão. Nada mais havendo a tratar, o Senhor Presidente encerrou a reunião e lavrou a presente ATA, que será assinada por todos os membros participantes da Comissão Examinadora. Belo Horizonte, 19 de dezembro de 2019.

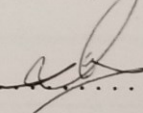
NOMES

ASSINATURAS

Prof. Dr. Bruno Pérez Ferreira.....  
ORIENTADOR (CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Marcos Antônio de Camargos.....  
(CEPEAD/UFMG)

Prof. Dr. Flávio Dias Rocha.....  
(Depto. Administração/UFMG)

Prof. Dr. Alexandre Teixeira Dias.....  
(FUMEC/MG)

## RESUMO

O *Capital Asset Price Model* (CAPM), desenvolvido na década de 1960 por Sharpe, Lintner e Mossin, trouxe avanços à moderna teoria de finanças, difundindo-se como um modelo capaz de mensurar a relação de risco-retorno para ativos considerados isoladamente. Todavia, tal modelo, quando aplicado aos países emergentes, tende a não gerar resultados adequados, uma vez que a baixa confiabilidade das séries estatísticas locais, o elevado custo de diversificação de carteira e a inconstante volatilidade dos mercados acionários ao longo dos anos distorcem os resultados. Para contornar tal problema, diferentes modelos foram criados a partir do CAPM, o que, em alguns casos, gera resultados estatisticamente diferentes. Na tentativa de identificar as diferenças entre os modelos, a presente dissertação procurou verificar se a economia brasileira pode ser considerada integrada à economia global, o que abriria espaço para a utilização do CAPM e do CAPM global. Por meio de metodologia de Keck, Levengood e Longfield (1998), este trabalho rejeitou a hipótese de que o risco incremental do mercado acionário brasileiro é estatisticamente igual ao risco de um mercado acionário desenvolvido (S&P 500). Uma vez rejeitada a hipótese nula, de não existir risco incremental, passou-se a analisar e comparar os modelos derivados do CAPM. Os modelos estudados CAPM, CAPM global, CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, Damodaran e Goldman-Sachs apresentaram, entre os anos de 2008 à 2018, os respectivos custos de capital 14,79%, 3,41%, 8,09%, 6,70%, 4,38%, 5,73% e 8,92%; e os respectivos desvios padrões 10,17%, 5,31%, 9,95%, 6,78%, 1,64%, 3,12% e 5,56%. Destes, o modelo Damodaran (1999) se destacou no período estudado por apresentar coeficiente positivo entre custo de capital estimado e o retorno anual gerado (sendo condizente com a moderna teoria de finanças), por possuir um dos menores desvios padrões dentre os modelos estudados (absorvendo novas premissas macroeconômicas sem a ocorrência de alterações tão significativas quanto nos demais) e por apresentar um custo de capital médio intermediário em relação aos outros. Todavia, os resultados presentes nesta dissertação não são exaustivos e a presença de companhias com custo de capital consistentemente menores que as demais nos diferentes modelos, levanta o questionamento se o modelo de custo de capital deve ser adaptado às características macroeconômicas de um local ou se tal adaptação deveria ser focada nas características e internacionalização de determinada empresa.

**Palavras-chave:** *Valuation*. CAPM. Modelos alternativos.

## ABSTRACT

The Capital Asset Price Model (CAPM), developed in the 1960s by Sharpe, Lintner and Mossin, brought advances to the modern theory of finance, spreading as a model capable of measuring the risk-return ratio for assets considered in isolation. However, such a model, when applied to emerging countries, tends not to generate adequate results, since the low reliability of local statistical series, the high cost of portfolio diversification and the volatile volatility of stock markets over the years distort the results. To circumvent this problem, different models were created from CAPM, which, in some cases, generates statistically different results. In an attempt to identify the differences between the models, the present dissertation sought to verify if the Brazilian economy can be considered integrated to the global economy, which would open space for the use of CAPM and global CAPM. Using the methodology of Keck, Levengood and Longfield (1998), this paper rejected the hypothesis that the incremental risk of the Brazilian stock market is statistically equal to the risk of a developed stock market (S&P 500). Once the null hypothesis of no incremental risk was rejected, the models derived from the CAPM were analyzed and compared. The studied models CAPM, global CAPM, local CAPM, adjusted local CAPM, adjusted hybrid CAPM, Damodaran and Goldman-Sachs presented, between the years 2008 to 2018, the respective capital costs 14.79%, 3.41%, 8, 09%, 6.70%, 4.38%, 5.73% and 8.92%; and the respective standard deviations 10.17%, 5.31%, 9.95%, 6.78%, 1.64%, 3.12% and 5.56%. Of these, the Damoraran model (1999) stood out in the period studied for presenting a positive coefficient between estimated cost of capital and the annual return generated (being consistent with modern finance theory), for having one of the smallest standard deviations among the models studied ( absorbing new macroeconomic assumptions without the occurrence of changes as significant as in the others) and for presenting an intermediate average cost of capital in relation to the others. However, the results presented in this dissertation are not exhaustive and the presence of companies with capital costs consistently lower than the others in the different models, raises the question of whether the capital cost model should be adapted to the macroeconomic characteristics of a location or if such adaptation should be focused on the characteristics and internationalization of a particular company.

**Keywords:** *Valuation. CAPM. Alternative models.*

## LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Figura 1 - Valuation - Observado a partir do fluxo de caixa ao acionista.....	23
Figura 2 - Valuation - Observado a partir do fluxo de caixa empresarial livre.....	23
Figura 3 - Modelo de árvore binomial.....	30
Figura 4 - Fluxo do processo de valuation .....	51

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Modelos de cálculo do custo de capital próprio .....	50
Tabela 2 – Diferentes modelos de precificação do custo de capital, conforme Harvey (2005).....	55
Tabela 3 - Grau de integração, índices e proxies, conforme Guanais et al. (2017) e Sanvicente et al. (2017).....	60
Tabela 4 - Prêmio de risco ao se investir no mercado acionário (BVSP), anualizado para cada determinado período, 1990–2018 .....	63
Tabela 5 - Prêmio de risco ao se investir no mercado acionário (S&P 500), anualizado para cada determinado período, 1990–2018 .....	64
Tabela 6 - Estatística descritiva dos retornos acionários mensais do MSCI AWEI, do S&P 500 e do BVSP de 2004 a 2018 .....	67
Tabela 7 - Estatística descritiva do risco incremental da BVSP em relação ao S&P 500, calculado a partir da metodologia Keck, Levensgood e Longfield (1998) no período de 2004 a 2018 para todas as empresas do IBRx100 .....	68
Tabela 8 – Teste de integração .....	69
Tabela 9 - Retorno a.a. BVSP, taxa Selic e prêmio de risco ( $R_{ml} - R_{fl}$ ), entre os anos 2014 e 2016 para os modelos CAPM local e CAPM local Ajustado.....	72
Tabela 10 - Estatística descritiva do Custo de capital obtido por meio dos modelos CAPM, CAPM global, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, Damodaran e GS, entre 2008 e 2018 para as empresas listadas no IBRx100 .....	73
Tabela 11 – Primeiras 50 ações que compõem o índice IBrX100 (carteira do dia 07/10/19)..	86
Tabela 12 - Tabela 4 – Últimas 50 ações que compõem o índice IBrX100 (carteira do dia 07/10/19).....	87
Tabela 13 - Custo de capital ( $K_e$ ) médio das empresas listadas no IBRx100 a partir dos modelos CAPM, CAPM global, CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, Damodaran e Goldman-Sachs entre os anos de 2008 e 2018.....	88



## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Evolução da taxa de desconto estimada pelo Goldman-Sachs para precificação dos ativos no Brasil, Argentina e México .....	47
Gráfico 2 - Evolução do custo de capital ( $K_e$ ) médio das empresas do IBRx100 nos modelos CAPM, CAPM global, CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, Damodaran e Goldman-Sachs entre os anos de 2008 e 2018.....	71
Gráfico 3 - Custo de capital médio obtido na análise dos anos de 2008 a 2018, em relação à ABEV3 e em relação à média das companhias listadas no IBRx100 .....	75

## LISTA DE SIGLAS E ABREVIACÕES

B3	Brasil, Bolsa, Balcão – Bolsa de valores oficial do Brasil
BVSP	Bovespa
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
CETIP	Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos
CFO	<i>Chief Financial Officer</i>
CMA	<i>Conservative Minus Aggressive</i>
CMPC	Custo Médio Ponderado de Capital
DDC	<i>Dividend Discount Model</i>
DJIA	<i>Dow Jones Industrial Average</i>
DRE	Demonstração do Resultado do Exercício
EMBI+	<i>Emerging Markets Bond Index Plus</i>
EBITDA	<i>Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization</i>
EBIT	<i>Earnings before interest, taxes, depreciation and amortization</i>
FCD	Fluxo de Caixa descontado
FMI	Fundo Monetário Internacional
FSTE	<i>Financial Times Stock Exchange Index</i>
GEIS	<i>Global Equity Index Series</i>
GDP	<i>Gross domestic products</i>
HML	<i>Hight [book-to-market ratio] Minus Low</i>
IBrX100	Índice Brasil composto pelos 100 papéis mais negociados na Bolsa de Valores de São Paulo
IBOVESPA	Índice do desempenho médio das cotações negociadas na B3
IBOV	Índice Bovespa
IDH	Índice de Desenvolvimento Humano
IMF	<i>International Monetary Fund</i>
IRR	<i>Internal Rate of Return</i>
MDD	Modelo de Desconto de Dividendo
LAJIDA	Lucros Antes de Juros, Impostos, Depreciação e Amortização
MSCI	<i>Morgan Stanley Capital International</i>
NPV	<i>Net Present Value</i>

NOPAT	<i>Net Operating Profit After Taxes</i>
NYSE	<i>New York Stock Exchange - Bolsa de Valores de Nova Iorque</i>
ONU	Organização das Nações Unidas
PIB	Produto Interno Bruto
RMW	<i>Robust Minus Weak</i>
SML	<i>Small [market capitalization] Minus Big</i>
TIR	Taxa Interna de Retorno
US500	Standard & Poor's 500
VPL	Valor presente Líquido
WACC	<i>Weighted Average Cost of Capital</i>

## SUMÁRIO

<b>1.</b>	<b>INTRODUÇÃO .....</b>	<b>13</b>
<b>1.1.</b>	<b>Problema .....</b>	<b>14</b>
<b>1.2.</b>	<b>Objetivo .....</b>	<b>15</b>
<b>1.3.</b>	<b>Relevância e justificativa .....</b>	<b>16</b>
<b>2.</b>	<b>REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>17</b>
<b>2.1.</b>	<b><i>Valuation</i> a partir da abordagem do ativo contábil .....</b>	<b>17</b>
<b>2.2.</b>	<b><i>Valuation</i> a partir da abordagem de comparação de empresas de mesmo setor</b>	<b>19</b>
<b>2.3.</b>	<b><i>Valuation</i> a partir do fluxo de caixa descontado .....</b>	<b>20</b>
2.3.1.	Fluxo de caixa livre vs Fluxo de caixa ao acionista .....	22
2.3.2.	Variações no modelo de fluxo de caixa descontado.....	24
2.3.3.	Histórico resumido dos principais modelos de fluxo de caixa descontado.....	25
2.3.4.	Modelo de desconto de dividendo (MDD)/ Dividend discount model (DDM) .....	25
2.3.5.	Modelos de precificação de custo de capital estendidos – <i>Extended equity valuation models</i> .....	27
<b>2.4.</b>	<b><i>Valuation</i> a partir da abordagem de opções reais .....</b>	<b>29</b>
<b>2.5.</b>	<b>Custo de capital próprio .....</b>	<b>31</b>
2.5.1.	<i>Capital Asset Price Model (CAPM)</i> .....	31
2.5.2.	CAPM: derivações e problemas .....	34
2.5.2.1.	<i>Países emergentes</i> .....	35
2.5.2.2.	<i>BRICs</i> .....	37
2.5.2.3.	<i>Brasil</i> .....	38
2.5.3.	CAPM global.....	39
2.5.4.	CAPM local.....	40
2.5.5.	CAPM local ajustado.....	42
2.5.6.	CAPM híbrido ajustado.....	44
2.5.7.	Modelo Damodaran (1999b) .....	44
2.5.8.	Modelo Goldman-Sachs .....	46
2.5.9.	Qual modelo usar?.....	49
2.5.10.	Outros modelos.....	51
2.5.10.1.	<i>Arbitrage pricing theory (APT)</i> .....	51
2.5.10.2.	<i>Fama – French three-factor (and five-factor) model</i> .....	52

2.5.10.3. Modelos alternativos .....	54
<b>3. METODOLOGIA .....</b>	<b>56</b>
<b>3.1. Grau de integração do mercado brasileiro - metodologia Keck, Levengood e Longfield (1998).....</b>	<b>56</b>
3.1.1. Testes para verificação dos resultados .....	59
3.1.2. Dados e amostra .....	59
<b>3.2. Análise comparada dos modelos .....</b>	<b>60</b>
3.2.1. Testes para verificação dos resultados .....	61
3.2.2. Dados e amostra .....	62
<b>4. ANÁLISE DOS RESULTADOS.....</b>	<b>66</b>
<b>4.1. Riscos incrementais do mercado acionário brasileiro.....</b>	<b>66</b>
<b>4.2. Análise comparada dos modelos .....</b>	<b>70</b>
<b>4.3. Testes econométricos (IBRx100): Valorização ~ endividamento, K(e) .....</b>	<b>73</b>
<b>4.4. Outras observações.....</b>	<b>74</b>
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>76</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>80</b>
<b>APÊNDICE A .....</b>	<b>86</b>
<b>APÊNDICE B.....</b>	<b>88</b>
<b>APÊNDICE C .....</b>	<b>89</b>
<b>APÊNDICE D .....</b>	<b>103</b>

## 1. INTRODUÇÃO

A mensuração do valor de uma empresa/ativo em uma economia de mercado (*valuation*) é um arcabouço teórico e empírico fundamental para o desenvolvimento das empresas, das tecnologias e da sociedade de forma geral. Por meio de constantes *valuations*, os gestores das empresas/ativos conseguem compreender a situação empresarial e, a partir disso, adotar posturas contínuas de melhoria, impactando positivamente tanto os *shareholder*<sup>1</sup>, quanto os *stakeholders*<sup>2</sup> não detentores de participação acionária. Políticas que alcançam o sucesso e o aumento do valor da empresa tendem a gerar maior lucratividade para *shareholders*, ao mesmo tempo que ampliam o número de empregos, aprimoram avanços tecnológicos e satisfazem melhor os clientes, afetando, assim, os demais *stakeholders*.

Diante da importância do *valuation* para o desenvolvimento das empresas e da sociedade, diversas construções teóricas e empíricas foram formuladas. Uma delas, a moderna teoria de finanças, foi desenvolvida a partir da década de 1960 e baseou-se no pressuposto de indivíduo racional, capaz de tomar decisões que maximizam a sua utilidade. Neste raciocínio, um investimento se torna interessante na medida em que ele propicia um retorno que compense o seu risco.

Partindo do pressuposto de que as empresas/ativos podem ser avaliadas por meio de fluxo de caixa descontado destinado ao acionista e, no sentido de avaliar o risco de um investimento e o seu retorno, um modelo se destacou, o *Capital Asset Price Model* (CAPM), desenvolvido por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966). O CAPM parte de um determinado ambiente macroeconômico<sup>3</sup> e de uma carteira de mercado diversificada para estimar, de forma comparativa, o custo de capital de um ativo específico.

Todavia, algumas ressalvas ao modelo foram posteriormente realizadas. A primeira delas é o fato de o CAPM ter sido desenvolvido para ser aplicado em mercados financeiros desenvolvidos e não considerar contextos políticos e sociais capazes de desestabilizar o mercado, como ocorre em países emergentes.

Ao contrário dos mercados desenvolvidos, determinadas bolsas de valores de mercados

---

<sup>1</sup> Conforme Berk *et al.* (2013), *shareholders, stockholder or equity holder* são os proprietários da empresa, geralmente remunerados via dividendos na proporção das ações que possuem.

<sup>2</sup> Conforme Berk *et al.* (2013), *stakeholders* designa o conjunto de indivíduos ou grupos que têm interesse na empresa, mesmo não sendo os seus proprietários, como os empregados, clientes, gerentes, fornecedores etc.

<sup>3</sup> Conforme Terra (2007), ambiente macroeconômico pode ser entendido como o conjunto de variáveis decorrentes do comportamento agregado de uma economia que afetam as premissas e os comportamentos dos agentes.

emergentes possuem maior risco, seja ele decorrente das características macroeconômicas do país, seja devido à ausência de controles eficazes no combate à assimetria informacional, da manipulação do mercado ou mesmo da falta de transparência e pouco combate à corrupção.

Mesmo com estas restrições, os países emergentes possuem importância significativa na economia global. Conforme Bivar *et al.* (2013), apenas os denominados por O'Neill (2001) como BRICs (Brasil, Rússia, Índia, China) representavam quase 25% do PIB global, considerando a paridade de poder de compra.

No caso do Brasil, tratava-se do quinto maior país em área, com 8.515.767,049<sup>4</sup> km<sup>2</sup>, o sexto maior em população, com 211 milhões de habitantes<sup>5</sup>, a oitava maior economia, com um PIB de US\$ 2.140,940<sup>6</sup>, uns dos maiores produtores e exportadores de café<sup>7</sup>, dentre outras *commodities* como minério de ferro, soja, laranja e carne. A respectiva bolsa de valores oficial do Brasil é a quinta maior<sup>8</sup> do mundo e a terceira maior<sup>9</sup> em derivativos.

Diante da importância destes mercados e tentando suprir a deficiência do CAPM na precificação do custo de capital em países emergentes, diferentes modelos começaram a ser desenvolvidos, como o CAPM local, o CAPM local ajustado, o CAPM híbrido ajustado, o modelo Damodaran e o modelo de Goldman-Sachs.

## 1.1. Problema

Apesar do surgimento de diferentes modelos aplicáveis em contexto de países emergentes, como o CAPM local estudado por Chamberlain (1988), o CAPM local ajustado abordado por Godfrey e Espinosa (1996) e o CAPM híbrido ajustado explorado por Pereira (2001), Louza (2014) mostra que cada modelo chega a um diferente custo de capital. Esta divergência é um problema para a estimação do custo de capital, uma vez que tende a elevar a subjetividade na precificação dos ativos de companhias brasileiras, afastando investidores e prejudicando o mercado de ações brasileiro.

Conforme Keck, Levengood e Longfield (1998), estimativas divergentes no cálculo do custo de capital próprio podem prejudicar significativamente determinadas empresas. Um modelo que sobrestima o risco gera pressão por retornos econômicos incompatíveis com a real

---

<sup>4</sup> IBGE (2012)

<sup>5</sup> Valor econômico (2019)

<sup>6</sup> World Economic Outlook Database (2017)

<sup>7</sup> Neilson e Pritchard (2001)

<sup>8</sup> EBC (2017)

<sup>9</sup> B3 (2018)

capacidade dos ativos, o que acarreta frustração nos investidores e, conseqüentemente, fuga de capital.

Além da possibilidade de se superestimar o custo de capital em tais mercados, a própria insegurança na forma de se calcular o custo de capital implica uma alocação ineficiente de recursos, capaz de comprometer o bom papel que uma empresa vem desempenhando. O impacto afeta os *shareholders* na distribuição de lucros e os demais *stakeholders* com a possível queda na geração de empregos, tributos e desenvolvimento tecnológico.

Quanto maior a percepção de risco apurada pelos investidores, seja decorrente de processos sociais, decorrente de ineficiente gestão do poder público, nos termos definidos por Orkent (1998), seja diante da falta de clareza de qual modelo usar para se apurar o custo de capital, menor o incentivo para se investir no país e mais complexa se torna a atividade de viabilizar projetos.

Se, por um lado, o risco percebido pelos investidores em relação a determinado país depende de uma série de complexos contextos sociais, políticos, ambientais e macroeconômicos de difícil mensuração, por outro, a compreensão dos diferentes modelos de cálculo de custo de capital e as suas diferenças na forma de captar o risco sistêmico de uma economia e o risco não sistêmico das empresas pode auxiliar o gestor na simplificação da realidade a fim de se tomar a decisão correta.

Diante deste cenário, esta dissertação buscou responder à seguinte pergunta: em que medida os modelos derivados do CAPM divergem entre si na forma como eles capturam o risco ao se investir?

## 1.2. Objetivo

Este trabalho teve como objetivo geral identificar as diferenças dos modelos derivados do CAPM, como o CAPM global, o CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, o modelo Damodaran e o modelo Goldman-Sachs no dimensionamento do custo de capital das 100 empresas mais negociadas na B3 e que compõem o IBRx100 (APÊNDICE A).

Para tanto, foi necessário percorrer alguns objetivos específicos, quais sejam:

01. Quantificar e analisar, por meio da metodologia de risco incremental desenvolvida por Keck, Levensgood e Longfield (1998), o grau de integração do mercado acionário brasileiro;



02. Estimar os custos de capital gerados nos modelos CAPM, CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, Damodaran e Goldman-Sachs;
03. Verificar em que medida os custos de capital próprio encontrados em cada um dos modelos divergem entre si;
04. Verificar em que medida os custos de capital obtidos em cada um dos modelos explicam os retornos observados das empresas que compõem o IBRx100 de 2008 a 2018.

### **1.3. Relevância e justificativa**

Os fluxos financeiros internacionais estão se tornando mais móveis ao longo do tempo, resultado de avanços tecnológicos na área de dados/comunicação, de políticas de abertura econômica de alguns países emergentes e da adoção de padrões internacionais de governança, compreendidos por investidores de diferentes localidades, conforme Cunha *et al.* (2014).

Todavia, a maior mobilidade dos fluxos financeiros internacionais é apenas um dos elementos que contribui para a alocação de recursos em países emergentes. Além da possibilidade de ganhos adicionais que estes países oferecem, os seus riscos também são considerados mais altos, devido, por exemplo, à situação político-social de cada um deles. Estimativas de risco infladas tendem a exigir retornos que muitas empresas não são capazes de gerar, o que prejudica os aportes nos países. Por outro lado, estimativas subdimensionadas tendem a expor os investidores a situações não desejadas, afastando-os do país.

Sendo assim, a precificação adequada do custo de capital próprio é fundamental para que os investidores estabeleçam suas estratégias de carteiras e balanceiem os seus riscos. Trabalhos que sejam capazes de diminuir a subjetividade nesta precificação podem contribuir para uma alocação de capital melhor e para aumentar a compreensão das relações de risco e retorno no mercado acionário brasileiro.

Além de possivelmente contribuir para um melhor detalhamento e compreensão das divergências dos modelos, a presente dissertação buscou explorar diferentes formas de se pensar a adesão deles a cada contexto macroeconômico, aperfeiçoando debates desenvolvidos por autores como Pereiro (2001), Sanvicente *et al.* (2013) e Guanais e Sanvicente (2017).

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Koller *et al.* (2010) definem “valor” como a dimensão mensurável de um ativo em uma economia de mercado. Para o autor, tal métrica é especialmente importante para mensurar a performance de um ativo/empresa, uma vez que serve de indicativo tanto para os *shareholders* quanto para os demais *stakeholders*. Quando o valor cresce, os *shareholders* lucram mais, enquanto os demais *stakeholders* são beneficiados pela maior oferta de empregos, pelos avanços tecnológicos que vêm junto com o crescimento e pelo aumento da satisfação dos clientes, dentre outros fatores. A competição pela criação de valor nas empresas auxilia a sociedade a alocar sua reserva de capital de forma eficiente, a direcionar os esforços humanos e a maximizar a utilidade de recursos naturais. Koller (2010) afirma que entender como as empresas criam valor e como ele é mensurado (*valuation*) é um “equipamento intelectual vital” na economia de mercado.

Todavia, o processo de *valuation* não é simples. O país em que uma empresa atua e as características deste influenciam tal processo.

Conforme Damodaran (2007), os modelos de *valuation* podem ser sintetizados em quatro abordagens. A primeira envolve estimar o valor contábil dos ativos existentes individualmente e, a partir da soma do valor dos ativos da empresa, calcular o valor de uma empresa. A segunda abarca utilizar o *valuation* existente de um ativo semelhante ao que está sendo estudado e, com base em uma comparação, chegar à valoração do bem/empresa. A terceira abrange a utilização do método de opções reais, isto é, ponderar as possibilidades de ganhos pela probabilidade de que tais ganhos se concretizem. A quarta envolve a utilização do método de fluxo de caixa descontado, em que os fluxos de caixa futuro são trazidos a valor presente por uma taxa de desconto.

Para compreender os modelos e sua aplicabilidade em mercados emergentes, como no Brasil, é necessário, primeiramente, discorrer sobre as características dos métodos que eles utilizam e, em um segundo momento, analisar o que precisa ser adicionado para adaptá-los as características dos mercados emergentes.

### 2.1. *Valuation* a partir da abordagem do ativo contábil

Em relação à abordagem de valoração do ativo contábil, Garcia (2019) afirma que tal método busca calcular o valor do patrimônio líquido. Para tanto, duas etapas são necessárias.

Na primeira fase, soma-se todas as contas do ativo circulante, como caixa, aplicações, contas bancárias, duplicatas, estoque, adiantamento de fornecedores e empregados, dentre outros, às contas do ativo não circulante, como ativo realizável a longo prazo, investimentos, imobilizado e intangível. Deste resultado, inicia-se a segunda fase, em que se subtraem as dívidas e outras obrigações, como as contas ligadas a fornecedores, obrigações trabalhistas, empréstimos bancários e obrigações tributárias. Ainda conforme o autor, tal método é mais adequado para se valorar empresas com equipamentos ociosos, em mercados estagnados e sem perspectiva de crescimento no curto prazo.

Damodaran (2007) complementa esta compreensão de *valuation* a partir de uma abordagem contábil, afirmando que o valor de uma empresa deve ser calculado pela soma dos valores de cada ativo isoladamente considerado, sendo necessário considerar os ativos que ela já possui e aqueles nos quais ela pretende investir futuramente. Para o autor, tal método alcança resultados adequados quando utilizado em empresas consideradas maduras com ativos predominantemente fixos, com baixo crescimento e sem elevadas probabilidades de excessos de retorno.

Conforme Damodaran (2017), se tal método é adequado para um perfil de empresa, por outro lado, ele não seria adequado para determinar o *valuation* de empresas que possuem alta incerteza, seja por possuírem um registro contábil de baixa qualidade, seja por estarem em segmentos específicos com elevado potencial de crescimento ou de ganhos.

Cornell *et al.* (2017), em seu artigo “*Accounting Information, Investor Sentiment, and Market Pricing*”, destacam a importância da boa qualidade dos registros contábeis para o processo de *valuation* de uma empresa. Os autores observam como a qualidade dos registros contábeis diminui o custo de capital da empresa e a probabilidade de precificação incorreta dos ativos. Por meio de uma análise comportamental dos agentes, os autores observaram que, quando o mercado está otimista, analistas recomendam a compra de ações de empresas de difícil avaliação, sendo que grande parte delas possui baixa qualidade contábil. No momento de pessimismo, o contrário também ocorre, isto é, analistas passam a recomendar empresas mais fáceis de serem precificadas e com melhor qualidade contábil. Os autores também mostram que empresas com registros contábeis de qualidade tendem a ter menor valorização/desvalorização após anúncios de ganho/perda, porquanto se observa uma apuração de lucro mais próximo do que os analistas costumam prever.

Veron (2008) destaca que o *valuation* a partir da abordagem contábil possui dois percalços, a baixa liquidez de determinados ativos que as empresas possuem e o contexto cíclico

em que os ativos são contabilizados. Para evidenciar o seu argumento, Veron (2008) cita a crise econômica de 2008, na qual ativos complexos, como a securitização de empréstimos ancorados em ativos reais imobiliários, eram precificados por meio da observação de ativos semelhantes aos que eram negociados. No caso específico da crise de 2008, havia uma valorização excessiva destes ativos imobiliários, decorrente de crescimento artificial da demanda por meio de consecutivos incentivos e empréstimos bancários. Com a queda brusca dos preços dos imóveis ocorrida em 2008, os ativos imobiliários rapidamente se desvalorizaram. Assim, o valor que anteriormente era computado contabilmente em grandes bancos diminuiu rapidamente, demonstrando como um *valuation* contábil pode ser comprometido pela falta de liquidez de determinados ativos em determinadas épocas.

A questão da fragilidade desta metodologia, segundo Veron (2008), deve-se também à questão cíclica da economia. Como os mercados são geralmente imperfeitos, dotados de assimetria informacional, as regras contábeis, ao precificarem os ativos em momentos de “boom” ou queda, acabam transmitindo informações que acentuam ainda mais o viés do momento.

## 2.2. *Valuation* a partir da abordagem de comparação de empresas de mesmo setor

Em relação ao *valuation* a partir da comparação de ativos/empresas semelhantes, também denominada como *valuation* por múltiplos, Damodaran (2007) afirma que tal método funciona na medida em que é capaz de encontrar ativos muito parecidos com os negociados pela empresa em questão. Uma vez encontrados tais ativos, analisa-se a que preço eles estão sendo negociados e em que medida isso se aplica ao ativo em questão.

Garcia (2019) destaca que há várias formas de se utilizar o método de múltiplos para se determinar o valor de uma empresa, sendo as mais comuns o “valor da empresa/ebitda”, o “valor da empresa/faturamento”, o “valor da empresa/lucro líquido”, dentre outros. Ainda conforme o autor, a fórmula básica para se determinar o valor da empresa passa pela equação (1).

$$\text{Múltiplo} = \frac{\text{valor de mercado}}{X} \quad (1),$$

Em que:

X é a variável escolhida para comparar duas empresas de mesmo setor, tamanho e mercado.

Damodaran (2007) destaca que esta tarefa é razoavelmente plausível quando se comparam setores “tradicionais”, como o de geração elétrica, construção civil e varejo. Todavia, à medida que a complexidade das empresas aumenta, mais difícil se torna encontrar ativos/empresas comparáveis. Empresas de *software*, por exemplo, seriam difíceis de ser avaliadas por meio desta metodologia, uma vez que especificidades, como o fato de ser a primeira entrante ou ter mais porcentagem do mercado, influenciam o valor desta empresa.

Garcia (2019) também destaca que este método não considera riscos específicos de cada empresa, taxa de crescimento da empresa, estilo de gestão, dentre outros aspectos.

### 2.3. *Valuation a partir do fluxo de caixa descontado*

Por fim, o modelo de fluxo de caixa descontado, conforme Damodaran (2007), busca calcular o valor intrínseco do ativo de forma indireta. Ao invés de se estimar quanto custou para se desenvolver o ativo ou qual foi o trabalho necessário para criar tal ativos, busca-se realizar um *valuation* a partir da capacidade do ativo de gerar caixa. Ainda conforme o autor, nesta abordagem existe a percepção de que o valor intrínseco de algo pode ser obtido integralmente a partir da observação da capacidade do mesmo em gerar caixa.

*Using discounted cash flow models is in some sense an act of faith. We believe that every asset has an intrinsic value and we try to estimate that intrinsic value by looking at an asset's fundamentals. What is intrinsic value? Consider it the value that would be attached to an asset by an all-knowing analyst with access to all information available right now and a perfect valuation model. No such analyst exists, of course, but we all aspire to be as close as we can to this perfect analyst. The problem lies in the fact that none of us ever gets to see what the true intrinsic value of an asset is and we therefore have no way of knowing whether our discounted cash flow valuations are close to the mark or not (Damodaran, 2007).*

Em outras palavras, a premissa existente neste modelo é a de que o valor de um ativo não é dado pela percepção de um terceiro, e, sim, uma por uma função do que se espera que ele produza de retorno ao longo dos anos. Desta forma, ativos que possuem elevados e previsíveis fluxos de caixa positivos devem valer mais do que aqueles que geram fluxos de caixa baixos e voláteis.

Segundo Garcia (2019), o método de *valuation* por meio do fluxo de caixa descontado envolve quatro etapas e é utilizado em empresas com geração de caixa positivo e com certa maturidade no mercado. A primeira é estimar a saída e a entrada de dinheiro por um

determinado período futuro. A segunda é estimar o custo de capital<sup>10</sup> da empresa, isto é, o custo de oportunidade que o investidor possui ao realizar tal aporte dado determinado risco, somado, de forma proporcional, à quantia utilizada ao custo de eventual empréstimo bancário, caso este seja utilizado. A terceira etapa envolve trazer todos os fluxos de caixa estimados na primeira fase a valor presente; na quarta etapa, somam-se os fluxos de caixa para obter o *valuation* da empresa, isto é, o valor presente líquido que tal empresa gera. Destaca-se que, na terceira fase, deve-se também calcular o valor residual da empresa, isto é, do fluxo de caixa perpétuo. A equação (2) expressa estas quatro etapas.

$$Valuation (FCD) = \sum_{i=0}^t \frac{F_1}{(1 + K_C)^1} + \frac{F_2}{(1 + K_C)^2} + \dots + \frac{(F_i) * (1 + g)}{(K_C - g)} \quad (2),$$

Em que:

$F_1$  é o fluxo de caixa no tempo 1;

$F_2$  é o fluxo de caixa no tempo 2;

$F_i$  é o fluxo de caixa no tempo i;

$g$  é a taxa de crescimento dos fluxos de caixa;

$K_C$  é o custo de capita.

Mchawrab (2016) aponta uma ressalva ao presente modelo, a baixa capacidade explicativa do *valuation* a partir de uma abordagem de fluxo de caixa descontado em relação a empresas de alta tecnologia. Segundo o autor, por mais que não existam elevadas barreiras de entrada no setor, o conhecimento tecnológico interno de empresas deste ramo, a elevada disponibilidade de caixa de algumas sociedades do ramo tecnológico e a questão da “sinergia” entre empresas de tecnologia explicam parte deste *valuation* acima do que um fluxo de caixa esperado trazido a valor presente indicaria. A sinergia, por exemplo, incentiva o pagamento de valores acima do que a metodologia de fluxo de caixa indica, uma vez que um negócio consegue alavancar o fluxo de caixa de um outro, além de fortalecer o posicionamento geral do negócio.

Um exemplo das limitações do modelo de fluxo de caixa, nesses casos, foi ilustrado por Gurley (2014) em relação ao *valuation* feito por Damodaran (2014) concernente à empresa Uber. À época, Damodaran (2014) questionava o *valuation* que precificou os ativos da empresa em US\$ 17 bilhões. Para o autor, por mais que a empresa tivesse como expectativa capturar o mercado de táxi no mundo, isso ocorreria de forma lenta e gradual, uma vez que é característica deste mercado a presença de vários atores locais, fragmentação e dominação por operadores

---

<sup>10</sup> O item 2.5 da presente dissertação trata de forma mais aprofundada do conceito de custo de capital.

locais, o que dificultaria a conquista de espaço, o crescimento da empresa e, conseqüentemente, o fluxo de caixa futuro a ser alcançado.

Todavia, Gurley (2014) sustenta que os modelos de *valuation*, como o modelo de fluxo de caixa, não são muito precisos quando se trata de empresas inovadoras e com alto potencial de crescimento. Segundo o autor, Damodaran partiu da premissa de que o mercado existente era o único que o Uber poderia conquistar, e desconsiderou o que seria o desenvolvimento de um novo mercado para um novo produto. Gurley (2014) afirma que a pontualidade gerada pelo aplicativo do Uber, associado ao aumento da área de atendimento nas cidades, ao pagamento automatizado por cartão de crédito, à modalidade de tarifa dinâmica que incentiva o uso do serviço em horários de baixa demanda e à segurança e confiança geradas quando se avaliam os perfis do usuário e do motorista seriam responsáveis por expandir o mercado. Ou seja, além do mercado de táxi, o Uber conseguiria atender a outros públicos, desde aqueles que utilizam o carro pessoal para se locomover, até públicos que alugam ou que não sairiam de casa por motivo de dificuldade de locomoção.

Tais argumentos e o decurso do tempo fizeram com que o próprio Damodaran (2019) reconhecesse as limitações dos modelos de *valuation*, especialmente quando se trata de setores tecnológicos, com tecnologias disruptivas e com elevado potencial de crescimento, como é o caso da empresa Uber.

### 2.3.1. Fluxo de caixa livre vs Fluxo de caixa ao acionista

Conforme Damodaran (2007), o *valuation* a partir do modelo de fluxo de caixa descontado possui variações e formas de se analisar. A primeira diferença na forma de se analisar ocorre no momento de construir os fluxos de caixa. Neste momento, é possível projetar o fluxo de caixa livre da empresa ou o fluxo de caixa ao acionista.

De acordo com Sá (2004), o fluxo de caixa ao acionista equivale ao resultado da subtração do passivo financeiro do fluxo de caixa livre, também denominado pelo autor como fluxo de caixa operacional.

No caso do fluxo de caixa ao acionista, projeta-se todo o retorno gerado diretamente ao proprietário da empresa. Nesta forma de se analisar o retorno, deve-se considerar (subtrair) os pagamentos e as amortizações realizadas. O resultado do fluxo de caixa, neste caso, é o recurso pago diretamente ao acionista, sendo que a existência e as condições dos financiamentos influenciam fortemente a projeção dos resultados. Neste primeiro caso, a taxa de desconto a ser

utilizada equivale ao custo de capital próprio, isto é, ao custo de capital do acionista. Veja a figura 1.

**Figura 1 - Valuation - Observado a partir do fluxo de caixa ao acionista**

	ATIVO	PASSIVO	
O fluxo de caixa considerado é o gerado pelos ativos. <b>Considera</b> o pagamento da dívida e considera o que é gasto com investimentos.	Ativo de curto prazo	Passivo de curto prazo	} Taxa de desconto reflete apenas o custo de capital próprio.
	Ativo de longo prazo	Passivo de longo prazo	
		Capital social	

**Fonte:** elaboração própria, com base na adaptação da figura de Damodaran (2007)

No segundo caso, projeta-se o fluxo de caixa livre da empresa, isto é, o retorno gerado pela unidade empresarial sem considerar o pagamento de juros. Nesta forma de se analisar, o retorno gerado é utilizado para pagar aqueles que forneceram recursos para a empresa, seja ele o próprio dono, sejam eles os bancos. Veja a figura 2.

**Figura 2 - Valuation - Observado a partir do fluxo de caixa empresarial livre**

O fluxo de caixa considerado é o gerado pelos ativos. <b>Desconsidera</b> o pagamento de empréstimos, mas considera o que é gasto com investimentos.	Ativo de curto prazo	Passivo de curto prazo	} Taxa de desconto a ser aplicada no fluxo de caixa futuro reflete o custo de capital próprio e o custo de capital dos empréstimos.
	Ativo de longo prazo	Passivo de longo prazo	
		Capital social	

**Fonte:** elaboração própria, com base na adaptação da figura de Damodaran (2007)

No segundo caso, para fins de cálculo da taxa de desconto a ser utilizada, é necessário calcular o custo de capital próprio combinado com o custo de capital de terceiros. Tal combinação de custos de capital é conhecida como Custo Médio Ponderado do Capital (CMCP) ou *Weighted Average Cost of Capital (WACC)*.

Conforme Farber *et al.* (2006), por mais que existam situações específicas em que o *WACC* não consegue dimensionar da forma correta o custo de capital – como nos casos em que existe risco de falência acentuado, financiamento internacional e a presença do custo de intermediários na captação de recursos –, na maioria dos casos, tal equação consegue dimensionar bem o custo de capital.

Para calcular o *WACC*, multiplica-se a porcentagem de uso do capital próprio pelo custo do capital próprio e soma-se a este resultado o custo do capital de terceiros multiplicado pela



porcentagem de uso do capital de terceiros. Ressalta-se que existe benefício fiscal na utilização de capital de terceiros, isto é, como os juros pagos são dedutíveis do imposto de renda, é necessário ponderar o custo de capital de terceiros de forma a ilustrar este benefício. O *WACC* pode ser resumido na equação (3).

$$WACC = K_E \times \left( \frac{E}{E + D} \right) + K_D \times \left( \frac{D}{E + D} \right) \times (1 - IR) \quad (3),$$

Em que:

$K_E$  é o *cost of equity* ou custo de capital próprio

$E$  é o *equity* ou capital próprio investido

$D$  é o *debt* ou empréstimo utilizado para financiar a empresa

$K_D$  é o *cost of debt* ou custo do capital de terceiros

$IR$  é a alíquota do imposto de renda

### 2.3.2. Variações no modelo de fluxo de caixa descontado

Além da existência de dois fluxos de caixa que podem ser utilizados, o fluxo de caixa livre e o fluxo de caixa ao acionista, existem outras quatro variações na forma de se realizar o *valuation*, conforme Damodaram (2007).

Na primeira e mais utilizada delas, estima-se um fluxo de caixa (livre ou ao acionista). Tal fluxo é trazido a valor presente líquido por meio de uma taxa de desconto compatível com o risco do investimento.

Na segunda variação, visa-se primeiramente ajustar os fluxos de caixa (livre ou ao acionista) conforme o risco do investimento. Após tal ajuste, os novos fluxos são trazidos a valor presente por meio de uma taxa compatível a um ativo livre de risco. Obtém-se, assim, o valor presente líquido. Tal variação utiliza o conceito de certeza equivalente, isto é, enquanto o modelo tradicional ajusta a taxa de desconto a um risco específico, esta segunda forma ajusta a expectativa de fluxo de caixa ao risco.

Na terceira variação, utiliza-se o fluxo de caixa livre da empresa e estuda-se o efeito marginal no lucro ao se alavancar os investimentos da empresa com recursos de terceiros. Este modelo é mais utilizado para se determinar o nível de endividamento ótimo, isto é, com qual porcentagem de dívida obtém-se o melhor resultado aos acionistas.

Na quarta variação de se determinar o valor presente, o fluxo de caixa futuro (livre ou ao acionista) é descontado a uma taxa de risco adequada ao tipo do ativo. Após esta operação, subtrai-se do resultado a quantia que seria esperada para um investimento que utilizasse o

mesmo montante de recursos. Tal metodologia não visa analisar o retorno do caixa do projeto, mas sim o valor econômico gerado pelo projeto. Por mais que a empresa tenha resultado positivo de caixa, ela pode ter “destruído valor” na medida em que o retorno gerado não tenha sido compatível com o que era esperado. Nesta variação, preocupa-se mais com o *Economic Value Add* do que com o *Cash Value Add*. O “excesso de retorno” é a principal métrica para se analisar o quanto vale o ativo.

### 2.3.3. Histórico resumido dos principais modelos de fluxo de caixa descontado

Conforme Damodaran (2007), desde 1938, é possível perceber autores, como John Burr Williams (1938), escrevendo e explorando modelos de fluxo de caixa descontado baseados em retorno de dividendos, também denominados como modelos de desconto de dividendo – (MDD) ou *Dividend Discount Model* (DDM).

### 2.3.4. Modelo de desconto de dividendo (MDD)/ *Dividend discount model* (DDM)

A premissa base daqueles que compram ações em um mercado de valores mobiliários é a expectativa de receber, no futuro, dois fluxos de caixa: os dividendos e o valor decorrente da revenda da ação. Neste modelo, o valor da ação é o valor dos dividendos futuros e ele pode ser observado na equação (4)

$$VALOR DA AÇÃO = \sum_{t=1}^{t=\infty} \frac{E(DPS_t)}{(1+K_e)^t}, \quad (4),$$

Em que:  
 $(DPS_t)$  = é a expectativa de dividendos por ação no período t  
 $K_e$  é o custo de capital próprio

Todavia, a projeção do fluxo de dividendos tende a não ser constante na perpetuidade. Isto se deve ao efeito que a inflação e o próprio crescimento da empresa têm no fluxo de caixa futuro. Diante desta realidade, diversos autores passaram a desenvolver modelos de desconto de dividendos que incorporavam premissas sobre crescimento futuro.

Gordon (1959) popularizou o modelo cuja premissa é a de crescimento constante de dividendos. Para o autor, se os dividendos duram para sempre, não faria sentido uma empresa

crescer a uma taxa maior do que a economia em que ela atua, já que, no limiar, esta empresa passaria a ser maior que o próprio mercado em que ela se insere.

Pelo modelo popularizado por Gordon (1959), o custo do capital próprio é a expectativa de dividendos futura dividida pelo custo de capital, menos a taxa de crescimento. Nesse sentido, não é necessário comparar um ativo ao mercado para saber precificá-lo, bastaria conhecer o dividendo pago aos acionistas, a rentabilidade esperada pelo acionista e a taxa de crescimento do lucro bruto por ação, conforme equação (5).

$$P_0 = \frac{D_1}{k - g} \quad (5),$$

Em que:

$P_0$  é o preço teórico da ação;

$D_1$  é o dividendo já pago;

$k$  é a rentabilidade esperada ou custo de capital próprio;

$g$  é a taxa de crescimento bruto esperada.

Fuller e Hsia (1984), por sua vez, ponderaram que, apesar de o modelo de Desconto de Dividendos ser amplamente utilizado, é necessário contextualizar os resultados obtidos com as épocas analisadas. Isto é, a precificação de um ativo a partir do DDM pode chegar a diferentes resultados em diferentes épocas. Enquanto um tipo de ação com crescimento maior, que cai linearmente até atingir um crescimento estável, possui aceitação e alta precificação em determinada época, em outros momentos não se observa o mesmo desempenho. Uma época estudada por Fuller e Hsia (1984) foi o período de 1973 a 1980, no qual houve uma redução substancial na atratividade pela compra de ações voltadas ao crescimento. Nesta época, empresas com baixo crescimento, mas com elevado pagamento de dividendos, tiveram melhor precificação, evidenciando como diferentes taxas de crescimento de uma empresa podem ser vistas ou precificadas de formas diferentes em épocas distintas.

Michaud e Davis (1981) também evidenciam esta mesma questão. Segundo os autores, a existência de vieses privilegiando o pagamento de dividendos em detrimento do crescimento da empresa no período de 1973 a 1980 explica o sucesso deste modelo para a época. No entanto, tal modelo não possuiria um poder explicativo adequado em outros momentos, dado que tal viés “anti-crescimento” pode não estar presente.

Neste sentido, empresas com foco em crescimento, com elevado nível de reinvestimento e com histórico de poucas distribuições de lucros via dividendos não são bem precificadas por

este modelo de *valuation*. Nesta direção, compreender o viés de cada época auxiliaria a fazer correções de eventuais distorções na precificação do valor de uma empresa.

### 2.3.5. Modelos de precificação de custo de capital estendidos – *Extended equity valuation models*

Nos modelos de desconto de dividendos, está implícito que as firmas sempre pagam o maior valor possível em dividendos; o que, frequentemente, não ocorre na prática. Conforme Damodaran (2007), na maioria das vezes, as empresas focam em acumular determinada quantia para realizar um investimento no futuro ou até mesmo compram suas próprias ações.

Fama e French (2001), ao estudarem o período de 1978 a 1999, constataram uma queda significativa da proporção de empresas que pagaram dividendos. Os autores sustentam que a proporção de empresas que pagaram dividendos caiu de 66,5%, em 1978, para 20,8%, em 1999. Este resultado teria sido fortemente influenciado pela entrada no mercado mobiliário de grande quantidade de empresas que privilegiam crescimento em detrimento de retorno e pela queda da propensão das empresas estabilizadas de pagarem dividendos em favor de outras práticas, como a recompra de ações.

Shoven (1987) também destaca esta alteração dos comportamentos das empresas. Se anteriormente a maior parte do que os acionistas recebiam vinha do pagamento de dividendos, sendo este fluxo o principal elemento para precificar um ativo, com o tempo, o pagamento indireto aos acionistas por meio da recompra de ações vem crescendo. Tal mudança de comportamento, conforme o autor, foi motivada por um comportamento que visa minimizar o pagamento de tributos.

Em outras palavras, quando a empresa realiza a recompra de ações, o retorno ao acionista é gerado pela diminuição da oferta de ações desta empresa e a consequente valorização da ação. Neste caso, o agente econômico, ao decidir não vender a ação, consegue acumular capital ao longo dos anos sem precisar pagar nenhum imposto. No cenário oposto, isto é, caso o acionista venda sua ação ou receba dividendos, ele estaria sujeito a pagar os respectivos impostos, mesmo que a decisão do destino do recurso seja comprar mais ações desta mesma empresa.

Diante desta tendência, Damodaran (2007) afirma que uma das formas de corrigir o problema é inserir ao modelo de Dividendos Descontado os dividendos potenciais. Para tanto, existem três principais alternativas. A primeira delas é considerar a recompra de ações como

fluxo de caixa positivo ao acionista. A segunda é estimar, com base em série histórica contábil, o fluxo de caixa que a empresa conseguiria pagar, isto é, o fluxo de caixa residual descontando-se os reinvestimentos necessários e o pagamento de dívidas. A terceira alternativa é utilizar o ganho da empresa como *proxy* do valor que deveria ser pago em dividendos.

Conforme Damodaran (2007), o primeiro modelo parte do pressuposto de que a recompra de ações pode ser considerada uma política de pagamento de dividendos, em função de ser uma prática de *payout*. Ele pode ser expresso pela equação (6).

Taxa de pagamento de dividendos modificada

$$= \frac{\text{Dividendos} + \text{Recompra de ações}}{\text{Lucro líquido}} \quad (6),$$

O segundo, denominado “modelo fluxo de caixa livre em relação ao capital próprio”, é uma outra forma de representar o fluxo de caixa potencial, ao invés de representar os dividendos pagos de fato. Ele pode ser representado pela equação (7).

*Fluxo de caixa livre em relação ao capital próprio*

$$\begin{aligned} &= \text{Resultado líquido} + \text{Depreciação} - \text{investimentos} \\ &- \text{variações patrimônias} + (\text{novas dívidas} \\ &- \text{reembolso de dívidas}) \end{aligned} \quad (7),$$

Conforme Damodaran (2007), este modelo assumi implicitamente que todo o resultado é pago aos acionistas; logo, não haveria acumulação de caixa na empresa a fim de pagar novos investimentos. Ele também é capaz de incorporar o crescimento do lucro decorrente dos ativos operacionais, mas não inclui o crescimento do lucro decorrente no aumento de ativos. Neste modelo, por mais que os acionistas não consigam obrigar os administradores a retornarem todo o fluxo de caixa livre, o modelo serve, ao menos, para pressionar para que o que não for pago seja bem gerido.

Assim como o modelo de desconto de dividendos, também existem variações no modelo de fluxo de caixa livre em relação ao capital próprio quando se consideram taxas de crescimento. Este modelo se assemelha ao modelo de Gordon, por trabalhar com as mesmas restrições, e pode ser expresso pela equação (8).

$$\text{Preço do ativo} = \frac{\text{Fluxo de caixa livre em relação ao capital próprio}}{\text{Custo do capital próprio} - \text{taxa de crescimento constante}} \quad (8),$$

Conforme Damodaran (2007), o não pagamento sistemático dos dividendos potenciais e a dificuldade de associar a política de pagamento de dividendos ao fluxo de caixa real da empresa levaram alguns autores a desenvolverem uma terceira variação do modelo na tentativa de melhor capturar o valor real dos ativos. Esta via abrange os modelos que focam diretamente no lucro líquido da empresa ou em variáveis diretamente relacionadas com este lucro.

#### 2.4. *Valuation a partir da abordagem de opções reais*

Em relação ao *valuation* a partir de opções reais, Perlitz (1999) avalia que este método é especialmente desenhado para lidar com incertezas e flexibilidade nos fluxos de caixa das empresas. O método consiste em utilizar modelos de precificação de opções desenvolvidos na área de finanças, especialmente por Black e Scholes (1973), Merton (1973) e Cox e Ross (1976) para avaliar projetos ou ativos.

Conforme Schwartz e Trigeorgis (2004), a abordagem de *valuation* a partir de opções reais foi um importante avanço na teoria de finanças, porquanto incorporou mecanismos de flexibilidade na análise do valor de um projeto. Ainda conforme os autores, as opções reais podem ser entendidas como um desdobramento do modelo de fluxo de caixa descontado, pois, ao invés de considerarem apenas um cenário no fluxo de caixa da empresa, passa a ponderar diferentes trajetórias do fluxo de caixa. Os diferentes cenários são, então, analisados pela probabilidade de ocorrerem para se chegar, assim, ao valor da empresa.

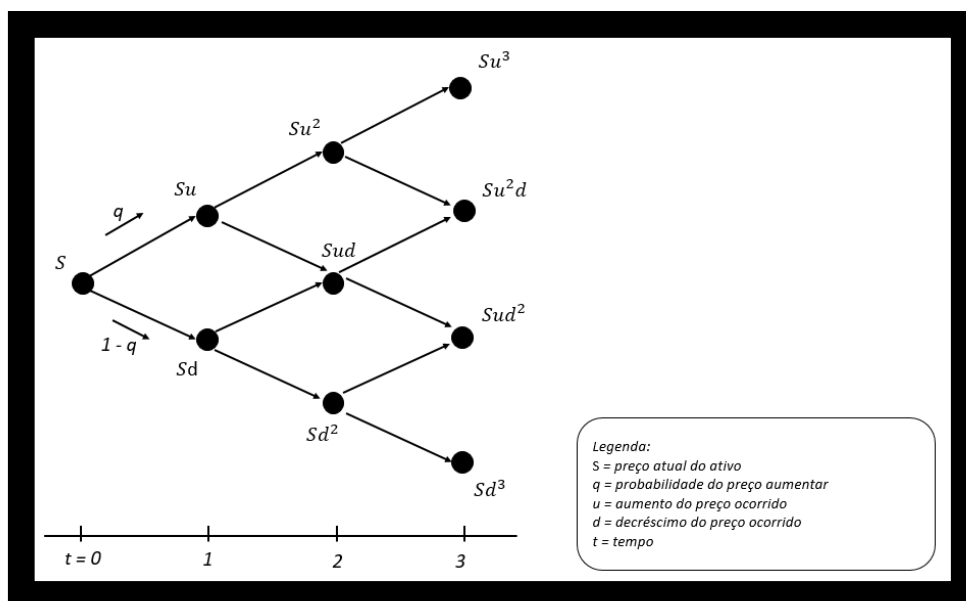
Em outras palavras, enquanto o modelo tradicional de fluxo de caixa trabalha com o valor presente líquido (VPL), que envolve trazer a valor presente um fluxo de caixa a partir de uma taxa de desconto que reflita o risco do projeto, o modelo de opções reais visa trabalhar com a flexibilização dos fluxos de caixa e trazê-los a valor presente por meio de uma taxa compatível com uma “certeza equivalente”. Ainda conforme Schwartz e Trigeorgis (2004), a utilização desta segunda opção se torna especialmente interessante para empresas que atuam em setores nos quais existem contratos futuros, como o setor de *commodities*. Nestes casos, ao invés de se estipular uma taxa de desconto que traduza o risco do negócio, é possível trabalhar com opções de contratos futuros e garantir assim um fluxo de caixa certo, bem como cenários

diferentes, conforme a variação internacional no preço da *commodity*. A vantagem de trabalhar com a taxa de juros livre de risco ou taxa de “certeza equivalente” é passar a incorporar diferentes opções no modelo de *valuation*, como as opções de parar, de recomeçar, de abandonar, de continuar e de expandir, de acordo com o que se observa na variação do preço da *commodity*.

Perlitz (1999) esclarece que, neste modelo, a cada tempo “*t*”, os investidores podem reagir a partir das novas informações, de forma a evitar maiores perdas ou a aumentar ou manter a posição e esperar por maiores retornos. Ainda conforme o autor, existem seis tipos de opções reais: (i) adiar um projeto de investimento; (ii) bancar o projeto até o final para verificar se o resultado é atingido; (iii) abandonar o projeto de investimento; (iv) contratar, expandir ou temporariamente suspender um projeto; (v) alterar as projeções de entrada e saída do projeto; e, por fim, (vi) expandir. Além destes seis tipos de opções, existem também seis variáveis a serem consideradas no modelo: contexto subjacente, risco, retorno, preço de exercício, taxa livre de risco do mercado e tempo até a maturidade.

Ainda na abordagem e *valuation* a partir de opções reais, Brandão *et al.* (2005) destacam que o modelo de opções reais acaba demandando modelos matemáticos complexos, porque a decisão ótima de investimento passa a depender de probabilidade de elevação/queda dos preços, bem como das futuras decisões em que  $t \geq 1$ . Uma aproximação transparente e computacionalmente eficiente deste processo estocástico, segundo o autor, pode ser encontrada em Cox *et al.* (1979) na “árvore binomial”, conforme figura 3:

**Figura 3 - Modelo de árvore binomial**



Fonte: elaborado pelo autor, com base em Brandão *et al.* (2005)

Essa árvore ilustra os diferentes momentos de um projeto ( $t$ ), as probabilidades de queda ( $1-q$ ) e de aumento de preço ( $1$ ), bem como o novo preço do ativo após a ocorrência do evento de alta ( $u$ ) ou de baixa ( $d$ ).

Por meio da multiplicação entre as probabilidades de que cada cenário ocorra pelo ganho obtido em cada um, é possível chegar a um retorno esperado e destaca-se que, a cada momento, é necessário recalcular o valor do projeto.

Devido aos diferentes modelos de *valuation* a partir do fluxo de caixa futuro, é necessário entender profundamente a taxa de desconto a ser utilizada nestas projeções, o que será desenvolvido na seção 2.5.

## 2.5. Custo de capital próprio

Um dos grandes desafios dos modelos abordados é determinar qual taxa de desconto deve ser utilizada para trazer a valor presente o fluxo de caixa futuro. A fim de superar tal limitação, diversos modelos começaram a ser desenvolvidos. Um dos mais utilizados é o modelo do *Capital Asset Price Model* (CAPM), desenvolvido por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966). Tal modelo foi precursor por fundar a base de todos os modelos posteriores como o APT, o CAPM local, o CAPM local ajustado, o CAPM híbrido ajustado, o modelo Damodaran, CAPM e o Goldman-Sachs.

### 2.5.1. *Capital Asset Price Model* (CAPM)

Conforme Sharpe (1964), um dos problemas dos investidores no momento de definir ativos para investir era a inexistência de uma estrutura microeconômica positivada capaz de lidar com as condições de risco de cada ativo. À época, buscava-se um método que ajustasse as utilidades dos agentes com a precificação de um ativo. Sem tal teoria estruturada, não havia relações reais para mensurar o retorno exigido de um ativo singular, dado o seu risco individual.

Por mais que os diversos artigos de Markowitz (1952) tratassem a diversificação como forma de diminuir a variância de um portfólio, pouco se trabalhava o estudo da relação risco e retorno de ativos considerados singularmente. Markowitz (1952) não chegou a desenvolver um modelo de precificação do custo de capital para ativos singulares, mas construiu algumas premissas que seriam fundamentais para Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966): a de



que os investidores são avessos ao risco<sup>11</sup> e irão aceitar mais risco se forem compensados com uma maior expectativa de retorno, e a de que nem todos os investidores se posicionarão da mesma forma em um *trade-off* de risco e retorno baseado na aversão ao risco individual.

Diante da lacuna de um modelo para lidar com os ativos individualmente e diante da existência do que foi denominado “Teoria moderna do portfólio” ou “*Modern portfolio theory*”, Sharpe (1964) começa a estabelecer algumas premissas lógicas para a construção de seu modelo. A primeira delas é considerar que os investidores são racionais, buscam portfólios eficientes e tendem a se posicionar a partir de dois parâmetros: o risco e o retorno. Em outras palavras, a utilidade (U) dos agentes pode ser determinada a partir de uma função entre retorno esperado (E) e risco ( $\sigma$ ), conforme pode ser observado na equação (9).

$$U=f(Ew,\sigma w) \quad (9),$$

Em que:  
 U é a utilidade;  
 Ew é a expectativa de retorno;  
 $\sigma$  é o desvio padrão capaz de mensurar o risco.

A segunda premissa parte do pressuposto de que não existem custo de transação e assume que todos os investidores possuem a mesma expectativa de risco e retorno em relação aos ativos, bem como a mesma expectativa de covariância deste com o portfólio perfeitamente diversificado.

Diante desses dois parâmetros, os agentes tendem a preferir retornos maiores e desvios padrões menores. Entre diferentes combinações possíveis, haverá curvas de indiferença, em que os agentes tenderão a aceitar maior risco se o prêmio de retorno para tanto compensar.

Partindo dessas premissas lógicas, incorporando a existência de ativos livres de risco e estabelecendo algumas premissas, como a capacidade dos investidores de emprestarem ou pegar emprestado a uma mesma taxa e a unanimidade nas expectativas de retorno e desvio padrão, é possível projetar equilíbrio do preço na negociação de um ativo, conforme Sharpe (1964). Os agentes, a partir das suas preferências individuais, terão diferentes curvas de utilidade e se posicionarão de acordo com elas. Uma vez que o risco de um ativo, considerado isoladamente, possui relação com o risco sistêmico (de uma carteira de mercado perfeitamente diversificada), no momento em que um ativo for negociado com preço superior à relação de seu

---

<sup>11</sup> Dados dois portfólios com mesma expectativa de retorno, os investidores irão optar por aquele com menor risco.

risco-retorno, haverá oportunidade de arbitragem, assim como quando ele for negociado com valor abaixo de sua relação risco-retorno.

Lintner (1965) consegue também evidenciar a importância de se criar um modelo capaz de tratar a relação risco e retorno de ativos isoladamente considerados. Conforme o autor, o valor de uma empresa está associado ao resultado que ela consegue produzir quando considerada a relação entre a capitalização a partir da taxa livre de risco e as distribuições de probabilidades dos resultados financeiros que cada dólar investido gera de retorno aos acionistas. Assim, para cada empresa, a expectativa de retorno ponderada pelos cenários de incertezas é ajustada proporcionalmente ao risco que tal ativo representa. Dessa forma, a precificação dos ativos de uma empresa não é resultante do desvio padrão dos seus retornos, mas sim da soma entre a variância de suas taxas de retornos e a sua covariância com os outros ativos no mercado.

Em consonância com Sharpe (1964), Lintner (1965) afirma que os retornos em investimentos no mercado acionário devem partir da taxa livre de risco, haja vista que, racionalmente, os investidores deveriam ter um incentivo para aplicarem em projetos de risco ao invés de aplicar em ativos de baixíssimo risco. Assim, o custo de capital próprio varia em função da taxa livre de risco, do risco do mercado, da variância do valor presente dos projetos, da covariância do valor agregado dos projetos com ativos já em carteira e da covariância total com outros projetos incluídos no orçamento. Esses cinco fatores estão implícitos na equação desenvolvida para calcular a taxa mínima de retorno exigido

Mossin (1966) chega a essas mesmas conclusões ao procurar o equilíbrio que existiria no mercado acionário, por meio da comparação das relações entre os preços e os rendimentos de diferentes ativos. Para tanto, o autor parte do retorno do ativo livre de risco como pilar base. Nesse retorno, o desvio padrão é zero, e a média é 1, no sentido de que uma unidade monetária permanece sendo uma unidade monetária ao longo do tempo. Por outro lado, um ativo negociado no mercado não possui desvio padrão zero, e sua média não é necessariamente 1. Observa-se, assim, que, quando o risco é medido pelo valor de desvios em relação ao padrão de rendimento, o preço pela redução de risco é também um preço pela redução da expectativa ganho.

Em resumo, para os autores, o investidor procura ser compensado pelo tempo sem o recurso e pelo risco tomado. O tempo pode ser representado por meio da taxa de juros sem risco ( $R_f$  – *risk free*), o que, no caso dos Estados Unidos, seria o equivalente aos títulos americanos.

Por sua vez, o risco tomado pode ser estimado pela fórmula  $(R_m - R_f)$ , multiplicado pelo nível de variância do ativo em relação ao mercado. No caso, tal medida de desvio ficou denominada como “Beta”,  $\beta$ . A fórmula está expressa na equação (10).

$$E(K_e) = R_f + \beta [E(R_m) - R_f] \quad (10),$$

Em que:

$E(K_e)$  é a expectativa de custo do capital próprio (*cost of equity*);

$R_f$  é o retorno do ativo livre de risco (*risk free*);

$\beta$  é o coeficiente de sensibilidade (covariância do retorno do ativo em relação ao retorno do mercado, dividido pela variância do retorno do mercado) do ativo em relação ao mercado;

$E(R_m)$  é a expectativa de retorno do mercado (*market return*).

Destaca-se que tal modelo foi construído para ser aplicado em países com mercado acionário integrado ao mercado global, com baixa volatilidade entre os anos e com alta confiabilidade dos dados, conforme Pereiro (2001).

#### 2.5.2. CAPM: derivações e problemas

Pereiro (2001) observou que, entre os anos de 1995 e 2000, ocorreu uma série de fusões e aquisições no mercado latino-americano. Nesses diversos processos, o autor observou que as técnicas clássicas de *valuation* não forneciam base suficiente para orientar a negociação dos agentes. O método CAPM para calcular o custo de capital, por exemplo, presumia que o mercado fosse eficiente, o que estava longe de ser o observado nos mercados locais. Grande parte dos ativos financeiros dos países se encontrava em empresas de capital fechado, cujas ações não eram negociadas em bolsa e, portanto, exigiam um custo mais alto para que os investidores diversificassem suas aplicações.

*Stock markets tend to be relatively small. Brazil, the largest exchange in the region, has the size of only 15% of the French stock exchange, 8% of the UK bourse, 5% of the Japan exchanges, and only 1.4% of the US stock exchanges - Table 2. Out of the whole universe of companies, only a small number are quoted in each exchange of the region; liquidity is hence lower, and market volume and capitalization are tinier; as a result, financial efficiency is hampered (Pereiro, 2001).*

Um segundo destaque apontado por Pereiro (2001) é o fato de que os preços de negociação das fusões/aquisições não eram fruto de um *valuation* transparente feito por investidores, mas de um conjunto de pontos de vista e expectativas de risco-retorno de

empresários e de “*venture capitalism*”. Por fim, um terceiro elemento importante apontado pelo autor é o fato de que, na prática, a diversificação nesses países era dificilmente alcançada, exigindo dos investidores capacidade de lidar com o risco não sistêmico, elemento que não é tratado adequadamente pelo CAPM.

#### 2.5.2.1. *Países emergentes*

De acordo com Sen (1988), o conceito de país “desenvolvido” – em contraponto aos países emergentes ou em desenvolvimento – está associado ao estágio de uma nação, que consegue fornecer aos seus cidadãos uma vida melhor. Ainda conforme o autor, métricas como PIB per capita e expectativa de vida conseguem mensurar parte daquilo que seria uma “vida melhor”, conquanto ainda fosse necessária mais uma série de indicadores para se estabelecer o que é um país desenvolvido. Sen (1988) cita, por exemplo, indicadores de felicidade, liberdade individual, vulnerabilidade e pobreza, e conclui que o conceito de desenvolvimento não precisa estar completamente definido para que os pesquisadores já possam partir desse conceito para a realização de mais pesquisas.

*World Bank* (2014), por sua vez, classifica os países em três estágios: economias desenvolvidas, economias em transição e economias em desenvolvimento. Tal classificação utiliza, como um de seus elementos centrais, o indicador PIB per capita, criando grupos de países de baixa renda, com PIB per capita inferior a US\$ 1.035, de renda média baixa, com PIB per capita entre US\$ 1.036 a 4.085, de renda média alta, com PIB per capita entre US\$ 4.086 e US\$ 12.615 e de renda alta, com PIB per capita acima de US\$ 12.615.

Outro indicador utilizado para tentar classificar o que seriam países desenvolvidos e subdesenvolvidos é o Índice de Desenvolvimento Humano (IDH), concebido pela Organização das Nações Unidas (ONU). Conforme *United Nations Development Programme* (2018), o IDH é calculado a partir dos indicadores de expectativa de vida ao nascer, expectativa de escolaridade, média de escolaridade e PIB per capita. Os países com um índice menor que 0,550 são considerados como de baixo desenvolvimento humano; aqueles com índice entre 0,550 e 0,699 são classificados como de médio desenvolvimento humano; os alocados entre 0,700 – 0,799 são tidos como de elevado desenvolvimento humano; e os países com índice 0,800 ou superior, por fim, são considerados como de muito elevado desenvolvimento humano.

O IMF (2017), por sua vez, divide os países em dois grupos: economias desenvolvidas e mercados emergentes. Tal classificação não é baseada em um critério estrito, seja ele

econômico ou não, e tem mudado ao longo dos anos. Com base na classificação de 2017, países como Brasil, Chile, Argentina, Rússia, China e Índia, assim como vários outros, são classificados como emergentes.

Além de índices como PIB per capita, expectativa de vida e IDH, os países também apresentam algumas características específicas em seus mercados acionários, o que aumenta o risco ao se investir. Tal aumento de risco é denominado como “risco país”.

Meldrum (2000) esclarece que o risco país deriva de uma série de situações que não ocorreriam se a transação em questão fosse realizada no mercado doméstico local<sup>12</sup>. Tais riscos derivam da existência de diferenças na estrutura das economias, na política, nas instituições sócio-políticas, na geografia, na moeda utilizada, dentre outros elementos. Ainda conforme o autor, o termo "risco" implica a análise de determinados eventos dentro de um universo de amostra e, pela própria natureza, tenta desenvolver uma estrutura probabilística, não algo certo e concreto. Por este motivo, tal ciência de avaliação de risco é de difícil determinação e depende de uma série de fatores, que nem sempre podem ser previstos ou incluídos.

Ainda conforme Meldrum (2000), analistas tendem a dividir o risco país em seis sub-rioscos: risco econômico, risco transacional, risco cambial, risco locacional, risco de soberania e risco político. De forma mais detalhada, o risco econômico está associado às mudanças estruturais ou ligadas à expectativa de crescimento do PIB, que leve a uma alteração na taxa de retorno de algum investimento. Já o risco transacional concerne à probabilidade de o governo local criar novas regras que inviabilizem ou dificultem o movimento de capital investido em determinada economia local. Risco cambial, por sua vez, decorre da probabilidade de ocorrer uma super ou subvalorização da moeda local em relação à moeda que o investidor utiliza. O quarto risco, denominado locacional, refere-se aos possíveis problemas que uma determinada região pode sofrer, como novas instabilidades em parceiros comerciais relevantes, geograficamente próximos e o surgimento de novas doenças regionais específicas. O quinto, que Meldrum (2000) nomeia de risco soberano, está relacionado à probabilidade de uma economia não pagar os empréstimos contraídos, impactando toda a economia local. Por fim, o risco político está associado à probabilidade de ocorrerem mudanças nas instituições de um país, alterando diretrizes e regras que impactam a economia como um todo.

Para mensurar o risco adicional ao se investir em países emergentes, foram criados vários índices, como o *Emerging Markets Bond Index Plus* (EMBI+), também denominado

---

<sup>12</sup> Neste caso, o termo “mercado doméstico local” designa um mercado acionário de um país desenvolvido e integrado à economia global.

Índice dos Títulos dos Mercados Emergentes Mais, desenvolvido pelo banco JP Morgan. Segundo IPEA (2019), o "EMBI+Risco-Brasil" é um índice que visa referenciar a diferença entre o retorno dos títulos públicos de países emergentes e os títulos públicos oferecidos pelo mercado americano. Em outras palavras, o índice visa calcular o *spread*, também denominado de *spread* soberano, entre uma economia emergente e a economia americana. Ainda conforme o IPEA, a unidade utilizada por este índice é o ponto-base, em que cada ponto representa uma unidade de 0,01%. Tal índice foi criado para avaliar países classificados como de elevado risco por agências de *rating* e também pressupõe que o país em questão avaliado emitiu ao menos US\$500 milhões, com prazo superior a dois anos e meio.

Diamonte *et al.* (1996) ilustram um risco específico que compõe o risco país, o risco político. A partir de dados de mais de 50 países, entre 1985 e 1995, os autores observam que mudanças políticas impactam mais os países emergentes do que os países desenvolvidos. Conforme os autores, a probabilidade de ocorrer diferença média nos retornos acionários após uma mudança política é de 11% em países emergentes, enquanto nos países desenvolvidos esta probabilidade é de 2,5%.

Harvey (1995) também destaca outras três características dos mercados emergentes. A primeira característica é possuir menor correlação entre o retorno das empresas ali situadas com os retornos das empresas situadas nos mercados desenvolvidos. A segunda é a maior correlação de retorno com informações locais, como títulos públicos, do que a observada em países desenvolvidos. A terceira característica, por fim, é a maior volatilidade dos retornos das empresas nestes mercados, assim como uma maior volatilidade nas taxas de juros dos títulos públicos locais negociados.

O autor ressalta que, independentemente das desvantagens, como maior volatilidade dos mercados emergentes, esses mercados representam grande parte da economia global e um conjunto de ativos capazes de, conforme Harvey (2015), serem incluídos em um portfólio eficiente de variância média, reduzindo significativamente a volatilidade média e aumentando a sua expectativa de retorno.

#### 2.5.2.2. *BRICs*

Dentre os grupos de países emergentes, alguns se destacam ainda mais, como os denominados BRICs – Brasil, Rússia, Índia e China. Conforme O'neil (2001), criador da sigla BRICs afirma que estes quatro países tenderiam a crescer acima da média global, o que

simbolizaria uma mudança no poder global. Considerando a paridade do poder de compra, os BRICs representavam, conforme Bivar *et al.* (2013), quase 25% do PIB global.

Ainda segundo O'NEIL (2001), a trajetória de crescimento do produto interno bruto destes países superava o crescimento do G7, grupo composto pelos países desenvolvidos Alemanha, Canadá, Estados Unidos, França, Itália, Japão e Reino Unido, o que causaria um aumento do poder geopolítico e econômico dessas nações. Tal trajetória gerava oportunidades e alguns desafios, como a necessidade de construir um mundo globalizado mais policêntrico e com melhor equilíbrio entre os países.

Mais de 18 anos após a construção desta sigla, alguns dados dão destaque a esses países. De acordo com o *International Monetary Fund* (2019), em relação ao PIB de 2018, o Brasil era a nona maior economia, com um PIB de US\$1,868 trilhões; a Rússia ocupava o décimo primeiro lugar, com PIB de US\$1,630 trilhões; a Índia foi classificada como a sétima maior economia, com PIB de US\$2,716 trilhões; e a China chegou ao posto de segunda maior economia do mundo, com PIB de US\$13,407 trilhões.

Três desses quatro países possuem bolsas de valores listadas entre as 20 maiores do mundo, conforme Desjardins (2017), sendo a chinesa Shanghai Stock Exchange a quinta maior, com valor de mercado calculado em US\$ 3,986 trilhões, além de 26 anos de existência e 1.041 empresas; a chinesa Shenzhen Stock Exchange, a nona maior, com valor de mercado de US\$ 2,285 trilhões, 29 anos de história e 1.420 empresas; a indiana Bombay Stock Exchange, a 11ª maior, com valor de mercado de US\$ 1.682 trilhões, 141 anos de história e 5.749 empresas; a indiana National Stock Exchange, a 12ª maior, com valor de mercado de US\$ 1,642, 24 anos de história e 1696 empresas; e a brasileira BM&F Bovespa (antes da fusão com a Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos – CETIP e formação da B3) a 20ª maior bolsa de valor do mundo, ostentando valor de mercado de 0,824 trilhão, 126 anos de história e 365 empresas.

### 2.5.2.3. *Brasil*

O Brasil é quinto maior país do mundo em área, com 8.515.767,049<sup>13</sup> km<sup>2</sup>, o sexto maior em população, com 211 milhões de habitantes<sup>14</sup>, a nona maior economia, com PIB de US\$

---

<sup>13</sup> IBGE (2012)

<sup>14</sup> Valor Econômico (2019)

1,868 trilhões<sup>15</sup>, e um dos maiores produtores e exportadores de café<sup>16</sup>, dentre outras *commodities* como minério de ferro, soja, laranja e carne. Segundo dados Comex Stat (2019), em 2018 o Brasil exportou US\$ 239.263.992.681,00, sendo grãos e produtos agrícolas (código SH2<sup>17</sup> – 12) o maior item exportado em valor, US\$ 33.381.714.601,00 e minério/escórias/cinzas, o maior item exportado em peso, com 403.543.830.729 quilogramas de peso líquido.

Após a fusão da BM&F Bovespa com a CETIP em março de 2017, a bolsa de valores oficial do Brasil tornou-se a quinta maior<sup>18</sup> do mundo e a terceira maior<sup>19</sup> em derivativos. Das companhias negociadas na bolsa brasileira, “B3”, diversas também são cotadas na maior bolsa global, qual seja, a *New York Stock Exchange*, como a Gerdau, a CPFL Energia, o Itaú Unibanco, a Braskem, o Pão de Açúcar, a Petrobrás, a CSN, Petrobrás, a Vale, o Santander, a Sabesp, a Telefônica, a Cemig, o Bradesco e a GOL.

Em apenas dez anos, de 2009 a 2018, conforme BCB (2019), o Brasil recebeu US\$ 538,590 bilhões em investimento, mais de 69 bilhões apenas em 2011, possuindo forte investimentos diretos de países como Estados Unidos, Países Baixos, Luxemburgo, Suíça, Espanha, França e China.

Diante do enorme potencial econômico existente nos mercados emergentes e suas especificidades, torna-se relevante estudar e adaptar os modelos de *valuation* para as realidades locais existentes.

### 2.5.3. CAPM global

Quando aplicado em países considerados desenvolvidos sem ajustes, o CAPM recebe algumas críticas. Conforme Bakaert e Harvey (1995), mesmo em um mercado considerado integrado à economia mundial, a correlação de retornos entre a economia deste mercado e a economia global pode ser diferente. Isto não se deve ao fato de a integração ser falha, mas sim porque o *mix* de indústrias predominantes de um país pode ser diferente da média global, por exemplo.

---

<sup>15</sup> IMF (2019) em relação à 2018

<sup>16</sup> Neilson e Pritchard (2001)

<sup>17</sup> Classificação utilizada pelo Comex Stat

<sup>18</sup> EBC (2017)

<sup>19</sup> B3 (2018)



A integração de mercados aumenta a facilidade de diversificação não só no país de origem, mas também nos demais mercados considerados integrados. Neste sentido, conforme Bakaert e Harvey (1995), utilizar o Sharpe-Lintner-Mossin CAPM em um mercado considerado integrado ao mercado global tende a superestimar o custo de capital, porque o risco diversificável do mercado em questão pode ser diminuído à medida que se investe parcialmente em mercados diferentes.

Diante destas críticas, autores, como Stulz (1999) e Chamberlain (1988), propõem modelos ajustados para que se calcule o custo de capital em diferentes mercados. Os modelos seguintes são derivados do CAPM e tentam aperfeiçoar a métrica de cálculo do custo de capital próprio.

Stulz (1999) sugere que o portfólio a ser considerado como portfólio eficiente não é o portfólio de um país específico, mas aquele criado a partir do *mix* de produtos disponíveis nos países considerados integrados. Neste portfólio, Stulz (1999) sugere, por exemplo, o uso do *MSCI World Index* como proxy do portfólio de mercado. Em mercados integrados, investidores com portfólios globais diversificados mensurarão o risco individual de cada ação, avaliando como esta ação contribui para a volatilidade – não de sua carteira local, mas, sim, do seu portfólio global. Tal modelo é representado pela equação (11).

$$E(K_e) = R_{fg} + \beta_{gg} [E(R_{mg}) - R_{fg}] \quad (11),$$

Em que:

$E(K_e)$  é a expectativa de custo do capital próprio (*cost of equity*);

$R_{fg}$  é o retorno do ativo livre de risco no mercado global (*global risk free*);

$\beta_{gg}$  é o coeficiente de sensibilidade (covariância do retorno do ativo em relação ao retorno do mercado global, dividido pela variância do retorno mercado global) do ativo global em relação ao mercado global;

$E(R_{mg})$  é a expectativa de retorno do mercado global (*global market return*).

#### 2.5.4. CAPM local

Conforme Chamberlain (1988), é estatisticamente relevante a relação linear entre o retorno médio de um ativo local e a variância de seus retornos em relação ao retorno do portfólio local. Em outras palavras, em um processo estocástico unidimensional S, existiria correlação entre o retorno de mercado e a forma como os agentes se posicionam na relação local risco-retorno.

Analisando as disparidades existentes entre as relações risco-retorno de diferentes países, Pereiro (2001) explora um dos componentes que se encontram dentro do risco local, como o risco político macroeconômico de um país específico ou simplesmente “risco país”. De acordo com o autor, o termo “risco país” pode ser conceituado como o risco agregado decorrente de seis situações: risco derivado de turbulências sociais e políticas que impactam negativamente o mercado; risco derivado da chance de expropriação de um ativo privado pelo governo; risco decorrente do surgimento de alguma barreira ao livre fluxo de capital internacional que restrinja o envio de *royalties* para a matriz; risco decorrente de uma desvalorização cambial; risco decorrente da probabilidade de o governo não pagar um dos credores internacionais, o que aumenta o custo do capital no país; e o risco decorrente de um descontrole inflacionário.

Neste contexto, Pereiro (2001) afirma que o risco país seria irrelevante se o seu mercado for considerado integrado, visto que os investidores teriam facilidade em diversificar seus investimentos. No entanto, quando existe segmentação por motivos de restrições legais, taxaço discriminatória, elevados custos de transação ou mesmo fatores psicológicos que influenciam no não investimento em um país, existiria um custo de capital diferente no país local em relação aos países desenvolvidos.

Em um *survey* realizado por Keck, Levengood e Longfield (1998), apenas 5% dos respondentes acreditam que o mercado financeiro mundial seja integrado e, neste contexto, um prêmio de risco local ao CAPM se faz necessário, conforme equações (12), (13) e (14).

$$E(K_e) = R_{fl} + \beta_{ll} [E(R_{ml}) - R_{fl}] \quad (12),$$

$$R_{fl} = R_{fg} + R_c \quad (13),$$

$$E(K_e) = R_{fg} + R_c + \beta_{ll} [E(R_{ml}) - R_{fl}] \quad (14)$$

Em que:

$E(K_e)$  é a expectativa de custo do capital próprio (*cost of equity*);

$R_{fg}$  é a expectativa de retorno do mercado local (*local market return*);

$R_c$  é a expectativa de retorno do mercado local incremental por estar investindo em um país emergente (*country risk*);

$\beta_{ll}$  é coeficiente de sensibilidade (covariância do retorno do ativo local em relação ao retorno do mercado local, dividido pela variância do retorno mercado local), do ativo local em relação ao mercado local;

$E(R_{ml})$  é a expectativa de retorno do mercado local;

$R_{fl}$  é o retorno do ativo livre de risco do mercado local (*risk free rate local*).

Heston e Rouwenhorst (1994), em estudo empírico que abarcou período de 14 anos<sup>20</sup>, em 12 países europeus, evidenciaram que a estrutura industrial explica muito pouco da volatilidade dos retornos de cada país, enquanto as especificidades de cada país elucidam grande parte da volatilidade. Neste sentido, se existem especificidades do país que influenciam os retornos, investir em diferentes países seria uma boa estratégia de diversificação.

Ainda sobre o CAPM local, é importante ressaltar que Pereiro (2001) aponta algumas inconsistências deste modelo, uma vez que a manipulação do CAPM, de forma a imputar uma “taxa de risco país”, em tese, seria inconsistente com o próprio modelo. Em outras palavras, ao se assumir que o risco país é fruto de uma impossibilidade de se diversificar o portfólio, por que não partir então para a utilização de outro modelo, que não o CAPM? A resposta a tal questionamento é o fato de os investidores considerarem de fácil uso o modelo CAPM, sobretudo porque traz componentes científicos capazes de mensurar os riscos não diversificáveis.

Por fim, Pereiro (2001) questiona por que não usar então um modelo APT<sup>21</sup>, em que cada risco individualizado do país é mensurado separadamente, isto é, trata-se do risco de crédito<sup>22</sup> e do risco de descontroles inflacionários. A resposta para tal questão, conforme o autor, é o fato de que os dados específicos de cada parâmetro que mensuraria o risco país são normalmente incompletos, com alta volatilidade, curtos e não muito confiáveis. Neste sentido, torna-se bem mais simples e prático realizar o ajuste da taxa de desconto do fluxo de caixa, acrescentando uma simples variável: o prêmio de risco do país.

#### 2.5.5. CAPM local ajustado

Conforme Godfrey e Espinosa (1996), o CAPM local tende a superestimar o prêmio de risco de um país. A inclusão do risco país na equação do CAPM tenderia a gerar distorções, já que parte do risco país já estaria precificado na relação risco e retorno deste país. Isto é, no *Beta* local, os agentes já esperam lucrar mais por ter de enfrentar uma volatilidade maior, e inserir uma variável a mais para precificar o risco deste país significaria incorporar algo em duplicidade.

---

<sup>20</sup> De 1978 a 1991.

<sup>21</sup> O modelo APT encontra-se descrito no artigo “*The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing*”, desenvolvido por Ross (1976). Tais modelo será melhor explicado na seção 2.5.10.1 desta dissertação.

<sup>22</sup> Risco de crédito: refere-se ao risco de algum tomador do empréstimo não pagar a quantia devida.

Dos três tipos de risco listados por Godfrey e Espinosa (1996) em relação a mercados emergentes, risco político, risco comercial (refletido na maior volatilidade do mercado) e risco cambial, deve-se conferir especial atenção ao risco comercial. Tal especial atenção é feita por meio do cálculo de um beta ajustado, de forma a não trazer para o modelo um prêmio de risco decorrente da maior volatilidade já capturado pelo beta local.

Erb *et. al.* (1995), por outro lado, argumentam que o risco de mercado não incorpora o componente macroeconômico. A partir do risco de crédito mensurado pela *Institutional Investor Magazine* de mais de 40 países emergentes e desenvolvidos, os autores confirmaram que o risco país tem um poder explicativo bom para aproximadamente 40% da variação de volatilidade do retorno entre a amostra transversal das empresas, e o risco de mercado acionário explicava o restante, 60%. Em outras palavras, a classificação do risco do país funciona substancialmente para discriminar países com elevada expectativa de retorno de países com baixa expectativa de retorno, ao contrário da expectativa de retorno dos dividendos, que não possui boa capacidade para explicar o porquê.

Neste contexto, Pereiro (2001) propõe o que ele chamou de modelo CAPM local ajustado. Tal modelo corrigia eventuais distorções provocadas pela mensuração do risco país em duplicidade, isto é, o risco país expresso no *spread* entre a taxa livre de risco de um país emergente em relação à economia americana e o risco país também expresso na maior volatilidade do mercado acionário deste país emergente.

O CAPM local ajustado incorpora a variável  $(1 - R_i^2)$ , multiplicando-a pelo prêmio de risco ao se investir em determinada companhia. Destaca-se que o  $R_i^2$  é o coeficiente de determinação da regressão entre a volatilidade de retorno da companhia local e a variação do risco país, e, com esta variável, espera-se subtrair, do custo de capital, os prêmios de risco que se encontram redundantes.

Diante desta nova variável, a equação (15) sintetiza tal modelo.

$$E(K_e) = R_{fg} + R_c + \beta_{il} [(E(R_{ml}) - R_{fl})] (1 - R_i^2), \quad (15),$$

Em que:

$E(K_e)$  é a expectativa de custo do capital próprio (*cost of equity*);

$R_{fg}$  é a expectativa de retorno do mercado local (*local market return*);

$R_c$  é a expectativa de retorno do mercado local incremental por estar investindo em um país emergente (*country risk*);

$\beta_{il}$  é coeficiente de sensibilidade (covariância do retorno do ativo local em relação ao retorno do mercado local, dividido pela variância do retorno mercado local), do ativo local em relação ao mercado local;

$E(R_{ml})$  é a expectativa de retorno do mercado local;

$R_{fl}$  é o retorno do ativo livre de risco do mercado local (*risk free rate local*);

$R_i^2$  é o coeficiente que mensura a variação de retorno da empresa  $i$  que é explicado pelo risco país,  $R_c$ .

Pela equação (15), para se calcular o custo de capital de cada empresa (i), é necessário calcular o seu respectivo  $R^2$ .

#### 2.5.6. CAPM híbrido ajustado

Conforme Pereiro (2001), a simples incorporação  $(1 - R_i^2)$  não conseguiria corrigir eventuais distorções de países emergentes. A alta volatilidade e inconstância de padrões destes mercados dificultam tanto a estimação do prêmio de risco do país quanto o cálculo da volatilidade de uma empresa em relação ao mercado.

Neste sentido, autores como Lessard (1996) preferem o modelo conhecido como CAPM híbrido ajustado. Tal modelo parte do beta global e o calibra para adequá-lo ao risco de um país emergente. O nome híbrido decorre do fato de serem utilizados tanto os parâmetros locais quanto os globais. Tal modelo está sintetizado na equação (16).

$$E(K_e) = R_{fg} + R_c + \beta C_{lg} [\beta_{gg} (E(R_{mg}) - R_{fg})] (1 - R^2) \quad (16),$$

Em que:

$E(K_e)$  é a expectativa de custo do capital próprio (*cost of equity*);

$R_{fg}$  é a expectativa de retorno do mercado local (*local market return*);

$R_c$  é a expectativa de retorno do mercado local incremental por estar investindo em um país emergente (*country risk*).

$\beta C_{LG}$  é o coeficiente de sensibilidade (covariância do retorno do ativo local em relação ao retorno do mercado global, dividido pela variância do retorno mercado global) do ativo local em relação ao mercado global;

$\beta_{gg}$  é o coeficiente de sensibilidade (covariância do retorno do ativo em relação ao retorno do mercado global, dividido pela variância do retorno mercado global) do ativo global em relação ao mercado global

$E(R_{mg})$  é a expectativa de retorno do mercado global;

$R^2$  é o montante do retorno gerado pela empresa que é explicado pelo risco país.

#### 2.5.7. Modelo Damodaran (1999b)

Damodaran (1999b) menciona que os prêmios de risco são componentes centrais em todo modelo que trabalha com a relação de risco e retorno. A noção de que um investimento com maior risco deve apresentar maior retorno que um investimento com menor risco pode ser considerado algo intuitivo.

Para o autor, é consenso entre os investidores que risco o é mensurado em termo de variância da expectativa de retorno e que deve ser medido pelo impacto marginal que ele causa

no conjunto de ativos do investidor. A equação (17) demonstra como a expectativa de retorno é influenciada pelo prêmio de risco em relação a um determinado fator.

$$\text{Expected Return} = \text{Taxa livre de risco} + \sum_{j=l}^{j=k} \beta_j (\text{prêmio de risco}_j) \quad (17),$$

Em que:

$\beta_j =$  Beta do investimento em relação ao fator  $j$

prêmio de risco $_j =$  prêmio de risco em relação ao fator  $j$

No entanto, no momento de se calcular o prêmio de risco, uma série de fragilidades surgem. Os motivos de tais fragilidades são vários, mas o autor os resume em três: período utilizado, ativo considerado como *proxy* para taxa livre de risco e uso de diferentes médias. Em relação ao primeiro ponto, por mais que existam dados que remontem até 1926, grande parte dos investidores escolhe utilizar períodos como 50, 20 ou até dez anos para calcular o prêmio de risco. Os usos de diferentes marcos temporais acabam captando diferentes vieses de comportamento de diferentes épocas e diversas aversões a risco.

O segundo motivo para a fragilidade é o uso de diferentes ativos como *proxy* da taxa livre de risco. Para Damodaran (1999b), como a curva de juros americana remunera o investidor de acordo com o prazo que ele se dispõe a esperar, na hora de calcular a taxa de desconto, é fundamental usar títulos americanos que reflitam esta curva e a duração dos fluxos que estão sendo considerados.

O terceiro ponto levantado pelo autor é a forma com a qual a média de retornos é computada. Enquanto parte dos investidores utiliza médias aritméticas, outra argumenta pela necessidade do uso de médias geométricas<sup>23</sup>.

Se o desafio para precificar o custo de capital em mercados desenvolvidos encontra fragilidades, realizar tal tarefa em mercados emergentes é ainda mais desafiador. Conforme Damodaran (1999b), os mercados emergentes ainda possuem uma série de outros fatores que atrapalham o cálculo do prêmio de risco, como as constantes crises político-econômico-sociais, que impactam repentina e constantemente a curva de juros dos títulos locais, além das frágeis bases de dados que não asseguram a precisão das informações.

---

<sup>23</sup> Por mais que alguns investidores usem médias aritméticas para calcular a média de retornos de um ativo, a média geométrica é mais adequada para tal finalidade, porquanto a variação nos retornos dos ativos se caracteriza como eventos dependentes e o uso da média aritmética tende a distorcer o resultado. Todavia, ressalta-se que, se o investidor utilizar o retorno logarítmico, a soma dos retornos diários pode ser realizada sem que isso cause distorções. O uso do retorno logarítmico pressupõe uma capitalização contínua.

Dada esta problemática, Damodaran (1999b) sugere um modelo que sustente a argumentação de que o prêmio de risco não muda ao longo dos anos e que as médias de risco dos investimentos permaneceram estáveis ao longo do período analisado, isto é, um modelo que parta do prêmio de risco de um mercado desenvolvido e que some a ele um risco do país. Neste modelo, usa-se a premissa sintetizada na equação (18).

$$\begin{aligned} & \textit{Prêmio de risco em relação ao capital próprio} \\ & = \textit{Prêmio de risco de um mercado acionário maduro} \\ & + \textit{Risco do país} \end{aligned} \quad (18),$$

Além de calcular o risco do país, Damodaran (1999b) afirma ser necessário avaliar como uma companhia individualmente está exposta a este risco e, para isso, recomenda que se calcule o risco de crédito do país (algo tipicamente realizado pela S&P, Moody's e IBCA) e se multiplique o resultado pelo prêmio de atuar neste mercado de acordo com a equação (19).

$$\begin{aligned} & \textit{Prêmio de risco país em relação ao custo de capital} \\ & = \textit{Spread em relação ao risco de calote} \times \frac{(\sigma \textit{ capital próprio})}{(\sigma \textit{ título do governo})} \end{aligned} \quad (19),$$

Em suma, o modelo proposto por Damodaran (1999b) pode ser resumido na equação (20).

$$E(K_e) = R_{f,US} + R_c \gamma + \beta_{U}(E(R_{M,US}) - R_{f,US}) \quad (20),$$

Em que:

$E(K_e)$  é a expectativa de custo do capital próprio (*cost of equity*);

$R_{f,US}$  é o retorno do ativo livre de risco dos Estados Unidos;

$R_c$  é o prêmio de risco país;

$\gamma$  é a exposição da empresa específica ao risco-país. Varia entre 0 e 1;

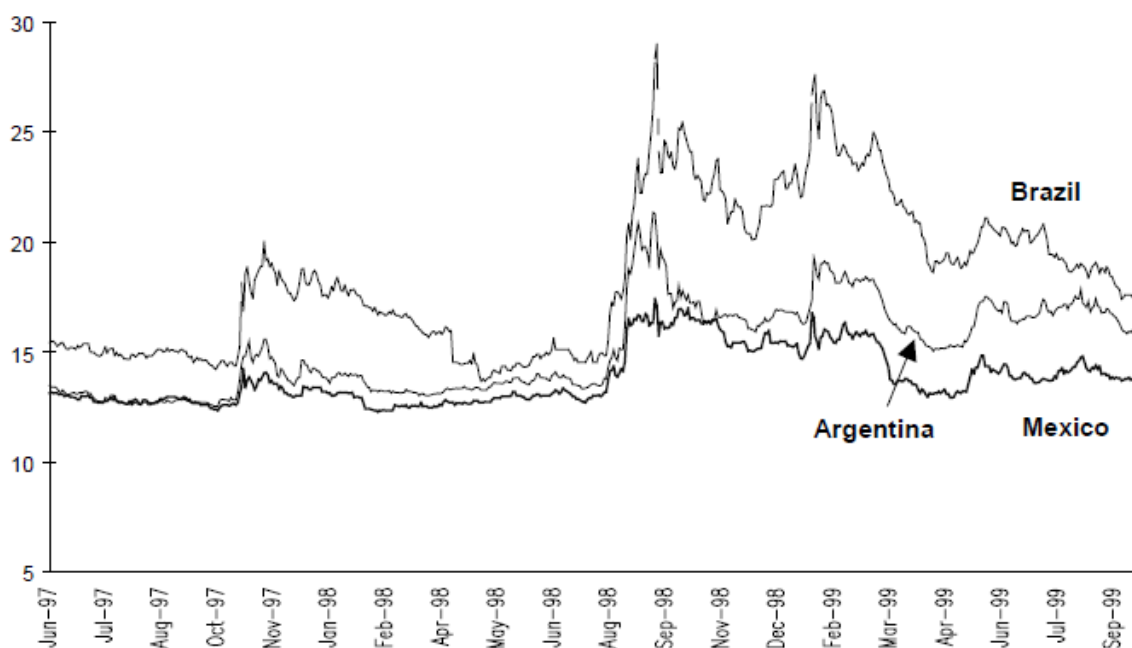
$E(R_{M,US})$  é a expectativa de retorno do mercado dos EUA.

#### 2.5.8. Modelo Goldman-Sachs

Segundo Mariscal e Hargis (1999), a alta volatilidade dos mercados financeiros emergentes limita o uso dos modelos de precificação de custo de capital construído pela teoria moderna de finanças e, conseqüentemente, dificulta as análises de *valuation*. A precificação de

um ativo sem a correta avaliação de seu risco dificulta a tomada de decisões dos agentes financeiros e tende a levar a uma incorreta alocação de recursos. Uma simples observação da evolução da taxa de desconto no ano de 1998 de alguns dos principais países emergentes ilustra o problema. Veja o gráfico 1.

**Gráfico 1 - Evolução da taxa de desconto estimada pelo Goldman-Sachs para precificação dos ativos no Brasil, Argentina e México**



**Fonte:** Mariscal e Hargins (1998) *apud* Goldman-Sachs *estimates*

Tentando contornar esta alta volatilidade, Mariscal e Hargins (1999) desenvolvem um modelo de cálculo do custo de capital que, segundo eles, permite recriar a taxa de desconto histórica de mercados emergentes. Tal modelo enfatiza a importância das condições monetárias globais, da aversão ao risco global e do preço internacional de *commodities* para calcular a taxa de desconto dos mercados emergentes e a isso adiciona o risco do país, mensurado a partir do fluxo de caixa do governo e da balança comercial.

Para chegar a esse modelo, Mariscal e Hargins (1999) partem da premissa de que o retorno esperado por um acionista é igual à taxa livre de risco, somado ao prêmio de risco, conforme observado na equação (21).

$$E(K_e) = R_f + E_a \quad (21),$$

Em que:

$E(K_e)$  é a expectativa de custo do capital próprio (*cost of equity*);



$R_f$  é o retorno do ativo livre de risco (*risk free*);  
 $E_a$  é o prêmio de risco.

O prêmio de risco, por sua vez, é uma métrica que reflete o *spread* entre o retorno de um ativo livre de risco do mercado emergente em relação ao ativo livre de risco do mercado americano. Neste modelo, tal o prêmio de risco deve ser multiplicado pela diferença de volatilidade do mercado emergente em relação ao mercado americano. Veja a equação (22).

$$E_a = R_s + \left(\frac{S_b}{S_u}\right) E_u \quad (22),$$

Em que:

$R_s$  é o *spread* entre o retorno de um título local em relação ao mercado americano;

$S_b$  é a volatilidade do mercado emergente;

$S_u$  é a volatilidade do mercado norte-americano;

$E_u$  é o prêmio de risco de se investir no mercado americano.

Utilizando a equação 22, é possível desdobrar a equação 21, obtendo, assim, a equação (23):

$$E(K_e) = R_f + [ R_s + \left(\frac{S_b}{S_u}\right) E_u ] \quad (23),$$

Após obter a equação (23), é necessário ajustar o prêmio de risco, subtraindo a correlação entre o retorno em dólar do mercado acionário e o título americano, conforme equação (24).

$$E_a = [ R_s + \left(\frac{S_b}{S_u}\right) E_u (1 - corr(S, B))] \quad (24),$$

Em que:

$S$  = retorno do Mercado de ações

$B$  = retorno do título do governo americano

Novamente, é possível desdobrar a equação (21), por meio do detalhamento desenvolvido na equação (24) e obter a equação (25).

$$E(K_e) = R_f + [R_s + \left(\frac{S_b}{S_u}\right) E_u (1 - corr(S, B))] \quad (25),$$

$E_u$ , por sua vez, pode ser desdobrado nos termos da equação (26).

$$E_u = \beta_{gg} (E(R_{M,us}) - R_{f,us}) \quad (26),$$

Em que:

$R_{M,us}$  é a expectativa de retorno do mercado dos EUA;

$R_{f,us}$  é a taxa livre de risco dos mercado dos EUA.

Utilizando o desdobramento da equação (26), é possível chegar à equação final do modelo, isto é, à equação (27).

$$E(K_e) = R_f + [R_S + \left(\frac{S_b}{S_u}\right) \beta_{gg} (E(R_{M,us}) - R_{f,us}) (1 - corr(S, B))] \quad (27),$$

Em que:

$E(K_e)$  é a expectativa de custo do capital próprio (*cost of equity*);

$R_f$  é o retorno do ativo livre de risco (*risk free*);

$R_S$  é o *spread* entre o retorno de um título local em relação ao mercado americano;

$S_b$  é a volatilidade do mercado emergente;

$S_u$  é a volatilidade do mercado norte-americano;

$\beta_{gg}$  é o coeficiente de sensibilidade (covariância do retorno do ativo em relação ao retorno do mercado global, dividido pela variância do retorno mercado global) do ativo global em relação ao mercado global;

$E(R_{M,us})$  é a expectativa de retorno do mercado dos EUA;

$R_{f,us}$  é a taxa livre de risco dos mercado dos EUA;

$S$  é retorno do mercado de ações;

$B$  é o retorno do título do governo americano.

Além da definição da taxa de desconto, Mariscal e Hargis (1999) mostram a necessidade de se incorporar a análise da taxa de desconto dentro de um contexto de indicadores globais, indicadores macroeconômicos domésticos, indicadores singulares das empresas e *spread* de volatilidade.

Essa comparação entre a taxa de desconto de curto prazo e a taxa de desconto de longo prazo serviria como ferramenta para a tomada de decisões. No momento de taxas de desconto anormalmente elevadas, haveria uma sinalização de compra e, no momento de taxas de desconto anormalmente baixas, haveria um indicativo de venda.

#### 2.5.9. Qual modelo usar?

Os modelos explorados nas seções anteriores podem ser sintetizados na tabela 1, sendo possível observar uma série de fatores utilizados mais de uma vez em diferentes modelos.

**Tabela 1 - Modelos de cálculo do custo de capital próprio**

Modelo	Fórmula
CAPM	$E(K_e) = R_f + \beta [E(R_m) - R_f]$
CAPM global	$E(K_e) = R_{fg} + \beta_{gg} [E(R_{mg}) - R_{fg}]$
CAPM local	$E(K_e) = R_{fg} + R_c + \beta_{ll} [E(R_{ml}) - R_{fl}]$
Modelo do CAPM local ajustado	$E(K_e) = R_{fg} + R_c + \beta_{ll} [(E(R_{ml}) - R_{fl})] (1 - R_i^2)$
Modelo do CAPM Híbrido Ajustado	$(K_e) = R_{fg} + R_c + \beta_{C_{lg}} [\beta_{gg} (E(R_{mg}) - R_{fg})] (1 - R^2)$
Modelo do Damodaran (1999)	$E(K_e) = R_{fg} + R_c \gamma + \beta_{ll} (E(R_{m,us}) - R_{f,us})$
Modelo Goldman Sachs	$E(K_e) = R_{fg} + [R_c + \left(\frac{S_b}{S_u}\right) \beta_{gg} (E(R_{mg}) - R_{fg}) (1 - corr(S, B))]$

**Fonte:** elaboração própria.

Para Pereiro (2001), o processo de escolha do modelo pressupõe o entendimento acerca da localidade na qual ele será aplicado e as especificidades das empresas que serão analisadas. Para o autor, o modelo de *valuation* deve seguir duas etapas.

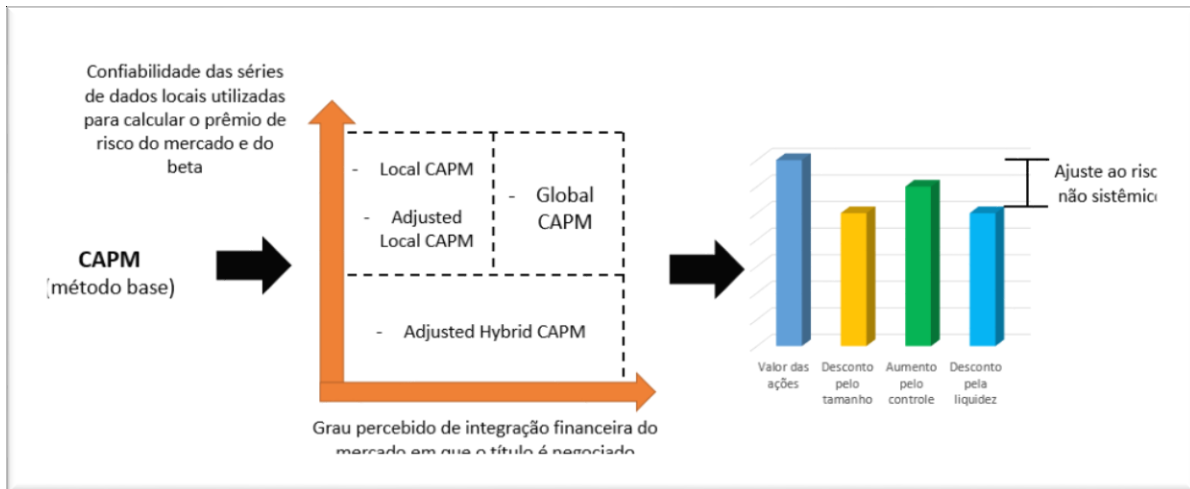
A primeira envolve escolher o modelo adequado de precificação do custo de capital. Tal processo de escolha visa analisar o grau de integração financeira do mercado em questão e a confiabilidade das séries históricas desta economia. Em países com baixo grau de integração financeira e baixa confiabilidade nas séries estatísticas locais, o autor utiliza os modelos do CAPM híbrido ajustado. Em países com séries estatísticas confiáveis, mas com baixa integração com o mercado global, o autor utiliza o modelo do CAPM local ou o modelo do CAPM local ajustado. Por fim, em países com séries estatísticas robustas e com boa integração ao mercado internacional, Pereiro (2001) se vale do CAPM global.

Além desta etapa de cálculo do custo de capital, o autor acrescenta os riscos não sistêmicos ao ativo analisado, isto é, se os fatores como liquidez, controle e tamanho influenciam positivamente ou negativamente no risco individual do ativo. Veja a figura 4.

Pereiro (2001) procurou apresentar este processo de cálculo da taxa de desconto em duas etapas, denominando-o como Modelo de Prêmios e Ajustes Empilháveis (MPAE) ou *Stackable Premiums and Adjustments Model* (SPAM), mas não realizou testes para comprovar a robustez de sua proposta. Ainda conforme o autor, a principal intenção da pesquisa foi apresentar as bases para a realização de um *valuation*, bem como as *proxies* possíveis de serem utilizadas.

The main contribution of this paper is to display the SPAM, a comprehensive fundamentals-based valuation model to appraise private firms in emerging markets (Pereiro, 2001).

**Figura 4 - Fluxo do processo de *valuation***



**Fonte:** redesenhado a partir de Pereiro (2001)

#### 2.5.10. Outros modelos

Graham e Harvey (2001), em uma pesquisa realizada, observaram que 73,5% dos respondentes calculavam o custo de capital próprio por meio do modelo CAPM. Ainda segundo os respondentes, isso se devia à elevada complexidade dos modelos alternativos de cálculo do custo de capital.

Todavia, conforme Pereiro (2001), ao se aplicar os métodos derivados do CAPM em países emergentes, não é claro se a hipótese de eficiência dos mercados se sustenta, sendo controversa a aplicação de tal método nestas economias. No entanto, ao se usar os métodos não derivados do CAPM, não fica claro quanto do risco não sistêmico os modelos capturam, o que também tenderia a gerar distorções.

Tão importante quanto a escolha de quais modelos usar é entender com que frequência cada tipo de variável aparece e com qual robustez. Neste sentido, nas próximas seções serão apresentados outros modelos, a fim de que se torne possível verificar com qual frequência cada tipo de variável é utilizada.

##### 2.5.10.1. *Arbitrage pricing theory (APT)*

Ross (1976) descreveu, em seu artigo “*The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing*”, um modelo alternativo ao CAPM desenvolvido por Sharpe, Linter, Treynor, dentre

outros. Segundo o autor, o modelo CAPM é limitado, pois mensura o risco de um ativo simplesmente pela covariância entre o ativo e o retorno de uma carteira diversificada.

O modelo de Arbitragem resulta de uma combinação de “k” fatores de uma empresa, como liquidez, endividamento, lucro, alavancagem, crescimento, dentre outros, para definir o retorno de determinada ação. Para o autor, a relação entre risco e retorno poderia ser expressa pela equação (28).

$$E(K_e) = R_f + \beta_1 (E(R_1) - R_f) + \beta_2 (E(R_2) - R_f) + \beta_3 (E(R_3) - R_f) + \dots + \beta_K (E(R_K) - R_f) \quad (28),$$

Em que:

$\beta_1$  é o coeficiente de sensibilidade do ativo em relação ao fator 1;  
 $\beta_2$  é o coeficiente de sensibilidade do ativo em relação ao fator 2;  
 $\beta_3$  é o coeficiente de sensibilidade do ativo em relação ao fator 3;  
 $\beta_k$  é o coeficiente de sensibilidade do ativo em relação ao fator k;  
 $E(R_1)$  é a expectativa de retorno em relação ao fator 1;  
 $E(R_2)$  é a expectativa de retorno em relação ao fator 2;  
 $E(R_3)$  é a expectativa de retorno em relação ao fator 3;  
 $E(R_k)$  é a expectativa de retorno em relação ao fator k.

Partindo, então, desta equação, o autor começa a elencar uma série de fatores, como taxa de inflação, taxa de crescimento industrial, sendo  $\beta$  a medida de sensibilidade em relação a estes fatores. O autor acredita que os retornos dos títulos derivam de fatores, mas não os elenca. Tal modelo aumenta a complexidade para a determinação do retorno esperado de uma empresa. No entanto, um dos problemas de tal modelo até os dias atuais é a dificuldade de se obter tal elevado nível de informações necessárias para calcular o custo de capital desta forma.

#### 2.5.10.2. *Fama – French three-factor (and five-factor) model*

O modelo CAPM pode ser considerado como um modelo unifatorial, em que o custo de capital é calculado em razão do risco de mercado. Todavia, conforme Fama e French (1993), a correlação entre o retorno dos ativos e o risco de mercado, mensurado pelo  $\beta$  do modelo CAPM desenvolvido por Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966), se mostrou consideravelmente baixa em determinados períodos, enquanto variáveis sem muito destaque demonstravam relevante correlação com o retorno aos acionistas.

Neste contexto, Fama e French (1993) propõem um modelo multifatorial em que novas variáveis, assim como o risco de mercado, fossem incorporadas para melhor calcular custo de capital próprio ao se investir em uma empresa. Tais novas variáveis foram denominadas como “*Small [market capitalization] Minus Big*” (SMB) e “*Hight [book-to-market ratio] Minus Low*” (HML). SMB é a variável que calcula o excesso de retorno das empresas pequenas em relação às grandes, e o HML é a variável que calcula o excesso de retorno entre as empresas com maior alavancagem entre valor contábil e o valor de mercado em relação às empresas com essa menor relação.

Destaca-se que tais novas variáveis são ponderadas por betas (b) gerados a partir de regressão linear entre os respectivos fatores e o retorno gerado pelas empresas. Veja a equação (29).

$$E(K_e) = R_f + \beta [E(R_m) - R_f] + b_1 * SMB + b_2 * HML \quad (29),$$

Em que:

$b_1$  é o coeficiente de correlação entre o ativo estudado e o mercado em relação à variância de mercado, no que tange ao aspecto SMB;

SMB é o *spread* entre o retorno ao se investir em pequenas empresas em relação ao retorno ao se investir nas grandes empresas;

$b_2$  é o coeficiente de correlação entre o ativo estudado e o mercado em relação à variância de mercado, no que tange ao aspecto HML;

HML é o *spread* entre o retorno ao se investir em empresas com maior relação entre o valor contábil e o preço em comparação às com menor relação entre o valor contábil e o preço.

Posteriormente, os mesmos autores propuseram duas novas variáveis para aprimorar ainda mais o cálculo do custo de capital, o que ficou conhecido como “*Fama French Five Factor Asset Pricing Model*”. Conforme Fama e French (2015), tais novas variáveis referem-se ao *Robust Minus Weak* (RMW) e ao “*Conservative Minus Aggressive*” (CMA). O RMW reflete a diferença de retorno entre as empresas mais lucrativas em relação às menos lucrativas, enquanto o CMA visa capturar a diferença de retorno entre as empresas que investem de forma mais conservadora em relação às que investem de forma mais agressiva.

Assim como no modelo de 3 fatores, tais variáveis são ponderadas por um beta (b) calculado a partir da regressão linear entre os respectivos fatores e o retorno gerado pelas empresas. Veja a equação (30).

$$E(K_e) = R_f + \beta[E(R_m) - R_f] + b_1 * SMB + b_2 * HML + b_3 * RMW + b_4 * CMA \quad (30),$$

Em que:

$b_3$  é o coeficiente de correlação entre o ativo estudado e o mercado em relação à variância de mercado, no que tange ao aspecto RMW;

SMB é o *spread*;

$b_4$  é o coeficiente de correlação entre o ativo estudado e o mercado em relação à variância de mercado, no que tange ao aspecto CMA.

Uma crítica a estes modelos é que além da complexidade de sua aplicação no cotidiano, a porcentagem que ele consegue explicar além do modelo CAPM, para algumas empresas, não compensaria a sua utilização. Graham e Harvey (2001) observam que, de sua amostra de 392 *Chief Financial Officer* (CFO), poucos se atentavam a fatores como *book-to-market*, prevalecendo o uso do CAPM para calcular o custo de capital sobre os demais métodos.

#### 2.5.10.3. Modelos alternativos

Além dos modelos apontados nesta dissertação, existem, conforme Harvey (2005), os denominados “*The World Multifactor Capital Asset Pricing Model*”, “*Bekaert and Harvey Mixture Model*”, “*The Sovereign Spread Model (Goldman Model)*”, “*The Implied Sovereign Spread Model*”, “*The Sovereign Spread Volatility Ratio Model*”, “*The Ibbotson Bayesian Model*”, “*The Implied Cost of Capital Model*”, “*The CSFB Model*”, “*Expected Returns are the Same Globally*” e “*The Erb-Harvey-Viskanta Model*”.

A tabela 2 elenca os diferentes modelos indicados por Harvey (2005) e as respectivas variáveis utilizadas.

**Tabela 2 – Diferentes modelos de precificação do custo de capital, conforme Harvey (2005)**

Modelo	Equação	Variáveis do modelo
<i>The World Multifactor Capital Asset Pricing Model</i>	$E[R_{i,t}   Z_{t-1}] = \sum_{j=1}^k \beta_{i,j,t-1} E[F_{j,t}   Z_{t-1}]$	Adiciona "k" fatores de risco ao CAPM global
<i>Bekaert and Harvey Mixture Model</i>	$E[R_{h,i,t}   Z_{t-1}] = r_{f,t} + \lambda_t \beta_{h,i,w,t-1} E[R_{w,t}   Z_{t-1}] + (1 - \lambda_t) \beta_{h,i,i,t-1} E[R_{i,t}   Z_{t-1}]$	Se o mercado é segmentado, a expectativa de retorno de um ativo é relacionado com a covariância de seu mercado, que, por sua vez, guardará alguma relação ( $\lambda$ ) com o mercado mundial.
<i>The Sovereign Spread Model (Goldman Model)</i>	$E[R_{i,t}] = SS_i + \beta_{i,w} E[R_{w,t}]$	Realiza-se a regressão dos retornos dos ativos de um mercado emergente com o S&P 500. Adiciona-se o prêmio de risco por investir no mercado acionário e o prêmio de risco do país
<i>The Implied Sovereign Spread Model</i>	$SS_i = \alpha_1 + \alpha_2 RR_i + \varepsilon_i$	Para calcular a taxa livre de risco de um país, realiza-se uma regressão entre os retornos dos títulos oferecidos e o risco de crédito do país. Após esta regressão avalia-se qual a nota de crédito atual do país e precifica-se quanto o título deveria pagar
<i>The Sovereign Spread Volatility Ratio Model</i>	$E[R_{i,t}] = SS_i + \frac{\sigma_i}{\sigma_w} E[R_{w,t}]$	Utiliza-se um beta modificado, isto é, o beta calculado entre o ativo do país emergente e o S&P 500, ponderado pela diferença na volatilidade dos mercados
<i>The Ibbotson Bayesian Model</i>	<i>World Capital asset pricing model</i> modificado	Acresceta-se metade do valor do intercepto obtido no momento de regressão do ativo em relação ao retorno do portfólio mundial.
<i>The Implied Cost of Capital Model</i>	O preço que o mercado paga pelo ativo determina o seu custo de capital.	O valor do ativo precificado pelo mercado é conhecido. A partir dele, o modelo estima a taxa de desconto compatível com este preço.
<i>The CSFB Model</i>	$E[r_{i,t}] = r_{f,t} + \beta_{i,us} \{E[r_{us,t} - r_{f,us,t}] \times A_i\} K_i$	Utiliza o conceito de interdependência da taxa livre de risco e o prêmio de risco. Para cada 1% que a taxa livre de risco remunera, o ativo com risco deve remunerar 0,6% a mais.
<i>Expected Returns are the Same Globally</i>	CAPM e o conceito de certeza equivalente	Custo de capital é o mesmo em todos os países. O risco deve ser ponderado na flutuação e quebra que ele gera no fluxo de caixa futuro.
<i>The Erb-Harvey-Viskanta Model</i>	$R_{i,t} = a_0 + a_1 \text{Log}(RR_{i,t-1}) + \varepsilon_{i,t}$	Utiliza o conceito do <i>rating</i> de crédito do país

**Fonte:** tabela estruturada pelo autor, a partir de Harvey (2005)



### 3. METODOLOGIA

A presente dissertação possui caráter descritivo, na medida em que apresenta e analisa os resultados obtidos a partir de metodologias quantitativas.

No primeiro momento, utilizou-se o método desenvolvido por Keck, Levengood e Longfield (1998) para verificar o grau de integração do mercado brasileiro ao mercado mundial. A partir de tal método, é possível verificar em que medida o uso do CAPM pode ser considerado suficiente para estimar o custo de capital no mercado brasileiro e até que ponto existe risco incremental ao se investir no Brasil. Esse método foi utilizado para analisar o período de 2004 a 2018.

Após a análise do grau de integração do mercado brasileiro ao mercado mundial, calculou-se, anualmente, o custo de capital próprio das 100 empresas mais negociadas na B3, por meio dos modelos CAPM, CAPM global, CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, Damodaran e Goldman-Sachs. Nesta segunda parte, foi necessário reduzir o período analisado para 2008 a 2018, de forma que os dados históricos do prêmio de risco (que capturam informações de até 15 anos anteriores) ao se investir no mercado acionário não fossem contaminados pelo período de alta inflação vivenciado antes do plano real.

Com este custo de capital calculado, foi possível realizar duas análises. A primeira delas envolveu a verificação das diferenças estatísticas dos resultados encontrados em cada modelo, a partir de métricas como a média, mediana, variância, desvio padrão, curtose, assimetria, amplitude, mínimo e máximo. A segunda análise voltou-se a verificar se o custo de capital encontrado em cada modelo possui capacidade explicativa no retorno médio gerado pelas companhias. Para tanto, realizou-se uma regressão, por meio de dados em painel, entre os regressores “Custo de capital” e “Nível de endividamento” com a variável dependente “Retorno gerado”.

Os métodos aqui abordados foram detalhados nas próximas seções.

#### **3.1. Grau de integração do mercado brasileiro - metodologia Keck, Levengood e Longfield (1998)**

Conforme Keck, Levengood e Longfield (1998), o cálculo do custo de capital próprio de uma empresa é utilizado para: (1) determinar o valor “intrínseco” do ativo, (2) determinar o preço “extrínseco” do ativo no mercado e para (3) testar rigorosamente as premissas de um *valuation*. A diferença entre as finalidades (1) e (2) recai exatamente sobre qual premissa de

taxa de desconto se utiliza. Enquanto em mercados eficientes globalmente integrados, as taxas “intrínsecas” e “extrínsecas” serão iguais, em mercados segmentados, o valor intrínseco do ativo pode divergir do preço extrínseco observado no mercado local. Isso ocorre pelo fato de que, em mercados perfeitamente integrados, os participantes tendem a usar a mesma taxa de desconto, pois a alocação de recursos pode ser transferida facilmente e um equilíbrio tende a se formar. Já em países segmentados haveria, conforme Solnik *et al.* (1996), seis fatores que dificultariam a melhor alocação financeira: restrições legais, custos de transação, tributação discriminatória, risco político, barreiras ecológicas e riscos cambiais.

Diante deste cenário e partindo do pressuposto de que o CAPM global é um modelo preciso de precificação do custo de capital, Keek, Levengood e Longfield (1998) desenvolvem uma metodologia capaz de comparar a estimativa de custo de capital de uma empresa localizada em um mercado global eficiente e integrado com a de uma empresa que possui as mesmas características, mas que se localiza em um mercado segmentado. Veja as equações (31) e (32).

$$E(r_H) = R_f + b_{HG}[E(r_G) - r_f] \quad (31),$$

$$E(r_A) = R_f + b_{AG}[E(r_G) - r_f] \quad (32),$$

Em que:

$E(r_H)$  é a expectativa de retorno para o mercado doméstico integrado ao mercado global (*HOME*);

$b_{HG}$  é a inclinação da linha de regressão entre os retornos do mercado doméstico contra os retornos do portfólio do mercado global G;

$E(r_A)$  é a expectativa de retorno em um mercado relativamente segmentado (*AWAY*);

$b_{AG}$  é a inclinação da linha de regressão entre os retornos do mercado segmentado e o retorno do portfólio global.

Partindo do pressuposto de que tais firmas possuem as mesmas características, os mesmos retornos, a diferença se encontra no prêmio de risco por se estar em um país com mercado segmentado, o que dificulta a melhor alocação de recursos. Enquanto no mercado relativamente integrado o investidor pode diversificar facilmente seus investimentos, no mercado segmentado isso se torna um pouco mais restritivo. Veja as equações (33) e (34).

$$E(r_H) = R_f + (b_{HL} \times b_{LHG})[E(r_G) - r_f] \quad (33),$$

$$E(r_A) = R_f + (b_{AL} \times b_{LaG}) [E(r_G) - r_f] \quad (34),$$

Em que:

$b_{HL}$  é a inclinação de regressão entre o mercado integrado e os retornos de uma carteira de um portfólio L no mercado integrado;

$b_{LhG}$  é a inclinação da regressão entre os retornos do mercado integrado em relação ao portfólio G do mercado global;

$b_{AL}$  é a inclinação da regressão dos retornos do mercado local em relação a um portfólio L no mercado local;

$b_{LaG}$  é a inclinação da regressão dos retornos do mercado segmentados em relação portfólio G do mercado global.

Se os mercados fossem igualmente integrados, as equações (28) e (29) também o seriam. No entanto, quando um dos mercados é integrado e o outro é segmentado,  $b_{HG}$  e  $b_{AG}$  não serão iguais. Nesse caso, o mercado segmentado pode ser representado pela equação (35).

$$E(r_A) = R_f + (b_{AL} \times b_{LaG} + b_a) [E(r_G) - r_f] \quad (35),$$

Em que:

$b_a$  é o risco incremental associado à parte do retorno do mercado segmentado que não possuía covariância localmente, mas tem globalmente.

Se os mercados fossem igualmente integrados, eventuais retornos diferentes causariam oportunidades de arbitragem. Logo, para que não haja oportunidade de arbitragem, existiria o equilíbrio expresso nas equações (36), (37), (38) e (39) entre um mercado integrado e um mercado segmentado:

$$E(r_H) = E(r_A) - \text{RISCO INCREMENTAL} \quad (36),$$

$$(b_{Hl} \times b_{LhG}) = (b_{AL} \times b_{LaG} - \text{RISCO INCREMENTAL}) \quad (37),$$

$$(b_{Hl} \times b_{LhG}) = (b_{AL} \times b_{LaG}) - b_a \quad (38),$$

$$b_a = (b_{AL} \times b_{LaG}) - (b_{Hl} \times b_{LhG}) \quad (39),$$

A equação (39) traduz esta metodologia, isto é, calcula-se o produto do beta do portfólio L (empresas que compõem o IBRx100, com pesos iguais) em relação ao retorno de um mercado considerado segmentado (índice bovespa – BVSP) e o beta da regressão entre o portfólio L e o retorno do mercado global (MSCI *All-Country World Equity Index*). Deste resultado, subtrai-se a multiplicação entre o beta da regressão entre o portfólio L e o mercado considerado parcialmente integrado (S&P 500) e o beta da regressão entre o portfólio L e o retorno do mercado global (MSCI).

Com essa metodologia, espera-se observar dados alinhados com Guanais *et al.* (2017), isto é, dados que mostrem que o mercado brasileiro não é integrado ao mercado mundial.

### 3.1.1. Testes para verificação dos resultados

Realizou-se um T para verificar se o risco incremental no mercado brasileiro pode ser estatisticamente considerado igual a zero ( $H_0$ ) ou se ele é diferente de zero ( $H_1$ ).

### 3.1.2. Dados e amostra

Na primeira fase, em que se replicou a metodologia desenvolvida por Keck, Levensgood e Longfield (1998) para verificar se o mercado brasileiro pode ser considerado integrado ao mercado mundial, foram utilizados dados do período entre de 1º janeiro de 2004 e 31 de dezembro de 2018 das seguintes *proxies*:

1. O conjunto de empresas que compõe o IBrX100 foi considerado como a carteira de um portfólio “L”;
2. O índice Bovespa foi considerado como proxy dos retornos do mercado brasileiro e como mercado-foco do teste de integração;
3. O índice S&P 500 foi considerado como *proxy* de um mercado considerado parcialmente integrado;
4. O “*MSCI All-Country World Equity Index*” foi considerado como *proxy* de um mercado considerado integrado.

Conforme site da B3<sup>24</sup>, o IBrX100 é composto pelas 100 ações mais negociadas na B3<sup>25</sup>, nos últimos 12 meses anteriores, tendo sido negociadas em ao menos 70% dos pregões. Dentre os ativos elencáveis para estarem no índice, empresas em recuperação judicial, extrajudicial ou em regime de administração especial não são passíveis de serem incluídas.

O índice Bovespa, por sua vez, foi criado em 1968 e é considerado o indicador mais importante para mensurar o desempenho médio das empresas brasileiras S.A. abertas.

---

<sup>24</sup> Site da B3: [http://www.b3.com.br/pt\\_br/](http://www.b3.com.br/pt_br/)

<sup>25</sup> “B3” refere-se à bolsa de valores oficial do Brasil, com sede na cidade de São Paulo, que surgiu em 2017 a partir da fusão entre a Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&FBOVESPA) e a Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos (CETIP)

Conforme o site eletrônico oficial, tal índice reflete 80% das transações em volume e em números do que ocorrem no mercado acionário brasileiro.

Conforme site institucional do Investopedia<sup>26</sup>, *Standard & Poor's 500 Index* ou S&P 500 é um índice do mercado norte-americano que mensura o desempenho das 500 maiores empresas listadas no mercado de valores mobiliários. Tal índice é comumente utilizado como *benchmark* do mercado norte-americano.

Segundo o site MSCI<sup>27</sup>, o índice MSCI deriva de uma carteira de mercado que engloba mais de 2.700 empresas de 23 países desenvolvidos e de 26 países emergentes, voltada a capturar e refletir as oportunidades do mercado acionário global, seja de grandes ou médias empresas.

Tal escolha de variáveis está de acordo com as escolhidas por Guanais *et al.* (2017) e por Sanvicente *et al.* (2017), como pode ser observado na tabela 3.

**Tabela 3 - Grau de integração, índices e proxies, conforme Guanais *et al.* (2017) e Sanvicente *et al.* (2017)**

Grau de integração com o mercado global	Índice que mensura o risco sistêmico	Proxy que mensura o portfólio de mercado	Referências utilizadas pelos autores
Totalmente integrado	Beta global	MSCI World Index	Solnik (1974); Stulz (1995)
Parcialmente integrado	S&P 500 beta	S&P 500	Mariscal and Lee (1993)
Segmentado	Beta local	Índice de mercado local	Sharpe (1964); Lintner (1965); Mossin (1966)

**Fonte:** Guanais *et al.* (2017) e Sanvicente *et al.* (2017), traduzido pelo autor, adaptado pelo autor

### 3.2. Análise comparada dos modelos

Uma vez obtidos os resultados nos testes de integração dos mercados, passou-se para a etapa seguinte, qual seja a comparação dos modelos CAPM, CAPM global, CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, modelo Damodaran e modelo Goldman-Sachs, quando aplicados às 100 empresas do IBRx100 entre os anos de 2008 e 2018.

<sup>26</sup> Site institucional do Investopedia: <https://www.investopedia.com/terms/s/sp500.asp>

<sup>27</sup> Site institucional do MSCI: <https://www.msci.com/acwi>

Nesta etapa, calculou-se o custo de capital e analisou-se as principais métricas da estatística descritiva como média do custo de capital, variância, desvio padrão, assimetria, curtose e amplitude. Com esses dados, foi possível estabelecer comparações iniciais e realizar uma segunda análise.

Na segunda análise, por meio de uma regressão múltipla com dados em painéis (com efeitos fixos e com efeitos aleatórios), buscou-se estabelecer a relação entre o retorno gerado por uma determinada empresa, o custo de capital e o nível de endividamento, conforme equação (40).

$$\text{Retorno} \sim Y_0 + Y_1\beta_{1it} + Y_2\beta_{2it} \quad (40),$$

Em que:

$Y_0$  é uma constante;

$\beta_{1it}$  é o custo de capital obtido para cada empresa do IBRx100 em cada ano em cada modelo;

$\beta_{2it}$  é o nível de endividamento de cada empresa do IBRx100 em cada ano em cada modelo.

Analisaram-se os resultados e, em um segundo momento, tal regressão foi replicada para uma amostra menor que o IBRx100. Essa repetição visou retirar empresas intensivas em tecnologia, assim como empresas do setor financeiro na tentativa de remover possíveis vieses específicos deste grupo, conforme apontado no referencial teórico desta dissertação. Neste sentido, foram retiradas 18 ações<sup>28</sup> da amostra.

### 3.2.1. Testes para verificação dos resultados

Uma série de testes foi realizada a fim de se verificar os pressupostos do Método de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO) são observados em cada modelo. Era necessário verificar se a soma dos resíduos de cada modelo é zero (41), se a soma do quadrado dos resíduos é igual ao desvio padrão (42), se os erros são independentes (inexiste correlação serial) (43), se os parâmetros são constantes e se os erros seguem o postulado da homoscedasticidade e de uma distribuição normal com média zero (44).

---

<sup>28</sup> B3SA3 – B3; BBAS3 – BANCO DO BRASIL; BBDC3 – BRADESCO; BBDC4 – BRADESCO; BBSE3 – BBSEGURIDADE; BIDI11 – BANCO INTER; BPCA11 – BTGP BANCO; BRAP4 – BRADESPAR; BRSR6 – BANRISUL; CIEL3 – CIELO; HAPV3 – HAPVIDA; ITSA3 – ITAUSA; ITUB4 – ITAUUNIBANCO; ODPV3 – ODONTOPREV; PSSA3 – PORTO SEGURO; QUAL3 – QUALICOPR; SANB11 – SANTANDER; SMIL3 – SMILES; SULA11 – SUL AMERICA

$$E(e_i) = 0; \quad (41),$$

$$E(e_i^2) = E[ee'] = \sigma^2; \quad (42),$$

$$E(e_i; e_j) = 0; \quad (43),$$

$$e \sim N(0, \sigma^2 I_n); \quad (44),$$

### 3.2.2. Dados e amostra

Os dados da presente dissertação foram obtidos a partir da base de dados da “Comdinheiro”, da base de dados do investing.com, do site do Banco Central do Brasil, do site do *U.S. Department Of The Treasury* e da base de dados do IPEADATA. Foram utilizados:

1. A taxa Selic deliberada pelo COPOM na última reunião do ano, como taxa livre de risco do mercado acionário brasileiro
2. Os *Betas* ( $\beta$ ) entre cada ativo do IBRx100 e o índice Bovespa (BVSP), calculados a partir dos retornos mensais dos respectivos 60 meses anteriores, conforme diretriz sinalizada por Berk *et al.* (2013):

*Typically, these data sources estimate betas using **two-to-five** years of weekly or monthly returns and use the S&P 500 as the market portfolio.* (Berk *et al.*, 2013).

3. Como expectativa de retorno do mercado acionário brasileiro, utilizou-se a média de retorno anual do Índice Bovespa em relação aos 15 anos anteriores ao período estudado, o que é uma métrica condizente com o que Damodaran (1999b, p.7), página 7, diz ser usual, especialmente em casos em que inexistem históricos longos:

*While there are many who use all the data going back to 1926, there are almost as many using data over shorter time periods, **such as fifty**, twenty or even ten years to come up with historical risk premiums. The rationale presented by those who use shorter periods is that the risk aversion of the average investor is likely to change over time, and that using a shorter time period provides a more updated estimate.* (Damodaran, 1999b).

3.1. Não se optou pela utilização de um histórico de 20 anos, uma vez que tal métrica, quando fosse aplicada nos primeiros anos foco do estudo, chegaria em um período anterior ao Plano Real. Em tal período existe alta inflação, o que poderia distorcer o prêmio de risco real ao se investir no mercado acionário, conforme pode ser visto na tabela 4:

**Tabela 4 - Prêmio de risco ao se investir no mercado acionário (BVSP), anualizado para cada determinado período, 1990–2018**

Ano	Retorno BVSP (1 ano)	Retorno BVSP 5 anos a.a.	Retorno BVSP 10 anos a.a.	Retorno BVSP 15 anos a.a.	Retorno BVSP 20 anos a.a.
1990	200,02%	n/a	n/a	n/a	n/a
1991	1933,36%	n/a	n/a	n/a	n/a
1992	1011,51%	n/a	n/a	n/a	n/a
1993	5437,92%	n/a	n/a	n/a	n/a
1994	1059,65%	1242%	n/a	n/a	n/a
1995	-1,26%	975%	n/a	n/a	n/a
1996	63,76%	549%	n/a	n/a	n/a
1997	44,85%	332%	n/a	n/a	n/a
1998	-33,46%	78%	n/a	n/a	n/a
1999	151,95%	31%	320%	n/a	n/a
2000	-10,73%	29%	272%	n/a	n/a
2001	-11,01%	14%	172%	n/a	n/a
2002	-17,02%	2%	110%	n/a	n/a
2003	97,32%	27%	50%	n/a	n/a
2004	17,82%	9%	20%	168%	n/a
2005	27,72%	17%	23%	153%	n/a
2006	32,93%	27%	20%	111%	n/a
2007	43,66%	41%	20%	84%	n/a
2008	-41,22%	11%	19%	36%	n/a
2009	82,62%	21%	15%	20%	120%
2010	1,04%	16%	16%	20%	108%
2011	-18,12%	5%	15%	15%	77%
2012	7,39%	-1%	18%	13%	58%
2013	-15,51%	7%	9%	14%	28%
2014	-2,91%	-6%	7%	7%	13%
2015	-13,30%	-9%	3%	7%	12%
2016	38,91%	1%	3%	10%	11%
2017	26,84%	5%	2%	14%	11%
2018	15,04%	11%	9%	10%	14%

Fonte: elaborado pelo autor, a partir da base de dados do *investing.com*

4. Como taxa livre de risco do mercado global e como taxa livre de risco do mercado americano, o retorno gerado pelos títulos americanos no período de um ano, conforme site do *U.S. DEPARTMENT OF THE TREASURY*;
5. O *Beta* ( $\beta$ ) entre cada ativo do IBRx100 e o S&P 500 foi calculado a partir dos retornos mensais dos respectivos 60 meses anteriores, conforme Berk *et al.* (2013);
6. Como expectativa de retorno do mercado acionário global e americano, utilizou-se a média de retorno anual do S&P 500, seguindo a mesma linha apontada no item 3, conforme pode ser observado na tabela 5:



**Tabela 5 - Prêmio de risco ao se investir no mercado acionário (S&P 500), anualizado para cada determinado período, 1990–2018**

Ano	Retorno S&P 500 (1 ano)	Retorno S&P 500 5 anos a.a.	Retorno S&P 500 S&P anos a.a.	Retorno S&P 500 15 anos a.a.	Retorno S&P 500 20 anos a.a.
1990	-6,56%	n/a	n/a	n/a	n/a
1991	26,30%	n/a	n/a	n/a	n/a
1992	4,48%	n/a	n/a	n/a	n/a
1993	7,06%	n/a	n/a	n/a	n/a
1994	-1,54%	5%	n/a	n/a	n/a
1995	34,11%	13%	n/a	n/a	n/a
1996	20,27%	12%	n/a	n/a	n/a
1997	31,00%	17%	n/a	n/a	n/a
1998	26,67%	21%	n/a	n/a	n/a
1999	19,50%	26%	15%	n/a	n/a
2000	-10,13%	16%	15%	n/a	n/a
2001	-13,03%	9%	11%	n/a	n/a
2002	-23,37%	-2%	7%	n/a	n/a
2003	26,39%	-2%	9%	n/a	n/a
2004	9,00%	-4%	10%	9%	n/a
2005	3,01%	-1%	7%	9%	n/a
2006	13,65%	4%	7%	9%	n/a
2007	3,55%	11%	4%	8%	n/a
2008	-38,50%	-4%	-3%	5%	n/a
2009	23,45%	-2%	-3%	6%	6%
2010	12,79%	0%	0%	5%	7%
2011	-0,03%	-2%	1%	4%	6%
2012	13,40%	-1%	5%	3%	6%
2013	29,61%	15%	5%	3%	7%
2014	11,38%	13%	5%	2%	8%
2015	-0,72%	10%	5%	3%	6%
2016	9,55%	12%	5%	5%	6%
2017	19,41%	13%	6%	8%	5%
2018	-6,24%	6%	11%	6%	4%

**Fonte:** elaborado pelo autor, a partir da base de dados do *investing.com*

7. Como risco país do mercado acionário brasileiro, utilizou-se o EMBI+ Risco-Brasil, disponibilizado pelo IPEADATA.
8. Nos modelos CAPM local ajustado e CAPM híbrido ajustado, o  $R^2$  foi calculado a partir da regressão entre os retornos de cada empresa do IBRx100 e o EMBI+ dos últimos 60 meses anteriores, seguindo a mesma lógica utilizada para calcular o Beta.
9. No modelo CAPM híbrido ajustado, o  $Beta\ lg((\beta\ lg))$  foi calculado entre o retorno do índice Bovespa e o índice S&P 500 para os 60 meses anteriores, seguindo a mesma lógica utilizada para calcular o Beta.

10. No modelo Damodaran, o *spread* em relação ao risco de crédito foi considerado como a taxa do EMBI+ e utilizou-se o desvio padrão dos retornos de cada ação do IBRx100 e da remuneração da taxa Selic anuais;
11. Em relação ao modelo Goldman-Sachs, considerou-se a volatilidade Índice Bovespa (BVSP) e do S&P 500 nos respectivos 60 meses anteriores, seguindo a mesma lógica utilizada para calcular o Beta;
12. Em relação ao modelo Goldman Sachs, considerou-se a volatilidade Índice entre o S&P 500 e o retorno dos títulos americanos de um (1) ano, nos respectivos 60 meses anteriores, seguindo a mesma lógica utilizada para calcular o Beta;
13. O nível de endividamento como a razão entre a dívida líquida de cada empresa que compõe o IBRx100 e o patrimônio líquido consolidado desta mesma empresa para cada ano.

Ressalta-se que, conforme Ilzkovitz (1995), existiria uma tendência de que os mercados locais cada vez mais se integrem internacionalmente por obter determinadas vantagens nesse processo. Neste sentido, a presente dissertação voltou-se ao período mais recente, com dados disponíveis, isto é, de 2008 a 2018.

Por fim, apesar de o foco da pesquisa estar direcionado a este período delimitado, no caso específico do cálculo da expectativa de retorno dos mercados acionários, foi necessário utilizar dados de 15 anos anteriores, isto é, de 1994 a 2018.

## **4. ANÁLISE DOS RESULTADOS**

Os resultados obtidos na presente dissertação são apresentados em duas partes distintas. A primeira tem como principal propósito reproduzir a metodologia de Keck, Levengood e Longfield (1998) a fim de verificar se o mercado brasileiro pode ser considerado integrado ao mercado internacional ou se deve ser entendido como mercado segmentado em relação ao mercado internacional.

Dizer que o mercado brasileiro é integrado significaria assumir que o modelo CAPM ou CAPM global é adequado para mensurar o custo de capital próprio das empresas aqui sediadas. No entanto, um resultado que evidencie uma segmentação do mercado brasileiro em relação ao mercado internacional significaria dizer que o modelo CAPM deve ser adaptado para calcular o custo de capital próprio no Brasil, a fim de incorporar os eventuais prêmios de riscos que a economia brasileira possui.

A partir da confirmação de que o mercado brasileiro pode ser considerado de fato segmentado em relação ao mercado internacional, a segunda parte do trabalho dedicou-se à análise da diferença dos modelos adaptados a partir do CAPM para cálculo do custo de capital próprio das empresas brasileiras (IBRx100) negociadas em bolsa de valores.

### **4.1. Riscos incrementais do mercado acionário brasileiro**

Conforme apontado por Keck, Levengood e Longfield (1998), mercados considerados integrados, por terem mais facilidade na alocação de ativos, tendem a possuir uma média de exposição a risco (desvio padrão) menor que os mercados considerados parcialmente integrados. Por sua vez, os parcialmente integrados possuem uma exposição a risco menor que os mercados considerados segmentados. Segundo a moderna teoria de finanças, se a exposição ao risco é maior, a expectativa é que o retorno também seja, em média, maior.

Partindo dessa premissa, a análise do risco incremental buscou observar se os mercados considerados menos integrados na presente premissa possuiriam maior exposição a risco e maior retorno e, para tanto, consolidou-se a tabela a seguir:

**Tabela 6 - Estatística descritiva dos retornos acionários mensais do MSCI AWEI, do S&P 500 e do BVSP de 2004 a 2018**

Estatística	MSCI AWEI	S&P 500	BVSP
Média	0,48%	0,57%	1,02%
Mediana	1,06%	1,07%	0,71%
Variância	0,18%	0,16%	0,41%
Desvio padrão	4,25%	3,92%	6,41%
Curtose	2,63	2,31	0,71
Assimetria	-0,87	-0,80	-0,19
Amplitude	29,89%	27,71%	41,77%
Mínimo	-18,99%	-16,94%	-24,80%
Máximo	10,90%	10,77%	16,97%
Número de observações	174	181	181

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados do investing.com

A partir da tabela 6, é possível observar que, entre o período de 2004 a 2018, os mercados acionários hipoteticamente considerados menos integrados tiveram de fato um retorno médio mensal maior. O índice BOVESPA apresentou retorno médio mensal igual a 1,02%, o índice S&P 500 apresentou um retorno médio mensal de 0,57% e o MSCI AWEI apresentou um retorno médio mensal de 0,48%, o que condiz com a moderna teoria de finanças no que tange à busca pela maximização da relação risco-retorno.

Concernente à exposição ao risco (desvio padrão) dos mercados considerados menos integrados, é possível observar maior desvio padrão do mercado brasileiro de 6,41% em relação aos outros índices (S&P 500 com um desvio padrão de 3,92% e o MSCI AWEI com um desvio padrão de 4,25%), o que também condiz com a moderna teoria de finanças. Todavia, na comparação entre o MSCI AWEI e o S&P 500, não foi possível observar menor risco significativo no índice global; pelo contrário, tal índice ficou com uma variância ligeiramente maior que o S&P 500.

Por meio de teste t, considerando a média de retorno acionário de 0,48%, o desvio padrão de 4,25% do MSCI AWEI, 173 graus de liberdade e a hipótese nula  $\bar{x} > \mu_0$ , (de que a média do S&P 500 e do BVSP são maiores que o do MSCI) chegou-se aos respectivos seguintes dados: 0,26823 e 1,67806. Assim, a  $p$  valores de 10%, 5%, 1% e 0,1% não se deve rejeitar a hipótese nula no caso da comparação do MSCI AWEI com o S&P 500, vez que a diferença não seria estatisticamente significativa. Já no caso da comparação com o Brasil, a  $p$  valor de 10%,

é necessário rejeitar a hipótese nula, aceitando que existe diferença significativa das médias. Todavia, a  $p$  valor de 5%, 1% e 0,1%, não se deve rejeitar a hipótese nula, no caso brasileiro.

Tais dados ilustram que o mercado acionário brasileiro apresenta maior exposição ao risco (desvio padrão) e também uma maior expectativa de retorno, o que, associado ao teste  $t$ , pode ser considerado como indício inicial para um suposto risco incremental no mercado acionário brasileiro.

Uma vez analisada a relação risco e retorno dos mercados acionários, iniciou-se o teste desenvolvido por Keck, Levengood e Longfield (1998) para verificar se este também aponta para a existência de um risco incremental.

Para tanto, o índice Bovespa foi considerado como *proxy* da B3 e como mercado-foco de teste de integração; o S&P 500 foi considerado como mercado acionário parcialmente integrado; e o MSCI foi considerado como mercado integrado. Uma vez estabelecidas estas premissas, calculou-se a diferença do beta em relação a um mercado parcialmente integrado e o beta em relação a um mercado teste com cada uma das ações que compõem o IBRx100 (Apêndice A).

Analisaram-se 15 anos de dados, isto é, de 01 de janeiro de 2004 a 31 de dezembro de 2018 e cada ano individualmente com os seguintes resultados, tabela 7:

**Tabela 7 - Estatística descritiva do risco incremental da BVSP em relação ao S&P 500, calculado a partir da metodologia Keck, Levengood e Longfield (1998) no período de 2004 a 2018 para todas as empresas do IBRx100**

Estatística descritiva	
Média	0,09944447
Mediana	0,06201957
Desvio padrão	1,25172895
Variância	1,56682537
Curtose	62,8501868
Assimetria	2,80324938
Mínimo	-9,4813711
Máximo	19,9276753
Amplitude	29,4090463
Número de observações	1139

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados do [investing.com](http://investing.com)

A tabela 7 detalha a estatística descritiva do risco incremental observado para 15 anos na análise de todas as empresas que compõem o IBRx100. A partir de 1.139 observações constata-se uma média de risco incremental de 0,09944. Destaca-se que o resultado aqui

identificado diverge do que foi alcançado por Guanais *et al.* (2017) e Sanvicente *et al.* (2017) que fizeram o mesmo teste com um período menor (2004–2014) e com um menor número de empresas (50), observando um risco incremental médio de -0,04.

Tal divergência decorre principalmente do menor número de empresas analisadas. É possível afirmar que o acréscimo de mais 50 empresas aumentou a volatilidade da amostra geral das empresas do mercado brasileiro e o grau de liberdade no teste *t*, restringindo a amplitude a *p* valor de 1%.

A tabela 8 ilustra a média do risco incremental por ano, bem como o desvio padrão, a hipótese de teste (*Mo*), o tamanho da amostra, o grau de liberdade e o resultado do teste *t*.

**Tabela 8 – Teste de integração**

Ano	Média	Desvio padrão	Mo	Tamanho da amostra	Grau de liberdade	Teste t
2004	0,686157031	2,081377321	0	40	39	2,08498385
2005	0,732319966	1,041326669	0	46	45	4,76971897
2006	0,632341195	2,863739292	0	53	52	1,607518323
2007	0,051159571	0,914762973	0	68	67	0,461182452
2008	0,171155381	0,445155975	0	73	72	3,285033335
2009	-0,134558148	0,359525591	0	74	73	-3,219556515
2010	-0,079160656	1,088339378	0	78	77	-0,642380491
2011	0,036115371	0,249764136	0	81	80	1,301381157
2012	-0,087425257	0,443351719	0	82	81	-1,785646343
2013	0,048460903	0,886968542	0	86	85	0,506678545
2014	-0,192717359	0,910223894	0	88	87	-1,98615867
2015	-0,123872973	0,591831967	0	40	39	-1,323756598
2016	0,128651095	0,941931986	0	89	88	1,288513415
2017	0,028892515	2,393880886	0	94	93	0,117016399
2018	0,330476834	0,965186161	0	99	98	3,406807013
2004 - 2018	0,099444465	1,251728952	0	1139	1138	2,681218343

Fonte: elaboração própria a partir da base de dados do investing.com

Assim como observado por Guanais *et al.* (2017) e Sanvicente *et al.* (2017) rejeita-se a hipótese nula<sup>29</sup> de que não é possível comprovar a existência de risco incremental claramente em 2005, 2008 e 2009.

Todavia, a estas conclusões observadas por Guanais *et al.* (2017) e Sanvicente *et al.* (2017) acrescenta-se também a rejeição da hipótese nula<sup>30</sup>, de que não é possível comprovar a

<sup>29</sup> Destaca-se que os testes foram feitos com 99% de confiabilidade (p valor igual a 1%) em que o valor crítico t foi aproximadamente 2,35.

<sup>30</sup> Destaca-se que os testes foram feitos com 99% de confiabilidade (p valor igual a 1%) em que o valor crítico t foi aproximadamente 2,35.

existência de risco incremental claramente no ano de 2018 e também para o período como um todo, de 2004 a 2018.

Os resultados demonstram a existência de determinados anos nos quais inexistente risco incremental na economia brasileira. Todavia, quando se analisa um período longo ou mesmo anos atípicos como 2018 (ano eleitoral no mercado brasileiro) e 2008/2009 (crise do *subprime*), rejeita-se a hipótese nula, isto é, de o risco incremental ser estatisticamente igual a zero.

Em suma, o resultado demonstra que o mercado brasileiro não pode ser considerado integrado ao mercado internacional e, por isso, teoricamente, deve possuir um custo de capital próprio superior ao observado em países considerados integrados ou parcialmente integrados.

Neste sentido, a utilização simples do modelo CAPM ou CAPM global não traduziria de forma precisa o custo de capital próprio, no Brasil, devendo-se considerar a utilização de métodos alternativos para realizar tal cálculo. Modelos como o CAPM local, CAPM híbrido, Damodaran e G-S, nesse contexto, podem servir para aperfeiçoar o cálculo do custo de capital no Brasil.

#### **4.2. Análise comparada dos modelos**

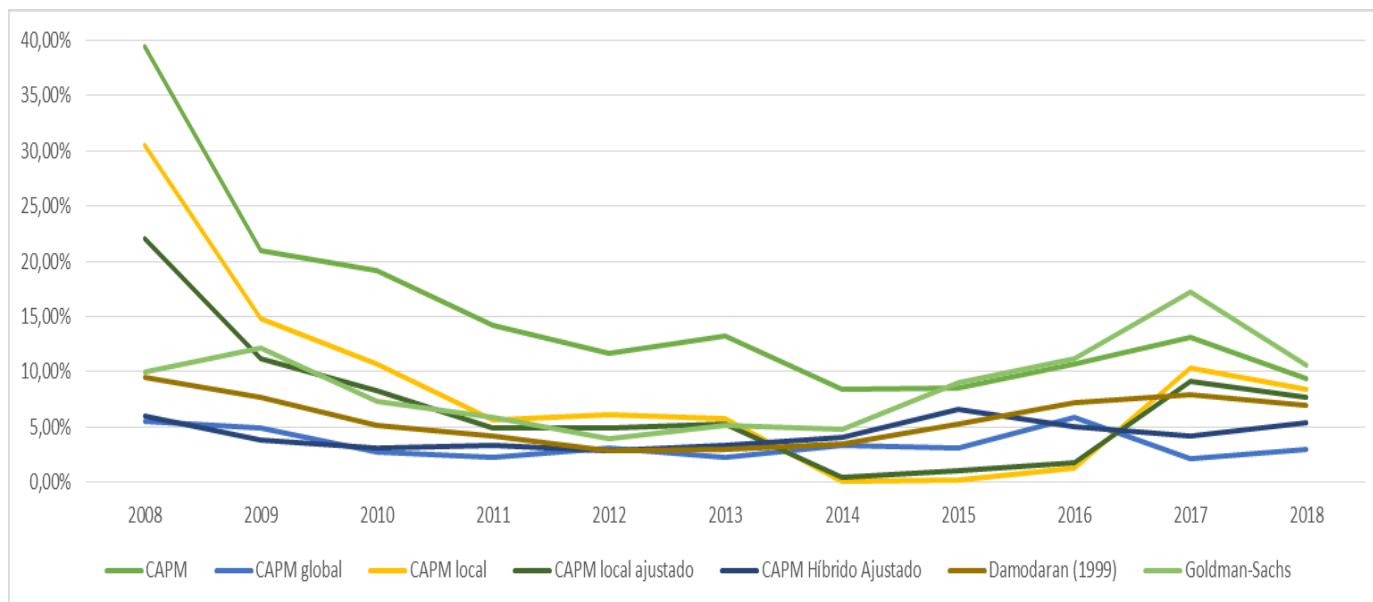
A partir dos diferentes dados e premissas enumerados na metodologia desta dissertação, é possível observar as características e a evolução do custo de capital pelos diferentes modelos utilizados. A primeira observação implicou perceber a existência de uma redução do custo de capital entre 2008 e 2014, seguida por uma elevação de 2014 a 2017 e uma nova queda em 2018. Veja o gráfico 2.

Além desta tendência, verificável nos sete modelos, é possível perceber que o CAPM apresentou, na maioria dos anos, um maior custo de capital que os demais modelos. Isso se deve ao fato de o modelo utilizar, como taxa livre de risco, os juros praticados na economia local, sem considerar que tal taxa já carrega consigo um reflexo do prêmio de risco ao se investir no país. Neste sentido, é possível observar que o custo de capital ficaria majorado, uma vez que o risco país embutido nele se reflete duas vezes, como taxa livre de risco e como elemento para se calcular o prêmio de risco.

O modelo CAPM local apresenta, na maioria dos anos, o segundo maior custo de capital. Este modelo, ao invés de considerar a taxa de juros da economia local como taxa livre de risco, parte da premissa de que a taxa livre de risco do país é a taxa de livre de risco global somada

ao prêmio de risco do país. Isso diminui o custo de capital deste país, e a crítica anterior, de que o risco país estaria embutido em duplicidade, torna-se mais frágil.

**Gráfico 2 - Evolução do custo de capital (Ke) médio das empresas do IBRx100 nos modelos CAPM, CAPM global, CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, Damodaran e Goldman-Sachs entre os anos de 2008 e 2018**



**Fonte:** elaborado pelo autor, vide apêndice C

Os modelos CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado e o modelo Damodaran se encontram, na média, em níveis intermediários do custo de capital, já que trabalham com um maior número de variáveis que visam diminuir a alta volatilidade do custo de capital.

O modelo Goldman-Sachs, na maioria dos anos, também se encontra em posição intermediária de custo de capital, com exceção para o ano de 2016 e 2017. Como tal modelo pondera o prêmio de risco do mercado local pela volatilidade dele em relação a um mercado considerado integrado ( $S_b/S_u$ ) e, nestes anos, houve alta volatilidade do mercado local, o custo de capital acabou sendo majorado.

Destaca-se que o modelo Goldman-Sachs, quando comparado aos demais, possui baixo desvio padrão e um custo de capital intermediário, mostrando resultados semelhantes ao CAPM híbrido e ao Damodaran. Todavia, este modelo é o que mais rapidamente muda em momentos de crise, devido ao seu elemento de mensuração de volatilidade, que busca comparar o desvio padrão do índice local em relação ao desvio padrão da economia considerada integrada. Neste sentido, é questionável se tal método seria adequado em momentos de turbulência passageira nas economias locais, pois ele tende a majorar significativamente o custo de capital.



No que tange ao menor custo de capital, o CAPM global apresentou, na maioria dos anos, o menor custo de capital, por utilizar as premissas de uma economia totalmente integrada, com baixo custo para a diversificação. Isso se deve ao fato de o modelo usar, como prêmio de risco por se investir no mercado acionário, a expectativa de retorno do mercado global e o Beta calculado a partir da covariância do ativo escolhido em relação a uma carteira global diversificada, o que reduz significativamente o custo de capital.

Ressalte-se que os modelos CAPM local e CAPM local ajustado apresentaram custo de capital próximo a zero entre 2014 e 2016. Isto ocorreu devido à recessão econômica ocorrida nesses anos, que diminuiu o retorno do mercado acionário e aumentou a taxa de juros paga nos títulos públicos, distorcendo o prêmio de risco a ser calculado nos modelos. Em tais anos, existiria um prêmio de risco negativo ao se investir no mercado acionário, o que não condiz com a moderna teoria de finanças e a maximização da função utilidade risco-retorno. Veja a tabela 9.

**Tabela 9 - Retorno a.a. BVSP, taxa Selic e prêmio de risco (Rml - Rfl), entre os anos 2014 e 2016 para os modelos CAPM local e CAPM local Ajustado**

	Retorno BVSP (média considerando 15 anos) a.a.	Taxa SELIC (a.a.)	Prêmio de risco do mercado acionário brasileiro
2014	7,42%	11,15%	-3,73%
2015	7,21%	14,15%	-6,94%
2016	10,44%	13,65%	-3,21%

**Fonte:** Elaborado pelo autor

Em relação à estatística descritiva do custo de capital obtido por meio dos modelos CAPM, CAPM global, CAPM local ajustado, CAPM híbrido, Damodaran e G-S, entre 2008 e 2018, para as empresas listadas no IBRx100, é possível observar que o CAPM híbrido ajustado possuiu o menor desvio padrão (1,64%), seguido pelos modelos Damodaran (3,12%), CAPM global (5,31%), Goldman-Sachs (5,56%), CAPM local ajustado (6,78%), CAPM local (9,95%), CAPM (10,17%). Quanto à amplitude, o CAPM híbrido ajustado apresentou os menores números, de 12,05%, seguido pelo modelo Damodaran e pelo Goldman-Sachs.

No que concerne à assimetria, observa-se que o CAPM híbrido ajustado possui o menor valor (0,194), seguido pelos modelos Damodaran (0,810), CAPM global (1,240), pelo modelo Goldman-Sachs (1,786), pelo CAPM local ajustado (1,923), pelo CAPM local (3,054) e pelo CAPM (3,362). Em relação à curtose, observam-se menores valores nos modelos no CAPM híbrido ajustado (0,221), no modelo Damodaran (4,026) e no e no Goldman-Sachs (6,684). Veja a tabela 10.

**Tabela 10 - Estatística descritiva do Custo de capital obtido por meio dos modelos CAPM, CAPM global, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, Damodaran e GS, entre 2008 e 2018 para as empresas listadas no IBRx100**

Amostra 2008 - 2018	CAPM	CAPM global	CAPM local	CAPM local ajustado	CAPM Híbrido Ajustado	Damodaran (1999)	Goldman Sachs
Média	14,79%	3,41%	8,09%	6,70%	4,38%	5,73%	8,92%
Mediana	12,22%	3,18%	6,54%	5,70%	4,29%	5,34%	8,02%
Variância	1,03%	0,28%	0,99%	0,46%	0,03%	0,10%	0,31%
Desvio padrão	10,17%	5,31%	9,95%	6,78%	1,64%	3,12%	5,56%
Curtose	18,658	14,819	17,626	7,972	0,221	4,026	6,684
Assimetria	3,362	1,240	3,054	1,923	0,194	0,810	1,786
Amplitude	136,03%	77,73%	135,50%	74,03%	12,05%	37,34%	64,12%
Mínimo	-20,68%	-27,31%	-29,16%	-26,31%	-0,89%	-13,71%	-16,66%
Máximo	115,35%	50,42%	106,34%	47,72%	11,16%	23,63%	47,46%
Número de observações	932	932	932	932	932	932	932

Fonte: elaborado pelo autor

#### 4.3. Testes econométricos (IBRx100): Valorização ~ endividamento, K(e)

Uma vez realizados os testes econométricos (APÊNDICE C), a primeira observação é que em nenhum modelo foi possível perceber uma correlação significativa entre o nível de endividamento da empresa e a sua valorização. O coeficiente da regressão múltipla a partir da metodologia de dados em painel (com efeitos fixos) obteve coeficientes que variaram entre -0,001 e -0,005 para os modelos CAPM, CAPM global, CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, modelo Damodaran e modelo Goldman-Sachs.

A inexistência de correlação significativa entre o nível de endividamento e o aumento do retorno das empresas pode ter sido causada por vários fatores como a metodologia de espaço temporal anual e o possível recebimento da valorização via dividendos.

Em outras palavras, no que tange à análise anual, o financiamento de grandes investimentos, seja por meio de capital próprio, seja por meio de capital de terceiros, necessita de longos períodos para a maturação. Neste sentido, o aumento da dívida de uma empresa em um ano não significaria, necessariamente, o aumento da sua valorização neste mesmo ano, podendo haver uma espécie de *delay*.

Outra razão para não se observar esta correlação pode estar associada à probabilidade de que a valorização esteja sendo realizada via dividendos e, não, via aumento do valor da companhia.

Em relação aos resultados obtidos entre o custo de capital da empresa e o retorno gerado por ela, é possível observar dois grupos: no primeiro observa-se o coeficiente negativo entre o custo de capital e o retorno gerado; e no segundo, observa-se um coeficiente positivo entre o aumento do custo de capital e o aumento do retorno médio gerado.

No primeiro grupo se encontram o CAPM, o CAPM local, CAPM local ajustado e o CAPM híbrido ajustado, com coeficientes de, respectivamente, -0,545, -0,264, -0,313 e -3,699. Já o segundo grupo abrange o CAPM global, o modelo Damodaran e o modelo Goldman-Sachs, com coeficientes de, respectivamente, 1,253, 4,55 e 3,99.

Uma vez retiradas as empresas do setor financeiro e as empresas que podem ser consideradas como de tecnologia intensiva, os resultados não se alteraram de forma significativa. Os dois mesmos grupos continuam existindo: aqueles com coeficiente negativo – CAPM, o CAPM local, CAPM local ajustado e o CAPM, com coeficiente de, respectivamente, -0,52%, -0,20%, -0,26%, -3,306 – e o grupo com coeficiente positivo – os CAPM global (1,27%), o modelo Damodaran (4,79%) e o modelo Goldman-sachs (4,160%).

#### **4.4. Outras observações**

Além das análises realizadas na presente dissertação, foi possível observar um comportamento específico de determinadas empresas no que tange ao resultado do custo de capital obtido a partir dos diferentes modelos estudados.

Um caso observado, por exemplo, é o da Cervejaria Ambev (ABEV3), controlada pela Anheuser-Busch Inbev que apresentou custo de capital abaixo da média das empresas listadas no IBRx100 em todos os modelos estudados. Veja o gráfico 03.

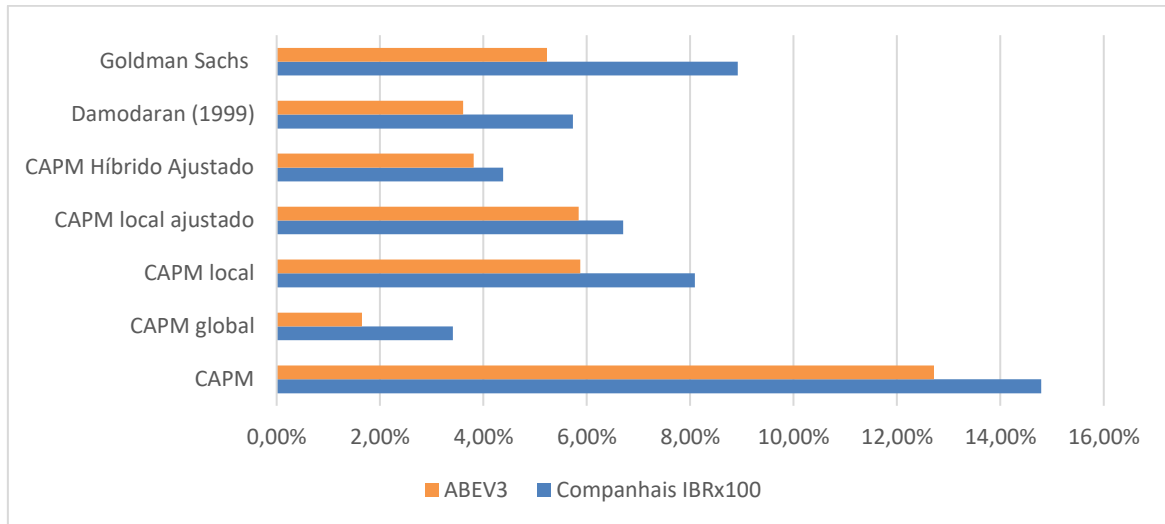
Esse menor custo é refletido no menor desvio padrão dos retornos gerados por sua ação. Conforme o site institucional<sup>31</sup>, a instituição está presente em 19 países, possui 32 cervejarias, 30 marcas de bebidas, mais de 35 mil colaboradores no Brasil e 100 centros de distribuição. As características e o nível de internacionalização da ABEV3 abrem espaço para questionamentos: seria adequado aplicar um mesmo modelo de precificação de custo de capital nessa empresa e

---

<sup>31</sup> Site institucional: [www.ambev.com.br](http://www.ambev.com.br)

em uma empresa nacional, não internacionalizada, pelo simples fato de ambas serem negociadas na B3 e estarem sediadas no Brasil?

**Gráfico 3 - Custo de capital médio obtido na análise dos anos de 2008 a 2018, em relação à ABEV3 e em relação à média das companhias listadas no IBRx100**



**Fonte:** elaborado pelo autor

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Conforme explorado neste trabalho, a mensuração do valor de uma empresa/ativo é vital para uma economia de mercado, porquanto otimiza a alocação de recursos e direciona ações empresariais em prol do desenvolvimento das empresas e, conseqüentemente, da sociedade.

Neste contexto, o desenvolvimento da moderna teoria de finanças, a partir da década de 1960, foi um marco teórico e empírico que acarretou importantes inovações na conceituação de risco e retorno dos investimentos. Um dos avanços de destaque foi o desenvolvimento do modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) por Sharpe, Lintner e Mossin, o que facilitou o cálculo do custo de capital de investir em determinado ativo, ao compará-lo com uma carteira de mercado perfeitamente diversificada.

Tal modelo, quando aplicado em mercados integrados, tende a ter um resultado mais condizente com o que é praticado, uma vez que o risco ao se investir neste país poderia ser reduzido por meio de uma estratégia de diversificação. Todavia, quando é aplicado em um mercado segmentado, este modelo tende a não funcionar tão bem, de acordo com Pereiro (2001). Restrições legais, taxaço discriminatória, elevados custos de transação ou mesmo fatores psicológicos elevam o nível de retorno exigido pelos investidores e conseqüentemente o custo do próprio capital.

Dada a importância dos mercados emergentes, diferentes modelos derivados do CAPM foram desenvolvidos visando absorver as especificidades destes mercados, como os modelos CAPM, CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, modelo Damodaran e modelo Goldman-Sachs.

Todavia, os diferentes modelos acabam gerando distorções significativas no cálculo do custo de capital, o que é um problema, uma vez que tendem a elevar a subjetividade na precificação dos ativos de companhias, principalmente em países emergentes, como o Brasil, devido à aversão ao risco de grande parte dos investidores internacionais e da maior instabilidade, em tese, existente.

Diante deste contexto, a presente dissertação teve como objetivo geral identificar as diferenças dos modelos derivados do CAPM, CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, o modelo Damodaran e o modelo Goldman-Sachs no dimensionamento do custo de capital das 100 empresas mais negociadas na B3.

No teste Keck, Levengood e Longfield (1998) realizado, foi possível observar períodos em que inexistente risco incremental e períodos em que existe risco incremental na economia

brasileira. Todavia, quando se analisou um período longo, como o de 2004 a 2018, obteve-se um valor de 2,68, rejeitando-se a hipótese nula ( $M_0$ ) a um p-valor de 1%, isto é, do risco incremental ser estatisticamente igual a zero. Diante deste resultado, modelos como o CAPM e o CAPM global, teoricamente, não poderiam ser aplicados à economia brasileira, já que existe risco não diversificável significativo ao se investir no país.

Uma vez observada a existência de risco incremental, calculou-se, então, o custo de capital pelos diferentes modelos e chegou-se a algumas constatações. A primeira delas foi a observação de uma tendência geral de redução do custo de capital entre 2004 a 2014, seguida por uma tendência de elevação de 2014 a 2017 e por uma nova tendência de queda em 2018.

Em relação aos resultados específicos de cada modelo, constatou-se que o CAPM híbrido ajustado possuiu o menor desvio padrão (1,64%), seguido pelos modelos Damodaran (3,12%), CAPM global (5,31%), Goldman-Sachs (5,56%), CAPM local ajustado (6,78%), CAPM local (9,95%) e CAPM (10,17%).

No que tange ao custo de capital médio, observou-se que os modelos CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, modelo Damodaran e o modelo Goldman-Sachs tiveram resultados próximos, com, respectivamente, 6,70%, 4,38%, 5,73% e 8,92%. O modelo CAPM e o modelo CAPM local apresentaram custo de capital médio, respectivamente, de 14,79% e 8,09%, enquanto o CAPM global apresentou custo de capital médio equivalente a 3,41%.

Os resultados mostram, assim, que o CAPM, quando aplicado no mercado brasileiro, possui elevado desvio padrão ao longo dos anos e alto custo de capital, reforçando o que foi observado pelo teste Keck, Levengood e Longfield (1998), isto é, de que esse mercado não pode ser considerado integrado ao mercado global.

O CAPM global também se mostra inadequado, pois o mercado brasileiro, por não ser integrado, não possuiria as facilidades de diversificação, sendo o seu baixo custo de capital não adequado à realidade local.

O CAPM local e o CAPM local ajustado, por sua vez, mostraram, na média, custo de capital parecidos com o modelo CAPM híbrido ajustado, modelo Damodaran e modelo Goldman-Sachs. Todavia, nos anos de 2014, 2015 e 2016, eles evidenciaram algumas fragilidades. Tal fragilidade decorreu do advento da crise econômica brasileira, o que trouxe elevados prejuízos no mercado acionário, ao mesmo tempo em que elevou taxa de juros de ativos livre de risco. O resultado deste cenário foi a geração de um prêmio de risco negativo ao se subtrair a diferença entre investir no mercado acionário em relação ao investimento no ativo livre de risco. Esse resultado não é condizente com a premissa de indivíduos reacionais e a

própria moderna teoria de finanças, sendo necessário repensar a utilização destes modelos nos citados anos.

Em relação aos modelos CAPM híbrido ajustado e Damodaran, observou-se menores desvios padrões e maiores estabilidades ao longo dos anos. No que tange ao custo de capital, destaca-se que eles não resultaram em custos tão baixos quanto os do CAPM global, nem em taxas tão altas quanto o CAPM.

No que concerne ao modelo Goldman-Sachs, este se encontrou em uma posição intermediária em relação aos demais no que tange ao desvio padrão. Em relação ao custo de capital, este possuiu um resultado ligeiramente mais alto que os demais. Destaca-se que o custo de capital médio foi especialmente aumentado nos períodos de crise econômica, evidenciando a sensibilidade do modelo a crises locais. Isso decorre especialmente do fator  $S_b/S_u$ , que visa multiplicar o prêmio de risco ao se investir no país, comparando a volatilidade deste mercado a do mercado norte-americano.

A partir desses dados, também foi possível realizar uma regressão múltipla entre o retorno gerado por cada empresa do IBRx100 e duas variáveis, custo de capital e nível de endividamento.

Em relação aos coeficientes dos retornos gerados em relação ao custo de capital e o retorno gerado pela empresa, o CAPM, o CAPM local, CAPM local ajustado e o CAPM híbrido ajustado apresentaram os coeficientes de, respectivamente -0,545%, -0,264%, - 0,313% e - 3,699% enquanto o CAPM global, o modelo Damodaran e o modelo Goldman-Sachs apresentaram os coeficientes de, respectivamente, 1,253%, 4,55% e 3,922%.

Em relação ao coeficiente entre o retorno e nível de endividamento, não foi possível observar resultado significativo, o que pode ter sido causada pelo espaço de tempo observado ou pelo fato de a valorização estar ocorrendo via dividendos, e não via aumento do valor da empresa.

Diante destes resultados é possível afirmar que, dos modelos estudados no período de 2008 a 2018, o de Damodaran (1999) apresentou coeficiente positivo entre custo de capital observado e o retorno anual gerado (condizendo com a moderna teoria de finanças), um dos menores desvios padrões dentre os modelos estudados (absorvendo novas premissas macroeconômicas sem que, com isso, tenha elevadas alterações) e um custo de capital médio intermediário entre os demais. Todavia, os resultados presentes neste trabalho não são exaustivos e apontam, meramente, um resultado inicial. Pesquisas e metodologias alternativas poderiam, nesse sentido, confirmar tal apontamento.

Esta dissertação também partiu do pressuposto de que as empresas localizadas em um mesmo país deveriam ter seu custo de capital precificados por um mesmo modelo. Tal limitação foi necessária para a comparação dos modelos e parte de pressupostos semelhantes aos levantados por Pereiro (2001).

Entretanto, o fato de determinadas empresas terem apresentado consistentemente menores custos de capital nos diferentes modelos estudados levanta o questionamento se não seria mais adequado tentar adaptar modelos de custo de capital a cada tipo de empresa, com base em critérios de integração à economia global, bem como em critérios de governança, dentre outros fatores.

Em relação ao risco incremental observado no período de 2004 a 2018, destaca-se a importância de que futuros trabalhos estudem diferentes marcos temporais. A reaplicação desta mesma metodologia em um horizonte de futuros cinco anos já seria capaz de verificar como a integração do mercado brasileiro evoluiu em relação à economia global.

Recomenda-se também que, futuramente, sejam estudadas regressões que busquem explicar o retorno gerado pelas companhias a partir de um maior número de variáveis, além do custo de capital, isto é, que se trabalhe com um maior nível de variáveis capazes de aumentar a capacidade explicativa do modelo e que trabalhe com a valorização da ação a partir da reincorporação de dividendos, *splits*, agrupamentos, dentre outros.



## REFERÊNCIAS

B3. B3 é a terceira maior bolsa de derivativos do mundo. 2018. Disponível em: [http://www.b3.com.br/pt\\_br/noticias/mercado.htm](http://www.b3.com.br/pt_br/noticias/mercado.htm). Acesso em julho de 2019 (A).

B3 (2). Índice Brasil 100 (IBrX 100). Carteira Teórica do IBrX 100 válida para 07/10/19. Disponível em [http://www.b3.com.br/pt\\_br/market-data-e-indices/indices/indices-amplos/indice-brasil-100-ibrx-100-composicao-da-carteira.htm](http://www.b3.com.br/pt_br/market-data-e-indices/indices/indices-amplos/indice-brasil-100-ibrx-100-composicao-da-carteira.htm). Acesso em: setembro de 2019 (B).

BANCO CENTRAL DO BRASIL – BCB. Série histórica dos fluxos de investimento direto – distribuições por país ou por setor. **Investimentos diretos no país – Participação no capital – distribuição por país ou setor.** 2019. Disponível em: <https://www.bcb.gov.br/acesoinformacao/legado?url=https:%2F%2Fwww.bcb.gov.br%2Fhtmls%2FInfecon%2FSeriehistFluxoInvDir.asp>. Acessado em dezembro de 2019

BEKAERT, Geert; HARVEY, Campbell R. Time-varying world market integration. **The Journal of Finance**, v. 50, n. 2, p. 403-444, 1995.

BERK, Jonathon *et al.* **Fundamentals of corporate finance**. Pearson Higher Education AU, 2013.

BIVAR, Wasmália *et al.* BRICS Joint Statistical Publication 2013. «**BRICS - Joint Statistical Publication 2013**» c, 2013.

BLACK, Fischer; SCHOLES, Myron. The pricing of options and corporate liabilities. **Journal of political economy**, v. 81, n. 3, p. 637-654, 1973.

BRANDÃO, Luiz E.; DYER, James S.; HAHN, Warren J. Using binomial decision trees to solve real-option valuation problems. **Decision Analysis**, v. 2, n. 2, p. 69-88, 2005.

Capital Equipment Analysis: The Required Rate of Profit," with Eli Shapiro, *Management Science*, 3(October 1956) 102-110. Republicado em *Management of Corporate Capital*, Glencoe, Ill.: Free Press of, 1959

CHAMBERLAIN, Gary. Asset pricing in multiperiod securities markets. **Econometrica: Journal of the Econometric Society**, p. 1283-1300, 1988.

COMEX, STAT. Ministério da Indústria. **Comércio Exterior e Serviços**. <http://comexstat.mdic.gov.br/pt/home>. 2019. Acessado em setembro de 2019.

CORNELL, Bradford; LANDSMAN, Wayne R.; STUBBEN, Stephen. Accounting information, investor sentiment, and market pricing. **Journal of Law, Finance, and Accounting (JLFA)**, *Forthcoming*, 2017.

COX, John C.; ROSS, Stephen A. The valuation of options for alternative stochastic processes. **Journal of financial economics**, v. 3, n. 1-2, p. 145-166, 1976.

COX, John C.; ROSS, Stephen A.; RUBINSTEIN, Mark. Option pricing: A simplified approach. **Journal of financial Economics**, v. 7, n. 3, p. 229-263, 1979.

CUNHA, Moisés Ferreira; MARTINS, Eliseu; ASSAF NETO, Alexandre. Avaliação de empresas no Brasil pelo fluxo de caixa descontado: evidências empíricas sob o ponto de vista dos direcionadores de valor nas ofertas públicas de aquisição de ações. **Revista de Administração**, v. 49, n. 2, p. 251-266, 2014.

DAMODARAN, Aswath. Private company valuation. Stern School of Business, New York University, 1999a.

DAMODARAN, Aswath. Estimating equity risk premiums. 1999b.

DAMODARAN, Aswath *et al.* Valuation approaches and metrics: a survey of the theory and evidence. **Foundations and Trends® in Finance**, v. 1, n. 8, p. 693-784, 2007.

DAMODARAN, Aswath. Country Risk: Determinants, Measures and Implications-The 2018 Edition. 2018.

DAMODARAN, Aswath. My not-so-profound thoughts about valuation, corporate finance and the news of the day! 2019. Disponível em: <<http://aswathdamodaran.blogspot.com/2019/04/ubers-coming-out-party-personal.html>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

DAMODARAN, Aswath. Uber Isn't Worth \$17 Billion. **Five Thirty-Eight Economics**, 2014.

DESJARDINS, J. The 20 largest stock exchanges in the world. **Visual Capitalist**, 2017.

DIAMONTE, Robin L.; LIEW, John M.; STEVENS, Ross L. Political risk in emerging and developed markets. **Financial Analysts Journal**, v. 52, n. 3, p. 71-76, 1996.

EBC. Fusão entre BM&FBovespa e Cetip cria a B3, 5ª maior bolsa de valores do mundo. Disponível em: <<http://agenciabrasil.ebc.com.br/economia/noticia/2017-03/fusao-entre-bmfbovespa-e-cetip-cria-b3-5a-maior-bolsa-de-valores-do-mundo>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

ERB, Claude B.; HARVEY, Campbell R.; VISKANTA, Tadas E. Country risk and global equity selection. **Journal of Portfolio Management**, v. 21, n. 2, p. 74-83, 1995.

ESAC. Escola Superior Agrária Politécnico de Coibram. Quantis de ordem p da distribuição T de Student. Disponível em:

<http://www.esac.pt/noronha/estatistica/praticas/Tabela%20T%20de%20Student.pdf>. Acessado em setembro de 2019.

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. Disappearing dividends: changing firm characteristics or lower propensity to pay?. **Journal of Financial economics**, v. 60, n. 1, p. 3-43, 2001.

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. A five-factor asset pricing model. **Journal of financial economics**, v. 116, n. 1, p. 1-22, 2015.

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. Common risk factors in the returns on stocks and bonds. **Journal of financial economics**, v. 33, n. 1, p. 3-56, 1993.

FARBER, André; GILLET, Roland L.; SZAFARZ, Ariane. A General Formula for the WACC. **International Journal of Business**, v. 11, n. 2, 2006.

FULLER, Russell J.; HSIA, Chi-Cheng. A simplified common stock valuation model. **Financial Analysts Journal**, v. 40, n. 5, p. 49-56, 1984.

GARCIA, Rodrigo. Métodos de valuation: 3 maneiras de calcular o valor da sua empresa. investorcp.com. 2019. Disponível em: <https://investorcp.com/financas-corporativas/valuation-3-maneiras-de-calculiar-o-valor-da-sua-empresa/>. Acesso em: 04 de setembro de 2019.

GRAHAM, John R.; HARVEY, Campbell R. The theory and practice of corporate finance: Evidence from the field. **Journal of financial economics**, v. 60, n. 2-3, p. 187-243, 2001.

GODFREY, Stephen; ESPINOSA, Ramon. A practical approach to calculating costs of equity for investments in emerging markets. **Journal of Applied Corporate Finance**, v. 9, n. 3, p. 80-90, 1996.

GUANAIS, Luiz Felipe Poli; SANVICENTE, Antonio Zoratto; SHENG, Hsia Hua. Cost of equity estimation for the Brazilian market: a test of the Goldman Sachs model. 2017.

GORDON, Myron J. (1959). «Dividends, Earnings and Stock Prices». *Review of Economics and Statistics*. 41: 99–105.

GURLEY, Bill. How to Miss By a Mile: An Alternative Look at Uber's Potential Market Size. **Above the Crowd**, 2014.

HARVEY, Campbell R. Predictable risk and returns in emerging markets. **The review of financial studies**, v. 8, n. 3, p. 773-816, 1995.

HARVEY, Campbell R. **12 ways to calculate the international cost of capital**. Research paper, **Duke University, Durham, North**, 2005.

HESTON, Steven L.; ROUWENHORST, K. Geert. Does industrial structure explain the benefits of international diversification?. **Journal of Financial Economics**, v. 36, n. 1, p. 3-27, 1994.

IBGE. IBGE apresenta nova área territorial brasileira: 8.515.767,049 km<sup>2</sup>. Disponível em: <https://agenciadenoticias.ibge.gov.br/agencia-sala-de-imprensa/2013-agencia-de->

noticias/releases/14318-asi-ibge-apresenta-nova-area-territorial-brasileira-8515767049-km>, acessado em 11 de julho de 2019.

ILZKOVITZ, Fabienne *et al.* Steps towards a deeper economic integration: the internal market in the 21st century. 2007.

INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF). **World Economic Outlook, October 2015**. International Monetary Fund, 2016.

INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF). World Economic Outlook. Seeking Sustainable Growth: Short-Term Recovery, Long-Term Challenges. 2017.

INTERNATIONAL MONETARY FUND (IMF). World Economic Outlook Database. July, 2019. Disponível em: <https://www.imf.org/external/pubs/ft/weo/2019/01/weodata/index.aspx>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA - IPEA. EMBI+ Risco-Brasil. 2019. Disponível em: <http://www.ipeadata.gov.br/ExibeSerie.aspx?serid=40940&module=M>. Acessado em setembro de 2019

KECK, Tom; LEVENGOOD, Eric; LONGFIELD, A. L. Using discounted cash flow analysis in an international setting: a survey of issues in modeling the cost of capital. **Journal of Applied Corporate Finance**, v. 11, n. 3, p. 82-99, 1998.

KOLLER, Tim *et al.* **Valuation: measuring and managing the value of companies**. John Wiley and sons, 2010.

LESSARD, Donald R. Incorporating country risk in the valuation of offshore projects. **Journal of applied corporate finance**, v. 9, n. 3, p. 52-63, 1996.

LINTNER, John (1965). The valuation of risk assets and the selection of risky investments in stock portfolios and capital budgets, *Review of Economics and Statistics*, 47 (1), 13-37.

LOUZA, Amanda. DA CUNHA, Moisés Ferreira. IARA, Ranielly Nascimento. RECH, Ilirio José. **CUSTO DE CAPITAL PRÓPRIO NO BRASIL: Análise das premissas adaptadas a países emergentes**. VIII Congresso Anpcont, Rio de Janeiro, 17 a 20 de agosto de 2014.

MARISCAL, Jorge; HARGIS, Kent. A long-term perspective on short-term risk. **Goldman Sachs Investment Research, Portfolio Strategy, Octy26y99**, 1999..

MARKOWITZ, Harry. Portfolio selection. *The Journal of Finance*, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MCHAWRAB, Safwan. M&A in the high tech industry: value and valuation. **Strategic Direction**, v. 32, n. 6, p. 12-14, 2016.

MELDRUM, Duncan. Country risk and foreign direct investment. *Business economics*, v. 35, n. 1, p. 33-40, 2000.

- MERTON, Robert C. *et al.* Theory of rational option pricing. **Theory of Valuation**, p. 229-288, 1973.
- MICHAUD, Richard O.; DAVIS, Paul L. Valuation model bias and the scale structure of dividend discount returns. **The Journal of Finance**, v. 37, n. 2, p. 563-573, 1982.
- MOSSIN, Jan. Equilibrium in a capital asset market. **Econometrica: Journal of the econometric society**, p. 768-783, 1966.
- NEILSON, Jeff; PRITCHARD, Bill. **Value chain struggles: Institutions and governance in the plantation districts of South India**. John Wiley & Sons, 2011.
- O'NEILL, Jim *et al.* Building better global economic BRICs. 2001.
- OKRENT, David. Risk perception and risk management: on knowledge, resource allocation and equity. **Reliability Engineering & System Safety**, v. 59, n. 1, p. 17-25, 1998.
- PEREIRO, Luis E. The valuation of closely-held companies in Latin America. **Emerging Markets Review**, v. 2, n. 4, p. 330-370, 2001.
- PERLITZ, Manfred; PESKE, Thorsten; SCHRANK, Randolph. Real options valuation: the new frontier in R&D project evaluation?. **R&D Management**, v. 29, n. 3, p. 255-270, 1999.
- ROSS, Stephen A. The Arbitrage Theory of Capital Asset Pricing. **The Journal of Economic Theory**, n 13, p. 341 -360, 1976.
- SÁ, Carlos Alexandre. **Liquidez e Fluxo de Caixa: um estudo teórico sobre alguns elementos que atuam no processo de formação do caixa e na determinação do nível de liquidez de empresas privadas não financeiras**. 2004. Dissertação de mestrado.
- SANVICENTE, A. Z.; CARVALHO, M. R. A. **Determinants of the Implied Equity Risk Premium**. Insuper Working Paper. São Paulo, 2013.
- SANTOS FILHO, Ailton Domingues dos. **Teoria das opções reais aplicada a projetos de investimento em prestação de serviços de tecnologia da informação**. 2003. Tese de Doutorado.
- SANVICENTE, Antonio Zoratto; SHENG, Hsia Hua; GUANAIS, Luiz Felipe Poli. Are country and size risks priced in the Brazilian stock market?. **BAR-Brazilian Administration Review**, v. 14, n. 1, 2017.
- SHOVEN, John B. The tax consequences of share repurchases and other non-dividend cash payments to equity owners. **Tax policy and the economy**, v. 1, p. 29-54, 1987.
- SCHWARTZ, Eduardo S.; TRIGEORGIS, Lenos (Ed.). **Real options and investment under uncertainty: classical readings and recent contributions**. MIT press, 2004.

SEN, Amartya. The concept of development. **Handbook of development economics**, v. 1, p. 9-26, 1988.

SHARPE, William F. Capital asset prices: A theory of market equilibrium under conditions of risk. **The journal of finance**, v. 19, n. 3, p. 425-442, 1964.

SOLNIK, Bruno H. et al. **International investments**. Reading, MA: Addison-Wesley, 1996.

STULZ, René M. Globalization, corporate finance, and the cost of capital. **Journal of applied corporate finance**, v. 12, n. 3, p. 8-25, 1999.

TERRA, Paulo Renato Soares. Estrutura de capital e fatores macroeconômicos na América Latina. **Revista de Administração**, v. 42, n. 2, p. 192-204, 2007.

UNITED NATIONS DEVELOPMENT PROGRAMME. Human development indices and indicators: 2018 Statistical update. 2018.

VALOR ECONÔMICO. São Paulo: Organizações Globo, [2019]-. Diário. Disponível em: <https://www.valor.com.br/internacional/6309695/onu-paquistao-ultrapassa-brasil-em-lista-de-paises-mais-populosos>>. Acesso em: 11 jul. 2019.

VERON, Nicolas. Fair value accounting is the wrong scapegoat for this crisis. **Accounting in Europe**, v. 5, n. 2, p. 63-69, 2008.

WORLD BANK. **Country Classification**. 2014. Disponível em: [https://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp\\_current/2014wesp\\_country\\_classification.pdf](https://www.un.org/en/development/desa/policy/wesp/wesp_current/2014wesp_country_classification.pdf). Acessado em 06 de setembro de 2019.

## APÊNDICE A

**Tabela 11 – Primeiras 50 ações que compõem o índice IBrX100 (carteira do dia 07/10/19)**

Nº	Código	Ação	Tipo	Qtde. Teórica	Part. (%)
1	ABEV3	AMBEV S/A	ON	4.344.066.764	4,321
2	AZUL4	AZUL	PN N2	317.029.956	0,837
3	B3SA3	B3	ON NM	2.047.569.597	4,724
4	BBAS3	BRASIL	ON NM	1.332.879.313	3,147
5	BBDC3	BRADESCO	ON EJ N1	1.139.475.740	1,766
6	BBDC4	BRADESCO	PN EJ N1	3.873.597.664	6,533
7	BBSE3	BBSEGURIDADE	ON NM	671.601.167	1,164
8	BEEF3	MINERVA	ON NM	136.456.880	0,075
9	BIDI11	BANCO INTER	UNT EJ N2	155.721.566	0,379
10	BPAC11	BTGP BANCO	UNT N2	194.086.927	0,52
11	BRAP4	BRADESPAR	PN N1	222.108.601	0,361
12	BRDT3	PETROBRAS BR	ON NM	728.125.000	1,017
13	BRFS3	BRF SA	ON NM	811.416.229	1,571
14	BRKM5	BRASKEM	PNA ED N1	264.632.416	0,41
15	BRML3	BR MALLS PAR	ON NM	840.057.819	0,616
16	BRSR6	BANRISUL	PNB N1	202.532.835	0,225
17	BTOW3	B2W DIGITAL	ON NM	192.547.092	0,489
18	CCRO3	CCR SA	ON NM	1.115.695.556	0,981
19	CESP6	CESP	PNB N1	182.017.689	0,274
20	CIEL3	CIELO	ON NM	1.118.386.806	0,447
21	CMIG3	CEMIG	ON N1	238.976.793	0,196
22	CMIG4	CEMIG	PN N1	969.723.092	0,701
23	CPFE3	CPFL ENERGIA	ON NM	170.209.781	0,291
24	CPL6	COPEL	PNB N1	128.296.948	0,335
25	CRFB3	CARREFOUR BR	ON NM	384.888.219	0,408
26	CSAN3	COSAN	ON NM	155.404.710	0,431
27	CSMG3	COPASA	ON NM	62.969.736	0,215
28	CSNA3	SID NACIONAL	ON	642.387.288	0,442
29	CVCB3	CVC BRASIL	ON NM	147.421.042	0,425
30	CYRE3	CYRELA REALT	ON NM	263.583.096	0,343
31	DTEX3	DURATEX	ON NM	273.493.230	0,173
32	ECOR3	ECORODOVIAS	ON NM	171.079.276	0,123
33	EGIE3	ENGIE BRASIL	ON NM	254.813.401	0,581
34	ELET3	ELETROBRAS	ON N1	269.659.841	0,543
35	ELET6	ELETROBRAS	PNB N1	225.964.766	0,479
36	EMBR3	EMBRAER	ON NM	735.868.554	0,675
37	ENAT3	ENAUTA PART	ON NM	75.621.071	0,043
38	ENBR3	ENERGIAS BR	ON NM	295.402.225	0,295
39	ENGI11	ENERGISA	UNT N2	250.709.436	0,647
40	EQTL3	EQUATORIAL	ON NM	198.202.097	1,03
41	EZTC3	EZTEC	ON NM	68.626.741	0,134
42	FLRY3	FLEURY	ON NM	305.082.672	0,395
43	GFS3	GAFISA	ON NM	67.798.040	0,02
44	GGBR4	GERDAU	PN N1	1.026.217.784	0,692
45	GNDI3	INTERMEDICA	ON NM	364.914.616	1,068
46	GOAU4	GERDAU MET	PN N1	597.099.426	0,19
47	GOLL4	GOL	PN N2	134.613.917	0,23
48	HAPV3	HAPVIDA	ON NM	208.726.921	0,584
49	HGT3	CIA HERING	ON EJ NM	125.486.566	0,225
50	HYPE3	HYPERA	ON EJ NM	407.518.048	0,7

Fonte: B3(2019B)

**Tabela 12 - Tabela 4 – Últimas 50 ações que compõem o índice IBrX100 (carteira do dia 07/10/19)**

Nº	Código	Ação	Tipo	Qtde. Teórica	Part. (%)
51	IGTA3	IGUATEMI	ON NM	86.913.923	0,213
52	IRBR3	IRBRASIL RE	ON EB NM	931.245.894	1,753
53	ITSA4	ITAUSA	PN N1	4.494.029.326	2,911
54	ITUB4	ITAUUNIBANCO	PN ED N1	4.738.562.684	8,208
55	JBSS3	JBS	ON NM	1.620.646.499	2,648
56	KLBN11	KLABIN S/A	UNT N2	637.772.642	0,492
57	KROT3	KROTON	ON NM	1.498.404.420	0,861
58	LAME4	LOJAS AMERIC	PN N1	688.058.339	0,705
59	LCAM3	LOCAMERICA	ON NM	72.709.385	0,188
60	LIGT3	LIGHT S/A	ON NM	303.934.060	0,301
61	LINX3	LINX	ON NM	160.913.029	0,282
62	LREN3	LOJAS RENNER	ON NM	781.384.541	1,981
63	MDIA3	M.DIASBRANCO	ON NM	84.751.852	0,157
64	MGLU3	MAGAZ LUIZA	ON NM	554.184.304	1,113
65	MRFG3	MARFRIG	ON NM	386.047.807	0,237
66	MRVE3	MRV	ON NM	292.910.667	0,277
67	MULT3	MULTIPLAN	ON EJ N2	270.279.854	0,392
68	MYPK3	IOCHP-MAXION	ON NM	139.973.015	0,134
69	NATU3	NATURA	ON NM	350.091.602	0,627
70	ODPV3	ODONTOPREV	ON EJ NM	263.707.679	0,216
71	PCAR4	P.ACUCAR-CBD	PN N1	156.396.724	0,652
72	PETR3	PETROBRAS	ON N2	2.949.857.480	4,407
73	PETR4	PETROBRAS	PN N2	4.520.185.835	6,205
74	PSSA3	PORTO SEGURO	ON NM	94.159.042	0,278
75	QUAL3	QUALICORP	ON NM	223.809.099	0,355
76	RADL3	RAIADROGASIL	ON EJ NM	213.553.757	1,122
77	RAIL3	RUMO S.A.	ON NM	1.053.753.059	1,337
78	RAPT4	RANDON PART	PN N1	176.269.235	0,088
79	RENT3	LOCALIZA	ON NM	560.843.706	1,274
80	SANB11	SANTANDER BR	UNT	362.227.661	0,836
81	SAPR11	SANEPAR	UNT N2	66.997.178	0,289
82	SBSP3	SABESP	ON NM	339.982.576	0,89
83	SEER3	SER EDUCA	ON NM	54.338.507	0,061
84	SLCE3	SLC AGRICOLA	ON NM	85.085.106	0,076
85	SMLS3	SMILES	ON NM	58.842.428	0,114
86	SULA11	SUL AMERICA	UNT N2	278.742.752	0,676
87	SUZB3	SUZANO S.A.	ON NM	725.859.318	1,234
88	TAEE11	TAESA	UNT N2	218.568.274	0,319
89	TEND3	TENDA	ON NM	99.197.204	0,122
90	TIET11	AES TIETE E	UNT N2	297.885.382	0,187
91	TIMP3	TIM PART S/A	ON NM	807.711.660	0,484
92	TOTS3	TOTVS	ON NM	134.465.885	0,414
93	TRPL4	TRAN PAULIST	PN N1	395.801.044	0,499
94	UGPA3	ULTRAPAR	ON NM	1.085.159.631	1,048
95	USIM5	USIMINAS	PNA N1	513.631.763	0,202
96	VALE3	VALE	ON NM	3.147.743.563	7,595
97	VIVT4	TELEF BRASIL	PN	415.131.868	1,15
98	VVAR3	VIAVAREJO	ON NM	1.147.404.383	0,469
99	WEGE3	WEG	ON NM	740.696.136	0,906
100	YDUQ3	YDUQS PART	ON NM	299.667.897	0,544

Fonte: B3(2019B)



## APÊNDICE B

**Tabela 13 - Custo de capital (Ke) médio das empresas listadas no IBRx100 a partir dos modelos CAPM, CAPM global, CAPM local, CAPM local ajustado, CAPM híbrido ajustado, Damodaran e Goldman-Sachs entre os anos de 2008 e 2018**

	CAPM		CAPM global		CAPM local		CAPM local ajustado		CAPM Híbrido Ajustado		Damodaran (1999)		Goldman-Sachs
2008	39,47%	✓	5,47%	✓	30,46%	✓	22,05%	✓	11,72%	✓	9,54%	✓	10,40%
2009	21,02%	✓	4,94%	✓	14,76%	✓	11,14%	✓	5,44%	✓	7,63%	✓	13,01%
2010	19,17%	✓	2,75%	✓	10,69%	✓	8,33%	✓	4,25%	✓	5,13%	✓	7,62%
2011	14,24%	✓	2,22%	✓	5,69%	✓	4,88%	✓	3,46%	✓	4,15%	✓	5,99%
2012	11,63%	✓	3,06%	✓	6,07%	✓	4,92%	✓	4,57%	✓	2,87%	✓	4,10%
2013	13,24%	✓	2,23%	✓	5,71%	✓	5,21%	✓	4,07%	✓	2,94%	✓	5,25%
2014	8,44%	✓	3,34%	✓	0,07%	✓	0,47%	✓	0,54%	✓	3,52%	✓	4,97%
2015	8,52%	✓	3,06%	✓	0,25%	✓	1,09%	✓	3,62%	✓	5,27%	✓	9,90%
2016	10,75%	✓	5,90%	✓	1,23%	✓	1,75%	✓	3,33%	✓	7,23%	✓	12,77%
2017	13,10%	✓	2,11%	✓	10,36%	✓	9,17%	✓	4,17%	✓	7,92%	✓	21,08%
2018	9,37%	✓	2,93%	✓	8,36%	✓	7,70%	✓	5,44%	✓	7,00%	✓	15,24%

Fonte: elaborado pelo autor.

## APÊNDICE C

### 1.1. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno $\sim$ K(e) do CAPM, Endividamento

#### Dados em painel (efeitos fixos)

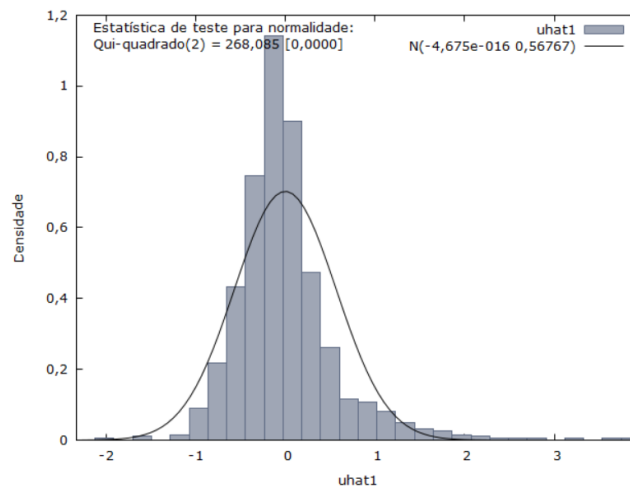
Modelo 1: Efeitos-fixos, usando 894 observações  
 Incluídas 97 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
const	0,277817	0,0371553	7,477	2,01e-013	***
nAveldeedividame~	-0,00382543	0,00690253	-0,5542	0,5796	
CAPM	-0,545248	0,211569	-2,577	0,0101	**
Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente		0,589106	
Soma resid. quadrados	287,1249	E.P. da regressão		0,600969	
R-quadrado LSDV	0,073526	R-quadrado por dentro		0,008573	
F(98, 795) LSDV	0,643801	P-valor(F)		0,996588	
Log da verossimilhança	-760,8336	Critério de Akaike		1719,667	
Critério de Schwarz	2194,442	Critério Hannan-Quinn		1901,093	
rô	-0,065819	Durbin-Watson		1,994749	

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste:  $F(2, 795) = 3,43727$   
 com p-valor =  $P(F(2, 795) > 3,43727) = 0,0326311$

Teste para diferenciar interceptos de grupos -  
 Hipótese nula: Os grupos têm um intercepto comum  
 Estatística de teste:  $F(96, 795) = 0,587623$   
 com p-valor =  $P(F(96, 795) > 0,587623) = 0,999323$

Teste de Wald independente da distribuição para heteroscedasticidade: Qui-quadrado (93) =  $4,16745e+031$ , com p-valor = 0



1.2. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM, Endividamento

## Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 2: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 894 observações

Incluídas 97 unidades de corte transversal

Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11

Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	z	p-valor	
const	0,270793	0,0347649	7,789	6,74e-015	***
nAveldeedividame~	-0,00441714	0,00603631	-0,7318	0,4643	
CAPM	-0,496039	0,194443	-2,551	0,0107	**

Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente	0,589106
Soma resid. quadrados	307,4988	E.P. da regressão	0,587137
Log da verossimilhança	-791,4771	Critério de Akaike	1588,954
Critério de Schwarz	1603,341	Critério Hannan-Quinn	1594,452

Variância 'entre' = 0

Variância 'por dentro' = 0,361163

teta médio = 0

corr(y, yhat)^2 = 0,00778546

Teste conjunto nos regressores designados -

Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 6,99127

com p-valor = 0,0303294

Teste de Breusch-Pagan -

Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0

Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 9,78132

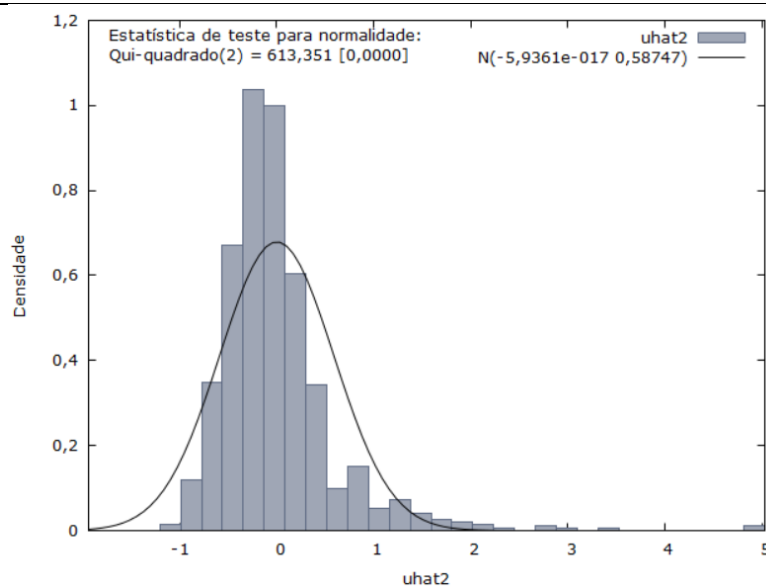
com p-valor = 0,00176293

Teste de Hausman -

Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes

Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 0,563075

com p-valor = 0,754622



## 1.3. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno ~ K(e) do CAPM global, Endividamento

## Dados em painel (efeitos fixos)

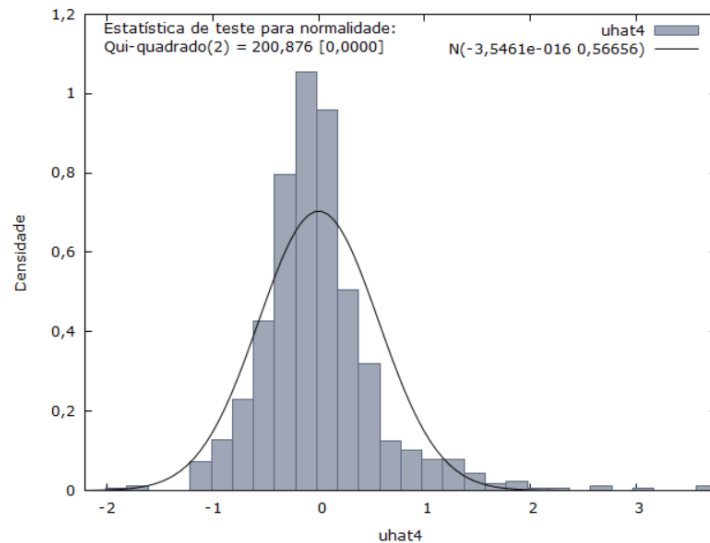
Modelo 3: Efeitos-fixos, usando 894 observações  
 Incluídas 97 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
const	0,154520	0,0244353	6,324	4,26e-010	***
nAveldeedividame~	-0,00200924	0,00689923	-0,2912	0,7710	
CAPMglobal	1,25368	0,400660	3,129	0,0018	***
Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente		0,589106	
Soma resid. quadrados	286,0014	E.P. da regressão		0,599792	
R-quadrado LSDV	0,077152	R-quadrado por dentro		0,012453	
F(98, 795) LSDV	0,678198	P-valor (F)		0,991739	
Log da verossimilhança	-759,0810	Critério de Akaike		1716,162	
Critério de Schwarz	2190,937	Critério Hannan-Quinn		1897,588	
rô	-0,120055	Durbin-Watson		2,048116	

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste:  $F(2, 795) = 5,0123$   
 com p-valor =  $P(F(2, 795) > 5,0123) = 0,00686746$

Teste para diferenciar interceptos de grupos -  
 Hipótese nula: Os grupos têm um intercepto comum  
 Estatística de teste:  $F(96, 795) = 0,594904$   
 com p-valor =  $P(F(96, 795) > 0,594904) = 0,999139$

Teste de Wald independente da distribuição para heteroscedasticidade:  
 Qui-quadrado (93) =  $1,42935e+034$ , com p-valor = 0



1.4. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM global, Endividamento

## Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 5: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 894 observações  
 Incluídas 97 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

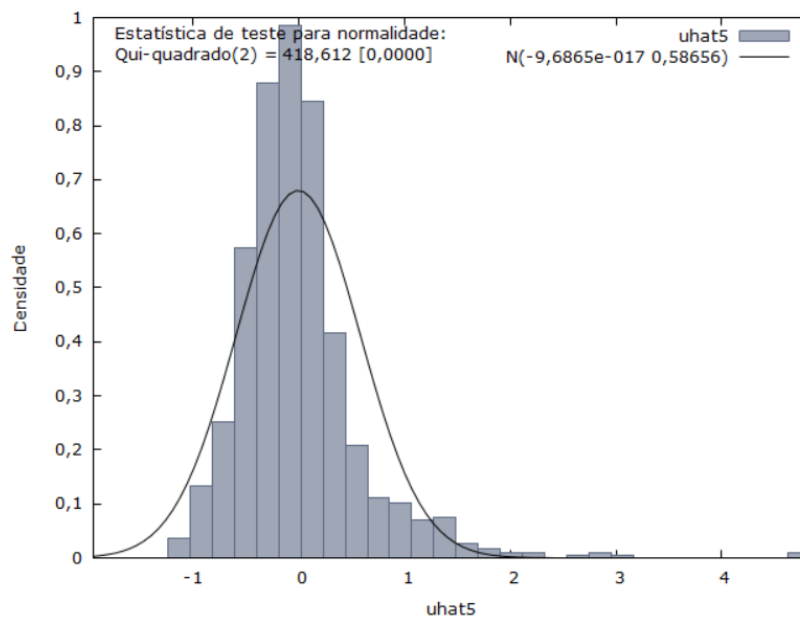
	coeficiente	erro padrão	z	p-valor	
const	0,159599	0,0233775	6,827	8,67e-012	***
nAveldeedividame~	-0,00297159	0,00603971	-0,4920	0,6227	
CAPMglobal	1,11393	0,365375	3,049	0,0023	***
Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente		0,589106	
Soma resid. quadrados	306,5470	E.P. da regressão		0,586227	
Log da verossimilhança	-790,0914	Critério de Akaike		1586,183	
Critério de Schwarz	1600,570	Critério Hannan-Quinn		1591,680	

Variância 'entre' = 0  
 Variância 'por dentro' = 0,35975  
 teta médio = 0  
 $\text{corr}(y, \hat{y})^2 = 0,0108567$

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 9,77951  
 com p-valor = 0,00752328

Teste de Breusch-Pagan -  
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-especifica = 0  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 9,64992  
 com p-valor = 0,0018936

Teste de Hausman -  
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 1,06187  
 com p-valor = 0,588055



1.5. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM local, Endividamento

## Dados em painel (efeitos fixos)

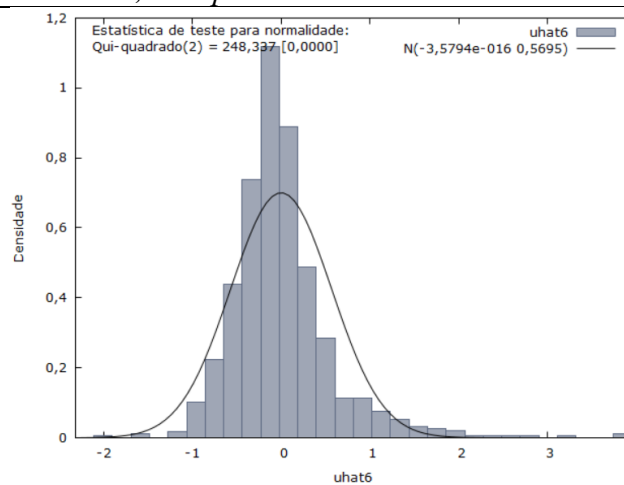
Modelo 6: Efeitos-fixos, usando 894 observações  
 Incluídas 97 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
const	0,218767	0,0266852	8,198	9,76e-016 ***
nAveldeedividame~	-0,00345682	0,00692283	-0,4993	0,6177
CAPMlocal	-0,264478	0,215493	-1,227	0,2201
Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente		0,589106
Soma resid. quadrados	288,9761	E.P. da regressão		0,602903
R-quadrado LSDV	0,067553	R-quadrado por dentro		0,002181
F(98, 795) LSDV	0,587708	P-valor(F)		0,999392
Log da verossimilhança	-763,7063	Critério de Akaike		1725,413
Critério de Schwarz	2200,188	Critério Hannan-Quinn		1906,838
rô	-0,087116	Durbin-Watson		2,019762

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste:  $F(2, 795) = 0,868787$   
 com p-valor =  $P(F(2, 795) > 0,868787) = 0,419858$

Teste para diferenciar interceptos de grupos -  
 Hipótese nula: Os grupos têm um intercepto comum  
 Estatística de teste:  $F(96, 795) = 0,582405$   
 com p-valor =  $P(F(96, 795) > 0,582405) = 0,999433$

Teste de Wald independente da distribuição para heteroscedasticidade:  
 Qui-quadrado (93) =  $7,07215e+031$ , com p-valor = 0



1.6. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM local, Endividamento

## Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 7: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 894 observações  
 Incluídas 97 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	z	p-valor
const	0,215906	0,0254459	8,485	2,16e-017 ***
nAveldeedividame~	-0,00423127	0,00605342	-0,6990	0,4846
CAPMlocal	-0,225404	0,198964	-1,133	0,2573

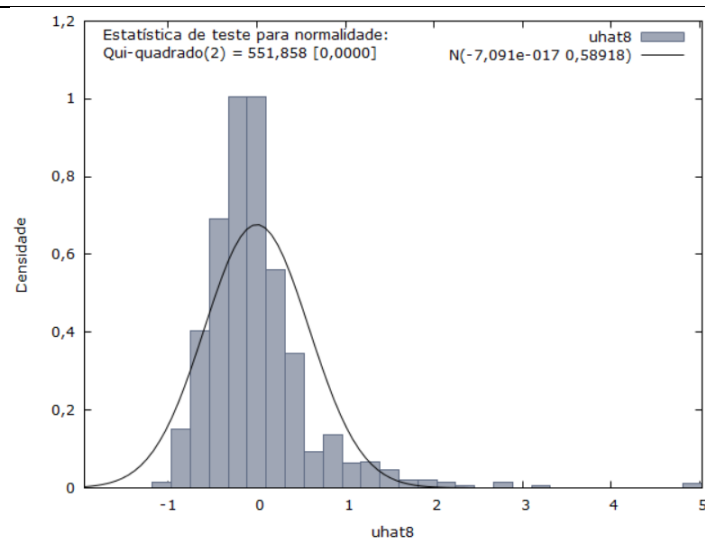
Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente	0,589106
Soma resid. quadrados	309,2993	E.P. da regressão	0,588853
Log da verossimilhança	-794,0868	Critério de Akaike	1594,174
Critério de Schwarz	1608,561	Critério Hannan-Quinn	1599,671

Variância 'entre' = 0  
 Variância 'por dentro' = 0,363492  
 teta médio = 0  
 corr(y, yhat)^2 = 0,00197577

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 1,76389  
 com p-valor = 0,413976

Teste de Breusch-Pagan -  
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 10,3205  
 com p-valor = 0,00131563

Teste de Hausman -  
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 0,411384  
 com p-valor = 0,814084



1.7. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno ~ K(e) do CAPM **local ajustado**, Endividamento

## Dados em painel (efeitos fixos)

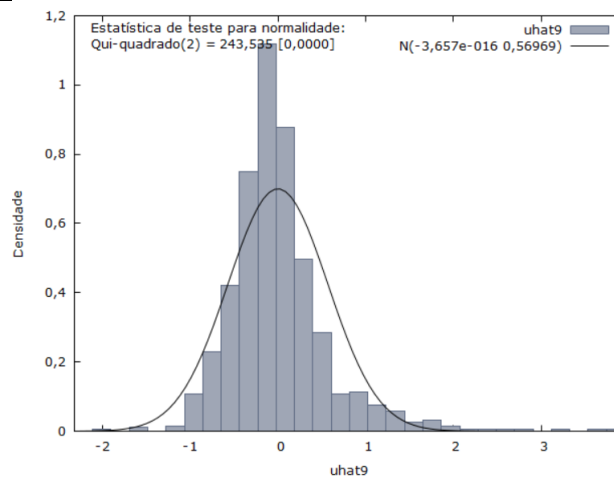
Modelo 9: Efeitos-fixos, usando 894 observações  
 Incluídas 97 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
const	0,218310	0,0292571	7,462	2,24e-013 ***
nAveldeedividame~	-0,00337773	0,00692454	-0,4878	0,6258
ModelodoCAPMloca~	-0,313561	0,317569	-0,9874	0,3238
Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente	0,589106	
Soma resid. quadrados	289,1690	E.P. da regressão	0,603104	
R-quadrado LSDV	0,066931	R-quadrado por dentro	0,001515	
F(98, 795) LSDV	0,581904	P-valor(F)	0,999503	
Log da verossimilhança	-764,0047	Critério de Akaike	1726,009	
Critério de Schwarz	2200,784	Critério Hannan-Quinn	1907,435	
rô	-0,090611	Durbin-Watson	2,023276	

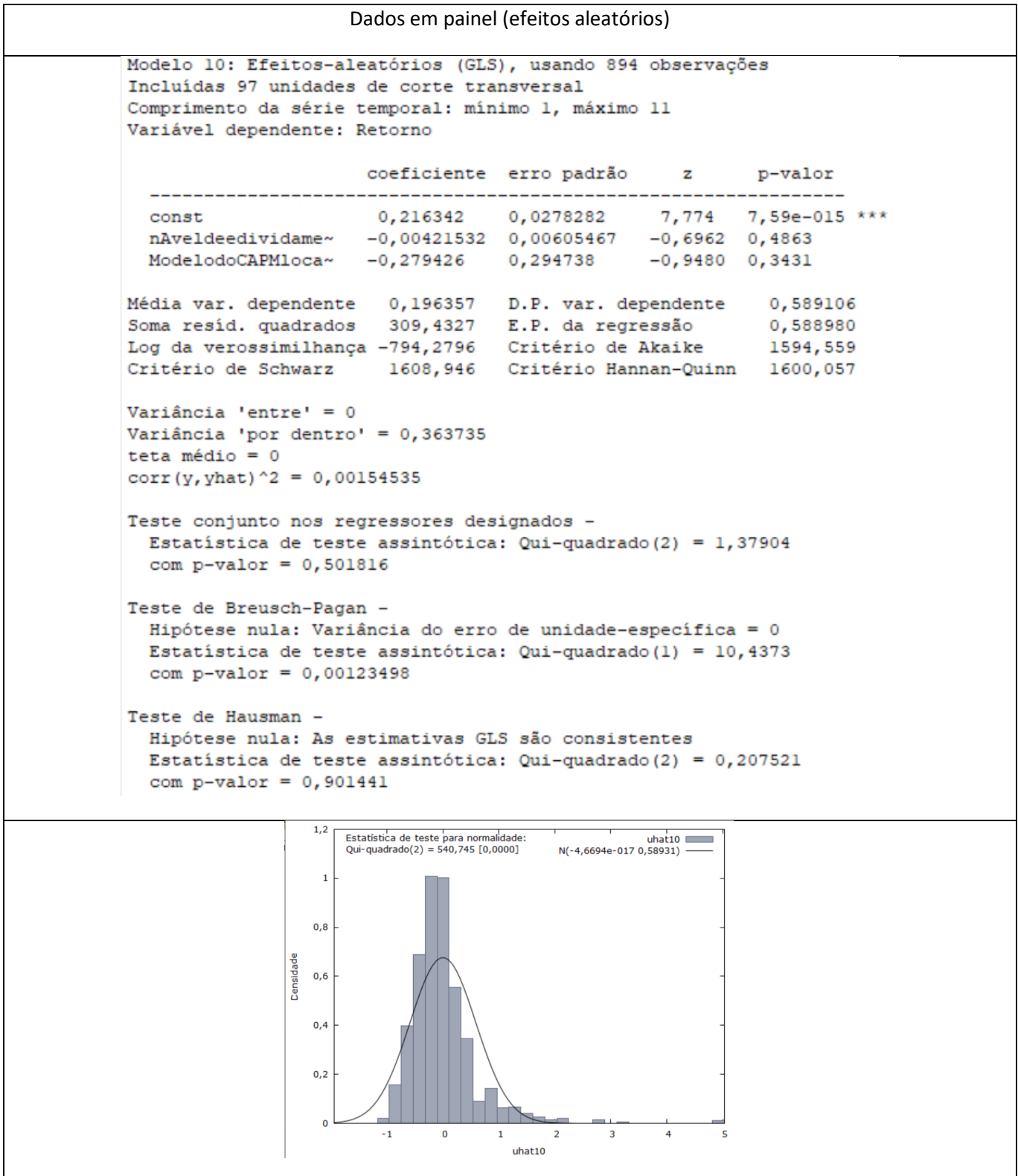
Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste:  $F(2, 795) = 0,603017$   
 com p-valor =  $P(F(2, 795) > 0,603017) = 0,547409$

Teste para diferenciar interceptos de grupos -  
 Hipótese nula: Os grupos têm um intercepto comum  
 Estatística de teste:  $F(96, 795) = 0,580311$   
 com p-valor =  $P(F(96, 795) > 0,580311) = 0,999473$

Teste de Wald independente da distribuição para heteroscedasticidade:  
 Qui-quadrado (93) =  $6,27995e+031$ , com p-valor = 0





1.8. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM local ajustado, Endividamento

1.9. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno ~ K(e) do CAPM **híbrido ajustado**, Endividamento

## Dados em painel (efeitos fixos)

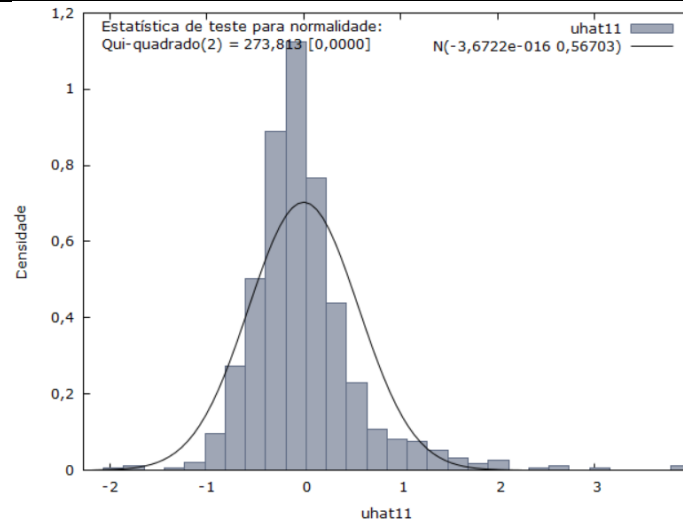
Modelo 11: Efeitos-fixos, usando 894 observações  
 Incluídas 97 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
const	0,359223	0,0592036	6,068	2,01e-09	***
nAveldeedividame~	-0,00346703	0,00689226	-0,5030	0,6151	
ModelodoCAPMHabr~	-3,69923	1,27295	-2,906	0,0038	***
Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente		0,589106	
Soma resid. quadrados	286,4804	E.P. da regressão		0,600294	
R-quadrado LSDV	0,075606	R-quadrado por dentro		0,010798	
F(98, 795) LSDV	0,663497	P-valor(F)		0,994255	
Log da verossimilhança	-759,8292	Critério de Akaike		1717,658	
Critério de Schwarz	2192,433	Critério Hannan-Quinn		1899,084	
rô	-0,080441	Durbin-Watson		2,007041	

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste:  $F(2, 795) = 4,33917$   
 com p-valor =  $P(F(2, 795) > 4,33917) = 0,0133578$

Teste para diferenciar interceptos de grupos -  
 Hipótese nula: Os grupos têm um intercepto comum  
 Estatística de teste:  $F(96, 795) = 0,60051$   
 com p-valor =  $P(F(96, 795) > 0,60051) = 0,998967$

Teste de Wald independente da distribuição para heteroscedasticidade:  
 Qui-quadrado (93) =  $3,6667e+031$ , com p-valor = 0



1.10. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM **híbrido ajustado**,  
Endividamento

Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 13: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 894 observações  
Incluídas 97 unidades de corte transversal  
Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	z	p-valor	
const	0,394193	0,0608618	6,477	9,37e-011	***
CAPM	-0,458330	0,194327	-2,359	0,0183	**
ModelodoCAPMHabr~	-2,98605	1,19435	-2,500	0,0124	**

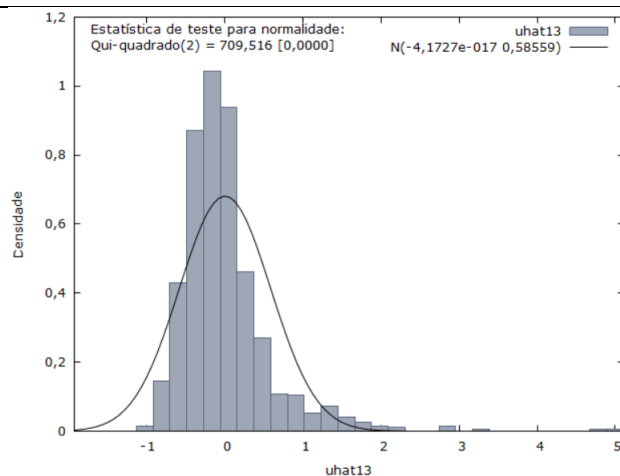
Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente	0,589106
Soma resid. quadrados	305,5401	E.P. da regressão	0,585264
Log da verossimilhança	-788,6208	Critério de Akaike	1583,242
Critério de Schwarz	1597,629	Critério Hannan-Quinn	1588,739

Variância 'entre' = 0  
Variância 'por dentro' = 0,357971  
teta médio = 0  
 $\text{corr}(y, \hat{y})^2 = 0,0141056$

Teste conjunto nos regressores designados -  
Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 12,7479  
com p-valor = 0,0017054

Teste de Breusch-Pagan -  
Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0  
Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 9,23276  
com p-valor = 0,00237724

Teste de Hausman -  
Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 2,34543  
com p-valor = 0,309526



## 1.11. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno ~ K(e) Damodaran, Endividamento

## Dados em painel (efeitos fixos)

Modelo 15: Efeitos-fixos, usando 894 observações  
 Incluídas 97 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
const	-0,0637940	0,0463666	-1,376	0,1693
nAveldeedividame~	-0,00267575	0,00676592	-0,3955	0,6926
ModelodoDamodara~	4,55463	0,730358	6,236	7,28e-010 ***
Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente	0,589106	
Soma resid. quadrados	276,0212	E.P. da regressão	0,589234	
R-quadrado LSDV	0,109355	R-quadrado por dentro	0,046913	
F(98, 795) LSDV	0,996034	P-valor(F)	0,494729	
Log da verossimilhança	-743,2042	Critério de Akaike	1684,408	
Critério de Schwarz	2159,183	Critério Hannan-Quinn	1865,834	
rô	-0,183779	Durbin-Watson	2,111820	

Teste conjunto nos regressores designados -

Estatística de teste:  $F(2, 795) = 19,566$

com p-valor =  $P(F(2, 795) > 19,566) = 5,07139e-009$

Teste para diferenciar interceptos de grupos -

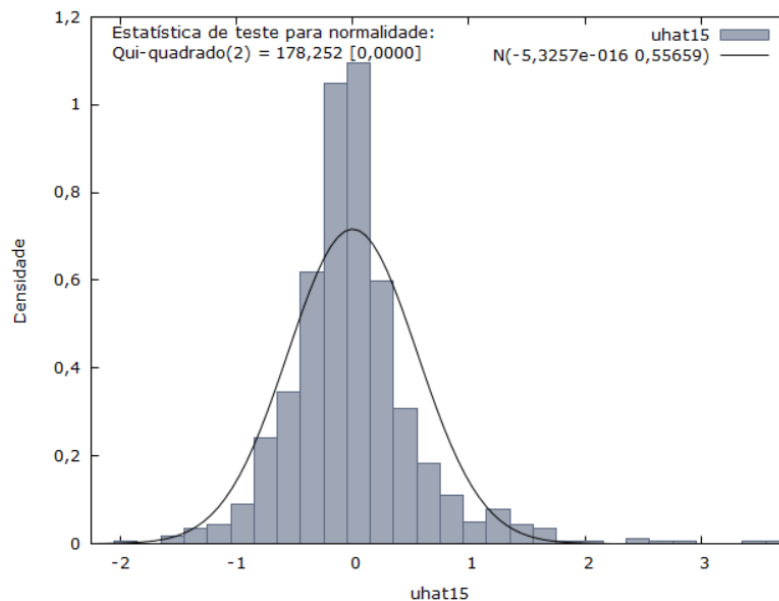
Hipótese nula: Os grupos têm um intercepto comum

Estatística de teste:  $F(96, 795) = 0,683853$

com p-valor =  $P(F(96, 795) > 0,683853) = 0,989955$

Teste de Wald independente da distribuição para heteroscedasticidade:

Qui-quadrado (93) =  $2,08831e+032$ , com p-valor = 0



## 1.12. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno ~ K(e) Domodaran, Endividamento

## Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 16: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 894 observações  
 Incluídas 97 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

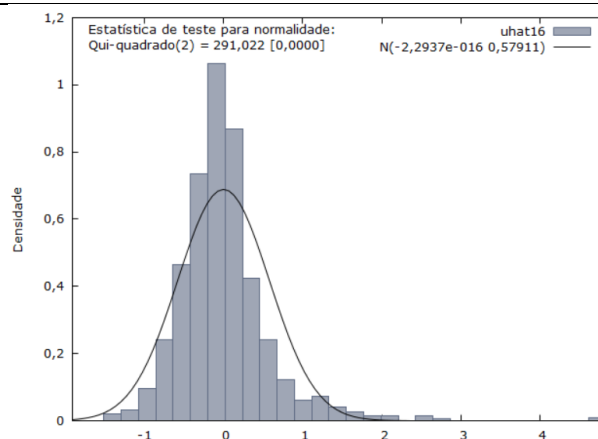
	coeficiente	erro padrão	z	p-valor
const	-0,00433178	0,0404156	-0,1072	0,9146
nAveldeedividame~	-0,00338374	0,00595155	-0,5685	0,5697
ModelodoDamodara~	3,52165	0,616873	5,709	1,14e-08 ***
Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente	0,589106	
Soma resid. quadrados	298,8147	E.P. da regressão	0,578787	
Log da verossimilhança	-778,6717	Critério de Akaike	1563,343	
Critério de Schwarz	1577,730	Critério Hannan-Quinn	1568,841	

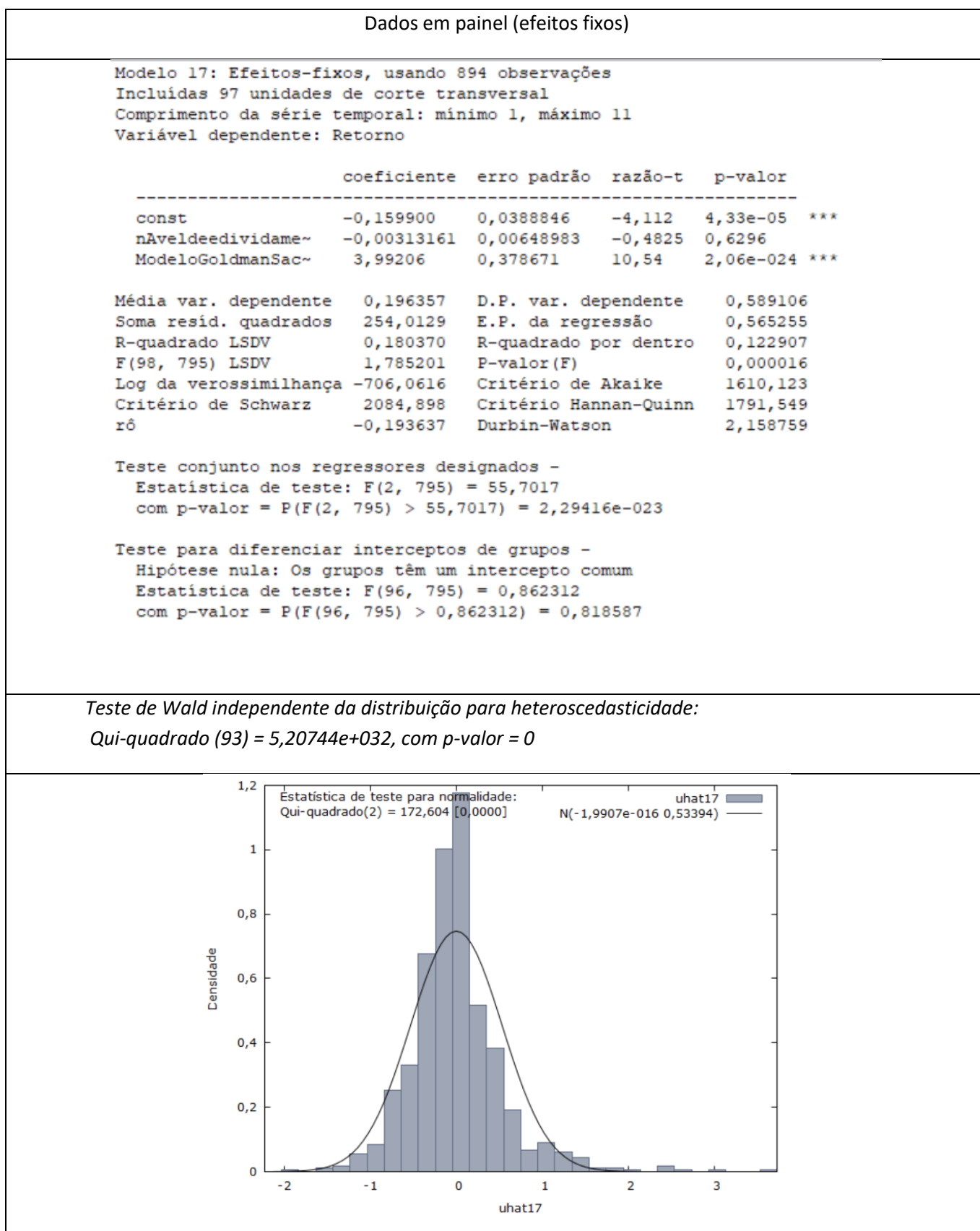
Variância 'entre' = 0  
 Variância 'por dentro' = 0,347197  
 teta médio = 0  
 $\text{corr}(y, \hat{y})^2 = 0,0358067$

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 33,0886  
 com p-valor = 6,52994e-008

Teste de Breusch-Pagan -  
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 7,57313  
 com p-valor = 0,00592449

Teste de Hausman -  
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 8,09548  
 com p-valor = 0,0174618



1.13. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno  $\sim$  K(e) G-S, Endividamento

1.14. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim$  K(e) G-S, Endividamento

## Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 18: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 894 observações  
 Incluídas 97 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

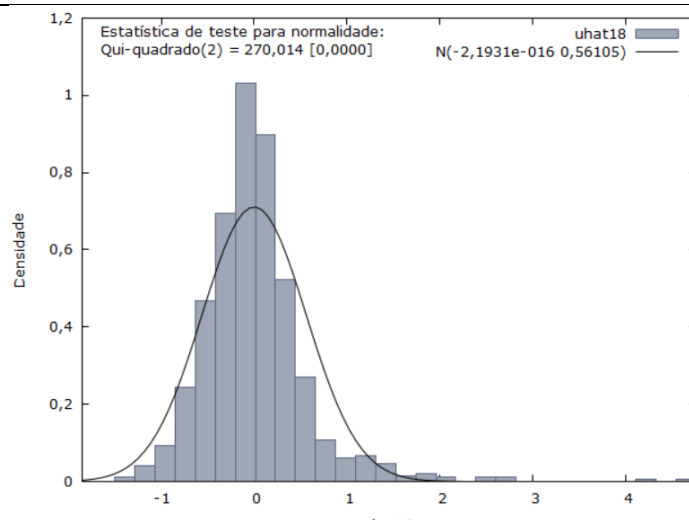
	coeficiente	erro padrão	z	p-valor	
const	-0,0901695	0,0353237	-2,553	0,0107	**
nAveldeedividame~	-0,00310641	0,00576536	-0,5388	0,5900	
ModeloGoldmanSac~	3,21299	0,333125	9,645	5,16e-022	***
Média var. dependente	0,196357	D.P. var. dependente		0,589106	
Soma resid. quadrados	280,4628	E.P. da regressão		0,560732	
Log da verossimilhança	-750,3397	Critério de Akaike		1506,679	
Critério de Schwarz	1521,067	Critério Hannan-Quinn		1512,177	

Variância 'entre' = 0  
 Variância 'por dentro' = 0,319513  
 teta médio = 0  
 $\text{corr}(y, \hat{y})^2 = 0,0950232$

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 93,5556  
 com p-valor = 4,83786e-021

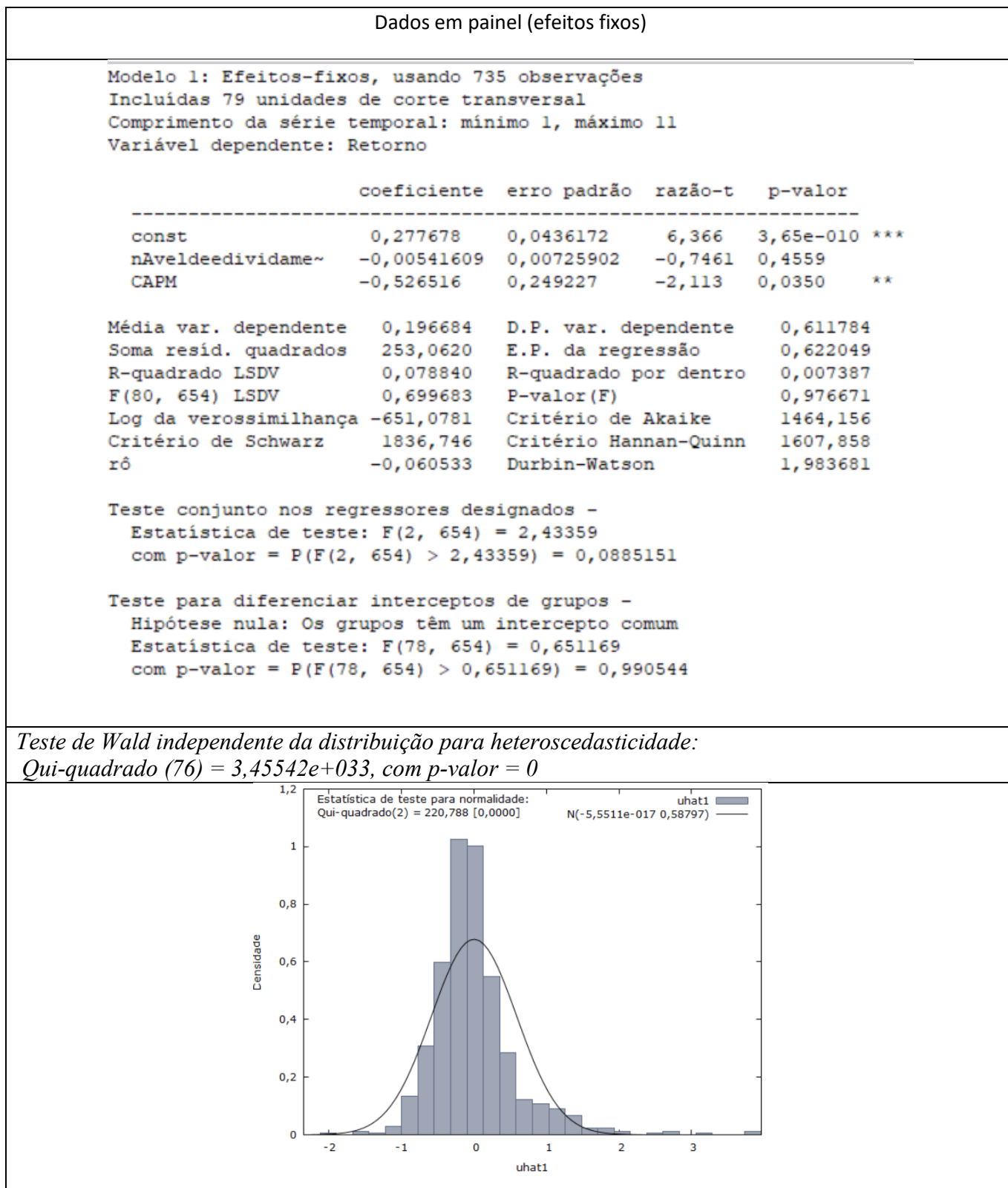
Teste de Breusch-Pagan -  
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 3,19867  
 com p-valor = 0,0736984

Teste de Hausman -  
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 20,6414  
 com p-valor = 3,29448e-005



## APÊNDICE D

### 2.1. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno $\sim$ K(e) do CAPM, Endividamento





2.2. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM, Endividamento

## Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 2: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 735 observações  
 Incluídas 79 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

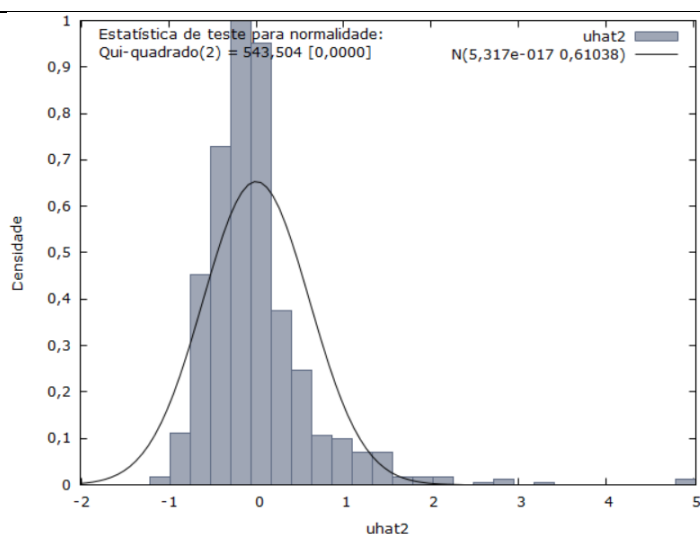
	coeficiente	erro padrão	z	p-valor	
const	0,273613	0,0407811	6,709	1,96e-011	***
nAveldeedividame~	-0,00607548	0,00670981	-0,9055	0,3652	
CAPM	-0,495258	0,229284	-2,160	0,0308	**
Média var. dependente	0,196684	D.P. var. dependente		0,611784	
Soma resid. quadrados	272,7154	E.P. da regressão		0,609962	
Log da verossimilhança	-678,5650	Critério de Akaike		1363,130	
Critério de Schwarz	1376,930	Critério Hannan-Quinn		1368,452	

Variância 'entre' = 0  
 Variância 'por dentro' = 0,386945  
 teta médio = 0  
 $\text{corr}(y, \hat{y})^2 = 0,0073009$

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 5,38356  
 com p-valor = 0,0677601

Teste de Breusch-Pagan -  
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 6,50392  
 com p-valor = 0,0107637

Teste de Hausman -  
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 0,279249  
 com p-valor = 0,869685



2.3. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM global, Endividamento

## Dados em painel (efeitos fixos)

Modelo 3: Efeitos-fixos, usando 735 observações  
 Incluídas 79 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
const	0,157035	0,0277726	5,654	2,34e-08	***
nAveldeedividame~	-0,00316101	0,00724359	-0,4364	0,6627	
CAPMglobal	1,27255	0,435603	2,921	0,0036	***
Média var. dependente	0,196684	D.P. var. dependente		0,611784	
Soma resid. quadrados	251,5069	E.P. da regressão		0,620135	
R-quadrado LSDV	0,084501	R-quadrado por dentro		0,013487	
F(80, 654) LSDV	0,754555	P-valor(F)		0,942406	
Log da verossimilhança	-648,8129	Critério de Akaike		1459,626	
Critério de Schwarz	1832,215	Critério Hannan-Quinn		1603,328	
rô	-0,110201	Durbin-Watson		2,032098	

Teste conjunto nos regressores designados -

Estatística de teste:  $F(2, 654) = 4,47048$

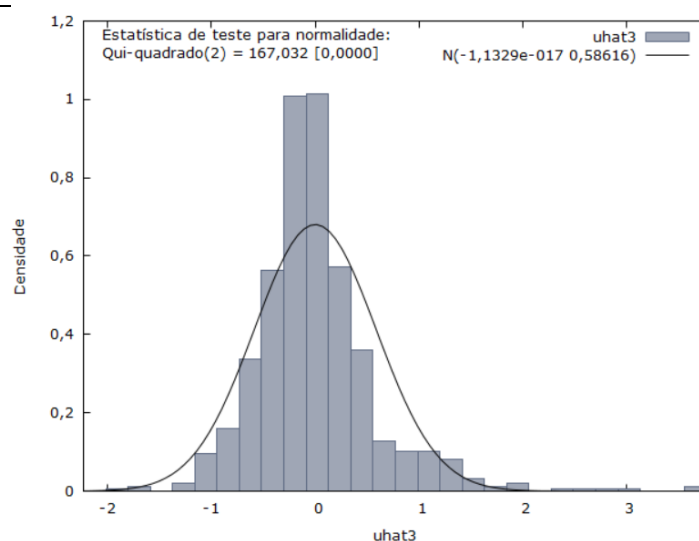
com p-valor =  $P(F(2, 654) > 4,47048) = 0,0117936$

Teste para diferenciar interceptos de grupos -

Hipótese nula: Os grupos têm um intercepto comum

Estatística de teste:  $F(78, 654) = 0,66417$

com p-valor =  $P(F(78, 654) > 0,66417) = 0,987547$



2.4. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM global, Endividamento

## Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 4: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 735 observações  
 Incluídas 79 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

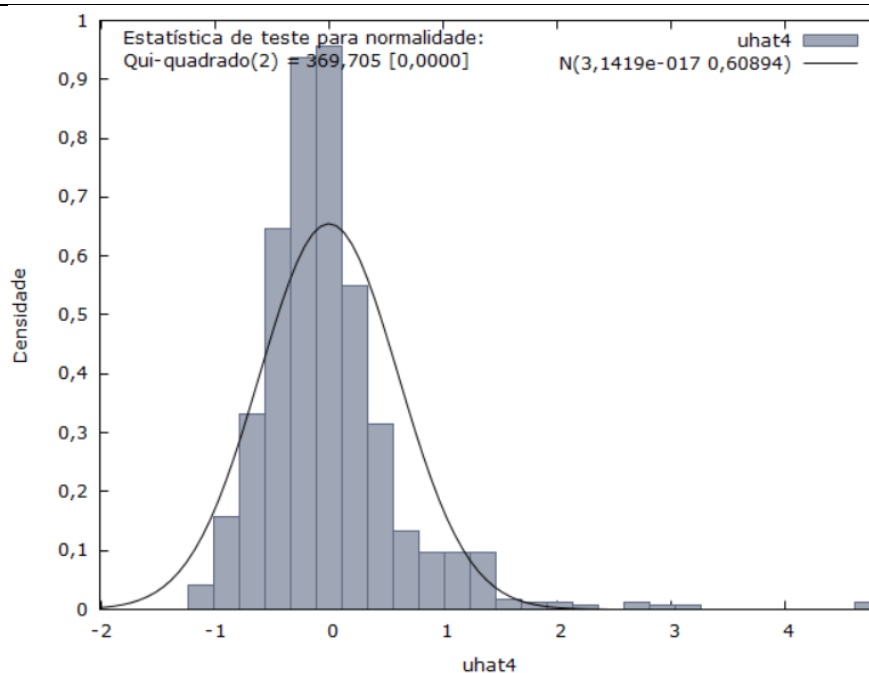
	coeficiente	erro padrão	z	p-valor	
const	0,162451	0,0266900	6,087	1,15e-09	***
nAveldeedividame~	-0,00447834	0,00670480	-0,6679	0,5042	
CAPMglobal	1,13885	0,398784	2,856	0,0043	***
Média var. dependente	0,196684	D.P. var. dependente		0,611784	
Soma resid. quadrados	271,4295	E.P. da regressão		0,608522	
Log da verossimilhança	-676,8281	Critério de Akaike		1359,656	
Critério de Schwarz	1373,456	Critério Hannan-Quinn		1364,979	

Variância 'entre' = 0  
 Variância 'por dentro' = 0,384567  
 teta médio = 0  
 $\text{corr}(y, \hat{y})^2 = 0,0119815$

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 8,87682  
 com p-valor = 0,0118147

Teste de Breusch-Pagan -  
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 6,25424  
 com p-valor = 0,0123896

Teste de Hausman -  
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 0,967327  
 com p-valor = 0,616521



2.5. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM local, Endividamento

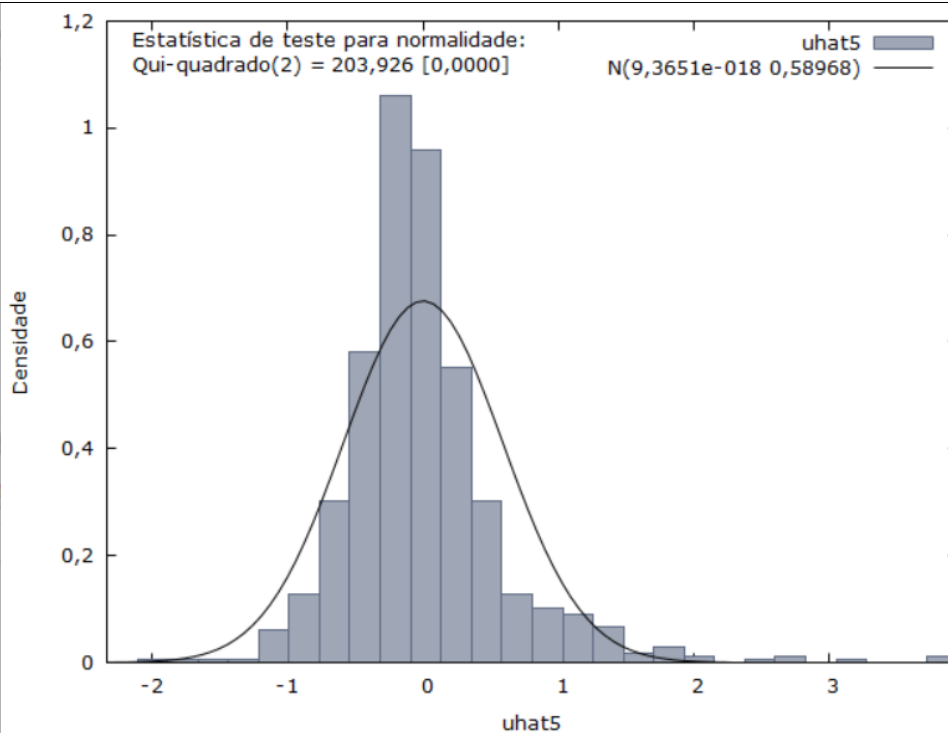
## Dados em painel (efeitos fixos)

Modelo 5: Efeitos-fixos, usando 735 observações  
 Incluídas 79 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor
const	0,216644	0,0311853	6,947	9,03e-012 ***
nAveldeedividame~	-0,00485702	0,00727646	-0,6675	0,5047
CAPMlocal	-0,205838	0,253916	-0,8107	0,4179
Média var. dependente	0,196684	D.P. var. dependente	0,611784	
Soma resid. quadrados	254,5332	E.P. da regressão	0,623855	
R-quadrado LSDV	0,073485	R-quadrado por dentro	0,001617	
F(80, 654) LSDV	0,648388	P-valor(F)	0,991775	
Log da verossimilhança	-653,2084	Critério de Akaike	1468,417	
Critério de Schwarz	1841,006	Critério Hannan-Quinn	1612,119	
rô	-0,083013	Durbin-Watson	2,009942	

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste:  $F(2, 654) = 0,529474$   
 com p-valor =  $P(F(2, 654) > 0,529474) = 0,589167$

Teste para diferenciar interceptos de grupos -  
 Hipótese nula: Os grupos têm um intercepto comum  
 Estatística de teste:  $F(78, 654) = 0,648772$   
 com p-valor =  $P(F(78, 654) > 0,648772) = 0,991025$



2.6. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM local, Endividamento

## Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 6: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 735 observações  
 Incluídas 79 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	z	p-valor
const	0,215473	0,0297317	7,247	4,25e-013 ***
nAveldeedividame~	-0,00578371	0,00672718	-0,8598	0,3899
CAPMlocal	-0,182153	0,234734	-0,7760	0,4377

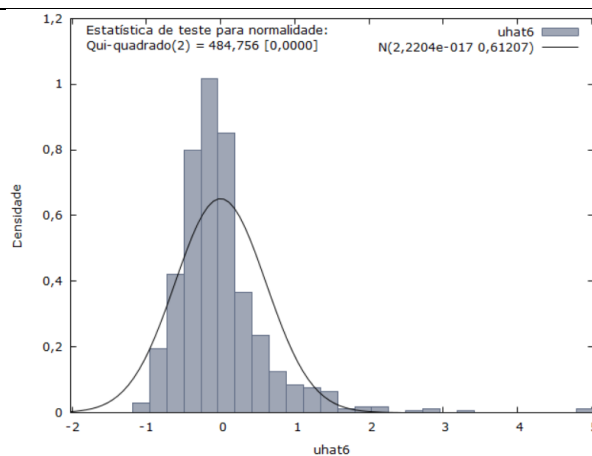
Média var. dependente 0,196684 D.P. var. dependente 0,611784  
 Soma resid. quadrados 274,2281 E.P. da regressão 0,611651  
 Log da verossimilhança -680,5978 Critério de Akaike 1367,196  
 Critério de Schwarz 1380,995 Critério Hannan-Quinn 1372,518

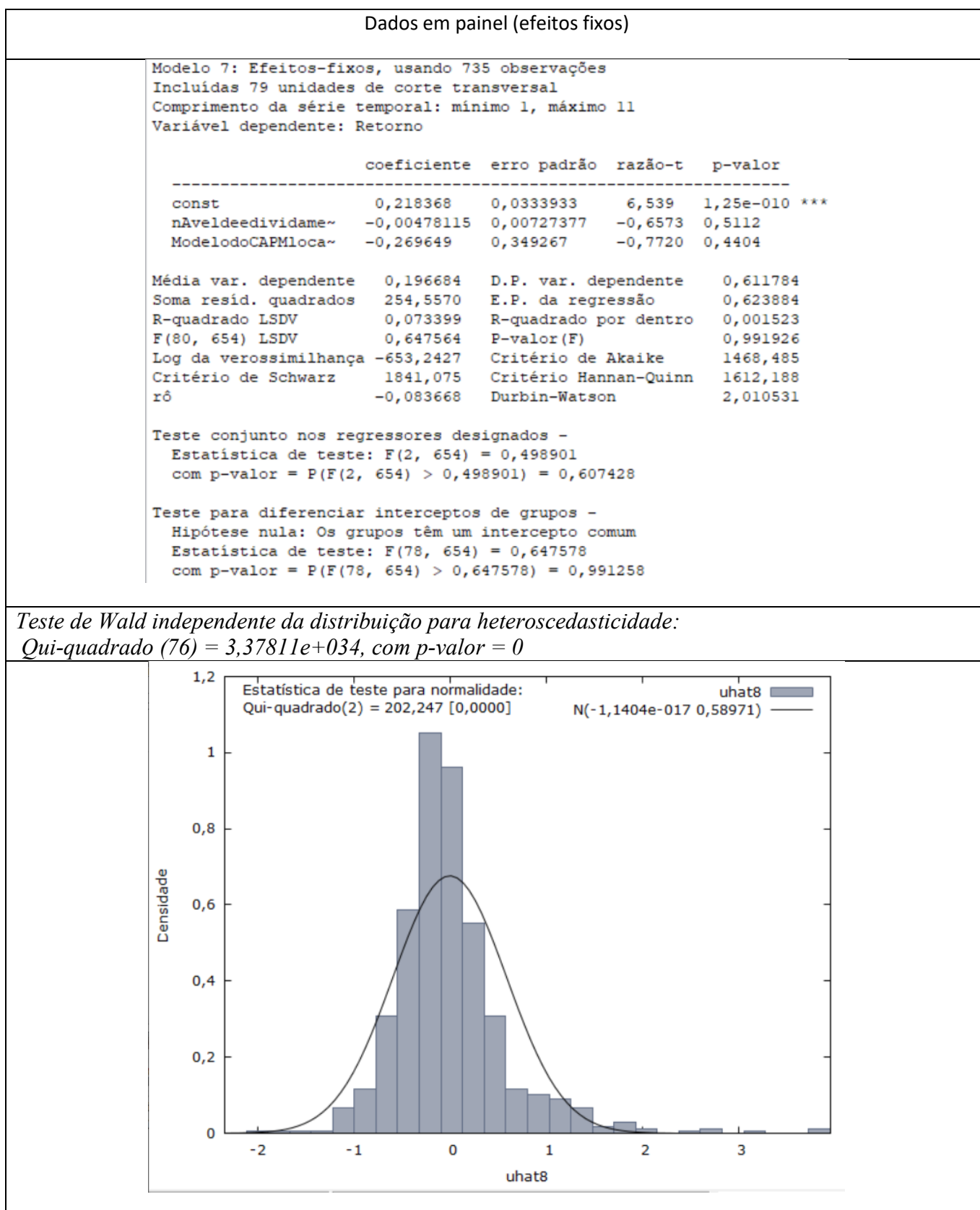
Variância 'entre' = 0  
 Variância 'por dentro' = 0,389195  
 teta médio = 0  
 corr(y, yhat)^2 = 0,00179469

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 1,31607  
 com p-valor = 0,517867

Teste de Breusch-Pagan -  
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 6,86931  
 com p-valor = 0,00876885

Teste de Hausman -  
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 0,296201  
 com p-valor = 0,862345



2.7. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM local ajustado, Endividamento

2.8. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM local ajustado, Endividamento

## Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 9: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 735 observações  
 Incluídas 79 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	z	p-valor
const	0,218361	0,0318449	6,857	7,03e-012 ***
nAveldeedividame~	-0,00581943	0,00672799	-0,8650	0,3871
ModelodoCAPMloca~	-0,257802	0,324635	-0,7941	0,4271

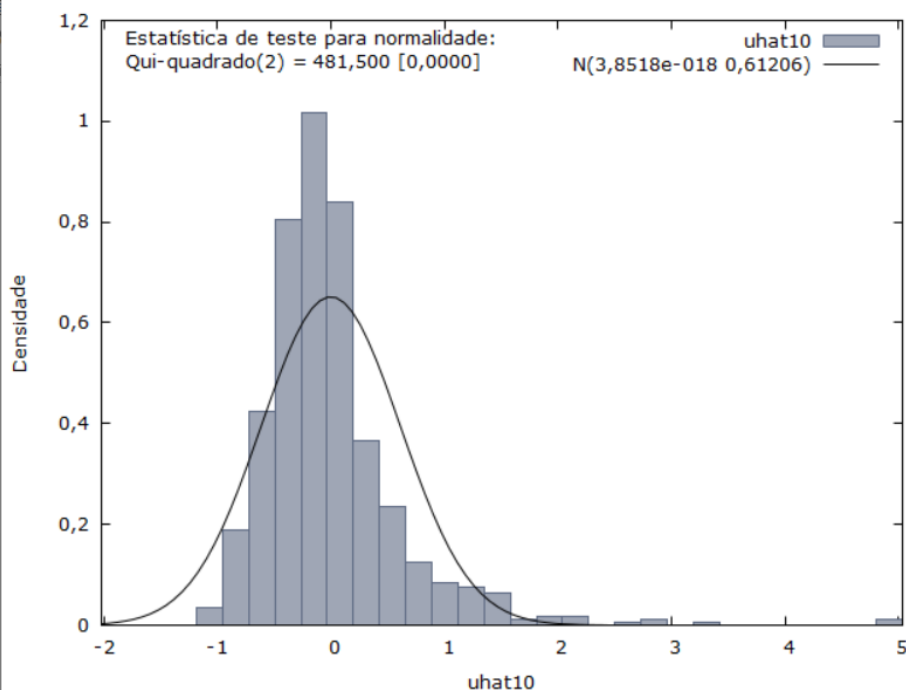
Média var. dependente 0,196684 D.P. var. dependente 0,611784  
 Soma resid. quadrados 274,2174 E.P. da regressão 0,611640  
 Log da verossimilhança -680,5835 Critério de Akaike 1367,167  
 Critério de Schwarz 1380,967 Critério Hannan-Quinn 1372,489

Variância 'entre' = 0  
 Variância 'por dentro' = 0,389231  
 teta médio = 0  
 corr(y, yhat)^2 = 0,00183347

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 1,34457  
 com p-valor = 0,510542

Teste de Breusch-Pagan -  
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 6,91535  
 com p-valor = 0,00854591

Teste de Hausman -  
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 0,211469  
 com p-valor = 0,899664



2.9. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM **híbrido ajustado**, Endividamento

## Dados em painel (efeitos fixos)

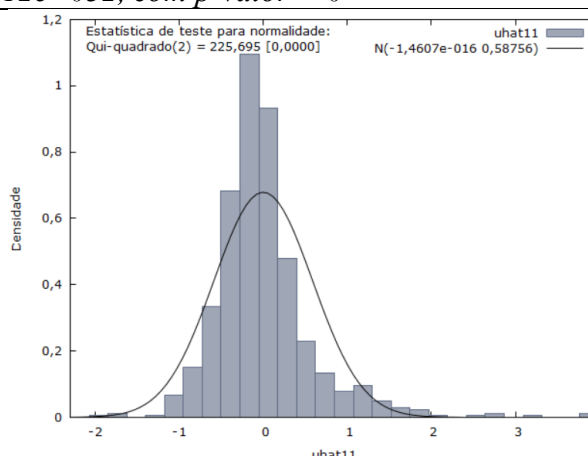
Modelo 11: Efeitos-fixos, usando 735 observações  
 Incluídas 79 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	razão-t	p-valor	
const	0,344961	0,0667019	5,172	3,09e-07	***
nAveldeedividame~	-0,00491941	0,00724512	-0,6790	0,4974	
ModelodoCAPMHAbr~	-3,30663	1,42502	-2,320	0,0206	**
Média var. dependente	0,196684	D.P. var. dependente		0,611784	
Soma resid. quadrados	252,7085	E.P. da regressão		0,621614	
R-quadrado LSDV	0,080127	R-quadrado por dentro		0,008774	
F(80, 654) LSDV	0,712099	P-valor(F)		0,970864	
Log da verossimilhança	-650,5643	Critério de Akaike		1463,129	
Critério de Schwarz	1835,718	Critério Hannan-Quinn		1606,831	
rô	-0,075861	Durbin-Watson		1,999217	

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste:  $F(2, 654) = 2,89449$   
 com p-valor =  $P(F(2, 654) > 2,89449) = 0,0560363$

Teste para diferenciar interceptos de grupos -  
 Hipótese nula: Os grupos têm um intercepto comum  
 Estatística de teste:  $F(78, 654) = 0,66802$   
 com p-valor =  $P(F(78, 654) > 0,66802) = 0,986525$

Teste de Wald independente da distribuição para heteroscedasticidade:  
 Qui-quadrado (76) =  $2,74612e+032$ , com p-valor = 0





2.10. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim K(e)$  do CAPM **híbrido ajustado**,  
Endividamento

Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 12: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 735 observações  
Incluídas 79 unidades de corte transversal  
Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
Variável dependente: Retorno

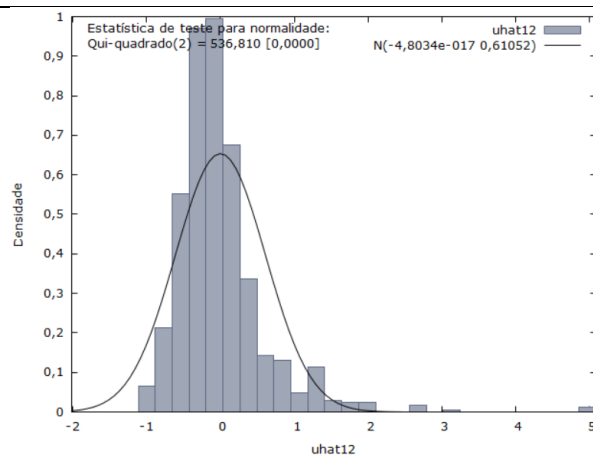
	coeficiente	erro padrão	z	p-valor	
const	0,323058	0,0630842	5,121	3,04e-07	***
nAveldeedividame~	-0,00606123	0,00671138	-0,9031	0,3665	
ModelodoCAPMHabr~	-2,78578	1,33982	-2,079	0,0376	**
Média var. dependente	0,196684	D.P. var. dependente		0,611784	
Soma resid. quadrados	272,8423	E.P. da regressão		0,610104	
Log da verossimilhança	-678,7359	Critério de Akaike		1363,472	
Critério de Schwarz	1377,271	Critério Hannan-Quinn		1368,794	

Variância 'entre' = 0  
Variância 'por dentro' = 0,386404  
teta médio = 0  
corr(y, yhat)^2 = 0,00683906

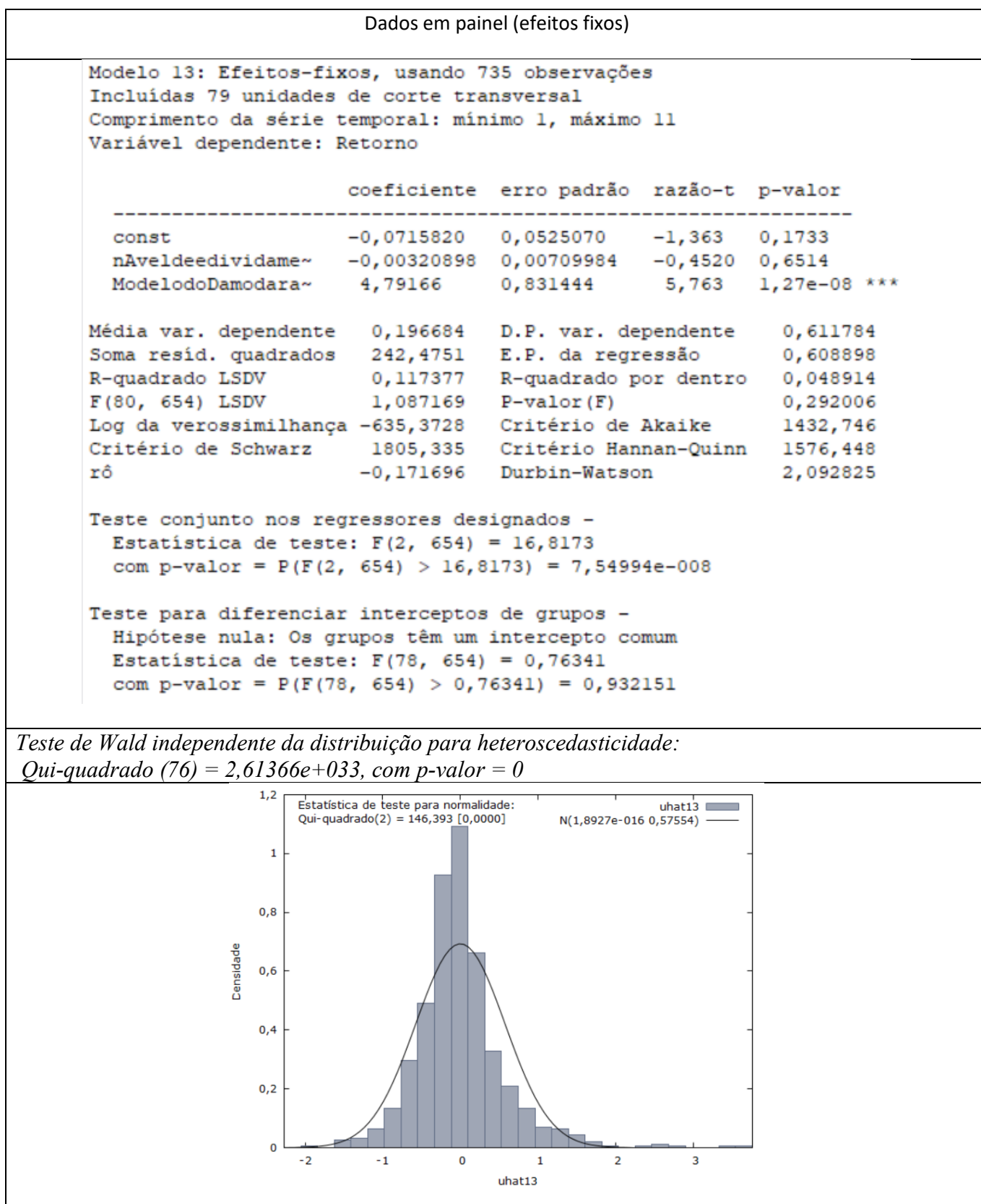
Teste conjunto nos regressores designados -  
Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 5,04067  
com p-valor = 0,0804327

Teste de Breusch-Pagan -  
Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0  
Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 6,68399  
com p-valor = 0,00972824

Teste de Hausman -  
Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 1,83193  
com p-valor = 0,400131



## 2.11. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno ~ K(e) Damodaran, Endividamento



## 2.12. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno ~ K(e) Domodaran, Endividamento

## Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 14: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 735 observações  
 Incluídas 79 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	z	p-valor
const	-0,00698117	0,0457770	-0,1525	0,8788
nAveldeedividame~	-0,00511324	0,00660710	-0,7739	0,4390
ModelodoDamodara~	3,67371	0,701866	5,234	1,66e-07 ***
Média var. dependente	0,196684	D.P. var. dependente		0,611784
Soma resid. quadrados	264,5522	E.P. da regressão		0,600764
Log da verossimilhança	-667,3966	Critério de Akaike		1340,793
Critério de Schwarz	1354,593	Critério Hannan-Quinn		1346,115

Variância 'entre' = 0

Variância 'por dentro' = 0,370757

teta médio = 0

corr(y, yhat)^2 = 0,0370155

Teste conjunto nos regressores designados -

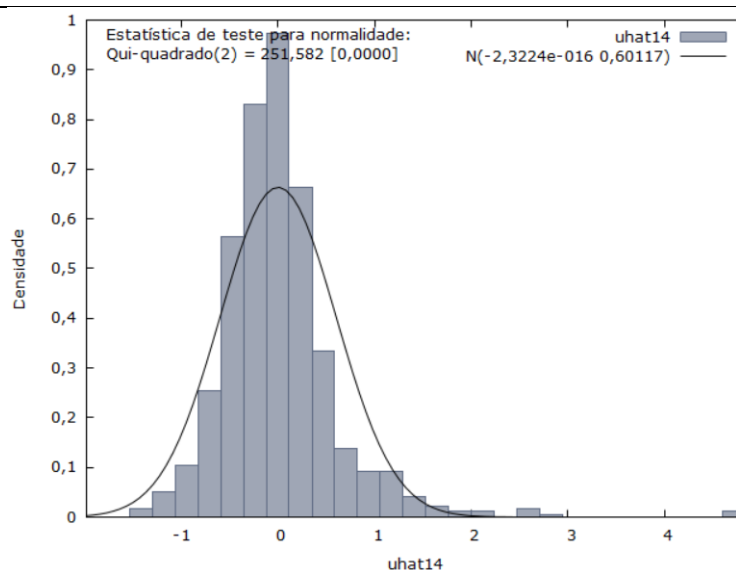
Estadística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 28,1369  
 com p-valor = 7,76525e-007

Teste de Breusch-Pagan -

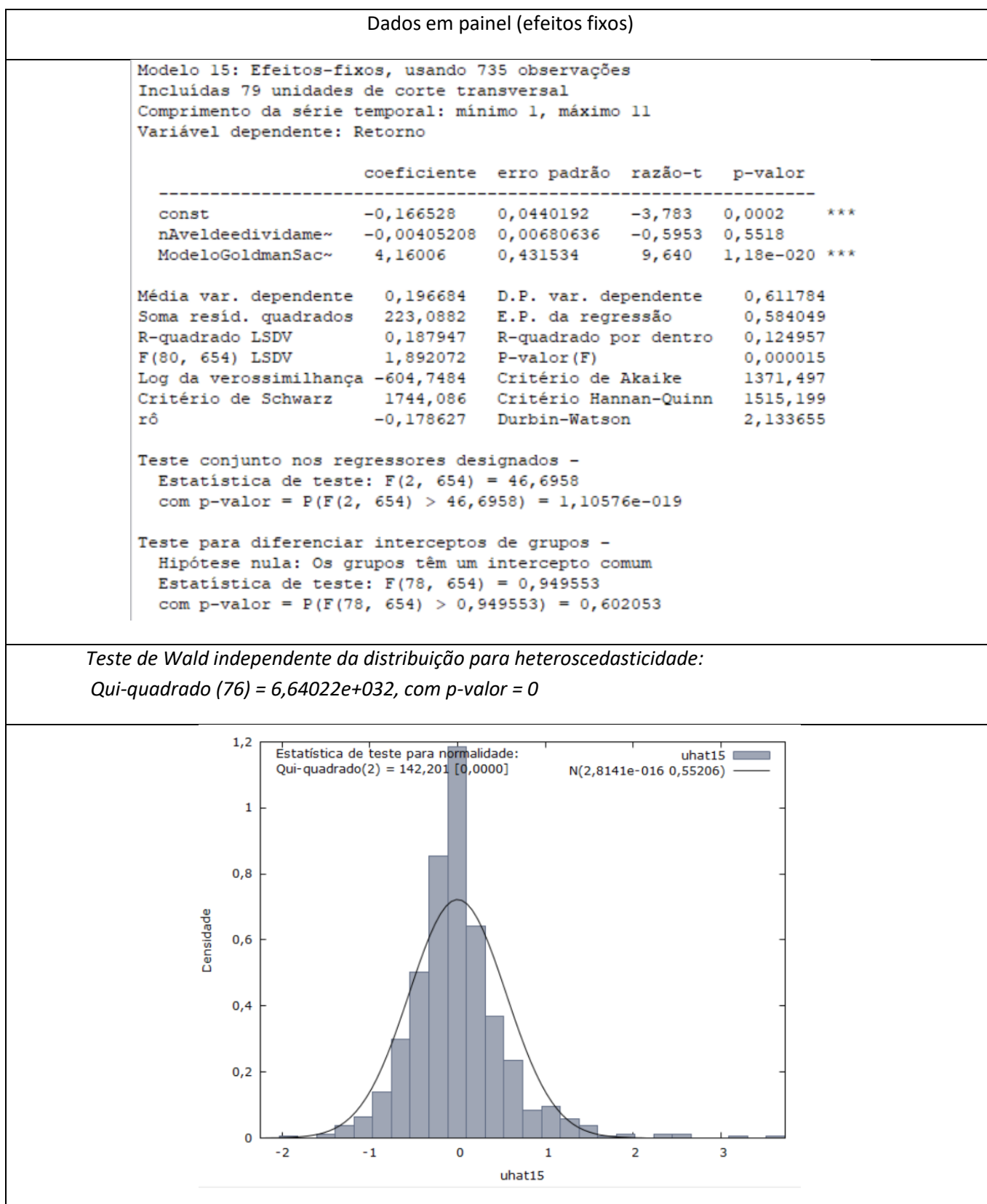
Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 4,69045  
 com p-valor = 0,0303306

Teste de Hausman -

Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 7,24514  
 com p-valor = 0,0267139



## 2.13. Dados em painel (efeitos fixos): Retorno ~ K(e) G-S, Endividamento



2.14. Dados em painel (efeitos aleatórios): Retorno  $\sim$  K(e) G-S, Endividamento

## Dados em painel (efeitos aleatórios)

Modelo 16: Efeitos-aleatórios (GLS), usando 735 observações  
 Incluídas 79 unidades de corte transversal  
 Comprimento da série temporal: mínimo 1, máximo 11  
 Variável dependente: Retorno

	coeficiente	erro padrão	z	p-valor	
const	-0,0925137	0,0400616	-2,309	0,0209	**
nAveldeedividame~	-0,00551848	0,00640078	-0,8622	0,3886	
ModeloGoldmanSac~	3,33207	0,379897	8,771	1,77e-018	***
Média var. dependente	0,196684	D.P. var. dependente		0,611784	
Soma resid. quadrados	248,3528	E.P. da regressão		0,582080	
Log da verossimilhança	-644,1749	Critério de Akaike		1294,350	
Critério de Schwarz	1308,149	Critério Hannan-Quinn		1299,672	

Variância 'entre' = 0  
 Variância 'por dentro' = 0,341113  
 teta médio = 0  
 $\text{corr}(y, \hat{y})^2 = 0,0959821$

Teste conjunto nos regressores designados -  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 77,7185  
 com p-valor = 1,32939e-017

Teste de Breusch-Pagan -  
 Hipótese nula: Variância do erro de unidade-específica = 0  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(1) = 1,62985  
 com p-valor = 0,201723

Teste de Hausman -  
 Hipótese nula: As estimativas GLS são consistentes  
 Estatística de teste assintótica: Qui-quadrado(2) = 17,4798  
 com p-valor = 0,00016007

