

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ECONOMIA DE SÃO PAULO

ENZO MORI

EXPECTATIVA DO RETORNO DA CLASSE DE RENDA VARIÁVEL NO BRASIL

SÃO PAULO

2015

Enzo Mori

Expectativa do Retorno da Classe de Renda Variável no Brasil

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Finanças e Economia.

Campo de Conhecimento: Finanças

Orientador: Prof. PhD. Samy Dana

SÃO PAULO

2015

Mori, Enzo

Expectativa do retorno da classe de renda variável no Brasil/
Enzo Mori - 2015.

44 f.

Orientador: Samy Dana

Dissertação (MPFE) - Escola de Economia de São Paulo.

1. Mercado de capitais - Brasil. 2. Avaliação de ativos - Modelo (CAPM). 3. Bolsa de Valores - Índices. I. Dana, Samy. II. Dissertação (MPFE) - Escola de Economia de São Paulo. III. Título.

DU 336.767(81)

Enzo Mori

Expectativa do retorno da classe de renda variável no Brasil

Dissertação apresentada à Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getulio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Finanças e Economia.

Campo de Conhecimento: Finanças.

Data da Aprovação:

03/02/2014

Banca de Examinadora

Prof. PhD. Samy Dana (Orientador)
FGV - EESP

Prof. PhD. Paulo Sergio Tenani
FGV - EESP

Prof. PhD. Rodrigo De Losso da
Silveira Bueno
USP - FEA

Dedico este trabalho aos meus pais.

AGRADECIMENTOS

À minha família, por todo apoio e incentivo que me deram ao longo da minha vida e de minha formação acadêmica.

À Prof. Samy Dana, pela atenção dedicada ao meu trabalho, por me motivar a cada obstáculo encontrado.

Aos colegas da Pragma Patrimônio, pelo apoio e ajuda no desenvolvimento deste trabalho, como também por propiciarem um ambiente profissional sempre cordial e amigável, fundamentais para o sucesso de qualquer projeto. Em especial à Renato Colletta, Diego de Carvalho Martins e João Paulo Improta.

À Ariane por ter me ajudado a revisar este material e a dar coerência aos tópicos.

RESUMO

Este trabalho busca descobrir qual modelo (CAPM e Grinold e Kroner) é o melhor para estimar o futuro retorno do índice Bovespa, ex-ante. Não foi utilizado o índice completo, mas uma versão simplificada do índice utilizando as 25 maiores posições do índice ao longo de todos os trimestres desde 2000 até 2013. Este grupo já representava mais de 60% do índice.

No final foi observado que o modelo CAPM conseguiu apresentar o melhor poder de explicação tanto na relação retorno observado e esperado, quanto nas medidas de erro absoluto. O único modelo que o Grinold e Kroner apresentaram um melhor resultado foi no erro percentual absoluto médio.

Palavras-chave: Expectativa de Retorno, CAPM, Grinold e Kroner, Renda Variável, Brasil.

ABSTRACT

This work seeks to find out which model (CAPM and Grinold and Kroner) is the best to estimate the return of the Bovespa index, ex-ante. The full index was not used, but a simplified version of the index using the top 25 positions of the index over all quarters from 2000 to 2013. This group has represented more than 60% of the index.

In the end, it was observed that the CAPM model was able to present the best explanatory power in both the observed and expected return ratio, as the absolute error measures. The only model that Grinold and Kroner had a better outcome was the mean absolute percentage error.

Keywords: Expected Return, CAPM, Grinold e Kroner, Equity, Brazil

LISTA DE GRÁFICOS

| | |
|--|----|
| Figura 1: Fluxo de caixa | 20 |
| Figura 2: CAPM Retorno Esperado e Observado 3 anos..... | 32 |
| Figura 3: Grinold e Kroner Retorno Esperado e Observado 3 anos | 32 |
| Figura 4: CAPM Retorno Esperado e Observado 5 anos..... | 32 |
| Figura 5: Grinold e Kroner Retorno Esperado e Observado 3 anos | 32 |
| Figura 6: CAPM Histograma do Erro Absoluto 3 anos..... | 33 |
| Figura 7: Grinold e Kroner Histograma do Erro Absoluto 3 Anos..... | 33 |
| Figura 8: CAPM Histograma do Erro Absoluto 5 Anos..... | 35 |
| Figura 9: Grinold e Kroner Histograma do Erro Absoluto 5 Anos | 35 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|----|
| Tabela 1: Média, Mediana e Desvio Padrão 3 Anos..... | 33 |
| Tabela 2: Média, Mediana e Desvio Padrão 5 Anos..... | 35 |
| Tabela 3: CAPM Análise das variáveis da regressão 3 Anos..... | 36 |
| Tabela 4: CAPM Análise das variáveis da regressão 5 Anos..... | 36 |
| Tabela 5: Grinold Kroner Análise das variáveis da regressão 3 Anos..... | 36 |
| Tabela 6: CAPM Análise das variáveis da regressão 5 Anos..... | 36 |

LISTA DE FÓRMULAS

| | |
|---|----|
| Equação 1: Security Market Line | 15 |
| Equação 2: Arbitrage Pricing Model | 17 |
| Equação 3: Precificação de Ativos | 18 |
| Equação 4: Precificação de Ativos com Valor Terminal..... | 18 |
| Equação 5: Valor Terminal..... | 19 |
| Equação 6: Modelo de desconto por dividendos | 19 |
| Equação 7: Modelo de desconto pelo fluxo de caixa da firma..... | 20 |
| Equação 8: Modelo de estimava do retorno do investimento (IRR)..... | 21 |
| Equação 9: Expectativa do Valor do Ativo | 21 |
| Equação 10: Retorno Esperado por um ativo..... | 22 |
| Equação 11: Ganho Anualizado dos Dividendos Futuros | 22 |
| Equação 12: Expectativa dos Futuros Dividendos..... | 22 |
| Equação 13: Ganho/ Perda Anualizada na Venda do Ativo..... | 23 |
| Equação 14: Expectativa do Retorno Anualizado..... | 23 |
| Equação 15: Beta Observado | 28 |
| Equação 16: <i>Equity Risk Premium</i> Observado..... | 28 |
| Equação 17: Expectativa de Retorno do Ativo | 29 |
| Equação 18: Expectativa de Retorno da carteira..... | 29 |
| Equação 19: Expectativa do Retorno Anualizado do Ativo modelo Grinold e Kroner..... | 30 |
| Equação 20: Erro Percentual Absoluto Médio..... | 34 |

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

| | |
|-----------------|---------------------------------------|
| CAPM | Capital Asset Pricing Model |
| CDI | Certificado de Depósito Interbancário |
| ERP | Equity Risk Premium |
| IPCA | Índice de Preços ao Consumidor Amplo |
| NTN-B | Nota do Tesouro Nacional tipo B |
| R _{rf} | Taxa livre de risco |
| PIB | Produto Interno Bruto |

SUMÁRIO

| | |
|--|-----------|
| 1. INTRODUÇÃO..... | 13 |
| 2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA | 15 |
| 2.1. THE EQUITY RISK PREMIUM | 15 |
| 2.2. PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS..... | 18 |
| 2.3. MODELO GRINOLD E KRONER | 20 |
| 2.3.1. REVERSÃO À MÉDIA | 23 |
| 3. DADOS | 25 |
| 4. METODOLOGIA..... | 28 |
| 4.1. CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM) | 28 |
| 4.2. MODELO GRINOLD E KRONER | 29 |
| 5. RESULTADOS | 31 |
| 5.1. RETORNO ESPERADO VS OBSERVADO | 31 |
| 5.1.1. HORIZONTE DE INVESTIMENTO DE 3 ANOS | 31 |
| 5.1.2. HORIZONTE DE INVESTIMENTO DE 5 ANOS | 32 |
| 5.2. ERRO ABSOLUTO | 33 |
| 5.2.1. HORIZONTE DE INVESTIMENTO DE 3 ANOS | 33 |
| 5.2.2. HORIZONTE DE INVESTIMENTO DE 5 ANOS | 34 |
| 5.3. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS..... | 35 |
| 5.3.1. CAPM..... | 35 |
| 5.3.2. GRINOLD E KRONER..... | 36 |
| 6. CONCLUSÃO..... | 37 |
| 7. PONTOS DE MELHORIA..... | 39 |
| REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS | 40 |
| ANEXO A – RETORNO CALCULADO POR GRINOLD E KRONER..... | 42 |

1. INTRODUÇÃO

Um processo de *asset allocation* tem como objetivo maximizar a relação risco e retorno de uma carteira, através de investimentos entre diferentes classes de ativos. A eficaz seleção de dados é crítica para este processo.

De uma maneira geral, o risco das diferentes classes de ativos é estimado através de dados históricos. Obter estes dados é parte fácil deste trabalho, já a difícil é a realização da limpeza destes, garantindo assim que os dados estejam fidedignos. Feito isso é possível estimar o risco de cada ativo através das covariâncias e desvios padrão.

Já para estimar o retorno, existem várias metodologias. Uma delas, por exemplo é observar o retorno histórico como uma proxy de retorno para períodos futuros. Outra metodologia, que é o objetivo desta tese, seria utilizar estimativas de retornos através de projeções.

Mas por que este trabalho de correção de dados é tão importante? O que acontece é que os modelos de *asset allocation* são modelos maximizadores de erros. Em outras palavras, supondo que os ativos tenham o mesmo nível de risco, o modelo superalocará aqueles ativos que possuem diferenças mínimas de expectativa de retorno.

O objetivo deste trabalho é levantar quais são as melhores metodologias para estimar a expectativa de retorno da classe de renda variável no Brasil, buscando minimizar o erro nesta expectativa. A conclusão deste trabalho poderá dar melhores inputs para modelos de *asset allocation*, como, por exemplo, Markowitz (1959).

As metodologias analisadas são o CAPM (1964), que utiliza os retornos históricos, e Grinold e Kroner (2002), que estima o retorno através de projeções. O estudo é ex-ante, assim será analisado quais destes modelos será o mais capaz de estimar o retorno da classe entre 2000 a 2013.

O modelo de Grinold e Kroner apresentou a melhor capacidade para estimar o retorno da classe de renda variável no Brasil utilizando dados desde 2000 até o

final de 2013. O modelo CAPM também apresentou um bom poder explicação sobre expectativa de retorno, porém apresentou alguns problemas que serão debatidos a seguir.

Este trabalho está dividido em seis itens: revisão bibliográfica, construção dos dados, metodologia, resultados, conclusão e pontos de melhorias.

2. REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

2.1. *THE EQUITY RISK PREMIUM*

2.1.1. *CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM) E SECURITY MARKET LINE (SML)*

O *Capital Asset Pricing Model* (CAPM) foi desenvolvido por Sharpe (1964) e Lintner (1965), e apresentou importantes evoluções através dos estudos subsequentes de Brennan (1970), Black (1972) e Rubinstein (1974).

O *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), na verdade, analisa qual é o impacto da adição de um ativo no portfólio no que diz respeito ao risco quanto ao retorno destes portfólio. O *security market line* (SML) estima qual é o retorno esperado deste ativo, através da relação risco e retorno, onde quanto maior o risco, maior o retorno esperado.

No SML, o retorno esperado de um ativo é uma função de primeiro grau, onde a taxa mínima de risco é o intercepto, o termo constante é o prêmio de renda variável e o coeficiente é o beta (β), a medida de correlação entre o retorno deste ativo e o portfólio.

$$E(R) = R_{rf} + \beta * ERP$$

Equação 1: Security Market Line

A taxa de livre de risco (R_{rf}) é o juro pago por título público de certa maturidade naquele país onde está localizado este ativo. O prêmio da renda variável (ERP), por sua vez, é o prêmio esperado a ser pago pela exposição a esta classe de risco.

O método mais utilizado para estimar estas duas variáveis é através dos dados históricos. Pelo CAPM, para estimar-se o retorno de um ativo específico é preciso calcular o beta deste ativo. Se a análise for do retorno da classe de

renda variável, ou seja de um portfólio que representa o mercado inteiro, portanto o beta deverá ser igual a um.

Além do mais, tanto a variância, quanto a covariância dos ativos não é a mesma ao longo do tempo. Neste , por este motivo o *Equity Premium* não é estático, assim como o Beta das diferentes empresas. Diante destes dados, foi desenvolvido o CAPM condicional¹ que inclui estas informações em seu modelo.

2.1.1.4. NOS ESTADOS UNIDOS

Mehra e Prescott (1985) estudaram o *equity premium* que foi observado nos EUA ao longo dos anos (1889 até 1978). Neste trabalho Mehra e Prescott observaram que os ativos de renda variável (índice Standard & Poors 500) apresentaram um retorno anual de 6,98%, já a renda fixa de curto prazo o retorno anual de 0,80%, o que representa um prêmio de 6,18% ao ano.

Os dados indicam que este prêmio é consistente e suficientemente grande para compensar o risco da classe de renda variável, e conseqüentemente, questionar por que os agentes investem tanto em títulos públicos. Pois uma maior alocação na classe de renda variável melhora a relação de risco e retorno do portfólio, maximizando assim a utilidade dos agentes – premissa do *Consumption CAPM* (CCAPM). Este viés que os agentes possuem de querer investir tanto na classe de títulos públicos foi denominada por estes autores como um quebra-cabeça, o *equity premium puzzle*.

2.1.1.5. NO BRASIL

¹ O CAPM Condicional observa que a variância do ativo e a covariância entre os ativos mudam ao longo tempo. Portanto, o beta dos ativos muda ao longo tempo, assim como os retornos e conseqüentemente o retorno do mercado.

Sampaio (1999) e Bonomo e Domingues (2002) observaram que o *equity premium* no Brasil é baixo e instável, uma vez que o retorno pago pela taxa livre de risco era alto. Estes dados apontaram uma conclusão oposta a observada nos EUA, aonde há um *equity premium puzzle*. No Brasil haveria uma *risk free puzzle*, ou seja, como o retorno dos títulos públicos é muito alto e o risco baixo as pessoas deveriam investir só neles, mas como isso não é observado existem dúvidas sobre a aversão a risco dos agentes.

Um ponto importante que estes trabalhos discutem é o fato da taxa livre de risco possuir um risco de inadimplência, que é expressa através do risco país. O que acontece é que para não haver arbitragem, a taxa de livre risco do Brasil teria que ser igual a dos EUA, somado ao fator de risco do Brasil e somado ao risco cambial, nela inerente.

2.1.2. ARBITRAGE PRICING MODEL (APM)

No modelo *Arbitrage Pricing Model* (APM), além do risco do ativo, também existem outros fatores de risco macroeconômicos que são incorporados e para cada fator, há um coeficiente que estabelece a relação deste ativo e o fator macroeconômico. A fórmula 2 abaixo ilustra o APM.

$$E(r) = R_{rf} + \beta_1 * RP1 + \beta_2 * RP2 + \dots + \beta_n * RPn$$

Equação 2: Arbitrage Pricing Model

2.1.3. MULTI-FACTOR MODEL

Assim, como o APM existem outros fatores de risco além do risco de mercado que podem ser utilizados para estimar o retorno esperado de um ativo. Apenas como um exemplo, existe o modelo de três fatores do Fama French (1992).

Neste modelo, além do fator de risco de mercado, também existe o fator de tamanho (SMB) e de valor (HML). Todos estes fatores são estimados utilizando dados históricos.

2.2. PRECIFICAÇÃO DE ATIVOS

Dentre as várias maneiras de precificação de ativos. Vale mencionar o *Asset Based Valuation*, *Discounted Cashflow Models*, *Relative Valuation* e *Contingent Claim Models*.

A metodologia mais utilizada pelo mercado é o modelo de desconto do fluxo de caixa. Nele, é feita uma projeção da capacidade de geração de caixa das empresas até o momento em que a empresa deixe de existir. E todos estes fluxos de caixa futuros são trazidos ao valor presente, descontados a uma taxa de desconto.

$$Valor\ do\ Ativo = \sum_{i=1} \frac{(Fluxo\ de\ Caixa\ i)}{(1 + Taxa\ de\ Desconto)^i}$$

Equação 3: Precificação de Ativos

Normalmente há a premissa que a empresa não fechará, muito menos falirá. Por este motivo, estas projeções devem ser feitas até o infinito. Para facilitar esta projeção até o infinito, existe o modelo de crescimento de Gordon determinando o valor terminal da empresa, ou seja, o valor da empresa na perpetuidade. Este modelo segue a mesma lógica da somatória de uma progressão geométrica infinita, portanto, há uma premissa que os futuros fluxos de caixa tenham um crescimento constante.

$$Valor\ do\ Ativo = \sum_i^n \frac{(Fluxo\ de\ Caixa\ i)}{(1 + Taxa\ de\ Desconto)^i} + \frac{Valor\ Terminal\ n}{(1 + Taxa\ de\ Desconto)^n}$$

Equação 4: Precificação de Ativos com Valor Terminal

$$\text{Valor Terminal } n = \frac{\text{Fluxo de Caixa } n * (1 + \text{Taxa de Crescimento})}{(\text{Taxa de Desconto} - \text{Taxa de Crescimento})}$$

Equação 5: Valor Terminal

Dentro do modelo de desconto de geração de caixa existem duas linhas de precificação: a do *equity* e da firma. Dentro da linha de precificação do *equity*, existem duas subdivisões: a geração de caixa do dividendo e a geração de caixa da firma (*free cashflow to firm*).

As duas perspectivas são interessantes. A precificação do *equity* através geração de caixa do dividendo parte da perspectiva de acionistas minoritários que só se preocupam com o fluxo de dividendos que poderão receber nos próximos anos. Assim o valor do ativo será igual a este fluxo de dividendos futuros trazidos a uma taxa de desconto, que é a própria taxa de desconto do *equity*. Este modelo é o *Dividend Discounted Model* (DDM).

$$\text{Valor do Ativo} = \sum_{i=1} \frac{(\text{Dividendo } i)}{(1 + \text{Taxa de Desconto do Equity})^i}$$

Equação 6: Modelo de desconto por dividendos

A precificação do *equity* através da geração de caixa da firma leva em consideração o capital que deve ser investido na operação da companhia para ela continuar operando e os investimentos em expansões para aumentar a sua capacidade ou mesmo redução de custos. Por estes motivos, ela também inclui itens de investimentos em ativo imobilizado e de capital de giro, após já ter-se considerado todos os custos operacionais e ter-se pago os impostos devidos. Estes fluxos também serão trazidos a valor presente a taxa de desconto da firma.

$$\text{Valor do Ativo} = \sum_{i=1} \frac{(\text{Fluxo de Caixa da Firma})}{(1 + \text{Taxa de Desconto da Firma})^i}$$

Equação 7: Modelo de desconto pelo fluxo de caixa da firma

2.3. MODELO GRINOLD E KRONER

Qual é o retorno esperado de um investimento/ ação? O retorno de uma ação pode ser calculado da seguinte forma. Primeiro, o investidor pagará um preço pela ação, havendo assim um custo. Durante o período em que o investidor detém essa ação, ele poderá receber dividendos a serem distribuídos pela empresa. Estes dividendos são uma forma de remuneração. Ao final do período, o investidor poderá vender este ativo no mercado a um preço determinado. Assim, o retorno estimado desse investimento será igual aos ganhos ou perdas que ele venha a ter na venda do ativo somado aos ganhos que ele obteve através do recebimento dos dividendos.

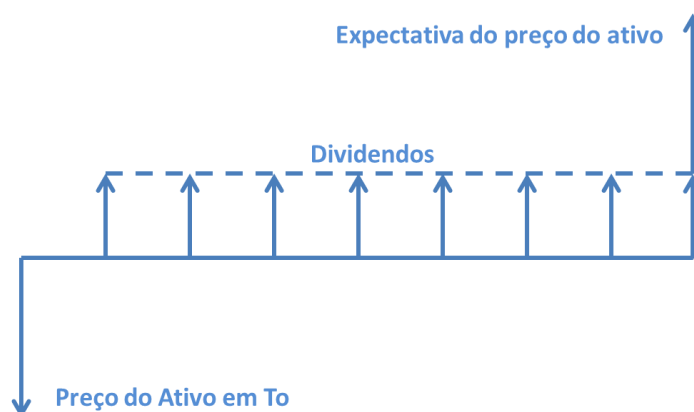


Figura 1: Fluxo de caixa

O modelo Grinold e Kroner segue esta mesma lógica para estimar o retorno do ativo. Mas ao invés de se trabalhar com os dados observados para obter o retorno real, utiliza projeções para estimar qual é o retorno esperado do ativo, seguindo assim uma lógica muito similar ao do DDM. A grande diferença é que o primeiro modelo busca estimar o retorno do investimento e o segundo precificar o ativo. O primeiro possui a premissa que o ativo será vendido no

mercado e o segundo, parte da premissa que o investidor deterá o ativo até o seu fim, em muitos casos até o infinito.

$$\text{Preço do Ativo em } t_0 = \sum_{i=1}^n \frac{(\text{Dividendos } i)}{(1 + IRR)^i} + \frac{\text{Valor Terminal } n}{(1 + IRR)^n}$$

Equação 8: Modelo de estimava do retorno do investimento (IRR)

Por estes motivos, ao invés de calcular o *terminal value* ao final da projeção, há a premissa que este ativo será vendido no mercado no final da projeção. Mas como podemos estimar este valor?

Quando o investidor comprou a ação, ele pagou um determinado preço e este nível de preço possui um múltiplo, como, por exemplo, o Preço/ Lucro. Como não se sabe qual será o valor do ativo na venda, há tentativa de estimar este valor através de duas variáveis. A primeira variável é a projeção de lucro líquido da companhia para os próximos períodos, em especial o último, quando o ativo será vendido. A segunda variável é a média do múltiplo Preço/ Lucro, a premissa de reversão à média histórica da companhia. Através da multiplicação destas duas variáveis (lucro líquido do último período da projeção e a média do múltiplo Preço/ Lucro histórico), chega-se ao valor estimado do ativo ao final da projeção, como ilustra a fórmula 9 abaixo.

$$\begin{aligned} \text{Valor Terminal} &= E(\text{Valor do Ativo } n) \\ &= E(\text{Lucro Líquido } n) * \text{Média do Múltiplo } \left(\frac{P}{L}\right) \end{aligned}$$

Equação 9: Expectativa do Valor do Ativo

Utilizando a figura 1 do fluxo de caixa. O Retorno de um ativo será igual ao seus ganhos anualizados por seus dividendos aos longos dos anos mais ao ganho ou perda anualizada na venda do ativo.

$$\begin{aligned} E(IRR) &\cong \text{Ganho Anualizado dos Dividendos} \\ &+ \text{Ganhos / Perda Anualizado na Venda do Ativo} \end{aligned}$$

Equação 10: Retorno Esperado por um ativo

O ganho anualizado dos dividendos é igual à raiz de n do produto da expectativa dos dividend yield futuros. O Dividend Yield é o obtido através da relação entre a expectativa do dividendo futuro dividido pelo Preço do ativo atual.

$$\text{Ganho Anualizado dos Dividendos} = \sqrt[n]{\prod_{i=1}^n \left(1 + \frac{E(\text{Dividendo } i)}{\text{Preço do Ativo}}\right)} - 1$$

Equação 11: Ganho Anualizado dos Dividendos Futuros

A expectativa do dividendo futuro é obtida através da multiplicação das expectativas de lucro futuro e do Payout Ratio. Já a expectativa de Lucro líquido é obtida através da multiplicação entre as expectativas de receita líquida e de margem líquida.

$$E(\text{Dividendo } i) = E(\text{Lucro Líquido } i) * E(\text{Payout Ratio})$$

$$E(\text{Lucro Líquido } i) = E(\text{Receita Líquida } i) * E(\text{Margem Líquida } i)$$

Equação 12: Expectativa dos Futuros Dividendos

O ganho ou perda anualizada na venda do ativo é obtido através da raiz de n da expectativa de valor do ativo no período n que será dividido pelo preço atual do ativo. O preço do ativo é igual à multiplicação entre Lucro Líquido em t0 e múltiplo P/L em t0, a mesma lógica pode ser utilizada na expectativa do valor. O lucro líquido é igual à receita líquida multiplicada pela margem líquida. Após realizar estas substituições, chegamos que o ganho ou perda anualizada é igual ao crescimento anualizado esperado das receitas, multiplicado pela evolução anualizada da margem líquida e pela evolução anualizada do múltiplo do ativo, como ilustra a figura 13.

$$\begin{aligned}
\text{Ganho/ Perda Anualizada na Venda do Ativo} &= \sqrt[n]{\frac{E(\text{Valor do Ativo } n)}{\text{Preço do Ativo}}} - 1 \\
&= \sqrt[n]{\frac{E(\text{Lucro Líquido } n) * \text{Média do Mult} \left(\frac{P}{L}\right)}{\text{Lucro Líquido } t0 * \text{Mult} \left(\frac{P}{L}\right) \text{ em } t0}} - 1 \\
&= \sqrt[n]{\frac{E(\text{Lucro Líquido } n)}{\text{Lucro Líquido } t0}} * \sqrt[n]{\frac{\text{Média do Mult} \left(\frac{P}{L}\right)}{\text{Mult} \left(\frac{P}{L}\right) \text{ em } t0}} - 1 \\
&= \sqrt[n]{\frac{\text{Receita Líquida } n}{\text{Receita Líquida } t0}} * \sqrt[n]{\frac{E(\text{Margem Líquida } n)}{\text{Margem Líquida } t0}} * \sqrt[n]{\frac{\text{Média do Mult} \left(\frac{P}{L}\right)}{\text{Mult} \left(\frac{P}{L}\right) \text{ em } t0}} - 1 \\
&= [1 + E(\text{Cresc. Anualizado da Receita})] \\
&\quad * [1 + E(\text{Evolução Anual. da Margem Líquida})] \\
&\quad * [(1 + E(\text{Evolução Anual. do Multiplo})) - 1]
\end{aligned}$$

Equação 13: Ganho/ Perda Anualizada na Venda do Ativo

Portanto, a expectativa do retorno do anualizado de um ativo pode ser escrito segundo a equação 14.

$$\begin{aligned}
\therefore E(\text{IRR}) &\cong \text{Ganho Anualizado dos Dividendos} \\
&\quad + [1 + E(\text{Cresc. Anualizado da Receita})] \\
&\quad * [1 + E(\text{Evolução Anual. da Margem Líquida})] \\
&\quad * [(1 + E(\text{Evolução Anual. do Multiplo})) - 1]
\end{aligned}$$

Equação 14: Expectativa do Retorno Anualizado

2.3.1. REVERSÃO À MÉDIA

Timmer (2010) apontou que a reversão à média não foi observada apenas no preço de ativos, mas também nas margens reportadas. Neste estudo, Timmer também constata que ações de "*value*" e "*growth*" também apresentam uma reversão à média.

Muitos agentes de mercado acreditam na reversão à média, ou seja, os ativos que estão sendo negociados com múltiplo muito elevado ou baixo, deverão voltar a ser negociados aos seus múltiplos médios.

Este assunto é abordado nos modelos de precificação de ativos, pois algumas empresas podem apresentar vários períodos de retornos e/ ou crescimento acima da média, mas com o passar dos anos é esperado que estes retornos e/ ou crescimento voltem à média.

A microeconomia também trata deste assunto, podemos ilustrar isto em três casos. Por exemplo, numa economia aberta, há uma empresa que possui um elevado grau de retorno sobre o capital. Supondo que estes elevados retornos são frutos de um baixo nível de competição é esperado que a taxa de retorno caia com a entrada de novos competidores nos próximos períodos, pois a economia é aberta e não existem barreiras de entrada e saída.

Outro caso é a regra de crescimentos decrescentes, pois existe o ponto de inflexão da curva de rentabilidade. E por último, existem várias empresas que apresentam elevadas taxas de crescimento no início, mas isto não pode durar para sempre pois ela se estabiliza em sua trajetória, seguindo a curva S.

3. DADOS

Os dados necessários para fazer este estudo foram:

- Histórico da CDI (Fonte: Bloomberg);
- Histórico de retorno de títulos públicos pré-fixados com o horizonte de 3 e 5 anos (Fonte: Bloomberg);
- Histórico de Projeção do PIB (Fonte: Banco Central);
- Histórico de Projeção da inflação (Fonte: Banco Central);
- Histórico de cotas do Ibovespa (Fonte: Bloomberg);
- Histórico trimestral de composição do índice Ibovespa (Fonte: Bloomberg);
- Histórico de cotas das ações quem compõem o índice (Fonte: Bloomberg);
- Histórico da evolução trimestral das Receitas, sendo os dados consolidados representando os últimos 12 meses (Fonte: CapitalIQ);
- Histórico da evolução trimestral do Lucro Líquido, sendo os dados consolidados representando os últimos 12 meses (Fonte: CapitalIQ);
- Histórico da evolução trimestral do Múltiplo Preço sobre Lucro Líquido, sendo os dados consolidados representando os últimos 12 meses (Fonte: CapitalIQ).

Apesar de alguns dados possuírem históricos mais longos, o gargalo para começar este estudo foram os dados da projeção de PIB e Inflação. Esse histórico tem início em 2000. Os dados utilizados foram a média da projeção de inflação e PIB para os próximos anos no Brasil. Estas projeções são feitas por agentes de mercado e a partir delas é feito uma média aritmética. Estas informações estão presentes no relatório Focus.

A frequência dos dados utilizados é a trimestral. A frequência anual seria a melhor, mas não geraria dados suficientes para ter uma relevância estatística. Outra frequência possível seria a mensal, porém, as empresas publicam dados

apenas com uma frequência trimestral no Brasil, o que geraria uma lacuna nas informações analisadas.

Quando ocorre o pagamento do dividendo, o preço do ativo diminui no mesmo valor do dividendo pago por ação, assim o preço do ativo pode ser dividido entre o montante ex-ante e ex-post do pagamento do dividendo. Como o acionista recebe esta remuneração não há problemas. Como não foi levantado o valor distribuído através dos dividendos, a série de preços utilizada foi ajustada por dividendos e eventos como *spin-offs*, *mergers*.

Os dados de demonstrativo financeiro foram extraídos do CapitallQ, mas antes disso foram analisadas outras alternativas: Economática e Bloomberg. Estas duas apresentaram problemas, por isso foram excluídas. O banco de dados da Economática para este tipo de informação é muito bom, mas há uma falta de informação na base de dados trimestrais próximos a 2000 que prejudicam o estudo. A Bloomberg não possui um banco de dados de demonstrativos financeiros muito confiáveis, uma vez que existem diversos erros. Os erros aqui mencionados são que alguns dados do histórico de receita e lucro líquido das companhias não são os reais.

A base de dados da Bloomberg é muito sólida na série de preços, por este motivo estas informações foram obtidas desta fonte. A série de preços foi ajustada por dividendos e eventos como *spin-offs*, *mergers*.

A informação de múltiplo cruza duas informações: o valor de mercado da empresa e o lucro líquido, mas como a informação de lucro líquido da Bloomberg não é muito confiável, pois existem erros no banco de dados. Foi preferido utilizar a do CapitallQ para construir o banco de dados do múltiplo das companhias.

Existe na Bloomberg a série do múltiplo Preço/ Lucro do índice Ibovespa. Mas esta série não foi utilizada, pois existe a dúvida sobre a forma de composição do múltiplo do índice. O estudo do modelo Grinold e Kroner não foi construído baseado no índice inteiro, e sim uma versão simplificada, portanto caso utilizássemos este múltiplo do índice, este seria equivocada neste estudo. A

versão simplificada foi escolhida, pois este grupo de ativos já representam mais de 60% do índice.

4. METODOLOGIA

A partir dos dados mencionados acima é possível estimar o retorno da classe de renda variável, seguindo o modelo do CAPM e do Grinold e Kroner. Os subitens abaixo explicaram como é calculado dos retornos estimados que depois serão utilizados como input na análise dos modelos. Foi estimado a cada trimestre o retorno da classe de renda variável no horizonte de investimento de 3 e 5 anos, utilizando dados desde 2001.

4.1. CAPITAL ASSET PRICING MODEL (CAPM)

O CAPM utiliza de alguns dados históricos para estimar a expectativa dos ativos no Brasil. Para estimar o retorno de cada ativo, foi necessário calcular algumas várias sendo a primeira os betas observados ($\hat{\beta}_i$) de cada ativo ao longo do tempo, utilizando a equação 15. O $R_{i,t}$ é o retorno observado do ativo, $R_{RF,t}$ o retorno da taxa livre de risco e $R_{m,t}$ o retorno do mercado.

$$R_{i,t} - R_{RF,t} = \alpha_i + \beta_i * (R_{m,t} - R_{RF,t}) + \varepsilon_i$$

Equação 15: Beta Observado

A partir do beta observado foi calculado o *equity risk premium* (ERP) observado para cada ativo, como ilustra a equação 16. E com essa informação do ERP observado foi calculado a média do ERP ($\bar{\gamma}$).

$$R_{i,t} - R_{RF,t} = \hat{\beta}_i * \gamma_t + \vartheta_i$$

Equação 16: *Equity Risk Premium* Observado

Tendo em mãos o beta e a média do ERP observados já temos duas de três variáveis para estimar o retorno da classe de renda variável. A única variável que falta é a expectativa da taxa livre de risco, $E(R_{RF})$. A taxa livre de risco utilizada foi o título público pré-fixado com vencimento de 3 ou 5 anos, dependendo do horizonte de investimento.

$$E(R_i) = E(R_{RF}) + \hat{\beta}_i * \bar{\gamma}$$

Equação 17: Expectativa de Retorno do Ativo

A partir das formulas acima pode-se calcular o retorno esperado de um ativo, só neste caso o objetivo é de estimar o retorno de uma carteira com as 25 maiores posições do índice, portanto o cálculo foi um pouco diferente.

$$E(R_p) = E(R_{RF}) + \hat{\beta}_p * \bar{\gamma}_p$$

Equação 18: Expectativa de Retorno da carteira

O beta do portfolio ($\hat{\beta}_p$) e o ERP da carteira $\bar{\gamma}_p$ são iguais a média ponderada dos betas dos ativos e ERP dos ativos, respectivamente, que compõem a carteira. A ponderação respeita a alocação destes ativos no índice, mas como a somatório deles não é igual 100%, então foi feito um rebalanceamento dos pesos dos ativos para assim chegar aos 100%.

Assim foi estimado o retorno esperado, segundo o CAPM, para cada trimestre desde 2001, tendo o horizonte de investimento de 3 e 5 anos.

4.2. MODELO GRINOLD E KRONER

Para estimar o retorno esperado para cada ativo do modelo Grinold e Kroner são necessários alguns dados e premissas. Pois existem quatro tipos de informações que são as expectativas de dividendos, de crescimento das receitas, margem líquida e de múltiplo das companhias.

Como a série de preços utilizada é ajustada por eventos e pagamentos de dividendos, então não há necessidade de estimar os dividendos futuros. Já que a série de preços é ajustada por dividendos, na perspectiva do investidor é como se não ocorresse, pois o preço do ativo não diminuirá em decorrência deste evento – preço do ativo ex-post ao pagamento do dividendo.

Para estimar o crescimento da receita, da evolução da margem líquida e do múltiplo foi necessário algumas premissas. A premissa do múltiplo Preço/ Lucro e da margem líquida foi à reversão à média, já do crescimento das receitas foi

que este grupo de companhias deveria apresentar um retorno próximo ao do PIB. Dessa forma, foi estimado para cada trimestre o retorno esperado para cada ativo que compõe o índice no horizonte investimento de 3 e 5 anos.

$$E (IRR_{i,t}) \cong \left[\prod (1 + \text{Projeção do crescimento PIB Nominal}) \right. \\ \left. * \left(\frac{\text{Margem Líquida}_{i,t}}{\text{Margem Líquida}_{i,t}} \right) * \left(\frac{\text{Múltiplo } P/\bar{E}_{i,t}}{\text{Múltiplo } P/E_{i,t}} \right) \right] - 1$$

Equação 19: Expectativa do Retorno Anualizado do Ativo modelo Grinold e Kroner

A partir do retorno esperado para cada ativo, foi calculado o retorno esperado para a carteira e para isso foi calculado a média ponderada destes retornos. O peso utilizado foi à participação dos ativos no índice rebalanceado.

5. RESULTADOS

5.1. RETORNO ESPERADO VS OBSERVADO

Para comparar os retornos esperados dos dois modelos CAPM e Grinold e Kroner e observado, foi utilizada a mesma metodologia do modelo Fama MacBeth (1972). Nele é feito um gráfico de dispersão dos pontos tendo em um eixo o observado e no outro o esperado, e assim o modelo ideal é o que apresentaria um grau de inclinação de 45º graus, em outras palavras um b igual a um. Os itens abaixo ilustram os resultados encontrados.

5.1.1. HORIZONTE DE INVESTIMENTO DE 3 ANOS

O modelo CAPM conseguiu apresentar um maior poder de explicação do que o Grinold e Kroner no horizonte de investimento de 3 anos, como pode ser observado nas figuras 2 e 3. A inclinação da linha de tendência do CAPM foi de 1,06 e a do Grinold e Kroner foi de 0,75. Vale ressaltar que o modelo CAPM apresentou um R² melhor, ou seja, teve erros menores na projeção. O modelo Grinold e Kroner subestimou os retornos esperados da carteira, por isso a inclinação da linha de tendência foi inferior a 45º.

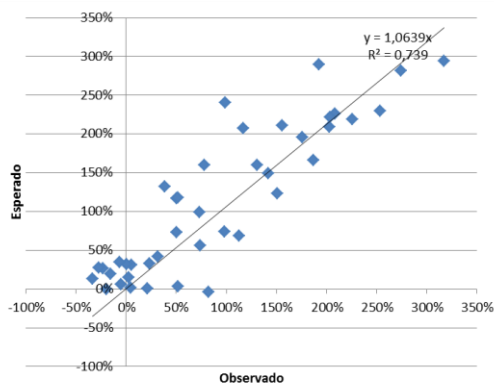


Figura 2: CAPM Retorno Esperado e Observado 3 anos

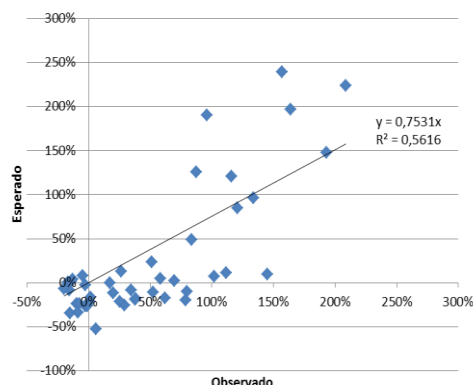


Figura 3: Grinold e Kroner Retorno Esperado e Observado 3 anos

5.1.2. HORIZONTE DE INVESTIMENTO DE 5 ANOS

Assim como no outro horizonte de investimento, o modelo CAPM conseguiu apresentar um maior poder de explicação do que o Grinold e Kroner, como pode ser observado nas figuras 6 e 7. A inclinação da linha de tendência do CAPM foi de 1,04 e a do Grinold e Kroner foi de 0,17. Novamente o modelo Grinold subestimou o retorno da carteira, só que neste caso o modelo subestimação foi maior ainda, como ilustra o 0,17.

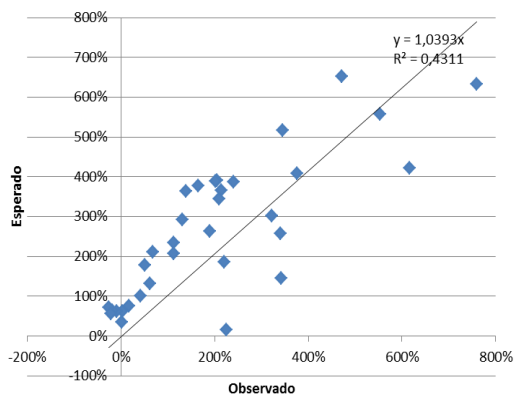


Figura 4: CAPM Retorno Esperado e Observado 5 anos

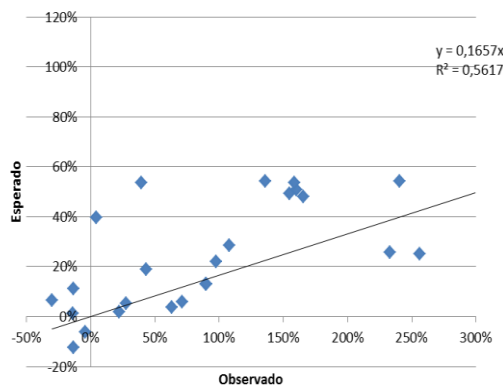


Figura 5: Grinold e Kroner Retorno Esperado e Observado 5 anos

5.2. ERRO ABSOLUTO

A partir dos dados de retorno esperado e observado, foi calculado o erro absoluto dos modelos. Os itens abaixo apresentam uma análise deste item.

5.2.1. HORIZONTE DE INVESTIMENTO DE 3 ANOS

A figura 6 e 7 apresentam respectivamente o histograma do erro absoluto apresentado pelo modelo CAPM e Grinold e Kroner no Horizonte de 3 anos. A média, a mediana e desvio padrão do erro absoluto do Grinold foram maiores do que o CAPM, como mostra a figura 8. Todos estes dados estão em linha com os R^2 observados da linha de tendência no item anterior.

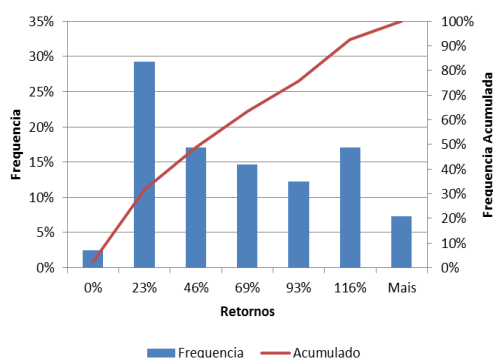


Figura 6: CAPM Histograma do Erro Absoluto 3 anos

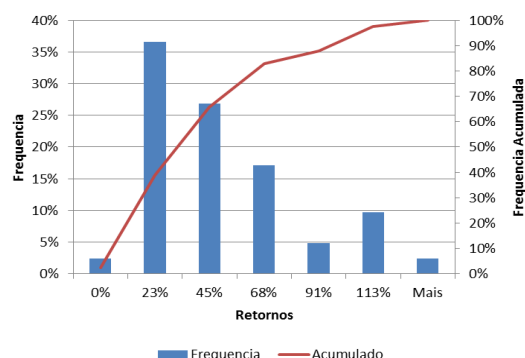


Figura 7: Grinold e Kroner Histograma do Erro Absoluto 3 Anos

| | CAPM | GK |
|---------------|------|-----|
| Media | 38% | 41% |
| Mediana | 26% | 32% |
| Desvio Padrão | 31% | 32% |

Tabela 1: Média, Mediana e Desvio Padrão 3 Anos

Todos os itens até aqui analisados atestam a favor do modelo CAPM no quesito de melhor poder de estimação neste horizonte de investimento. Mas

antes de prosseguir, foi feita uma última análise utilizando o erro percentual absoluto médio (*Mean Absolute Percentual Error*). Esta análise utiliza a informação percentual do erro observado, ou seja, após calcular o erro absoluto, é dividido o erro pelo valor observado, e com esta série de erros percentuais é feita a média.

$$M = \frac{\sum_{t=1}^n \left| \frac{\hat{R}_t - R_{e,t}}{\hat{R}_t} \right|}{n}$$

Equação 20: Erro Percentual Absoluto Médio

Quando se trabalha com grandes números são aceitáveis variações maiores, já no caso oposto, ou seja de números pequenos a tolerância dessas grandes variações é bem menor. Por isso, essa perspectiva percentual é interessante, pois ela leva em consideração este fator. Ao longo do período estudado, houve uma grande oscilação dos retornos, com retornos elevadíssimos no começo do período, há retornos negativos no final. O erro percentual absoluto médio do CAPM foi de 320% e o do Grinold Kroner de 217%, o que atesta a favor do Grinold.

5.2.2. HORIZONTE DE INVESTIMENTO DE 5 ANOS

A figura 9 e 10 apresentam respectivamente o histograma do erro absoluto apresentado pelos modelos CAPM e Grinold e Kroner no horizonte de 5 anos. A média, a mediana e desvio padrão do erro absoluto do Grinold foram menores do que o CAPM, como mostra a figura 11. Todos estes dados estão em linha com os R^2 observados da linha de tendência no item anterior.

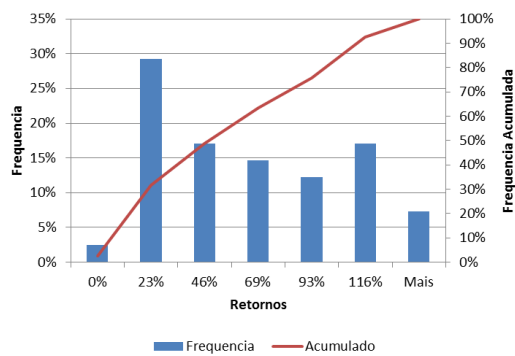


Figura 8: CAPM Histograma do Erro Absoluto 5 Anos

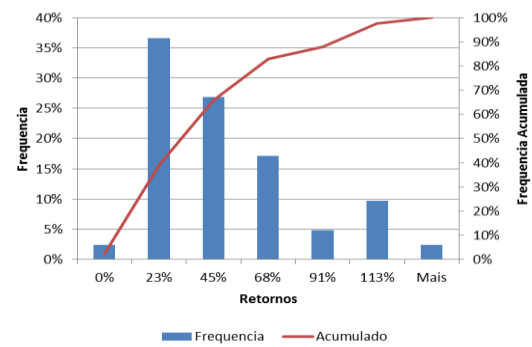


Figura 9: Grinold e Kroner Histograma do Erro Absoluto 5 Anos

| | CAPM | GK |
|---------------|------|------|
| Media | 116% | 130% |
| Mediana | 122% | 77% |
| Desvio Padrão | 63% | 140% |

Tabela 2: Média, Mediana e Desvio Padrão 5 Anos

O erro percentual absoluto médio do CAPM foi de 219% e o do Grinold Kroner de 138%, o que atesta a favor do Grinold.

5.3. ANÁLISE DAS VARIÁVEIS

Também foi feita a análise das variáveis do modelo para entender a relevância de cada uma. Os resultados estão expostos abaixo.

5.3.1. CAPM

Os resultados das duas regressões foram positivos e as duas variáveis são relevantes para explicar o retorno observado. Vale ressaltar que as duas intersecções dos modelos são estatisticamente iguais a zero.

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Erro padrão</i> | <i>Stat t</i> | <i>valor-P</i> | <i>95% inferiores</i> | <i>95% superiores</i> | <i>Inferior 95,0%</i> | <i>Superior 95,0%</i> |
|----------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Interseção | - 0,00 | 0,14 | - 0,00 | 1,00 | - 0,28 | 0,28 | - 0,28 | 0,28 |
| Risk Free | 0,75 | 0,19 | 4,00 | 0,00 | 0,37 | 1,13 | 0,37 | 1,13 |
| Equity Premium | 0,92 | 0,10 | 9,16 | 0,00 | 0,72 | 1,13 | 0,72 | 1,13 |

Tabela 3: CAPM Análise das variáveis da regressão 3 Anos

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Erro padrão</i> | <i>Stat t</i> | <i>valor-P</i> | <i>95% inferiores</i> | <i>95% superiores</i> | <i>Inferior 95,0%</i> | <i>Superior 95,0%</i> |
|----------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Interseção | - 0,52 | 0,37 | - 1,40 | 0,17 | - 1,27 | 0,24 | - 1,27 | 0,24 |
| Risk Free | 1,17 | 0,18 | 6,37 | 0,00 | 0,79 | 1,54 | 0,79 | 1,54 |
| Equity Premium | 0,63 | 0,17 | 3,62 | 0,00 | 0,27 | 0,98 | 0,27 | 0,98 |

Tabela 4: CAPM Análise das variáveis da regressão 5 Anos

5.3.2. GRINOLD E KRONER

A variável PIB foi rejeitada nos dois horizontes de investimento, já as duas outras variáveis foram aceites na regressão. Vale ressaltar que a intersecção com uma margem de segurança de 5% é estatisticamente igual a zero.

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Erro padrão</i> | <i>Stat t</i> | <i>valor-P</i> | <i>95% inferiores</i> | <i>95% superiores</i> | <i>Inferior 95,0%</i> | <i>Superior 95,0%</i> |
|------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Interseção | - 0,71 | 0,39 | - 1,84 | 0,07 | - 0,07 | 1,49 | - 0,07 | 1,49 |
| PIB | 0,45 | 1,28 | - 0,35 | 0,73 | - 3,05 | 2,15 | - 3,05 | 2,15 |
| Margem | 1,06 | 0,24 | 4,35 | 0,00 | 0,57 | 1,55 | 0,57 | 1,55 |
| Multiplo | 1,00 | 0,17 | 6,00 | 0,00 | 0,67 | 1,34 | 0,67 | 1,34 |

Tabela 5: Grinold Kroner Análise das variáveis da regressão 3 Anos

| | <i>Coefficientes</i> | <i>Erro padrão</i> | <i>Stat t</i> | <i>valor-P</i> | <i>95% inferiores</i> | <i>95% superiores</i> | <i>Inferior 95,0%</i> | <i>Superior 95,0%</i> |
|------------|----------------------|--------------------|---------------|----------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|-----------------------|
| Interseção | - 2,34 | 1,13 | - 2,07 | 0,05 | - 0,01 | 4,68 | - 0,01 | 4,68 |
| PIB | 1,40 | 2,14 | - 0,65 | 0,52 | - 5,81 | 3,01 | - 5,81 | 3,01 |
| Margem | 4,02 | 0,48 | 8,31 | 0,00 | 3,02 | 5,02 | 3,02 | 5,02 |
| Multiplo | 1,97 | 0,35 | 5,69 | 0,00 | 1,26 | 2,69 | 1,26 | 2,69 |

Tabela 6: CAPM Análise das variáveis da regressão 5 Anos

6. CONCLUSÃO

Antes de discutir de comparar os dois modelos será analisada os resultados observados nos dois horizontes de investimentos. Primeiramente analisando a inclinação da linha de tendência do CAPM nos dois horizontes de investimento foi muito próxima no 45° , ou seja, o coeficiente de inclinação igual a um. Já no Grinold e Kroner não foi observado o mesmo resultado. A inclinação do Grinold e Kroner foi melhor no horizonte de investimento de 3 do que no de 5 anos.

O erro absoluto no horizonte de investimento de 3 anos foi bem menor do que no 5 anos, pois a média, mediana e desvio padrão neste horizonte de 3 anos foram menores. Isto pode ser observado nas figuras 8 e 11. Os R^2 nas análises do retorno observado e esperado dos modelos CAPM e Grinold e Kroner já apontavam este resultado.

Este resultado observado pode ser explicado. Entre 2000 e 2013 a bolsa apresentou retornos decrescentes, por isso as análises de investimento de horizontes de investimento mais curtos apresentaram um comportamento mais próximo ao esperado no passado.

Independentemente do horizonte de investimento, o CAPM conseguiu apresentar o melhor poder de explicação do futuro retorno da carteira com as 25 maiores posições do índice Bovespa entre 2000 e 2014 do que o Grinold e Kroner, quando comparamos exclusivamente o retorno esperado e o observado. As linhas de tendências da dispersão do CAPM dos retornos observados e esperado apresentou uma inclinação de 45° . Já as do Grinold e Kroner apresentaram uma inclinação inferior a 45° , o que aponta que modelo subestimou o retorno consistentemente nos dois horizontes de investimentos.

No horizonte de investimento de 3 anos, a média, mediana e desvio padrão da amostragem do erro absoluto do CAPM foram menores do que o Grinold e Kroner. Utilizando a t-student, tendo um alpha de 5% foi calculado o intervalo de confiança do erro absoluto. O intervalo de confiança do CAPM foi entre 29% 46% e do Grinold e Kroner entre 32% e 49%.

Já no horizonte de 5 anos, a média e desvio padrão da amostragem do erro absoluto do CAPM foram menores do que o Grinold e Kroner, mas a mediana do CAPM foi pior. Usando o mesmo alpha de 5%, o intervalo de confiança do CAPM foi entre 96% e 136% e do Grinold e Kroner entre 86% e 174%.

Todas estas metodologias de mensuração atestaram a favor do CAPM. O único modelo favorável ao Grinold e Kroner foi do erro percentual absoluto médio, neste resultado foi observado nos dois horizontes de investimento.

No estudo das variáveis dos modelos, a única variável que possui problema é o PIB. Em outras palavras a premissa de utilizar a expectativa do PIB nominal como *proxy* para o crescimento das receitas em 2000 e 2013 se provou equivocada.

7. PONTOS DE MELHORIA

Existem alguns pontos de melhoria neste trabalho que são: (i) Trabalhar com o índice completo, e não apenas com o grupo dos 25 maiores ativos do índice; (ii) Grantham (2004) publicou o estudo feito pela empresa GMO no qual eles verificaram que o melhor horizonte nos EUA para ocorrer a reversão a média é o de 7 anos, com base nesse estudo precisa-se verificar se o horizonte de investimento utilizado para ocorrer a reversão à média é o adequado; (iii) a premissa de utilizar a projeção do crescimento PIB como uma *proxy* de crescimento da receita deste grupo foi equivocada.

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

BLACK, F. **CAPITAL MARKET EQUILIBIUM WITH RESTRICTED BORROWING.** *Journal of Finance*, v. 47, p. 889-908, 1989.

BRENNAN, M. J. **TAXES, MARKET VALUATION AND CORPORATE FINANCIAL POLICY.** *National Tax Journal*, v. 31, p. 96-116, 1988.

Bonomo, M. A. C.; Domingues, G. B. **OS PUZZLES INVERTIDOS NO MERCADO BRASILEIRO DE ATIVOS.** *Bonomo, M. (Ed.), Finanças aplicadas ao Brasil.* Rio de Janeiro: Fundação Getulio Vargas, 2002, p. 105-120.

BONOMO, Marco; Garcia, René. **DISAPPOINTMENT AVERSION AS A SOLUTION TO EQUITY PREMIUM AND THE RISK-FREE RATE PUZZLES.** Departamento de Economia da PUC Rio de Janeiro. Texto para Discussão: 308. Setembro, 2006.

CYSNE, Rubens P.. **EQUITY-PREMIUM PUZZLE: EVIDENCE FROM BRAZILIAN DATA.** *Economia aplicada*, v.10, no. 2, Ribeirão Preto, 2006. <http://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1413-80502006000200001&script=sci_arttext>

DAMODARAN, Aswath. **EQUITY RISK PREMIUM (ERP): DETERMINANTS, ESTIMATION AND THE IMPLEMENTATION – THE 2013 EDITION.** *Working paper*, 2013. <<http://pages.stern.nyu.edu/~adamodar/>>

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R. **THE CROSS-SECTION OF EXPECTED STOCK RETURNS.** *Journal of Finance*, v.57, p.427 – 465, 1992.

FAMA, Eugene F.; MACBETH, James D. **RISK, RETURN AND EQUILIBIU: EMPIRICAL TESTS.** *Journal of Political Economy*, p. 607-636, 1972

GRANTHAM, Jeremy. **GMO Seven Year Asset Class Forecasts Methodology and Assumptions.** 2004. <<https://www.gmo.com/America/CMSAttachmentDownload?target=JUBRxi51IIDCY4K1SGj6auCUOZPI0zyOaitc3OmyzuXzmEHVf37Hy4BGMPc20qoncmn2h>>

H2AFKOeIDWEiACi%2f7kkqo8%2fq0wgo%2bG8MspC171fWNKrEsWIXk45F4
Hvqsct>

GRINOLD, Richard; KRONER, Kenneth. **EQUITY RISK PREMIUM: ANALYZING THE LONG-RUN PROSPECTS FOR THE STOCK MARKET.** *The investment research journal from Barclays Global Investors*, v. 5, p. 7 – 33, 2002.

HAMILTON, J.D. . **A NEW APPROACH TO THE ECONOMIC ANALYSIS OF NONSTATIONARY TIME SERIES AND THE BUSINESS CYCLE.** *Econometrica*, V. 57, p. 357–384, 1989.

LINTER, J. **THE VALUATION OF RISKY ASSETS AND THE SELECTION OF RISKY INVESTMENTS IN STOCK PORTFOLIOS AND CAPITAL BUDGETS.** *Review of Economics and Statistics*, v. 47, p. 13 -37, 1965.

MARKOWITZ, H. **PORTFOLIO SELECTION: EFFICIENT DIVERSIFICATION OF INVESTMENTS.** *Journal of Finance*, v. 7, p. 77 - 91, 1959.

MEHRA, Rajnish, PRESCOTT, Edward C.. **THE EQUITY PREMIUM: A PUZZLE.** *Journal of Monetary Economics*, v. 15, p. 145 – 161, 1985.

RUBINSTEIN, . **AN AGGREGATION THEOREM FOR SECURITIES MARKETS.** *Journal of Financial Economics*, v. 44, p. 1 -225, 1974.

SAMPAIO, Frederico Santa. **EXISTE “EQUITY PREMIU PUZZLE” NO BRASIL?.** Orientador: Marco Anonio Cesar Bonomo. <http://www2.dbd.puc-rio.br/pergamum/biblioteca/php/mostrateses.php?arqtese=1999-Sampaio_F_S.pdf>

PERTIN, Marcelo. **MS REGRESS – THE MATLAB PACKAGE FOR MARKOV REGIME SWITCHING MODELS.** Escola de Administração – UFRGS. Working Paper. 2014. <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1714016>

TIMMER, Jan H.. **REVERSION TO THE MEAN, TAKEN TO THE EXTREME.** *Working Paper.* <http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1608822>

ANEXO A – RETORNO CALCULADO POR GRINOLD E KRONER

$$\begin{aligned}
 R &= \frac{D + Pt}{P_0} - 1 = \frac{D}{P_0} + \frac{Pt}{P_0} - 1 \\
 &= \frac{D}{P_0} + \frac{EPSt}{EPS_0} * \frac{Pt/EPSt}{P_0/ESP_0} - 1
 \end{aligned}$$

Separando a componente real e a inflação.

$$\begin{aligned}
 &= \frac{D}{P_0} + \frac{iEPS + rEPSt}{EPS_0} * \frac{Pt/EPSt}{P_0/ESP_0} - 1 \\
 &= \frac{D}{P_0} + (1 + i + \% \Delta EPSt) * \left(1 + \% \Delta \frac{P}{EPS} \right) - 1 \\
 &\cong \frac{D}{P_0} + i + \% \Delta EPSt + \% \Delta \frac{P}{EPS} \\
 &\cong \frac{D}{P_0} + \% \Delta S + i + \% \Delta EPSt + \% \Delta \frac{P}{EPS}
 \end{aligned}$$

Aonde $\frac{D}{P_0} + \% \Delta S$ é receita (*income*), $i + \% \Delta EPSt$ é o crescimento do lucro (*earnings growth*) e $\% \Delta \frac{P}{EPS}$ é a reprecificação (*repricing*) do ativo.