



MINISTÉRIO DA EDUCAÇÃO  
UNIVERSIDADE FEDERAL DE OURO PRETO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ECONÔMICAS



**A HIPÓTESE DOS MERCADOS EFICIENTES E O MODELO CAPM PARA  
AÇÕES DOS PRINCIPAIS BANCOS BRASILEIROS: UMA ANÁLISE DO  
PERÍODO PRÉ, DURANTE E PÓS CRISE DE 2008**

MARIANA/MG  
AGOSTO / 2021

WESLEY FILIPE TAVARES

**A HIPÓTESE DOS MERCADOS EFICIENTES E O MODELO CAPM PARA  
AÇÕES DOS PRINCIPAIS BANCOS BRASILEIROS: UMA ANÁLISE DO  
PERÍODO PRÉ, DURANTE E PÓS CRISE DE 2008**

Monografia apresentada ao Curso de Ciências  
Econômicas da Universidade Federal de Ouro  
Preto como parte dos requisitos para a obtenção do  
título de Bacharel em Ciências Econômicas.

Orientador: Prof. Dr. Chrystian Soares Mendes

MARIANA/MG  
DEECO / ICESA / UFOP  
AGOSTO / 2021

## SISBIN - SISTEMA DE BIBLIOTECAS E INFORMAÇÃO

T231h Tavares, Wesley Filipe .

A hipótese dos mercados eficientes e o modelo capm para ações dos principais bancos brasileiros: uma análise do período pré, durante e pós crise de 2008. [manuscrito] / Wesley Filipe Tavares. - 2021.

57 f.: il.: color., gráf., tab..

Orientador: Prof. Dr. Chrystian Soares Mendes.

Monografia (Bacharelado). Universidade Federal de Ouro Preto. Instituto de Ciências Sociais Aplicadas. Graduação em Ciências Econômicas .

1. Investimentos bancários . 2. Mercado financeiro. 3. Modelo de precificação de ativos. I. Mendes, Chrystian Soares. II. Universidade Federal de Ouro Preto. III. Título.

CDU 336.7

Bibliotecário(a) Responsável: Essevalter De Sousa-Bibliotecário ICSA/UFOP-CRB6a1407



## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Wesley Filipe Tavares**

A hipótese dos mercados eficientes e o modelo CAPM para ações dos principais bancos brasileiros:  
Uma análise do período pré, durante e pós crise de 2008

Monografia apresentada ao Curso de Ciências Econômicas da Universidade Federal de Ouro Preto como requisito parcial para obtenção do título de bacharel em Ciências Econômicas

Aprovada em 26 de agosto de 2021.

### Membros da banca

Dr. Chrystian Soares Mendes - Orientador (UFOP)  
Dr. Thiago de Sousa Barros (UFOP)  
Dr. Getúlio Alves de Souza Matos (UFOP)

O prof. Dr. Chrystian Soares Mendes, orientador do trabalho, aprovou a versão final e autorizou seu depósito na Biblioteca Digital de Trabalhos de Conclusão de Curso da UFOP em 03/09/2021



Documento assinado eletronicamente por **Chrystian Soares Mendes, PROFESSOR DE MAGISTERIO SUPERIOR**, em 04/09/2021, às 15:51, conforme horário oficial de Brasília, com fundamento no art. 6º, § 1º, do [Decreto nº 8.539, de 8 de outubro de 2015](#).



A autenticidade deste documento pode ser conferida no site [http://sei.ufop.br/sei/controlador\\_externo.php?acao=documento\\_conferir&id\\_orgao\\_acesso\\_externo=0](http://sei.ufop.br/sei/controlador_externo.php?acao=documento_conferir&id_orgao_acesso_externo=0), informando o código verificador **0217812** e o código CRC **94C7033B**.

“Seja você quem for, seja qual for a posição social que você tenha na vida, a mais alta ou a mais baixa, tenha sempre como meta muita força, muita determinação e sempre faça tudo com muito amor e com muita fé em Deus, que um dia você chega lá. De alguma maneira você chega lá”.

Ayrton Senna

## **AGRADECIMENTOS**

Agradeço primeiramente a Deus por sempre estar presente em minhas escolhas e sempre ter me dado força e motivação de continuar.

A minha família, em especial ao meu pai, minha mãe e minha irmã, por todo apoio e compreensão nas escolhas que fiz para chegar até aqui.

Aos amigos e colegas de classe que fiz ao longo da jornada universitária, por toda troca de conhecimento e pelos bons momentos vividos.

A República Sanatório que me acolheu e se tornou minha segunda casa, onde vivi quase todo o tempo da graduação e sou muito grato por isso.

Ao Prof. Dr. Chrystian Soares Mendes, pela ajuda, compreensão e orientação ao longo desse trabalho.

A todos aqueles que de alguma forma contribuíram com esse trabalho.

## SUMÁRIO

<b>LISTA DE FIGURAS.....</b>	<b>V</b>
<b>LISTA DE TABELAS.....</b>	<b>V</b>
<b>LISTA DE GRAFICOS .....</b>	<b>V</b>
<b>RESUMO.....</b>	<b>VI</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>VII</b>
<b>LISTA DE ABREVIATURAS.....</b>	<b>VIII</b>
<b>1. INTRODUÇÃO .....</b>	<b>1</b>
1.1 A CRISE DO SUBPRIME NO BRASIL .....	3
<b>2. PROBLEMA DE PESQUISA .....</b>	<b>1</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA .....</b>	<b>7</b>
<b>4. OBJETIVO .....</b>	<b>9</b>
4.1 OBJETIVO GERAL .....	9
4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO .....	9
<b>5. REFERENCIAL TEÓRICO .....</b>	<b>10</b>
5.1 CAPITAL ASSET PRICING MODEL.....	19
5.2 A HIPÓTESE DE MERCADOS EFICIENTES (HME).....	24
<b>6. METODOLOGIA.....</b>	<b>28</b>
6.1 O MODELO ECONOMÉTRICO .....	28
6.2 ÍNDICE ALFA DE JENSEN .....	30
6.3 FONTE DOS DADOS .....	31
<b>7. RESULTADOS .....</b>	<b>33</b>
7.1 ANÁLISE DESCRITIVA DOS DADOS.....	33
7.2 PARÂMETRO DO MERCADO E RETORNO DOS ATIVOS .....	35
<b>8. CONSIDERAÇÕES FINAIS.....</b>	<b>38</b>
<b>9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>40</b>
<b>ANEXO A – RESULTADO DO CÁLCULO DOS RETORNOS E DO ÍNDICE ALFA DE JENSEN .....</b>	<b>45</b>
<b>APÊNDICE A – COMANDOS DO R PARA ESTIMAÇÃO DO CAPM.....</b>	<b>52</b>

## LISTA DE FIGURAS

<b>FIGURA 1 – EVOLUÇÃO DA RELAÇÃO CRÉDITO/PIB NO BRASIL (2004-2008) – DADOS MENSIS ATÉ DEZEMBRO DE 2008.....</b>	<b>1</b>
<b>FIGURA 2 – OPERAÇÕES DE CRÉDITO DO SISTEMA FINANCEIRO (2004 – 2012) .....</b>	<b>2</b>
<b>FIGURA 3 - SALDO DAS OPERAÇÕES DE CRÉDITO TOTAIS DO SISTEMA FINANCEIRO BRASILEIRO .....</b>	<b>2</b>
<b>CONTROLE DE CAPITAL - PARTICIPAÇÃO % EM RELAÇÃO AO TOTAL (FIM DE PERÍODO).....</b>	<b>2</b>
<b>FIGURA 4 – HHI (HERFINDAHL-HIRSCHMAN INDEX) .....</b>	<b>4</b>
<b>FIGURA 5 - CONCENTRAÇÃO X RENTABILIDADE (PESSOA JURÍDICA).....</b>	<b>12</b>
<b>FIGURA 6 - CONCENTRAÇÃO X RENTABILIDADE (PESSOA FÍSICA).....</b>	<b>13</b>
<b>FIGURA 7 – CRESCIMENTO DO PIB E TENDÊNCIA.....</b>	<b>16</b>
<b>FIGURA 8 - OCUPAÇÃO DOS SETORES NA CRISE DO SUBPRIME (2008 – 2010)</b>	<b>17</b>
<b>FIGURA 9 – LINHA DE MERCADO DE TÍTULOS .....</b>	<b>21</b>

## LISTA DE TABELAS

<b>TABELA 1 – EVOLUÇÃO DO CRÉDITO PRIVADO .....</b>	<b>3</b>
<b>TABELA 2 – ATIVOS BANCÁRIOS E ÍNDICE DE MERCADO.....</b>	<b>31</b>
<b>TABELA 3 – RESULTADOS DO ÍNDICE ALFA DE JENSEN .....</b>	<b>33</b>
<b>TABELA 4 – PARÂMETRO BETA (MÉDIA) .....</b>	<b>35</b>
<b>TABELA 5 – RETORNO ACUMULADO DOS ATIVOS .....</b>	<b>36</b>

## LISTA DE GRAFICOS

<b>GRÁFICO 1 - TAXA SELIC ANUALIZADA, 2005 A 2010.....</b>	<b>16</b>
<b>GRÁFICO 2 – ÍNDICE DA BOLSA DE VALORES DO BRASIL, 2005 A 2010.....</b>	<b>18</b>

## RESUMO

O presente trabalho teve como objetivo principal observar utilizando o modelo CAPM, e a partir da Hipótese dos Mercados Eficientes, se a crise financeira de 2008 impactou na precificação dos ativos bancários brasileiros que possuem ações listadas na bolsa de valores, Ibovespa. Os procedimentos metodológicos aplicados foram regressões lineares utilizando o modelo CAPM, com eventuais ajustes para adequação dos dados ao modelo. As amostras dos ativos e do índice Ibovespa utilizada foram diárias. Os resultados apresentados mostram que houve diferenças no comportamento dos retornos observados para os ativos em análise, entre privados e público, e que a crise impactou a precificação dos ativos.

Palavras-chave: Capital Asset Pricing Model, Hipótese dos Mercados Eficientes, Índice Alfa de Jensen, ativos bancários.

## **ABSTRACT**

The main objective of this work was to observe using the CAPM model, and based on the Efficient Markets Hypothesis, if the 2008 financial crisis impacted on the pricing of Brazilian banking assets that have shares listed on the stock exchange, Ibovespa. The methodological procedures applied were linear regressions using the CAPM model, with possible adjustments to adapt the data to the model. The samples of the assets and the Ibovespa index used were daily. The results presented show that there were differences in the behavior of the returns observed for the assets under analysis, between private and public, and that the crisis impacted asset pricing.

**Keywords:** Capital Asset Pricing Model, Efficient Markets Hypothesis, Jensen Alpha Index, banking assets.

## **LISTA DE ABREVIATURAS**

IOF – Imposto sobre Operações Financeiras

IPI – Imposto sobre Produtos Industrializados

CDO – Collateralized Debt Obligations

CDS – Credit Default Swap

AIG – American Interegional Group

EUA – Estados Unidos da América

FED – Federal Reserve

CAPM – Capital Asset Pricing Model

HME – Hipótese dos Mercados Eficientes

HHI – Herfindahl-Hirschman Index

PF – Pessoa Física

PJ – Pessoa Jurídica

BC – Banco Central

PIB – Produto Interno Bruto

ROE – Retorno sobre Patrimônio Líquido

ROA – Retorno sobre Ativo

B3 – Bovespa Bolsa de Mercadorias e Futuros

MQO – Mínimos Quadrados Ordinários



## 1. INTRODUÇÃO

A bolha que ficou conhecida como *Subprime* foi gerada pela alavancagem do sistema financeiro americano. Isso ocorreu devido aos financiamentos concedidos de forma ilimitada, com baixa qualidade e sem nenhuma garantia real, gerando tomadores de empréstimos inadimplentes e alavancados. Com o aumento da inadimplência desses empréstimos e com a queda do valor de mercado das casas a bolha colapsou e trouxe graves consequências para o sistema financeiro global com a crise financeira de 2008 (BORÇA JUNIOR E TORRES FILHO, 2008).

Essa crise financeira apresentou seus primeiros sinais no 1º semestre de 2007 com notícias de que as perdas americanas relacionadas ao financiamento imobiliário eram altas e que ameaçava a saúde financeira do sistema bancário dos Estados Unidos (EUA). Sistema este, que já estava concentrado e se viu alavancado em empréstimos de má qualidade, levando desconfiança ao mercado. Adicionalmente, a decisão do Banco Central Americano de não injetar liquidez no Banco Lehman Brothers em 2008, após este ter pedido falência, agravou a crise e gerou pânico nos mercados financeiros globais (BORÇA JUNIOR E TORRES FILHO, 2008).

A formação dessa bolha não se deu somente no setor imobiliário americano, mas envolveu também bancos de investimento e seguradoras. No contexto da crise, os bancos comercializavam o *Collateralized Debt Obligations* - “Títulos Garantidos por Dívidas” (CDO) que eram fundos que continham os títulos de hipotecas vendidos pelo setor de hipotecas americano. Estes títulos eram empréstimos utilizados para financiar as moradias americanas. Mais tarde, outro título passou a ser negociado pelas seguradoras do país, como a *American Interegional Group* (AIG) que passou a emitir seguros contra inadimplência do CDO. Os seguros eram conhecidos como *Credit Default Swap* (CDS). Esse envolvimento de todo o setor financeiro da economia dos EUA fez com que os impactos da crise tivessem efeitos mais caóticos em todo o mundo (THORP, 2018).

Busnardo (2012) explica como se deu a “Engenharia Financeira” da crise. Ele descreve que os títulos de hipotecas *Subprime* eram transferidos a um fundo CDO, onde eram securitizados, ou seja, lastreados em ampla variedade de dívidas. Elas ocorriam através da utilização de cartões de crédito, de financiamento de automóveis, de empréstimos estudantis, entre outros meios de crédito. Através dessa mistura de diferentes títulos e contratos, as instituições financeiras conseguiam diluir o risco dos fundos para que eles fossem avaliados e

classificados como investimento de baixo risco por agências de rating que conseguiam avaliá-los bem.

A crise financeira de 2008 trouxe impactos negativos para as economias mundiais, tendo reflexos nas bolsas de valores que tiveram abruptas quedas em pequenos intervalos de tempo, levando investidores a perderem bilhões de dólares. As bolsas de vários países registraram grandes perdas acumuladas, alguns exemplos são: Tóquio - 42,12%, Nova York - 34,65%, Londres -31,86%, México, - 24,1%, Rússia - 67,6%, entre outras. Além da queda nas bolsas do mundo inteiro, muitas empresas se viram com dificuldades de honrar seus compromissos devido à escassez de crédito no mercado e à queda da demanda, provocada pela diminuição do consumo das famílias, milhares de pessoas perderam seus empregos (CARLESSO NETO,2014).

Com isso, os governos se viram obrigados a intervir em suas economias com políticas expansionistas na tentativa de evitar que toda a economia degingolasse. Essas medidas não foram capazes de evitar a queda no Produto Interno Bruto (PIB) de diversos países em 2009, tendo, os Estados Unidos registrado queda no PIB de -2,4%, o Japão -5,0%, a Rússia -7,9%, o México -6,5% e a União Europeia -4,2%. (BEKOSKI, CERETTA E MELLO (2015).

As consequências para o setor financeiro dos EUA foram graves e o Federal Reserve (FED) teve que fazer intervenções no mercado. Uma dessas intervenções, foi o valor de 200 US\$ Bilhões para o Fannie Mae e Freddie Mac que eram responsáveis pela administração de grande parte da carteira de hipotecas. Houve também um aporte de US\$ 85 Bilhões para a AIG para que ela pudesse manter sua liquidez, assim o governo assumiu o controle de quase 80% dessa seguradora. Além disso, o Tesouro Americano preparou um pacote de US\$ 700 Bilhões para a compra dos ativos imobiliários ilíquidos dos bancos. Houve também medidas privadas que ajudou a elevar a concentração do setor bancário. Uma delas foi a aquisição do banco de investimento Merrill Lynch pelo *Bank of America* por cerca de US\$ 50 Bilhões (BORÇA JUNIOR E TORRES FILHO, 2008).

Percebe-se, então, que a ação dos bancos americanos influenciou negativamente a economia mundial, inclusive a Brasileira. A ação dos bancos americanos afetou a economia brasileira e o setor bancário do Brasil principalmente pela desvalorização cambial que prejudicou àqueles que continham derivativos em dólar. Portanto, dependendo da forma com que o setor bancário realiza sua principal função (de intermediação financeira), que apesar de ser de extrema importância para a economia, pode vir a ser um gerador de risco sistêmico,

quando há uma má formulação das expectativas, podendo contaminar toda a economia, como foi a crise de 2008. (LIMA E DEUS, 2013).

### **1.1 A crise do Subprime no Brasil**

Segundo Gomes (2011), quando o FED (*Federal Reserve Bank*, ou o Banco Central Norte-Americano) tomou a decisão de não socorrer o Lehman Brothers em setembro de 2008, houve consequências para o mercado, contaminando a economia Brasileira por meio de dois canais de transmissão: um financeiro e o outro econômico. O canal financeiro se deu através da desvalorização do real que ocorreu pela fuga de capitais privados, tanto internacionais quanto do Brasil, para ativos com maiores liquidez e segurança, como os títulos da dívida Americana e o próprio dólar. Já o canal econômico, se deu através da queda da demanda e dos preços das commodities no mercado externo, interrompendo o ciclo de crescimento do comércio exterior.

As consequências da desvalorização do real, da queda da demanda e dos preços das *commodities* foram percebidas no mercado doméstico Brasileiro quando houve o aumento do grau de endividamento externo das empresas. Inclusive do endividamento dos bancos que detinham hedge de dólar, que tiveram que dispendir grandes quantias do caixa para cobrir as perdas com derivativos, deixando esses bancos em difícil situação financeira. (CHERNAVSKY, 2011).

Os efeitos destes impactos são observados no aumento da concentração bancária (pouca concorrência) e da retração das concessões de crédito no mercado por causa da aversão ao risco pelos bancos, o que gerou queda de investimento por parte das empresas e consequente diminuição do consumo das famílias (FREITAS, 2009).

Gomes (2011) completa que o cenário pessimista e de incertezas tomou conta do mercado e teve consequências para a bolsa de valores. O Índice da Bolsa de Valores (Ibovespa) acumulou perdas de pouco mais de 60% em 5 meses. A grande incerteza da liquidez de grandes instituições brasileiras que estavam alavancadas em derivativos em dólar e que foram impactadas com a desvalorização do real contribuiu para isso, tendo o real se desvalorizado 24% no período de setembro a outubro de 2008.

Portanto, a importante atividade dos bancos torna imprescindível o entendimento e o estudo do risco sistemático dos ativos bancários brasileiros durante o período da crise. O modelo de precificação proposto por Sharpe (1964), cujo nome em inglês é Capital Asset

Pricing Model (CAPM), mensura este risco através do seu coeficiente beta. Já a Hipótese dos Mercados Eficientes (HME) de Fama (1970), diz que os retornos dos ativos estão sempre em conformidade com seu risco. Então, mensurando o risco com o CAPM é possível verificar se o retorno do mercado está sendo eficiente conforme a HME. No entanto, devido às limitações práticas da HME, ela vem sendo contestada (ARAÚJO, OLIVEIRA E SILVA (2012).

Dessa forma, o objetivo deste trabalho é observar como o mercado bancário brasileiro se comportou no período pré, durante e pós crise de 2008, a partir da Hipótese dos Mercados eficientes e utilizando o modelo de precificação CAPM. O trabalho considerou para estudo os ativos do setor bancário devido a sua importância para a economia e por seu papel de protagonista na crise.

O trabalho está dividido em sete partes, além desta introdução: problema de pesquisa, justificativa, referencial teórico, metodologia, resultados e considerações finais.

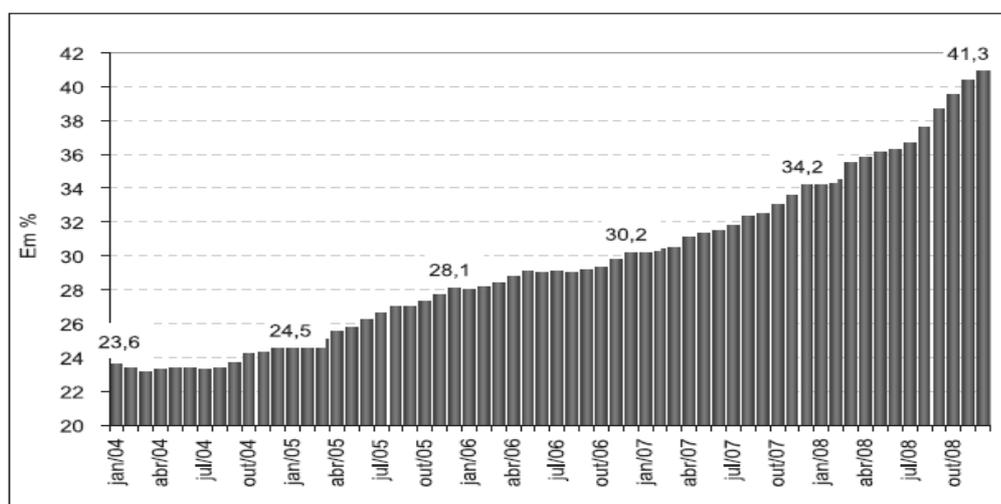
## 2. PROBLEMA DE PESQUISA

Os bancos são instituições que exercem importante papel na economia de intermediação financeira, concedendo empréstimos para os tomadores de empréstimos com interesse em consumo ou investimento e remunerando, em contrapartida, o capital dos poupadores. O nível de moeda em circulação entre tomadores e poupadores afeta significativamente o crescimento econômico do país, e este é influenciado pela taxa de juros no mercado (SILVA, 1998).

A melhora do cenário macroeconômico brasileiro somado à redução da taxa básica de juros (SELIC) e o conseqüente desinteresse dos bancos pelos títulos públicos, incentivou as instituições financeiras a ampliarem a concessão de crédito a partir de 2003, principalmente o crédito destinado às pessoas físicas devido a existência de uma demanda interna reprimida. Essa expansão do crédito entre 2003 e 2008 foi tão significativa que foi equivalente a 15% do produto interno bruto - PIB (OLIVEIRA, 2009).

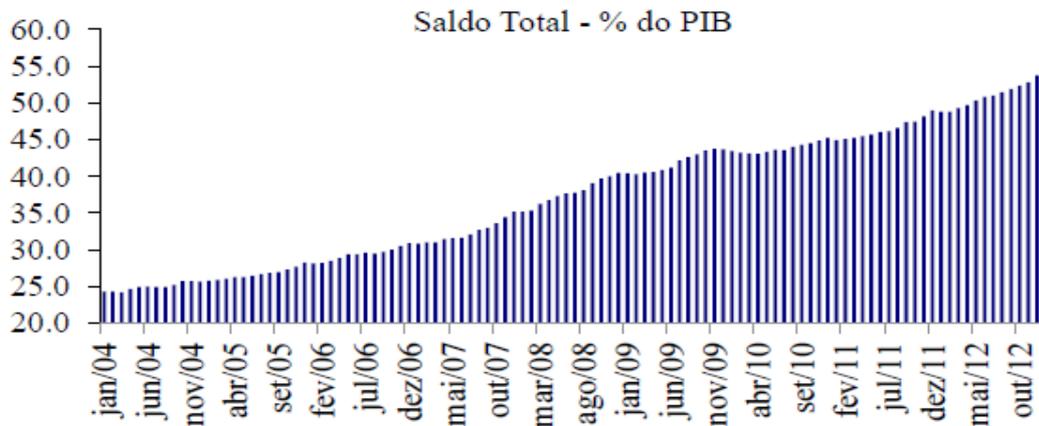
As Figuras 1 e 2 mostram o crescimento do volume de crédito concedido em relação ao PIB de 2004 a 2008. Eles evidenciam que o crescimento do crédito se deu de forma contínua, saindo de 23,6% em janeiro de 2004 para 41,3% em dezembro de 2008. O crescimento se manteve após 2008, sustentado pela expansão do crédito pelas instituições públicas (SANTANNA, BORÇA JUNIOR E ARAÚJO (2009).

**Figura 1 – Evolução da relação Crédito/PIB no Brasil (2004-2008) – Dados Mensais até dezembro de 2008**



Fonte: Santanna, Borça Junior e Araújo, 2009.

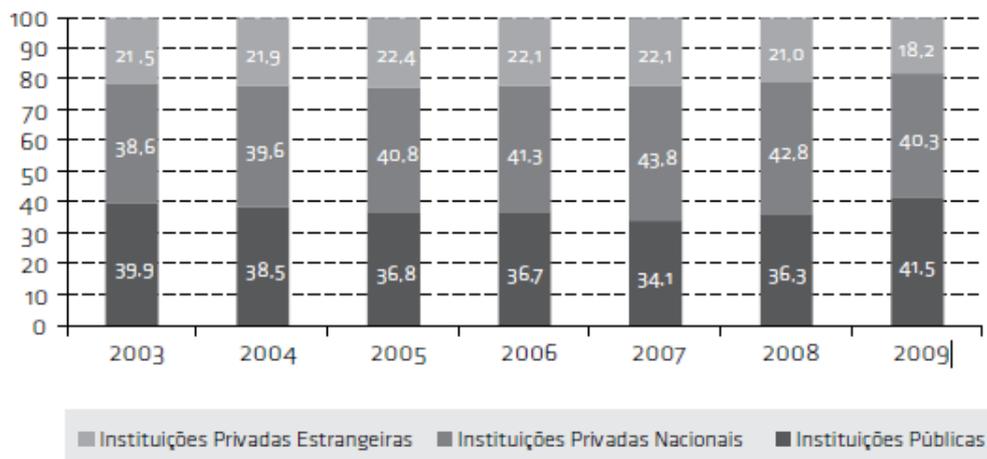
**Figura 2 – Operações de Crédito do Sistema Financeiro (2004 – 2012)**



Fonte: BCB,2008.

A Figura 3, a seguir, corresponde ao saldo das operações de crédito em relação ao total do sistema financeiro brasileiro e demonstra que de 2003 a 2008 as instituições públicas Brasileiras tiveram redução no total de crédito no mercado, enquanto as privadas, tanto nacionais quanto estrangeiras, expandiram até 2008. As nacionais se expandiram de forma mais consistente. Pode ser observado também, que os papéis se inverteram após 2008, com o aumento da parcela do setor público, substituindo a participação do setor privado (MARTINS E FERRAZ, 2011).

**Figura 3 - Saldo das Operações de Crédito Totais do Sistema Financeiro Brasileiro Controle de Capital - Participação % em relação ao total (fim de período)**



Fonte: Martins e Ferraz,2011.

Já a relação da distribuição de crédito entre os setores da economia brasileira no período de 2004 a 2008, podem ser observadas na Tabela 1, a qual pode-se observar que houve um aumento do crédito em todos os segmentos da economia. Especificamente, o crédito destinado às pessoas físicas foi o que teve maior crescimento, apresentando um percentual de 31,5% a.a. no período entre dezembro de 2004 a dezembro de 2008. Isso ocorreu devido a ampliação do crédito consignado com desconto direto na folha (reduzindo o risco de inadimplência dos bancos) e ao aumento do prazo médio de pagamentos acompanhado por uma redução da taxa de juros. Enquanto em 2004, o prazo médio era de 222 dias, tanto para pessoas físicas quanto jurídicas, em dezembro de 2008 passou para 379 dias (aumento de 70,6%). (SANTANNA, BORÇA JUNIOR E ARAÚJO (2009).

**Tabela 1 – Evolução do Crédito Privado**

	TAXA ANUAL MÉDIA DE CRESCIMENTO (2004-2008)	TAXA DE CRESCIMENTO	COMPOSIÇÃO DO CRÉDITO PRIVADO (2008)	CONTRIBUIÇÃO À VARIÇÃO DO CRÉDITO PRIVADO (2008)
Pessoas Físicas	31,5	23,9	32,4	26,6
Indústria	20,5	38,6	24,8	29,2
Outros Serviços	25,1	40,6	18,3	22,4
Comércio	23,6	27,8	10,4	9,5
Rural	17,6	19,3	8,9	6,1
Habitacional	20,4	38,0	5,2	6,2

Fonte: Santanna, Borça Junior e Araújo, 2009.

Deste modo, verifica-se que a concessão de crédito na economia brasileira cresceu de forma consistente nos anos de 2004 a 2008, o que contribuiu para impulsionar o crédito bancário ao setor empresarial. Para reduzir o custo de captação das empresas, alguns bancos passaram a oferecer créditos vinculados à operação de derivativos. Os bancos subestimaram os riscos dessa modalidade de crédito e ela se tornou muito arriscada com os efeitos da crise do Subprime. Esse fato potencializou os impactos da crise no mercado bancário brasileiro (FREITAS, 2009).

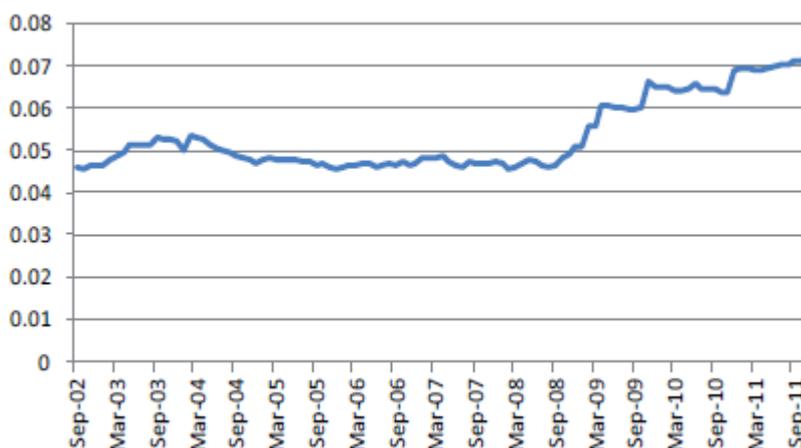
O impacto da crise de 2008 no Brasil pôde ser visto de forma mais evidente a partir do ponto ápice da crise financeira que se deu com a quebra do Banco americano Lehman Brothers, em setembro de 2007. Esse fato provocou o aumento da aversão ao risco por parte dos agentes

econômicos, de forma global, gerando um movimento de fuga de capitais para ativos com maiores liquidez e qualidade, o que resultou na desvalorização do real. Os grandes bancos que realizavam operações de derivativos de câmbio com empresas passaram a dispender grandes quantias de caixa para cobrir as chamadas de margem da bolsa, “Bolsa de Mercadorias & Futuros (BM&F)”. Durante o período, o Unibanco ficou com a saúde financeira sob suspeita (FREITAS, 2009).

Além disso, a concentração bancária pode vir a ser um problema e, no Brasil, este processo pôde ser visto com o Plano Real em meados de 1994 e o mesmo ocorreu durante a crise de 2008, na qual os bancos que realizavam operações de derivativos sofreram com a desvalorização do Real e alguns tiveram sua saúde financeira comprometida. Os problemas financeiros enfrentados pelos bancos levaram a maior aversão a risco por parte deles, o que gerou empocamento de liquidez no mercado durante a crise. Com isso, o banco central passou a incentivar fusões e aquisições no setor (MESQUITAS E TORÓS,2010).

A concentração bancária entre os anos de 2002 e 2011 pode ser vista através da Figura 4, o qual mostra o índice Herfindahl-Hirschman Index (HHI), que mensura a participação do volume de crédito das instituições financeiras no volume total de crédito do sistema financeiro. Nota-se um aumento da concentração a partir de setembro de 2008 com o impacto da crise.

**Figura 4 – HHI (Herfindahl-Hirschman Index)**



Fonte: Martins, 2012.

O nível de concentração bancária constante até 2008 demonstra que a participação das instituições financeiras no total de crédito do mercado se manteve constante, e, portanto, não houve aumento do poder de mercado dos bancos no período. Enquanto os bancos privados

expandem o crédito até 2008, substituindo a parcela dos bancos públicos, após esse período, os papéis se inverteram e os bancos públicos passaram a expandir o crédito como política anticíclica, enquanto os privados retraíram o crédito. O aumento da concentração após 2008 demonstra aumento do poder de mercado dos bancos a partir da crise (MARTINS, 2012).

Diante do apresentado, as consequências da crise levaram à desvalorização da moeda de países emergentes, inclusive do Brasil. Em adição, os rumores sobre perdas de empresas e bancos que detinham derivativos em câmbio fez com que os bancos, principalmente os que visavam o lucro, reagissem às expectativas pessimistas e travassem o mercado de crédito. A escassez de crédito no mercado, a desaceleração da economia mundial e a incerteza dos agentes econômicos passaram a afetar a economia, causando desemprego, que saltou de 7,7% em 2008 para 8,6% em 2009 (SILVA E FONSECA NETO, 2014).

Todo esse cenário foi construído a partir do crescimento que o Brasil e o mundo viviam antes da crise, que se fundamentava nas expectativas otimistas dos mercados em que os bancos operam de acordo com suas expectativas com relação à economia se expondo ao risco de crédito. Portanto, apesar da importância dos bancos na economia de um país, a má formulação das expectativas no futuro por parte deles, pode vir a ser um risco sistêmico e gerar efeitos caóticos na economia. Podendo contagiar a economia mundial como foi a crise financeira norte-Americana de 2008 (BEKOSKI, CERETTA E MELLO (2015).

O estouro da *subprime* trouxe reflexos nos preços dos ativos e tais reflexos podem ser observados a partir das bolsas de valores do mundo inteiro e do Ibovespa, que atingiu o recorde da década em maio de 2008, quando ultrapassou os 70 mil pontos. Mas que em 6 meses, perdeu mais que 50%. Entretanto, após a crise, nos anos de 2009 e 2010 o Ibovespa se recuperou (GOMES,2011).

Os acontecimentos que levaram ao estouro da bolha vão em contramão à HME, que, julga que todos os agentes no mercado são racionais e que otimizam seus retornos, ou seja, obtendo os mesmos acessos, as mesmas informações, os agentes precificam igualmente o mercado. Logo, os preços refletem de forma eficiente toda a informação disponível, eles estão sempre em equilíbrio de retorno e qualquer nova informação que fique disponível é rapidamente precificada. Dessa forma, de acordo com a hipótese, o mercado de ações reage de forma eficiente a informações, impossibilitando o acontecimento de grandes desequilíbrios de preços como em uma bolha, como foi a crise do *subprime* (PEREIRA E URPIA,2011).

Neste sentido, o presente estudo busca analisar o período pré, durante e pós-crise financeira global de 2008, compreendendo o período de 2005 a 2010 com ênfase no mercado

bancário brasileiro, buscando entender como se comportou a performance dos bancos na bolsa de valores e se os preços e retornos observados no mercado são coerentes com a HME. Assim, o trabalho visa avaliar se a performance foi em conformidade com o modelo CAPM e com a HME e responder os seguintes questionamentos:

- A partir da HME e do modelo CAPM é possível observar retornos anormais?
- A relação risco x retorno condiz com a HME?
- A crise impactou de alguma forma na precificação desses ativos a partir do índice Alfa de Jensen (utilizado para calcular o retorno excedente)?

### 3. JUSTIFICATIVA

A falta de educação financeira do país é um problema para alocação de recursos excedentes da população. Deste modo, por meio da desmistificação do mercado de capitais, uma maior parcela da população poderá aplicar seus recursos excedentes em empresas de capital aberto, e com isso contribuir para que as empresas possam realizar investimentos e expandirem seu capital de giro contribuindo para o crescimento do país, gerando retorno para ambas as partes (RAMOS E JUNIOR, 2012).

Segundo Ramos e Junior (2012), ao ampliar os estudos relacionados a quantificar o retorno médio esperado em relação ao risco assumido, assim como o modelo CAPM, haverá uma melhora na escolha intertemporal da aplicação dos recursos, atraindo investidores para o mercado de capitais, contribuindo com a desmistificação do mercado financeiro e para a educação financeira do País.

Dessa forma, estudos dessa natureza que propõem que a aplicação de recursos ao longo do tempo se dê de forma eficiente são importantes na área de finanças. Para que a Hipótese dos Mercados Eficientes funcione bem, são necessários que os pressupostos assumidos por ela sejam mantidos, com todos os indivíduos tendo acesso igual a todas as informações do mercado. Sendo assim, com o avanço do mercado de capitais no país, se faz necessário verificar a eficiência de mercado e isso se dá por meio do modelo de precificação de ativos (PÓVOA,2012).

Assim, com o objetivo de ampliar o estudo de modelos de precificação para que se possa precificar o custo de oportunidade de um ativo e verificar se o retorno do mesmo está em conformidade com a HME, se faz necessário utilizar um modelo como o CAPM (Capital Asset Pricing Model), desenvolvido por Sharpe em 1964. O modelo é utilizado para precificar o retorno esperado em relação ao risco dos ativos e está de acordo com a Teoria da Utilidade Esperada (TUE) que busca maximizar a utilidade. O retorno esperado é determinado a partir do risco no qual o ativo está exposto, com o objetivo de mensurar o custo de oportunidade dos investimentos.

Portanto, é importante discutir a respeito da eficiência dos mercados, difundindo estudos sobre o modelo de precificação de ativos. Em contrapartida, é importante também apresentar ideias e observações de possíveis anomalias de mercados, como a crise de 2008, que vão de encontro ao estudo das Finanças Comportamentais. Este modelo de estudo surgiu mais tarde, após a Hipótese dos Mercados Eficientes, e tenta compreender e explicar as anomalias

nos preços observados dos ativos que a Finança Tradicional não consegue explicar, mas que são importantes para a melhora do entendimento do mercado de capitais no país, buscando compreender a motivação das possíveis falhas de mercado.

O setor bancário brasileiro é importante por apresentar bons resultados econômicos em diferentes cenários macroeconômicas como juros alto ou baixo, inflação alta ou baixa e por ter expressiva participação no PIB do país, o que torna interessante e importante o seu estudo. Torna-se ainda mais importante durante o período de estudo da crise, devido a sua natureza, o que torna interessante verificar como o setor se comportou na bolsa, bem como sua precificação SCHOLTENSA (2013).

Dessa forma, pelo fato de a crise de 2008 ter sido provocada por um risco sistêmico no mercado bancário Americano, o que gerou uma bolha financeira conhecida como “*Subprime*”, se faz importante compreender o comportamento do preço dos ativos e, mais especificamente, do setor bancário. Portanto, pesquisas no campo de finanças que utilizam o modelo de precificação de ativos, como o CAPM, nas quais se observam as constantes flutuações nos preços dos ativos e buscam dizer se são compatíveis com o risco assumido, são importantes e essenciais para o bom funcionamento de uma economia. (ALDRIGHI E MILANEZ,2005).

Em suma, com base na importância do mercado de capitais e de seu bom funcionamento para o país, além da dispersão de conhecimento sobre ele, percebe-se a relevância que este tema possui, uma vez que trata todo o arcabouço teórico a respeito da hipótese dos mercados eficientes, do modelo CAPM, e cita estudos a respeito das Finanças Comportamentais, ciência que busca compreender as causas das possíveis falhas de mercado. Tendo como ênfase o setor bancário brasileiro durante o período de estudo, pré durante e pós crise de 2008, uma vez que o acontecimento da crise Americana de 2008 partiu do setor bancário Americano o qual gerou um risco sistêmico e contaminou toda a economia global.

## **4. OBJETIVO**

### **4.1 OBJETIVO GERAL**

Estudar o efeito da crise de 2008 sobre a economia brasileira e sobre os maiores bancos presentes no Ibovespa no período de 2005 a 2010.

### **4.2 OBJETIVO ESPECÍFICO**

- Analisar os efeitos da crise *subprime* sobre os principais bancos listados no Ibovespa, a saber: Banco do Brasil, Santander, Itaú e Bradesco, no período de 2005 a 2010.
- Calcular os retornos das ações do setor bancário brasileiro e analisar se estes podem ser relacionados com a crise de 2008, a partir do modelo de precificação de ativos CAPM e do índice alfa de Jensen.
- Verificar como as ações dos principais bancos do Ibovespa se comportaram no período de 2005 a 2010 e verificar o efeito da crise *subprime* no Brasil.

## 5. REFERENCIAL TEÓRICO

A atividade bancária tem especificidades que a diferencia dos demais setores da economia. Uma delas é o fato de o dinheiro ser seu principal serviço. Os agentes financeiros na economia exercem duas funções principais: intermediação financeira (descrita anteriormente) e prestação de serviços financeiros, o que requer uma administração e legislação específica (SILVA, 1998).

No que tange a legislação específica, os bancos brasileiros operam com um índice de Basileia médio superior ao mínimo determinado pelo Banco Central e a alavancagem média deles é menor do que das principais economias mundiais (ASSAF, 2000).

O acordo de Basileia é utilizado para impor liquidez mínima ao sistema bancário e foi criado com o objetivo de regular o setor, tendo sido implementado no Brasil por meio da Resolução 2.099/94 do Conselho Monetário Nacional (CMN). O acordo regula o funcionamento dos bancos e instituições financeiras, no qual se exige mínimos de capitais aos bancos, e que são ajustados de acordo com a exposição dos seus ativos à risco (BIS, 2006).

A exposição dos ativos bancários ao risco pode estar ligada à concentração bancária, pois, ela pode influenciar na forma com que os bancos operam no Brasil. Alguns autores defendem que essa diminuição da concorrência bancária poderia gerar maior estabilidade do sistema, pois o lucro dos bancos seria mais garantido, sendo assim, através do poder de mercado, a busca por maiores lucros dos bancos não precisaria incorrer em maiores riscos, tal como um maior grau de alavancagem (MATUTES E VIVES (2003) e KEELEY (1990).

Ceretta e Niederauer (2001) estudaram os indicadores de rentabilidade e eficiência operacional bancária, relacionando a concentração bancária aos seus efeitos na estrutura operacional dos bancos. Eles compararam os bancos pelo tamanho dos seus conglomerados financeiros, pequeno, médio e grande porte, e concluíram que bancos de maior porte apresentam melhor eficiência operacional, enquanto bancos de menor porte apresentam baixa eficiência operacional por não conseguirem tanta parcela do mercado e terem pior estrutura de capital, entre capital próprio e de terceiros, tendo menor rentabilidade.

Com relação a concorrência bancária e seus impactos, Allen e Gale (2003), Boyd e De Nicolo (2002) e Perotti e Suarez (2003) são os principais autores que defendem o aumento dela, que poderia ser benéfico, pois os grandes bancos seriam “*too big to fail*”. Dessa forma, contanto que existam autoridades supervisoras mantendo e promovendo a estabilidade sistêmica, esses

bancos poderiam arriscar-se mais nas transações, incorrendo no aumento da probabilidade de falência, fato gerador do risco sistêmico (SYDOW,2006).

O risco sistêmico que os bancos podem estar sujeitos, está ligado a possibilidade de contaminarem toda a economia. Relacionado a este risco e sobre a expectativa dos governos salvarem os bancos, Berger et al. (2008) explica que os grandes bancos contam com expectativas de que em caso de falta de liquidez, estando eles em situação de insolvência, os governos os socorreram. Isso é feito, pois, os governos consideram as implicações de um risco sistêmico e as suas consequências desastrosas para a economia, como uma corrida aos bancos em caso de crise financeira, como ocorreu em 2008.

Beck, Demirgüç-Kunt e Levine (2003) estudaram eventos de crises sistêmicas e estabeleceram a relação entre concentração bancária e a ocorrência de crises dessa natureza. Usaram como amostra os dados de setenta países no período de 1980 a 1997 observaram que a concentração bancária tem significância no aumento da probabilidade de ocorrência de crises sistêmicas. Concluíram que crises financeiras são menos prováveis em sistemas bancários concentrados, pois, estes contêm regulamentações e restrições regulatórias menores para a concorrência no setor e têm a existência de instituições competitivas no setor para incentivarem a competição.

Adicionalmente, Pagoto (2006) cita o benefício da regulamentação bancária para a estabilidade do sistema e diz que um sistema rígido, mais restrito a entrada de novas instituições, diminui a concorrência, mas favorece a estabilidade do sistema. Dessa forma uma regulamentação com menor barreira a entrada, pode ocasionar no aumento da concorrência à custa da estabilidade do sistema.

Dantas, Medeiros e Paulo (2011) ao estudarem a concentração bancária brasileira, estabeleceram a relação entre concentração e rentabilidade por meio do *spread* bancário, que origina o lucro. Destacaram que o *spread* é composto por cinco componentes: custo administrativo, prêmio pelo risco de inadimplência; custo do compulsório; tributos, taxas e resíduos. A relação entre *spread* e a lucratividade, se dá por meio do último componente, o resíduo. Este pode ser obtido através da soma de três fatores: o lucro competitivo, que diz respeito ao ganho das firmas através da eficiência operacional; a renda econômica, obtida através do poder de mercado e um prêmio pelo risco assumido na atividade de intermediação financeira, que ocorre pelo descasamento do resultado financeiro das instituições, que se dá pela diferença de prazos do pagamento entre credores e devedores lançados nos ativos e

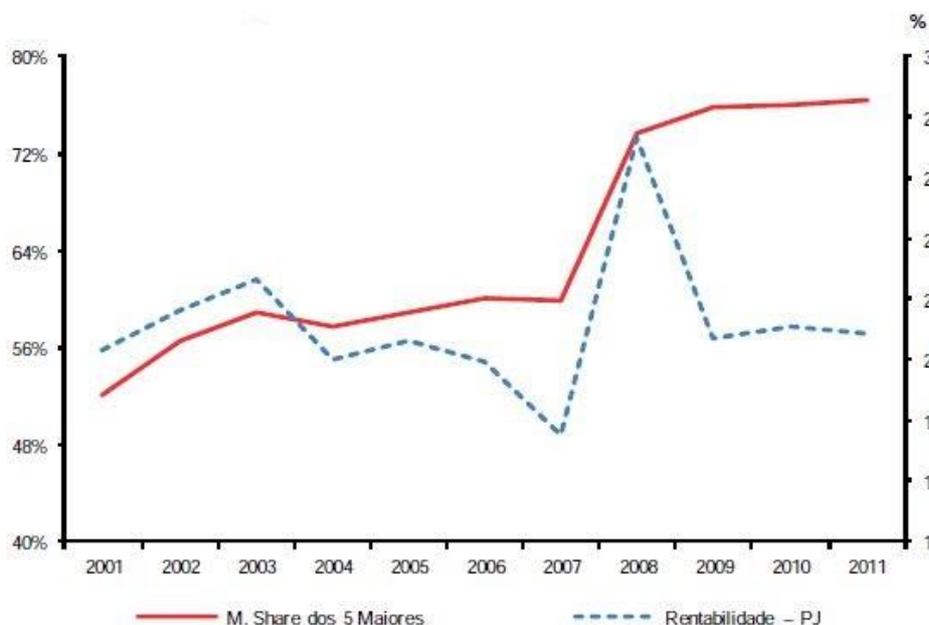
passivos, no qual incorre na probabilidade do não recebimento de créditos e maior risco de solvência (DANTAS,MEDEIROS E PAULO, 2011).

Portanto, a concentração bancária pode ser associada ao nível de rentabilidade que o setor obtém no país, uma vez que está relacionada ao spread, e esta apresenta diferentes níveis de acordo com o público do banco, entre pessoa física (PF) e pessoa jurídica (PJ).

Analisando as Figuras 5 e 6, que comparam a rentabilidade entre PJ e PF, respectivamente, é possível notar diferenças no comportamento da rentabilidade média obtida pelos 5 maiores bancos e o *Market Share* (Parcela de Mercado) obtido nos diferentes públicos. Enquanto a rentabilidade obtida com as operações de PJ chega a um nível próximo de 30% durante a crise, após a crise, retorna para os níveis de rentabilidade do período anterior à crise, em torno de 22%.

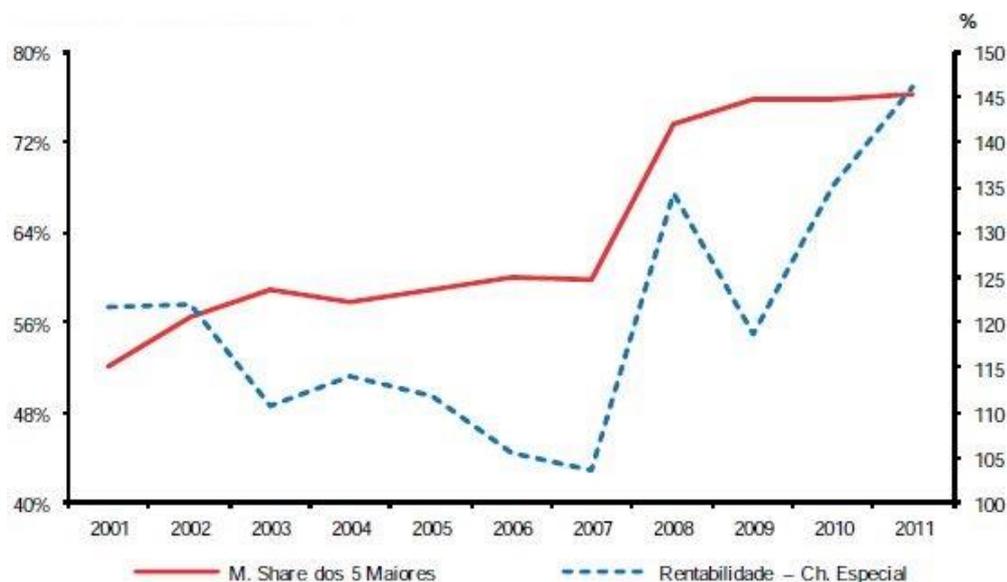
A rentabilidade nas operações com cheque especial PF aumenta durante a crise e continua a aumentar no período pós crise, saindo do menor nível em 2007, de 102%, e chegando a 145% em 2011(MARTINS, 2011).

**Figura 5 - Concentração x Rentabilidade (Pessoa Jurídica)**



Fonte: Relatório de Economia Bancária e Crédito, 2011.

**Figura 6 - Concentração x Rentabilidade (Pessoa Física)**



Fonte: Relatório de Economia Bancária e Crédito, 2011.

A maior rentabilidade dos bancos no segmento de PF pode indicar maior impacto da concentração do setor sobre o varejo, e este pode estar associado ao fato de somente os grandes bancos estarem fisicamente presentes em pequenos mercados locais, mostrando diferença de competitividade entre os diferentes públicos (MARTINS, 2011).

A queda da rentabilidade bancária durante o período anterior à crise está associada a prática de menores spreads pelos bancos a partir de 2003, e esse efeito se deve a diversos fatores da economia brasileira, como maior estabilidade de preços e câmbio, aumento do consumo, aumento da demanda por crédito das empresas e famílias sustentada por um aumento da renda média, e a redução da taxa básica de juros devido a um menor nível de inflação. Todos esses fatores contribuíram para redução do risco de crédito dos bancos e melhora do spread bancário (MARTINS E FERRAZ, 2011).

Todavia, pode ser visto um aumento considerável do *Market Share* dos cinco (05) maiores conglomerados financeiros do país a partir de meados de 2007, sendo eles, Itaú, Santander, Bradesco, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal. Esse aumento se refere a soma da participação no mercado dos 5 maiores bancos do país, e pode ser visto como um dos possíveis fatores da elevação do custo do crédito no país e consequente aumento da rentabilidade. Esse aumento pode ser atribuído as transformações ocorridas no período em que os pequenos bancos passaram a ter dificuldade em manter sua liquidez, e os grandes bancos

devido a sua maior presença em pequenos mercados locais somado a incerteza no mercado passaram a receber depósitos. Além disso, os bancos públicos, Banco do Brasil e Caixa Econômica Federal passaram a ampliar a concessão de crédito no mercado para compensar a retração por parte dos bancos privados que retraíram o crédito em um momento de aversão a risco (MARTINS, 2011).

Em outubro de 2008 cerca de 35% de todo o crédito oferecido no sistema financeiro brasileiro era de instituições públicas, que devido a forma como operavam, foram menos afetadas pelas restrições ao crédito e pela elevação da aversão ao risco nos mercados internacionais. Para mitigar os efeitos da retração de crédito do setor privado, as instituições públicas federais ampliaram as linhas de crédito, e um ano após o aprofundamento da crise, em outubro de 2009, esse número passou para 41%, substituindo a participação do crédito privado pelo público no mercado (ACIOLY e LEÃO, 2011).

Arantes e Rocha (2012), citam que os grandes bancos passaram a receber depósitos enquanto os pequenos e médios bancos perderam parcela do mercado, em suas palavras citam que “Com a crescente incerteza no mercado financeiro, houve uma fuga de depósitos dos bancos de pequeno e médio porte para os grandes bancos. Entre agosto de 2008 e janeiro de 2009, o volume total de depósitos cresceu 13%, os depósitos em grandes bancos cresceram 20%, enquanto os depósitos em instituições de pequeno e médio porte contraíram 23% e 11%, respectivamente” (ARANTES E ROCHA, 2012, P.3).

A ampliação da carteira de crédito por parte dos bancos públicos, pode ser entendida ao estudar a forma como os bancos operacionalizam a expansão do crédito, e que essa expansão tende a ser pró cíclica, ou seja, expandem o crédito quando a economia está crescendo e reduzem quando está em recessão, principalmente se for formado por instituições privadas que visam ao lucro. Assim sendo, os bancos públicos fazem política anticíclica, expandem o crédito quando a economia está em recessão, visando incentivar a economia. Essa formulação por parte dos bancos depende do otimismo dos mesmos com relação a perspectivas dos negócios ao longo do tempo, e que uma má formulação do ciclo econômico pode resultar em problemas de insolvência (FREITAS, 2009).

Portanto, devido ao fato de o Brasil, nos anos anteriores à crise, ter passado por um ciclo de expansão de crédito na economia, ele foi atingido pela crise em um momento de crescimento acelerado em que o crédito era primordial para expansão do capital de giro das empresas e consumo das famílias. Conseqüentemente, com o impacto da crise e as expectativas pessimistas

em relação à economia, os bancos privados travaram fortemente o mercado de crédito, causando escassez de crédito internacional, rompendo assim o ciclo de expansão (LIMA E DEUS,2013).

Diante disso, para amenizar os impactos na economia, o Banco Central passou a incentivar fusões de instituições bancárias, além de incentivar os grandes bancos a adquirirem carteiras de crédito dos pequenos bancos mediante suspensão de 60% dos recolhimentos de compulsórios de recursos a prazo. A redução do compulsório não teve efeito visto que os grandes bancos preferiram a aplicação em títulos do governo, com alta liquidez, rentabilidade e de baixo risco (FREITAS, 2009).

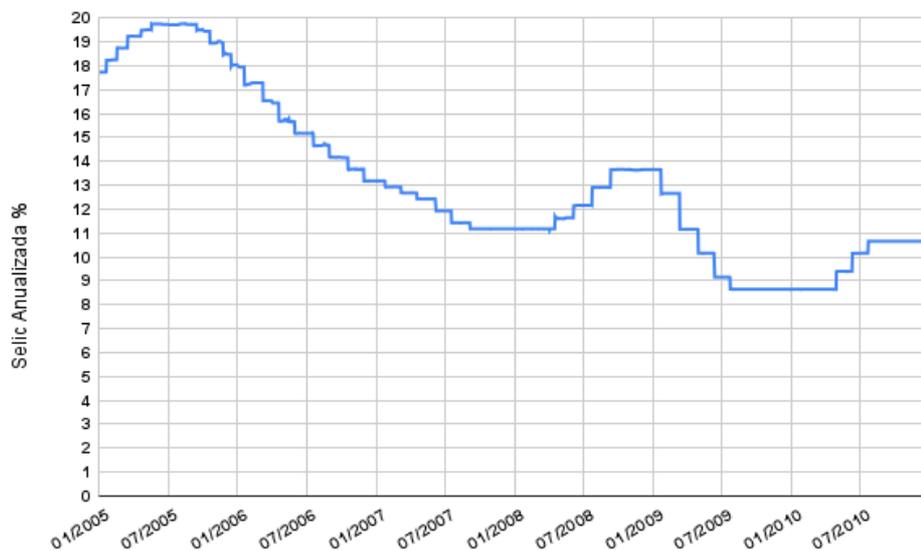
Em consequência disso, houve inúmeras transformações ocasionadas por fusões e aquisições das instituições financeiras buscando economias de escala e maior poder de mercado (BCB,2008). As principais fusões e aquisições observadas no período foram a aquisição dos bancos Nossa Caixa e Votorantim pelo Banco do Brasil, do Banco Ibi pelo Bradesco, do Banco Panamericano pela Caixa Econômica Federal, e a fusão do sexto maior conglomerado financeiro do país, Unibanco, com o Itaú em novembro de 2008 (RIBARCZYK E OLIVEIRA, 2013).

Contudo, Freitas (2009) aponta a criação do depósito a prazo, por parte do Banco Central, com garantia especial (DPGE) do Fundo Garantidor de Crédito (FGC) em março de 2009, como sendo o principal ponto de retomada da liquidez no mercado bancário por parte dos menores bancos, devido à redução do risco de crédito.

Assim, uma vez que o volume de crédito concedido no mercado e a expansão ou retração do PIB são relacionados, podemos relacionar o comportamento do PIB do Brasil com as políticas adotadas pelo Banco Central somado ao ambiente internacional (FREITAS, 2009). Para tanto, as imagens a seguir (Gráfico 1 e a Figura 7) mostram a trajetória da Selic e o crescimento do PIB durante todo o período de estudo (2005 a 2010).

Através do Gráfico 1, pode-se verificar como ocorreu a queda da taxa de juros, como forma de política expansionista, que saiu do patamar de 17% em janeiro de 2006 para 13% em janeiro de 2007. Podemos perceber também que há uma forte queda do PIB em 2005 (Figura 7), passando para 3%, rompendo a tendência de alta de 2003 e 2004 devido ao aumento da taxa de juros naquele ano pelo Banco Central devido uma eventual aceleração da inflação (SERRANO E SUMMA, 2011).

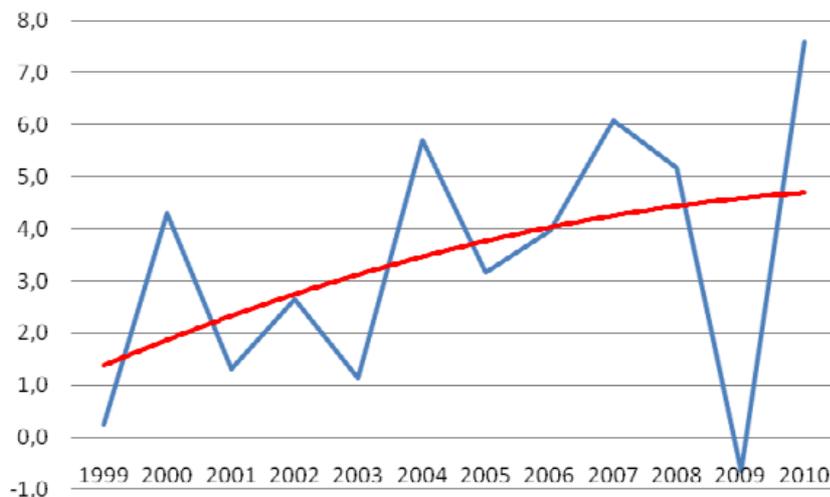
**Gráfico 1 - Taxa Selic Anualizada, 2005 a 2010**



Fonte: Sistema Gerenciador de Series Temporais – Banco Central do Brasil. Elaboração Própria, 2021.

Com base na figura 7 abaixo, pode-se notar um maior crescimento do PIB entre 2003 e 2004, devido ao *boom* das exportações de commodities. Mas, a partir de 2006, o PIB passa a crescer a taxas maiores, devido a uma aceleração do mercado interno que foi consequência de uma política expansionista sustentada por uma inflação dentro da meta (SERRANO E SUMMA, 2011).

**Figura 7 – Crescimento do PIB e tendência**

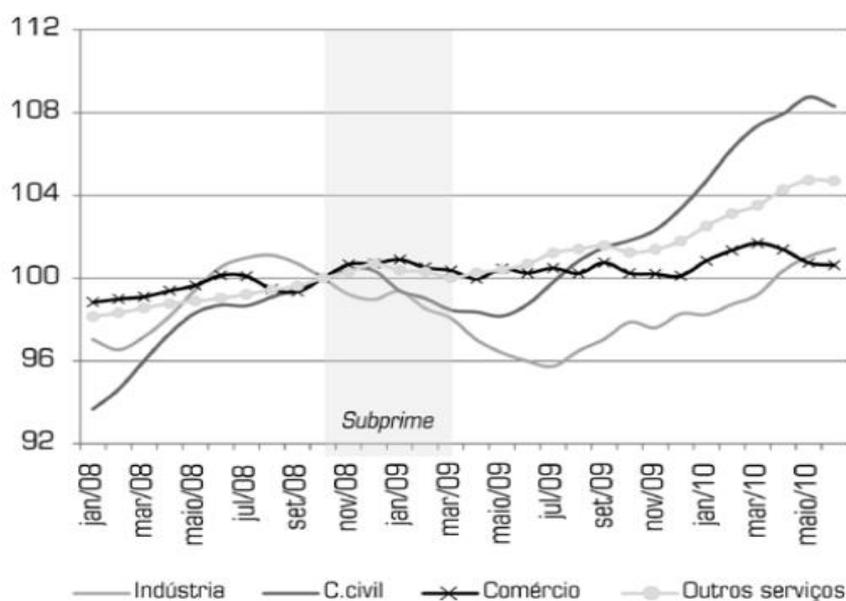


Fonte: Serrano e Summa, 2011.

Adicionalmente, pode ser visto um movimento de forte desaceleração da economia a partir de 2007 (Figura 7). Essa desaceleração se acentua no ano seguinte, tendo o PIB caído 4% entre o último trimestre de 2008 e o primeiro semestre de 2009. Isso ocorreu com o impacto da crise externa no Brasil que provocou a desvalorização do real e a queda do preço das commodities, tendo a balança comercial fechada com superávit de US\$ 24,735 bilhões em 2008, registrando forte queda quando comparado com US\$ 40,032 bilhões de 2007, foi o pior saldo desde 2002. A queda também foi devida a reação dos bancos que reagiram com excesso de prudência e retraíram fortemente a concessão de crédito, como supracitado (HILGEMBERG, RAIHER E CONSOLMAGNO (2013).

O PIB do último trimestre de 2008 teve uma retração de 3,6%, evidenciando a desaceleração da economia brasileira que, apesar da crise, apresentou um crescimento do PIB, neste ano, de 5,1%. A retração do PIB no último trimestre foi impactada principalmente pelo recuo de 7,4% da indústria, sendo o setor mais afetado (ARANTES E ROCHA,2012). A indústria e construção civil foram os setores mais afetados (Figura 8) e foram os que mais cresceram antes da crise, outrora, o setor de comércio e serviços não tiveram grande impacto, sendo que o primeiro teve um aumento de 0,4% no período de novembro/2008 a março/2009. O período de novembro/2008 a março/2009 foi definido pelo autor como sendo o período de aumento do desemprego devido os efeitos da crise (SILVA E FONSECA NETO, 2014).

**Figura 8 - Ocupação dos Setores na crise do Subprime (2008 – 2010)**

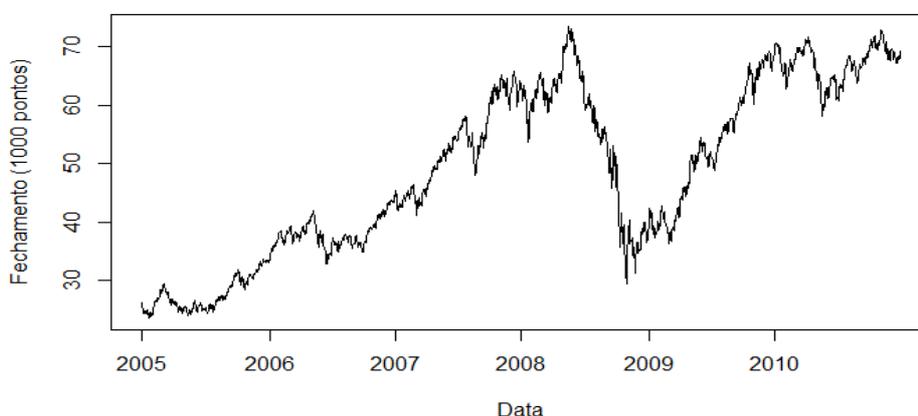


Fonte: Silva e Fonseca Neto,2014.

Outrora, como medidas para conter a crise no Brasil, o governo deu incentivos fiscais como a isenção da alíquota de impostos sobre produtos industrializados (IPI), a redução da tarifa sobre operações financeiras (IOF), além do aumento do gasto público (LOURENÇO,2009). Somado a isso, em 2008, houve também o aumento do nível de investimento direto estrangeiro devido a confiança do mercado externo na economia Brasileira, que apresentava bons sinais macroeconômicos, como controle da relação dívida/PIB e maior controle inflacionário. Contudo, houve uma piora do balanço de pagamentos do governo devido, principalmente, à depreciação do real. Todos esses fatores contribuíram para rápida retomada da economia que pôde ser vista na melhora do PIB a partir do 4º trimestre de 2009. Além disso, pôde ser visto o aumento dos fluxos de capitais financeiros direcionados ao Brasil que ajudaram na recuperação do Ibovespa (LIMA E DEUS, 2013).

Dessa forma, o gráfico do índice da bolsa para o período analisado de 2005 a 2010 (Gráfico 2) verifica todos esses fatores e verifica como a bolsa de valores se comportou no período. O gráfico mostra que o Ibovespa atingiu o recorde da década em maio de 2008, quando ultrapassou os 70 mil pontos em um contexto de otimismo com o mercado Brasileiro. No segundo semestre de 2008, o Brasil sente o efeito da crise financeira global que se reflete no Ibovespa, que em outubro do mesmo ano fechou abaixo dos 30 mil pontos, uma queda de mais de 60% em cinco meses. Logo após a crise, nos anos de 2009 e 2010 o Ibovespa se recupera voltando ao nível pré-crise acima dos 70 mil pontos.

**Gráfico 2 – Índice da bolsa de valores do Brasil, 2005 a 2010.**



Fonte: Dados Ibovespa. Elaboração Própria,2021.

A respeito do impacto na bolsa brasileira, Bortoluzzo, Venezuela e Nakamura (2016) estudaram os modelos de precificação de ativos no período pré e pós crise de 2008 em ativos

não financeiros, e constataram através de análise gráfica que a bolsa somente foi afetada após o estouro da bolha das *commodities* no período de março de 2008 a abril de 2009. Demonstraram também que o fator risco de mercado, apesar de ser o mais importante, não é suficiente para explicar o prêmio de risco no mercado Brasileiro.

Portanto, o otimismo dos agentes econômicos com o mercado brasileiro antes da crise, se reflete na bolsa de valores. Esse otimismo levou os agentes econômicos a uma maior tolerância ao risco por parte dos bancos e empresas, e por consequência, a uma maior exposição e alavancagem do sistema financeiro e das empresas, que passaram a conceder e a tomar mais crédito. Esse processo gerou fragilidade sistêmica onde as causas tornaram-se claras com a quebra do Lehman Brothers e toda consequência que trouxe para a economia Brasileira, sendo observada a partir da forte queda na bolsa. Tal comportamento de euforia de mercado pode ser visto como desvios da racionalidade e que vão em contramão aos pressupostos do CAPM e da HME (GOMES, 2011).

## **5.1 Capital Asset Pricing Model**

Durante os anos 1960, quatro economistas estudaram a respeito de um mesmo princípio de modelo a fim de precificar retornos adequados, em equilíbrio com o risco, sendo eles, Jack Treynor (1962), Willian Sharpe (1964), John Lintner (1965) e Jan Mossin (1966). As pesquisas resultaram no modelo Capital Asset Pricing Model desenvolvido por Sharpe (1964), como ficou conhecido mais tarde, o modelo revolucionou a teoria e a prática de investimentos.

Markowitz (1952), com a Teoria das Carteiras, e Sharpe (1964) com os estudos do CAPM, tinham como objetivo principal encontrar o equilíbrio entre risco e retorno. A busca foi dada através de modelagens teóricas alinhadas com uma abordagem quantitativa.

A partir do trabalho clássico de Markowitz (1959) que estudou o retorno como a diferença de log dos preços foi possível, mais tarde, o desenvolvimento do CAPM. Modelo que apresenta o cálculo do retorno na forma linear, com distribuição log normal (ARAÚJO, OLIVEIRA E SILVA, 2012).

O modelo CAPM é utilizado para encontrar a taxa de retorno esperada de um investimento dado seu risco de mercado. Ele mensura o prêmio de risco de mercado, através do seu coeficiente beta, somado a taxa de retorno do ativo livre de risco fornece o retorno esperado do ativo.

Segundo Ross et al. (1995), o risco está associado a incerteza quanto ao retorno de um investimento. Para Gitman (1997), o conceito de risco diz respeito à possibilidade de prejuízo financeiro. Brigham et al. (2001) complementam que o risco de um ativo ou investimento está ligado a probabilidade de que um evento desfavorável ocorra e gere perdas. (JUVINO,2018). O risco é composto por risco diversificável e risco de mercado. Brigham et al. (2001) definem esses riscos, como sendo:

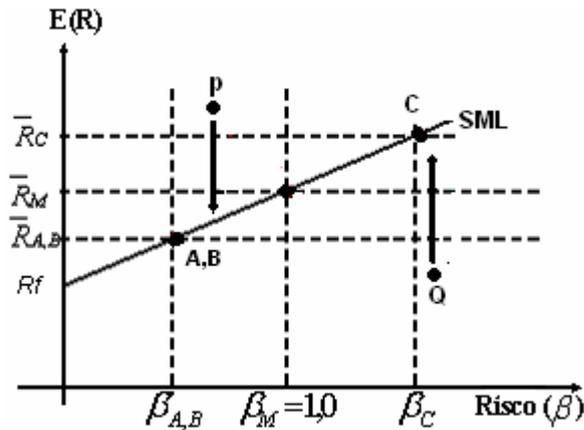
- Risco específico, não sistemático ou diversificável: risco específico ou não sistêmico de um ativo ocorre de forma aleatória. É o risco específico do ativo ou setor e pode ser eliminado por meio da diversificação de ativos em uma carteira.
- Risco de Mercado: risco que afeta todos os ativos do mercado de forma sistêmica. O risco de mercado também é chamado de sistêmico e não pode ser eliminado pela diversificação da carteira.

Sharpe (1964) explica que ao aplicar o CAPM utilizando observações passadas dos preços dos ativos seria possível relacionar o retorno esperado do ativo com seu risco de mercado, através do coeficiente beta ( $\beta$ ), uma vez que assume que o risco não sistemático foi eliminado por meio da diversificação de carteira. A equação do retorno esperado pelo modelo é expressa pela Linha de Mercado de Títulos (Figura 9), a reta de retorno esperado também chamada de linha de mercado possui um coeficiente de inclinação que é dado pelo coeficiente beta ( $\beta$ ), coeficiente que identifica o risco de mercado em relação ao risco da carteira de mercado, dado por:

$$\beta = \frac{COV_{E_{ri}, E_{rm}}}{VAR_{E_{rm}}} \quad (1.0)$$

multiplicado pelo retorno do mercado em excesso ao ativo livre de risco,  $R_m - R_f$ , obtém-se o prêmio de risco do ativo. O ativo livre de risco é o intercepto, e demonstra que qualquer ativo que tenha risco deve ter retorno esperado maior que o ativo *risk free* ( $R_f$ ). Qualquer retorno não condizente com a teoria de precificação, ou seja, fora da linha de mercados de títulos são considerados retornos anormais. A reta mostra pontos de desequilíbrios em relação ao mercado, como os ativos P e Q. O ativo P, apesar de apresentar um beta inferior ao do mercado, sugerindo um risco inferior ao do mercado, apresenta uma expectativa de retorno mais elevada ( $E_{rp} > E_{rm}$ ). (NETO, 2000).

Figura 9 – Linha de Mercado de Títulos



Fonte: Cunha, 2008.

A equação do retorno de Fama e French (2004), é explicada e aplicada na metodologia desse trabalho e ela é dada por:

$$E_{ri} - R_f = \beta(E_{rm} - R_f) \quad (1.0)$$

$$E_{ri} = R_f + \beta(E_{rm} - R_f) \quad (1.1)$$

Onde,

$E_{ri}$  = Taxa de retorno esperada do ativo;

$E_{rm}$  = Taxa de retorno esperada da carteira de mercado;

$R_f$  = Taxa de retorno do ativo livre de risco.

No entanto, o modelo proposto Sharpe (1964) determina duas condições de mercado para que se tenha o equilíbrio entre risco e retorno. A primeira é uma taxa de juros comum para todos, onde todos os investidores são capazes de emprestar ou tomar empréstimo em condições iguais. A segunda é que as expectativas de retornos são homogêneas para todos, uma vez que os investidores são ditos racionais. O autor do modelo descreve sobre a sua aplicabilidade:

Contudo, dado que o teste adequado de uma teoria não é o realismo dos seus pressupostos, mas a aceitabilidade das suas implicações, e dado que estes pressupostos implicam condições de equilíbrio que constituem uma parte importante da doutrina financeira clássica, está longe de ser claro que esta formulação deva ser rejeitada - especialmente tendo em conta a escassez de modelos alternativos que conduzem a resultados semelhantes. (SHARPE, 1964, p. 434)

Mais tarde Black, Jensen e Scholes (1972) definiram as condições para o CAPM no qual depende das seguintes hipóteses:

(a) os investidores são eficientes, averso ao risco e maximizadores de utilidade; (b) não existem custos de transação; (c) todos os investidores possuem simetria de informação e, portanto, tem expectativas homogêneas quanto ao retorno dos ativos e sua distribuição de  $t-1$  a  $t$ ; (d) todos os investidores podem emprestar e tomar emprestado a taxa livre de risco. (BLACK, 1972, p.8 444)

Entretanto, diversos autores, devido às limitações dos pressupostos do modelo na aplicação na realidade, passaram a contesta-lo. Lintner, em 1965, ao observar o modelo descrito por Sharpe, cita limitações aos seus pressupostos, como os limites aos montantes que indivíduos e empresas podem tomar empréstimo ou emprestar. Os resultados que ele obteve utilizando o CAPM não eram aplicáveis às decisões práticas, porque muitas das variáveis importantes na prática tiveram que ser ignoradas ou presumidas.

Além disso, Mossin (1966), contradizendo os pressupostos do CAPM, considera a possibilidade de haver investidores irracionais, o que invalidaria o modelo de equilíbrio. Ele descreve as condições de mercado, em que o equilíbrio é definido implicitamente pelas tentativas dos indivíduos de maximizarem suas funções utilitárias, ou seja, de se comportarem racionalmente.

Ainda, conforme esse autor, as condições implícitas de equilíbrio de mercado, se dão pelas tentativas dos indivíduos de se comportarem racionalmente e maximizarem suas funções utilidades, podem ser descritas como:

Pelo menos com a interpretação que fomos capazes de dar à linha de mercado, não é algo pelo qual um indivíduo possa ou não escolher colocar-se. Seria enganoso dar a impressão de que se um indivíduo não se comporta racionalmente, está de alguma forma "fora" desta linha. Pois a linha de mercado não é uma construção que possa ser mantida independentemente do comportamento do investidor, e não tem significado como critério para testar se um indivíduo se comporta racionalmente ou não (MOSSIN, 1966, P.779).

Mossin (1966) também considerou que o equilíbrio de mercado no CAPM é explícito quando ocorrem reorganizações das empresas, como as fusões, onde o rendimento esperado do total em circulação de todas as empresas não sofre alteração e o risco inerente aos ativos em circulação permanece o mesmo. Ele concluiu que os investimentos e a inclinação da linha de mercado não dependem da distribuição desses investimentos entre as empresas. Mas, deixou claro que essas suposições são implícitas ao modelo e que implicam em negligenciar os fatores que podem ser responsáveis pela maior parte das fusões na realidade; a possibilidade de

reorganização de atividades produtivas da empresa, para melhorar suas expectativas de rendimento médio.

Em 1977, Roll, complementa que os ativos que devem compor a proxy para a carteira de mercado não são claros e considera não ser possível testar o CAPM, alegando que não existe uma proxy adequada para a carteira de mercado, um dos requisitos para o modelo.

Alguns autores após estudarem as limitações do CAPM criaram outras versões onde pudessem incluir outros conceitos e variáveis ao modelo, como o caso de Black (1972) que afirma que a possibilidade de tomar empréstimos e emprestar a taxas livres de risco é irrealista e assim desenvolveu outra versão do CAPM sem empréstimos livres de risco, onde introduz o conceito de venda a descoberto.

Também é o caso de Merton (1973) que após o estudo dos pressupostos do CAPM e de suas limitações desenvolveu o Intertemporal Capital Asset Pricing Model (ICAPM), em que passa a considerar as oportunidades que os investidores terão para consumir ou investir ao longo do tempo, de acordo com o “desejo” deles. A autora descreve que, ao contrário do modelo que considera somente um período, a precificação atual é afetada pela possibilidade de mudanças incertas em futuras oportunidades de investimentos.

Fama e French (1993) propuseram também um modelo alternativo de três fatores para precificar retornos esperados, em que são adicionados dois fatores para o CAPM para melhor explicar o retorno esperado. Assim, passam a incluir no modelo o tamanho da empresa e o book-to-market (relação entre valor de mercado e valor contábil) para risco do mercado. Afirmam que pequenas ações e ações de valor refletem riscos que não são explicados pelo coeficiente beta.

Apesar das contradições e variações do modelo, Pereiro e Galli (2000) argumentam que o CAPM é um dos modelos mais conhecidos para o cálculo do custo de capital. A aplicação dele, no Brasil, é limitada de acordo com Dantas e Lustosa (2006), pois é bastante reduzida a proporção de instituições financeiras brasileiras com ações negociadas na bolsa de valores, o que resulta, de acordo com Pereiro e Galli (2000), na limitação das oportunidades de diversificação disponíveis aos investidores, que é considerado um pressuposto para o CAPM.

Contudo, Neto (2000) afirma que as implicações do CAPM não são suficientemente rígidas a ponto de invalidar o modelo, mesmo que não possam ser verificadas na prática do mercado.

O presente estudo utiliza o CAPM visando quantificar o retorno esperado a partir do risco no período de 2005 a 2010 (período pré e pós crise de 2008). Este modelo necessita ser testado na prática e isso é feito baseando-se na HME, que é descrita a seguir.

## 5.2 A Hipótese de Mercados Eficientes (HME)

A Hipótese de Mercados Eficientes (HME), escrita na década de 60 pelo economista americano Eugene Fama, se trata de uma abordagem empírica que pressupõe que mercados, ditos eficientes, refletem toda a informação disponível no preço dos ativos. Além disso, diz que os participantes do mercado são racionais, ou seja, se as informações e os custos de transações forem iguais para todos os participantes, eles irão precificar igualmente esses ativos. A hipótese assume também que qualquer nova informação que fique disponível será rapidamente precificada, sendo impossível obter ganhos anormais.

Segundo a HME, os ganhos considerados anormais somente ocorrem em realocações aleatórias dos portfólios que são motivadas por mudanças na demanda por liquidez e, de uma forma geral, do risco da carteira. No entanto, os ganhos associados às mudanças nos portfólios que foram provocados por vantagens tributárias seriam previsíveis, assim, não compensaria o tempo gasto para realocar a carteira com informações públicas, uma vez que tais informações já teriam sido precificadas. Um exemplo disso é o Efeito Janeiro, em que os investidores vendem seus ativos com prejuízo no mês de dezembro, para que os prejuízos assumidos possam ser compensados com os ganhos de capital no imposto de renda (ALDRIGHI E MILANEZ, 2005).

O modelo de Fama apresenta 3 testes de eficiência de mercado e que são divididos em: forma fraca, semiforte e forte. A *forma fraca* avalia se todas as mudanças nos preços estão correlacionadas às mudanças suas anteriores e, portanto, se poderiam ter sido previstas. A *forma semiforte* supõe que nenhum investidor terá retorno em excesso utilizando fontes públicas de informações. E a *forma forte* supõe que nem os *Insider Traders* (aqueles que obtêm vantagem por meio de informações privilegiadas) conseguem obter retornos acima da média, uma vez que os preços refletem corretamente todas as informações públicas e privadas, e que não existem custos de transação (PEREIRA E URPIA, 2011).

Dessa forma, segundo Torres, Bonomo e Fernandes (2002), um mercado é dito eficiente em sua *forma fraca* quando, através do conjunto de informações que se detém sobre determinado ativo acerca do histórico de suas cotações, é impossível obter retornos anormais.

Quando o retorno considerado normal for constante ao longo do tempo, faz com que o movimento do preço do ativo no mercado siga um passeio aleatório (Random Walk Model). O modelo que segue um Passeio aleatório é aquele que terá a média dos erros dos preços dos ativos igual a zero com variância crescente ao longo do tempo. Assim, os retornos não são autocorrelacionados, sendo, uma serie não estacionaria.

Dias (2017) cita o modelo descrito por Fama, isto é, o modelo de passeio aleatório (*Random walk model*) que é dado por:

$$E(p_{j,t+1} | \Phi_t) = p_{jt} + p_{jt} E(r_{j,t+1} | \Phi_t) \quad (1.0)$$

$$x_{j,t+1} = p_{jt} - E(p_{j,t+1} | \Phi_t) \quad (1.1)$$

$$E(x_{j,t+1} | \Phi_t) = 0 \quad (1.2) \text{ (não há ganhos anormais)}$$

O modelo considera que a melhor previsão para o preço futuro,  $p_{j,t+1}$ , baseado na informação,  $\Phi_t$ , é o preço corrente  $p_{jt}$ . Em outras palavras, o modelo sugere que o valor da série de preços do amanhã é o valor do hoje, acrescentado por uma mudança imprevisível por meio de uma nova informação disponível.

Com relação à *forma semiforte* da hipótese, que testa a velocidade com que novas informações são incorporadas ao preço, Fama (1969), Fisher, Jensen (1968), e Roll (1968) argumentam que os pagamentos futuros de dividendos das ações que são desdobradas, são totalmente precificados e refletidos no preço no momento do desdobramento. Rogers Dias (2017) descreve que o teste de forma semiforte é feito observando a velocidade com que novas informações disponíveis no mercado são incorporadas ao preço, tais como desdobramentos de ações, reportes anuais e trimestrais de resultados, entre outros.

Dias (2017), descreve também que a *forma forte* se concentra em observar se algum grupo social detém informações relevantes e irá conseguir assim uma vantagem, precificando, portanto, de forma diferente os ativos no mercado.

Entretanto, Niederhoffer e Osborne (1966) já haviam argumentado sobre a forma forte da HME, dizendo que os especialistas nas principais bolsas de valores do mundo conseguem obter informações sobre ordens limitadas não executadas (*Front Running*), e usam essas informações para obterem lucros anormais. Adicionalmente, em 1969, Sholes argumentou que os membros do controle das empresas geralmente têm acesso monopolista às informações sobre suas empresas e que eles irão precificar de forma diferente o mercado, podendo obter retornos em excesso, prática que se caracteriza como *Insider Trading*.

No entanto, Fama (1969) argumenta que apenas esses dois grupos conseguem obter informações privilegiadas, e que para os objetivos da maioria dos investidores em mercados eficientes o modelo sugere uma boa aproximação da realidade. Mais tarde, Fama (1991), completa que o mercado não é tão eficiente assim, devido aos custos de transação e aos dois grupos que conseguem informações “privilegiadas”, em suas palavras:

Uma vez que existem certamente informações positivas e custos comerciais, a versão extrema da hipótese da eficiência do mercado é certamente falsa. A sua vantagem, contudo, é que é uma referência limpa que me permite contornar o problema confuso de decidir o que são informações e custos comerciais razoáveis. Em vez disso, posso concentrar-me na tarefa mais interessante de apresentar as provas sobre o ajustamento dos preços a vários tipos de informação (FAMA, 1991, p.1575).

Fama (1991) argumenta também que não há como testar se a HME é válida ou não apenas pela hipótese. Para saber se os ativos estão corretamente precificados, a HME tem de ser utilizada juntamente com um modelo de precificação de ativos, como o modelo CAPM (previamente descrito), visto que esse consegue quantificar o retorno esperado, e consequentemente se houve ganhos inadequados nos ativos do mercado.

Barberis e Thaler (2002), ao estudarem as anomalias de mercado, disseram haver ajustes de preços nos casos em que o mercado não seja totalmente racional em sua forma forte, devido à existência de assimetrias de informações ou custos de transações. Tais ajustes de preços seriam feitos por arbitradores baseados no modelo de precificação de ativos, corrigindo, assim, os preços quando não estão de acordo com o modelo de equilíbrio. Para isso não existem limites de compra e venda (limites de “arbitragem”), fazendo com que o mercado corrija anomalias em um curto período, voltando para a eficiência de mercados. Entretanto, esses autores, argumentam que os agentes racionais, conhecidos como “arbitradores”, encontram dificuldades em corrigir rapidamente as distorções provocadas pelos agentes irracionais, processo conhecido como “limite a arbitragem”, por haver riscos e custos envolvidos, tornando a arbitragem não atrativa, abrindo espaço para possíveis falhas de mercado.

Na tentativa de explicar falhas de mercados, que a HME não consegue explicar, muitos estudiosos do campo das Finanças vêm contestando a hipótese, como Minsky (1965), De Bondt e Thaler (1985), Milanez e Aldrighi (2005). Os principais estudos nessa linha de raciocínio se concentram nas Finanças Comportamentais. As pesquisas nessa área ganharam prêmios e tiveram impacto em diversas áreas como na economia, na psicologia, na medicina e na política.

Minsky (1965) cita o acontecimento de bolhas especulativas como evidência da ineficiência dos mercados. O preço dos ativos se “descola” de forma irracional dos seus valores

de fundamentos, em um momento de otimismo do mercado, que geralmente é acompanhado de forte expansão do crédito e alavancagem dos agentes econômicos e das empresas, seguido em um segundo momento por pessimismo de mercados, fazendo com que os preços dos ativos desabem, resumindo assim as bolhas especulativas.

De Bondt e Thaler (1985) sugeriram haver evidências de falha na HME, tendo previsibilidade dos retornos dos ativos e, para comprovar essa falha, testaram portfólios. Em um primeiro momento, os ativos que compunham esses portfólios apresentaram retornos melhores e outros ativos apresentaram retornos piores e então, eles analisaram a variação dos retornos desses portfólios nos três anos subsequentes. Com isso, chegaram à conclusão de haver tendência de reversão a média, na qual os ativos do portfólio que apresentaram retornos superiores em um primeiro momento, tiveram retornos piores do que os ativos do portfólio que apresentaram retornos inferiores anteriormente.

Diante disso, no contexto da crise de 2008, o sistema financeiro americano agiu de forma irracional e deu origem a Subprime, dando evidência de ineficiência do mercado, agindo contrariamente a HME. Além disso, de acordo com as finanças comportamentais, esse comportamento é um padrão que pode se repetir. Portanto, identificá-los torna-se imprescindível. O presente trabalho busca identificar essas falhas nos retornos dos bancos brasileiros no período de 2005 a 2010 avaliando a influência da crise na eficiência dos seus ativos.

## 6. METODOLOGIA

O CAPM é o modelo de precificação mais utilizado para estimar o retorno de ativos, despertando o interesse dos pesquisadores em conhecê-lo melhor em diferentes contextos e circunstâncias. Para verificar se as ações dos principais bancos brasileiros obtêm retornos em excesso (retornos anormais), é preciso investigar a persistência de desempenho e o motivo por que ocorrem esses retornos.

Com o intuito de avaliar o impacto da crise de 2008 no Brasil e a sua influência na precificação do setor bancário no país, o presente estudo realiza uma análise utilizando como base a HME e o CAPM, verificando assim, a relação da crise com o setor bancário. Visto que a HME supõe que não deveria haver essa relação, porque os agentes de mercado são racionais (na maior parte do tempo e em maior volume), o que sobressai aos agentes irracionais (FAMA, 1992). Nessa análise, para medir o desempenho superior, utilizaremos o retorno excedente que pode ser medido como a diferença entre o retorno observado e o esperado, utilizando o índice de Jensen (1968).

### 6.1 O Modelo Econométrico

Para Gujarati (2011), o modelo Econométrico utilizado no CAPM é um modelo de regressão pela origem, ou seja, tem o intercepto igual à zero, apresentando uma relação linear entre risco e retorno. O valor de  $\alpha$  deve ser zero se o CAPM for válido, ou seja, uma regressão pela origem.

Na visão de Fama e French (2004), o modelo de regressão linear pode ser descrito como:

$$Y_i = \alpha_i + \beta_i X_i + e_i \quad (1.0)$$

Onde,

$$Y_i = E_{ri} - Rf \quad (1.1)$$

$$X_i = E_{rm} - Rf \quad (1.2)$$

Reescrevendo temos:

$$E_{ri} - Rf = \beta(E_{rm} - Rf) \quad (1.3)$$

$$E_{ri} = Rf + \beta(E_{rm} - Rf) \quad (1.4)$$

$E_{ri}$ : Taxa de retorno esperada do ativo

$E_{rm}$  = Taxa de retorno esperada da carteira de mercado

$R_f$  = Taxa de retorno do ativo livre de risco

Os retornos do ativo e da carteira são ponderados em relação à taxa de retorno do ativo livre de risco, dessa forma quanto maior o beta (coeficiente de risco do ativo), maior deve ser o retorno esperado do ativo em análise.

Esse coeficiente é o parâmetro estimado através do modelo utilizaremos para mensurar o risco de mercado ou sistemático que um ativo está exposto. O risco sistemático está ligado a qualquer fator ou conjuntura econômica que afeta de forma sistêmica todos os ativos de uma economia (CUNHA,2008).

O coeficiente angular da reta de regressão do CAPM pode ser obtido pela equação:

$$\beta = \frac{COV_{r_i, r_m}}{VAR_{r_m}} \quad (1.0)$$

onde,

$COV_{r_i, r_m}$  = covariância entre o retorno do ativo  $i$  e a carteira de mercado

$VAR_{r_m}$  = variância do retorno do mercado.

Sendo que, o retorno diário do ativo  $i$  pode ser calculado pela equação de retorno contínuo (logaritmo natural):

$$R_i = \ln \frac{P_t}{P_{t-1}} \quad (1.0)$$

$$R_i = \ln(P_t) - \ln(P_{t-1}) \quad (1.1)$$

$P_t$  = Preço da ação no period  $t$ ;

$P_{t-1}$  = Preço da ação no period  $t-1$ ;

$\ln \frac{P_t}{P_{t-1}}$  = Logaritmo natural da razão entre o preço da ação no período  $t$  e  $t-1$  que fornece a variação (retorno) do ativo.

O retorno logaritmo natural ( $\ln$ ) normalmente é usado para avaliações de ativos que são negociados continuamente ou em espaços irregulares de tempo ao longo de um dia (NETO, 2000). Utilizando-o, é possível obter as séries de retornos mensais acumulados a partir da soma dos retornos diários obtidos. Esse cálculo se difere do retorno acumulado comum (que soma 1 aos retornos de cada período diário e depois multiplica-os), tornando-o mais simples. Portanto, usando o retorno logaritmo para se obter os retornos diários, é possível calcular o retorno acumulado mensal simplesmente somando os retornos diários.

Os retornos mensais acumulados calculados, serão utilizados para o cálculo do retorno mensal esperado pelo CAPM. Assim, será utilizado o modelo CAPM para se obter o retorno esperado mensal dos ativos das empresas Banco Itaú, Banco Bradesco, Banco do Brasil e Banco Santander, durante todo o período de estudo, ou seja, de 2005 a 2010. A partir do p-valor dos resultados das regressões será verificado se os betas das series mensais de retornos obtidas pelo CAPM são significativos estatisticamente.

Segundo Neto (2000), o coeficiente beta pode ser entendido como:

$\beta > 1$ : Título volátil ou agressivo, possui risco maior que o risco da carteira de mercado.

$\beta = 1$ : Ativo possui risco igual ao risco da carteira e, portanto, se espera que o ativo tenha um desempenho em média igual ao do mercado.

$\beta < 1$  = Título defensivo ou pouco volátil, possui risco inferior ao risco da carteira.

## 6.2 Índice Alfa de Jensen

Após o cálculo do beta e do retorno esperado por ele, será utilizado o índice Alfa de Jensen para apurar o retorno real observado em excesso ao retorno esperado dado pelo coeficiente beta. Dessa forma, será encontrada a diferença de retorno em relação ao risco de mercado do ativo (prêmio de risco), ou seja, o retorno em excesso, o alfa de Jensen compara o retorno apresentado por uma ação e os retornos esperados pelo CAPM (NETO,2000).

O índice alfa de Jensen pode ser obtido através da expressão do CAPM:

$$R_i = \alpha + R_F + \beta(R_M - R_F) \quad (1.0)$$

$$(R_i - R_F) = \alpha + \beta(R_M - R_F) \quad (1.1)$$

$$\alpha(\text{Jensen}) = (R_i - R_F) - \beta(R_M - R_F) \quad (1.2)$$

$$\alpha(\text{Jensen}) = R_i - R_F - \beta R_M + \beta R_F \quad (1.3)$$

O alfa pode ser interpretado como sendo (DAMODARAN, 1997):

$\alpha > 0$                     O desempenho do ativo superou as expectativas do período de análise da regressão.

$\alpha = 0$                     O desempenho do ativo foi idêntico às expectativas estimadas para o período de análise da regressão.

$\alpha < 0$  O desempenho do ativo ficou abaixo das expectativas estimadas pelo modelo durante o período de análise.

A partir da expressão do CAPM teremos series mensais de valores para o índice alfa de Jensen, uma vez que o trabalho se baseia na análise dos retornos mensais dos ativos. Por fim, será comparado os valores obtidos do índice alfa em diferentes períodos (pré, durante e pós crise) e diferentes situações (otimismo e pessimismo do mercado), verificando então, evidência de comportamento irracional no mercado. O período de crise considerado foi o período de Maio/2008 a Março/2009. Portanto, o período pré-crise considerado foi o período de Jan/2005 a Abril/2008, e pós-crise, sendo de Abril/2009 a Dez/2010. O período considerado de crise tem como base o trabalho de Righi e Ceretta (2013), que estudaram a transmissão de volatilidade no mercado de capitais brasileiro no contexto da crise.

### 6.3 Fonte dos Dados

O presente estudo, utilizou como base de dados as ações dos principais bancos brasileiros listados na BM&F Bovespa (Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo) presentes durante todo o período estudado, ou seja, de 2005 até 2010. Os dados históricos das ações e do índice de mercado utilizados foram retirados do site Yahoo Finanças, conforme a Tabela 2 a seguir:

**Tabela 2 – Ativos Bancários e Índice de Mercado**

Código	Nome do Ativo
ITUB4.SA	Itaú Unibanco Holding
BBDC3.SA	Banco Bradesco
SANB4.SA	Banco Santander (Brasil)
BBAS3.SA	Banco do Brasil
^BVSP	IBOVESPA

Fonte: Elaboração própria, 2021.

Foram analisadas as ações dos maiores bancos Brasileiros que fazem parte da BM&FBovespa, esta instituição é resultante da fusão da Bovespa (Bolsa de Valores de São Paulo) com a BM&F (Bolsa de Mercadorias e Futuros) em maio de 2008. Em março de 2017,

a BM&FBovespa se fundiu com a Central de Custódia e de Liquidação Financeira de Títulos (Cetip) tornando-se a B3 (Brasil, Bolsa, Balcão).

O índice de mercado Ibovespa foi utilizado como proxy do desempenho médio dos ativos. O estudo utilizou o desempenho do Ibovespa com o desempenho dos ativos em estudo, ou seja, as ações dos principais Bancos brasileiros, a partir do modelo CAPM utilizando regressão linear simples será estimado o parâmetro de risco (Beta), o qual será utilizado para obter series mensais para os retornos esperado dos ativos.

A Selic foi utilizada como *proxy* do ativo livre de risco no modelo. Os dados foram coletados da base de dados de series temporais do site do Banco Central (do SGS - “sistema gerador de series temporais”).

O fato de o modelo ter como pressuposto a utilização de um ativo livre de risco “*free risk*”, será utilizado a Selic como proxy, que é a melhor aproximação que temos devido ao governo emitir dividas para honrar seus pagamentos. Sendo assim, para melhor eficácia do modelo foi utilizado a Selic como proxy do ativo livre de risco (ARAÚJO, OLIVEIRA E SILVA ,2012).

## 7. RESULTADOS

A estimação dos parâmetros beta foi feita utilizando o programa estatístico R, cujo código se encontra em anexo. E todos os resultados foram apresentados no Apêndice I, ao final deste trabalho. Para a regressão linear dos parâmetros foi utilizado o modelo de Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), uma vez que os dados se enquadram em uma cross section.

Esse capítulo tem como objetivo interpretar os resultados encontrados no cálculo dos retornos do CAPM e do índice alfa de Jensen, bem como sua relação com a crise. Sendo que primeiramente será feita uma análise descritiva dos dados e em seguida serão expostos os resultados da pesquisa.

### 7.1 Análise descritiva dos dados

A tabela 3 a seguir mostra a análise descritiva dos resultados para o índice alfa de Jensen, e evidência o comportamento do retorno em excesso dos ativos em análise durante o período de estudo entre pré, durante e pós crise financeira de 2008. O Banco Santander teve seus parâmetros insignificantes estatisticamente, ao nível de significância de 5%, durante quase todo o período de análise, por isso o ativo foi desconsiderado da análise. A análise considerou apenas as series com parâmetros significativos a 5%.

**Tabela 3 – Resultados do Índice Alfa de Jensen**

<b>Pré Crise</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Itaú Unibanco	-0,61%	4,18%	6,97%	-10,08%
Bradesco	0,33%	6,31%	12,00%	-13,36%
Brasil	0,05%	6,93%	12,76%	-18,14%
<b>Durante</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Itaú Unibanco	1,28%	9,40%	16,40%	-15,94%
Bradesco	-1,37%	6,63%	7,23%	-13,41%
Brasil	0,65%	7,13%	13,01%	-9,71%
<b>Pós Crise</b>	<b>Média</b>	<b>Desvio Padrão</b>	<b>Máximo</b>	<b>Mínimo</b>
Itaú Unibanco	-0,20%	2,99%	5,87%	-6,72%
Bradesco	0,31%	3,26%	9,23%	-4,15%
Brasil	1,14%	5,94%	10,77%	-10,10%

Fonte: Resultados da Pesquisa

Ao se analisar os valores máximos e mínimos obtidos do índice alfa de Jensen, verifica-se que o Itaú apresentou seu máximo desvio em relação ao retorno esperado pelo seu risco durante o período de crise, ficando subavaliado nesta série mensal do período, e que esta variação de 16,40% foi maior que as variações dos pares durante o período. O Itaú também foi o banco que apresentou o menor índice de Jensen no período de crise, -15,94%, indicando o maior desvio negativo em relação ao retorno observado no mercado para os ativos em estudo.

O desvio padrão do índice alfa e o próprio índice tiveram seus maiores valores absolutos para todos os bancos durante o período de crise, indicando grande volatilidade para os papéis durante a crise, e, portanto, maior risco e incerteza do mercado sob os ativos, incerteza esta que se reflete na precificação dos ativos que passam a ter maiores retornos excedentes.

O Itaú foi o que apresentou o maior desvio padrão, e também apresentou a maior média do índice alfa de Jensen durante a crise. Apesar do aumento do risco do Itaú durante a crise pelo coeficiente beta (Tabela 4), mostrado logo abaixo, e do desvio padrão do seu retorno em relação ao esperado durante a crise, o ativo apresentou aumento significativo do retorno em excesso no período, mensurado pela média do Alfa de Jensen. Sendo assim, o Itaú apresentou um retorno que não condiz com o risco mensurado pelo beta durante a crise, e obteve retorno excedente, ficando subavaliado durante a crise de acordo com a HME. Portanto, a evidência de que o modelo CAPM não foi capaz de explicar o retorno do Itaú durante a crise.

O Banco Itaú antes da crise apresentou média negativa para o índice Alfa de Jensen, ou seja, o ativo do Itaú estava subavaliado de acordo com a HME. Durante a crise o ativo performou com uma média positiva e alta em relação aos outros ativos, indicando retorno excedente e menor explicação do retorno pelo CAPM durante a crise. E que no período pós crise há uma melhor precificação do ativo que pode ser vista a partir do índice de Jensen que fica negativo e se aproxima de zero.

O banco Bradesco não demonstra variação relevante no pós-crise em relação ao período anterior à crise, e apresentou durante a crise uma variação considerável do índice de Jensen que ficou negativo no período, -1,37%, o que demonstra que a precificação do ativo foi afetada durante a crise e o ativo ficou subavaliado de acordo com o CAPM. Há um aumento da média absoluta do índice alfa de Jensen durante a crise e que indica que o CAPM não conseguiu explicar o retorno do ativo, que aparenta ter sido impactado com a crise.

O banco do Brasil no período pré crise apresentou um índice de Jensen próximo de 0, e o maior desvio padrão para o período, o que demonstra que apesar do ativo ter tido grandes

desvios em relação à média de seus retornos, o que se traduz em maior risco, o ativo obteve um retorno que condizia com seu risco de mercado. Pode-se notar que o beta (Tabela 4) do Banco do Brasil no pré crise (1,03) foi o maior se comparado com os demais ativos em análise para o mesmo período e também obteve o menor retorno em excesso no período, indicando maior poder explicativo do modelo para o ativo do banco do Brasil durante o período pré crise.

O alfa de Jensen do banco do Brasil aumenta consideravelmente, saindo da média de 0,05% antes da crise para 0,65% durante a crise e passando para 1,14% no pós crise, evidenciando que o ativo público passa a ter retorno em excesso positivo. Apesar do maior índice alfa de Jensen com o impacto da crise, o coeficiente beta aumenta durante a crise (1,06) e reduz após a crise (0,94). Evidenciando então que a crise afetou a precificação do ativo que passa a ter retorno em excesso, ficando subavaliado, conforme o modelo CAPM, sugerindo inadequação do modelo para explicar o retorno do ativo a partir da crise.

## 7.2 Parâmetro do mercado e retorno dos ativos

A tabela 4 a seguir apresenta a média obtida do coeficiente beta dos ativos analisados para as diferentes series de períodos de análise, e indica os diferentes comportamentos que o coeficiente apresentou durante os períodos, entre pré, durante e pós crise.

**Tabela 4 – PARÂMETRO BETA (MÉDIA)**

<b>Banco</b>	<b>Período Pré</b>	<b>Durante</b>	<b>Período Pós</b>
Itaú Unibanco	0,99	1,12	1,00
Bradesco	0,88	0,81	0,90
Brasil	1,03	1,06	0,94

Fonte: Resultados da Pesquisa

A partir da análise do coeficiente beta pode-se notar que houve impacto durante a crise financeira de 2008, e que houveram diferentes comportamentos do parâmetro para os bancos em análise. Enquanto o Itaú Unibanco e o Banco do Brasil tiveram um aumento do coeficiente de risco beta durante a crise, o Bradesco apresentou redução do mesmo. A redução do risco sistêmico do Bradesco pode ser devida a composição de seu balanço patrimonial, os ativos do banco poderiam estar menos expostos a mudanças macroeconômicas ocorridas no período,

como desvalorização do real e aumento da Selic em julho de 2008, resultando em um menor prêmio de risco.

No pós crise nota-se que o coeficiente beta volta para o nível pré crise no caso do Itaú e Bradesco, ou seja, o risco sistêmico desses ativos retorna para o nível pré crise. No caso do Banco do Brasil, este apresentou o menor coeficiente beta no pós crise, 0,94, quando comparado ao período pré e durante a crise, havendo redução do risco sistêmico do ativo durante o período pós crise. Apesar da redução observada do coeficiente beta após a crise, o índice de Jensen observado foi o maior de todo o período de análise desse ativo.

A tabela 5 abaixo mostra o retorno acumulado obtido a partir dos retornos mensais, mostrando o retorno acumulado esperado pelo modelo CAPM e o retorno acumulado observado no mercado de ações para os ativos em análise durante o período de estudo.

**Tabela 5 – RETORNO ACUMULADO DOS ATIVOS**

<b>Banco</b>	<b>Retorno CAPM (Período Pré)</b>	<b>Retorno Observado (Período Pré)</b>
Itaú Unibanco	104,19%	80,57%
Bradesco	104,23%	116,01%
Brasil	69,72%	71,40%
	<b>Retorno CAPM (Durante)</b>	<b>Retorno Observado (Durante)</b>
Itaú Unibanco	-53,19%	-39,16%
Bradesco	-30,40%	-42,70%
Brasil	-60,98%	-53,83%
	<b>Retorno CAPM (Período Pós)</b>	<b>Retorno Observado (Período Pós)</b>
Itaú Unibanco	58,39%	54,24%
Bradesco	51,49%	57,64%
Brasil	39,75%	62,62%

Fonte: Resultados da Pesquisa

Observando os retornos acumulados percebe-se que todos os ativos foram sistemicamente afetados durante a crise e sofreram grandes desvalorizações no período. Sendo que o Itaú teve uma desvalorização de -39,16% durante a crise, Bradesco -42,70% e Banco do Brasil -53,83%, portanto, o Banco do Brasil foi o mais afetado e o Itaú o menos afetado. Também é possível verificar que antes da crise o Banco Bradesco apresentou o melhor retorno observado, para um menor risco sistêmico entre os ativos de análise, considerando o beta do período (0,88). Enquanto no período pós crise o Banco do Brasil passa a ter o maior retorno observado, apresentando um coeficiente beta menor que o do Itaú durante o período, Itaú 1,00, Banco do Brasil 0,94 e Bradesco 0,90.

Assim, ao longo da análise foi possível observar que em determinados períodos, e principalmente a partir do impacto da crise o coeficiente beta e o índice alfa de Jensen passam a se comportar de forma diferente para os ativos em análise, apresentando maior retorno em excesso e sugerindo perda do poder explicativo do modelo para precificar os ativos bancários no mercado acionário brasileiro.

A partir dos resultados foi possível observar aumento da média do índice alfa de Jensen para todos os ativos em análise com a crise e que após a crise o índice continua maior para o Banco do Brasil. O aumento do índice alfa de Jensen durante a crise sugere que o modelo CAPM deixa de ser eficaz em precificar os ativos durante a crise, e que após a crise o modelo continua não sendo eficaz, principalmente para o Banco do Brasil que passa a ter seu maior retorno em excesso para o menor nível de risco sistêmico.

O trabalho corrobora com a análise feita em um estudo semelhante por Bortoluzzo, Venezuela e Nakamura (2016) em que o retorno esperado pelo CAPM não foi capaz de explicar o retorno dos ativos. Os autores compararam modelos de precificação de ativos entre pré e pós crise para testar seu poder de predição, utilizando o modelo CAPM e suas variações, como o modelo de 3 fatores de Fama e French e o modelo de 4 fatores. Os autores concluíram que o fator risco de mercado apesar de ser o mais importante para explicar os retornos dos ativos não é o único.

## 8. CONSIDERAÇÕES FINAIS

Essa pesquisa teve como objetivo geral analisar como a crise de 2008 afetou a economia brasileira e a precificação dos ativos bancários com ações listadas na bolsa, sendo, Itaú, Bradesco, Santander e Banco do Brasil.

No decorrer do estudo foi mostrado como os bancos se comportaram operacionalmente durante os anos, e como a crise interferiu na economia e na forma como eles ofertam crédito no mercado, além de mudanças que ocorreram no setor com fusões e aquisições.

O coeficiente beta mensurou a relação entre os bancos e o mercado, e a partir do índice alfa de Jensen foi observado se os ativos se comportaram de forma racional de acordo com a HME, e se o índice sofreu mudanças que podem ser relacionadas a crise. A análise evidenciou que a crise afetou de forma diferente os bancos e que o modelo CAPM aparenta ter sofrido perda do seu poder explicativo a partir da crise devido as alterações observadas do alfa de Jensen.

Como se observou o modelo apresentado teve quase toda a série insignificante para o ativo do Santander, o que pode ser devido à presença de grandes variâncias, tendo problema de eficiência dos parâmetros. De todo modo, torna interessante estudar quais fatores contribuíram para insignificância dos parâmetros do ativo, e se devido ao fato do banco ser uma multinacional pode ter impactado na significância do modelo para a precificação do ativo Santander no Brasil.

Registrou-se também uma alteração no comportamento do índice alfa de Jensen entre os bancos durante a crise, e isso pode estar ligado a forma como os mesmos operacionalizaram durante o período. Um dos fatores que podem ter favorecido o retorno em excesso do Itaú durante a crise foi sua fusão com o Unibanco em nov/2008, informação pública etc, o que contraria a forma *fraca* da HME. A forma *fraca* da HME diz que o mercado reflete toda a informação passada no preço dos ativos. Dessa forma, se faz importante realizar o teste de forma *fraca* que testa se retornos passados são correlacionados com retornos futuros.

Ao analisar os dados do banco Bradesco verificou-se que ele apresentou média negativa e relevante para o índice alfa de Jensen durante a crise, comparado ao período pré e pós crise, caracterizando um padrão de comportamento no mercado conhecido como reação exagerada. A reação exagerada geralmente ocorre devido a mudanças macroeconômicas, e é observada quando os indivíduos se comportam de maneira exagerada devido a um momento anterior no

mercado de euforia. Isso causa reversão nas expectativas e leva a vendas excessivas a qualquer preço.

Também pode ser visto a partir dos dados um retorno excedente expressivo do Banco do Brasil com o impacto da crise e que continua no pós crise, o que pode estar ligado a política anticíclica de crédito dos bancos públicos, que expandiram a oferta de crédito durante a crise e no pós crise. Assim, o retorno observado do ativo pode ser devido a um viés de comportamento de mercado ou a presença de assimetria de informação. O banco do Brasil apresentou maior retorno em excesso no pós crise, e verifica-se que a média do parâmetro beta no período pós crise foi menor quando comparada com o período pré e durante a crise, o que demonstra que o risco de mercado do ativo reduziu após a crise, mas que o ativo passou a ter maior retorno em excesso.

Pode-se afirmar com a análise feita a partir do CAPM que a crise impactou a precificação dos ativos, e que os retornos anormais observados no setor bancário brasileiro a partir do CAPM aparentam terem sido impactados com a crise, o que sugere a presença de retornos anormais no mercado acionário bancário brasileiro. Entretanto, o estudo indica perda do poder explicativo do modelo CAPM na explicação dos retornos observados no mercado, principalmente do Banco do Brasil a partir do impacto da crise. Dessa forma, os resultados apresentados utilizando o CAPM não podem ser tidos como inegáveis a ponto de invalidar a HME.

Algumas dificuldades foram encontradas na realização do trabalho, como dificuldade em afirmar que o modelo CAPM é eficiente em explicar os retornos do mercado e se os retornos em excesso são pontuais. Para os próximos estudos fica a sugestão de verificar a velocidade com que novas informações são incorporadas ao preço dos ativos, realizando o teste de forma fraca da HME, hipótese do passeio aleatório. Também pode ser utilizado variantes do modelo CAPM como comparação com o CAPM para verificar se o modelo é o mais adequado para precificar o retorno no mercado bancário brasileiro, afim de verificar se os retornos observados em excesso reduzem utilizando outros modelos.

## 9. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ACIOLY, Luciana; LEÃO, R.P.F (org.). **Crise financeira global : mudanças estruturais e impactos sobre os emergentes e o Brasil**. 2. ed. Brasília: Ipea, 2011. 132 p. v. 2. ISBN 978-85-7811-093-2. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br>.

AFONSO, José R.; KOHLER, Marcos A.; FREITAS, Paulo S. **Evolução e determinantes do spread bancário no Brasil**. Textos para discussão, n. 61 do Centro de Estudos da Consultoria do Senado Federal. Brasília, 2009.

ALDRIGHI, Dante Mendes; MILANEZ, Daniel Yabe. **Finança comportamental e a hipótese dos mercados eficientes**. *Revista de Economia Contemporânea*, Rio de Janeiro, v. 9, n. ja/abr. 2005, p. 41-72, 2005.

ARANTES, Thiago Maciel; ROCHA, Bruno de Paula. **Eficiência dos bancos brasileiros e os impactos da crise financeira global**. 2012. 20 f. Dissertação (Mestrado) - Curso de Ciências Econômicas, Universidade Federal de Minas Gerais, Belo Horizonte, 2012.

Araújo, E.A.T., Oliveira, V.C., Silva, W.A.C. **CAPM em estudos brasileiros: uma análise da pesquisa**. *Revista de Contabilidade e Organizações*, 15 (6), 95-122,2012).

ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado Financeiro**. São Paulo: Atlas, 2000.

BEKOSKI, Jonnes Chan; CERETTA, Gilberto Francisco; MELLO, Gilmar Ribeiro de. **Crise financeira de 2008 e os impactos na rentabilidade das instituições bancárias brasileiras**. *Estudos do Cepe*, [s.l.], v. 42, n. 42, p. 06-23, 11 nov. 2015. APESC - Associação Pro-Ensino em Santa Cruz do Sul. <http://dx.doi.org/10.17058/cepe.v0i42.6256>

BERGER, A. et al. **How do large banking organizations manage their capital ratios?**. *Journal of Financial Services Research*, v. 34, p. 123–149, 2008.

BIS – BANK FOR INTERNATIONAL SETTLEMENTS. **International Convergence of Capital Measurement and Capital Standards: a Revised Framework Comprehensive Version**. 2006.

BLACK, Fischer. **Capital Market Equilibrium with Restricted Borrowing**. *The Journal Of Business*, [s.l.], v. 45, n. 3, p.444-455, jan. 1972.

BORTOLUZZO, Adriana Bruscatto et al. **Estudo de modelos de apreçamento de ativos de risco antes e depois da crise financeira de 2008 no mercado brasileiro**. Inesper Working Paper, São Paulo, v. 1, n. 1, p. 2-18, jan. 2016.

BOYD, J.; DE NICOLO, G. **Bank risk-taking and competition revisited**. Working Paper, Carlson School of Management, University of Minnesota,2002.

BRIGHAM, Eugene F, GAPENSKI, Louis C, EHRTARDT, Michael C. **Administração financeira:teoria e prática**. Tradução Alexandre Loureiro Guimarães Alcântara, José Nicolas Albuquerque Salazar; revisão técnica José Carlos Guimarães Alcântara. São Paulo: Atlas, 2001.

Brutti Righi, Marcelo; Ceretta, Paulo Sérgio. **Efeito da crise de 2007/2008 na transmissão internacional de volatilidade no mercado de capitais brasileiro**. REAd - Revista Eletrônica de Administração, vol. 19, núm. 2, mayo-agosto, 2013.

BUSNARDO, Felipe Dardani. **Crise do subprime: como a bolha imobiliária e o mercado financeiro derrubaram a economia americana em 2008, e os reflexos da crise para o Brasil**. 2012.

CARLESSO NETO, Oswaldo. **Retorno e risco das carteiras de governança corporativa no mercado de capitais brasileiro: uma análise multiperíodo**. 2014. 157 f. Dissertação (Mestrado em Ciências Sociais Aplicadas) - Universidade Federal de Uberlândia, Uberlândia, 2014.

CERETTA, P.S.; NIEDERAUER, C.A.P. **Rentabilidade e Eficiência no Setor Bancário Brasileiro**. *Revista de Administração Contemporânea*, v. 5, n. 3, 2001.

Costa, B. E., Cunha, R. L. & Ribeiro, K. C. S. (2008) **CAPM retorno justo X retorno de mercado**. *Revista da FAE, Curitiba*, 11(1), p. 69-78.

DAMODARAN, Aswath. **Avaliação de investimentos: ferramentas e técnicas para a determinação do valor de qualquer ativo**. Tradução de Bazán Tecnologia e Linguística. Rio de Janeiro: Qualitymark, 1997.

DANTAS, José Alves; MEDEIROS, Otávio Ribeiro de and PAULO, Edilson. **Relação entre concentração e rentabilidade no setor bancário Brasileiro**. *Rev. contab. finanç.* [online]. 2011, vol.22, n.55, pp.5-28

DIAS, Rogers de Oliveira. **Hipótese de mercado eficiente: as cotações do índice Bovespa seguem um passeio aleatório?** 2017. 25 f., il. Trabalho de Conclusão de Curso (Bacharelado em Ciências Contábeis)—Universidade de Brasília, Brasília, 2017.

Fama, Eugene F. **“Efficient Capital Markets: II”**. *The Journal of Finance*, vol. 46, no 5, dezembro de 1991

FAMA, Eugene F.; FRENCH, Kenneth R.. **Common risk factors in the returns on stocks and bonds**. *Journal Of Financial Economics*, [s.l.], v. 33, n. 1, p.3-56, fev. 1993. Elsevier BV. [http://dx.doi.org/10.1016/0304-405x\(93\)90023-5](http://dx.doi.org/10.1016/0304-405x(93)90023-5).

FAMA, Eugene F; FRENCH, Kenneth R. **The Capital Asset Pricing Model: Theory and Evidence**. *Journal Of Economic Perspectives*, [s.l.], v. 18, n. 3, p.25-46, ago. 2004. American Economic Association. <http://dx.doi.org/10.1257/0895330042162430>.

FREITAS, Maria Cristina Penido de. **Os efeitos da crise global no Brasil: aversão ao risco e preferência pela liquidez no mercado de crédito**. *Estud. av.* [online]. 2009, vol.23, n.66, pp.125-145. ISSN 0103-4014. <https://doi.org/10.1590/S0103-40142009000200011>.

GOMES, Keiti da Rocha. **A Crise Financeira e o Comportamento do Mercado Brasileiro: Entre Euforia e Incerteza**. Rio de Janeiro: IPEA, 2011

GUJARATI, D. N.; PORTER, D. C. **Econometria básica**. 5. ed. Porto Alegre: AMGH, 2011. 924 p. 165-166.

HILGEMBERG, Cleise Maria de Almeida Tupich; RAIHER, Augusta Pelinski; CONSOLMAGNO, Bruna Maria Rodrigues. **Efeito da Crise Mundial de 2008 no Mercado de Trabalho Industrial dos Estados Brasileiros**. In: VI Seminário Internacional sobre Desenvolvimento Regional. Rio Grande do Sul, 2013. Disponível em: < <http://www.unisc.br/site/sidr/2013/Textos/234.pdf> >.

Junior, Gilberto Rodrigues Borça; Filho, Ernani Teixeira Torres. **Analisando a crise do Subprime**. Revista do BNDES, Rio de Janeiro, V. 15, N. 30, P. 129-159, DEZ. 2008

JUVINO, Leonardo Gabriel Bernardino. **Setor bancário brasileiro: uma avaliação do risco e retorno dos ativos listados na Bovespa no ano de 2017**. 2018. 51f. Monografia (Bacharelado) - Curso de Ciências Econômicas, Departamento de Economia, Universidade Federal do Rio Grande do Norte, Natal, 2018.

KAHNEMAN, D., TVERSKY, A. “**Prospect theory: an analysis of decision under risk**”. *Econometrica* 47(2), p. 263-291. 1979.

Keeley, M.C. (1990) **Deposit Insurance, Risk, and Market Power in Banking**. The American Economic Review, 80, 1183-1200.

Li, Denise L. **Os determinantes da lucratividade dos bancos**. Monografia. Departamento de Economia, Universidade de Brasília, 2013.

LIMA, Thaís Damasceno; DEUS, Larissa Naves. **A crise de 2008 e seus efeitos na economia brasileira**. Revista Cadernos de Economia, Chapecó, v. 32, n. 17, p.52-65, jul. 2013.

LINTNER, John. **The Valuation of Risk Assets and the Selection of Risky Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets**. *The Review Of Economics And Statistics*, [s.l.], v. 47, n. 1, p.13-37, fev. 1965. JSTOR. <http://dx.doi.org/10.2307/1924119>

LOURENÇO, Gilmar Mendes. **A crise internacional e a economia brasileira : o efeito-contágio sobre as contas externas e o mercado de crédito em 2008**. [São Paulo]: IEDI, 2009. 37 p. 2-12, 2009.

MARTINS, B. **Estrutura de Mercado Local e Competição Bancária: evidência no mercado de financiamento de veículos**. Trabalhos para Discussão, Brasília, n. 299, p. 52-64, Nov. 2012

MARTINS, Bruno, S. **Estrutura de Mercado Local e Competição Bancária: evidências no mercado de financiamento de veículos**. Relatório de Economia Bancária e Crédito do Banco Central do Brasil, 2011.

Martins, Norberto; Ferraz, Camila. **A expansão do mercado de crédito brasileiro no período 2004-2009: determinantes, condicionantes e sustentabilidade**. Rio de Janeiro, 2011.

MATUTES, Carmen, & VIVES, Xavier (2000): “**Imperfect competition, risk taking, and regulation in banking**”, *European Economic Review*, 44, 1-34.

MERTON, R. C. **An intertemporal capital asset pricing model**. *Econometrica*, v. 41, n. 5, p. 867-887, Sept., 1973.

MESQUITA, M. e TORÓS, M. **Considerações sobre a atuação do Banco Central na crise de 2008**. Brasília: Banco Central do Brasil, 2010. 25p. (Trabalhos para discussão, 202)

Michael Jensen. “**The Performance of Mutual Funds in the Period 1945-64**,” *Journal of Finance*, 23 (May, 1968), 389-416.

MOSSIN, J. **Equilibrium in a Capital Asset Model**. *Econometrica*, v. 34, p. 768-783, 1966.

Myron Scholes. “**A Test of the Competitive Hypothesis: The market for New Issues and Secondary Offerings**.” Unpublished PH.D. thesis, Graduated School of Business, University of Chicago, 1969.

OLIVEIRA, Giuliano Contento de. **Estrutura patrimonial e padrão de rentabilidade dos bancos privados no Brasil (1970-2008): teoria, evidências e peculiaridades**. 2009. 566 p. Tese (doutorado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Economia, Campinas, SP

PAGOTTO, Leopoldo U. C. **Defesa da concorrência no sistema financeiro**. São Paulo: Singular, 2006.

Pereira, Eder;Urpia, Arthur. **Hipótese dos mercados eficientes vis-à-vis incerteza, convenção e especulação: por uma mudança de paradigma nos mercados financeiros**. *Pesquisa & debate*, SP, volume 22, número 1 (39) pp. 135-155, 2011.

PEREIRO, LUIS E; GALLI, María. **La determinación del costo del capital em lá valuación de empresas de capital cerrado: una guía práctica**. Instituto Argentino de Ejecutivos de Finanzas y Universidad Torcuato Di Tella, 2000.

PEROTTI, E.; SUAREZ, J. **Last bank standing: what do I gain if you fail?** *European Economic Review*, n. 46, p. 1599-622, 2003.

PÓVOA, A. **Valuation: como precificar ações**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2012.

RAMOS, Bianca de Figueiredo; MORAES JUNIOR, Antônio dos Santos. **EDUCAÇÃO FINANCEIRA E MERCADO DE CAPITAIS: um estudo sobre a importância da desmistificação do mercado de capitais e educação financeira na sociedade brasileira**. *Revista Eletrônica de Debates em Economia*, Franca, v. 1, n. 1, p. 112-165, jan. 2012.

Ribarczyk, Bruna;Oliveira, Júlio. **Análise da concentração bancária brasileira entre 2000-2011: o impacto da fusão do itaú com o unibanco**. *Estudos do CEPE*, 2013.

Richard Roll “**The Efficient Market Model Applied to U.S Treasury Bill Rates**.” Unpublished PH.D. thesis, Graduated School of Business, University of Chicago, 1968.

ROLL, R. **A Critique of the Asset Pricing Theory’s Tests**. *Journal of Financial Economics*, v. 4, p. 129-176, 1977.

SANT’ANNA, A. A.; BORÇA JR.; G. R.; ARAUJO, P. Q. **Mercado de crédito no Brasil. Evolução recente e o papel do BNDES (2004-2008)**. *Revista do BNDES*, v. 16, n. 31, p. 41-60, 2009.

SANT'ANNA, André Albuquerque; BORÇA JUNIOR, Gilberto Rodrigues; ARAUJO, Pedro Quaresma de. **Mercado de crédito no Brasil: evolução recente e o papel do BNDES (2004-2008)**. In: Revista do BNDES. Rio de Janeiro : Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social v.16, n.31, (jun. 2009), p. 41-59.

SERRANO, F.; SUMMA, R. (2011) **Política macroeconômica, crescimento e distribuição de renda na economia brasileira dos anos 2000**, observatorio da economia global, março 2011

SHARPE, W. **Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium under Conditions of Risk**. *The Journal of Finance*, v. 19, p. 425-442, 1964

SHEHZADAB, C. T.; HAANACD, J. D.; SCHOLTENSA, B. **The relationship between size, growth and profitability of commercial banks**. *Applied Economics*, v. 45, p. 1751–1765, 2013.

SILVA, F. J. F. da; FONSECA NETO, F. de A. **Efeitos da crise financeira de 2008 sobre o desemprego nas regiões metropolitanas brasileiras**. *Nova Economia*, [S. l.], v. 24, n. 2, 2014

SILVA, José Pereira da. **Gestão e análise de risco de crédito**. 2ª edição. São Paulo: Atlas, 1998.

SYDOW, T. T. **Análise do Antitruste no Setor Bancário - Investigação da Racionalidade do Trade-off entre Estabilidade Sistêmica e Concorrência na Indústria Bancário**. Trabalho de Conclusão de Curso (Graduação em Economia) - Universidade de São Paulo. São Paulo, 2006.

THALER, Richard; BARBERIS, Nicholas. **A Survey of Behavioral Finance**. *Handbook of the Economics of Finance*, Set 2002

*The Journal of Finance*, Vol. 25, No. 2, **Papers and Proceedings of the Twenty-Eighth Annual Meeting of the American Finance Association New York, N.Y.** December, 28-30, 1969 (May, 1970), pp. 383-417

Thorp, Edward O. **Um homem para qualquer Mercado: de Las Vegas a Wall Street, como derrotei a banca e o Mercado**/ Edward O. Thorp; tradução Afonso Celso Serra, Petê Rissati, Rogerio W. Galindo – 1ª ed. – São Paulo: Portfolio – Penguin, 2018.

TORRES, Ricardo; BONOMO, Marco; FERNANDES, Cristiano. **A Aleatoriedade do Passeio na Bovespa: Testando a Eficiência do Mercado Acionário Brasileiro**. *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro, v. 56, n. 2, p.199-247, abr. 2002.

Victor Niederhoffer and M. F. M. Osborne. “**Market Making and Reversal on the Stock Exchange**.” *Journal of the American Statistical Association*, 61 (December, 1966), 897-916.

CHERNAVSKY, Emilio. **A Crise Financeira e o Comportamento do Mercado Brasileiro: Entre Euforia e Incerteza**. Rio de Janeiro: IPEA, 2011

**ANEXO A – RESULTADO DO CÁLCULO DOS RETORNOS E DO INDICE ALFA DE JENSEN**

<b>ITUB4 - Banco Itaú Unibanco Holding</b>					
Data	$\beta$	p - valor	Retorno CAPM	Retorno Real	Índice de Jensen
01/01/2005	0,4369	0,0330	-1,69%	-4,51%	-2,83%
01/02/2005	0,7494	0,0173	11,14%	14,31%	3,17%
01/03/2005	1,0059	0,0000	-5,63%	-3,39%	2,24%
01/04/2005	0,7671	0,0008	-4,94%	1,60%	6,54%
01/05/2005	0,7701	0,0001	1,46%	-4,16%	-5,62%
01/06/2005	0,7089	0,0000	0,02%	1,87%	1,85%
01/07/2005	0,8551	0,0000	3,54%	4,30%	0,77%
01/08/2005	0,8597	0,0004	6,60%	8,90%	2,30%
01/09/2005	0,9876	0,0045	11,76%	7,71%	-4,05%
01/10/2005	1,2095	0,0000	-5,74%	1,23%	6,97%
01/11/2005	0,3937	0,2946	3,02%	3,80%	0,78%
01/12/2005	0,9513	0,0025	4,55%	0,53%	-4,01%
01/01/2006	1,0803	0,0000	14,73%	17,70%	2,97%
01/02/2006	0,9788	0,0048	0,60%	2,21%	1,61%
01/03/2006	0,9918	0,0004	-1,69%	-7,09%	-5,39%
01/04/2006	1,0678	0,0001	6,50%	2,77%	-3,73%
01/05/2006	1,2297	0,0000	-12,56%	-8,40%	4,17%
01/06/2006	1,3253	0,0000	-0,02%	4,21%	4,23%
01/07/2006	1,3088	0,0000	1,22%	5,32%	4,10%
01/08/2006	1,1961	0,0005	-3,00%	-3,11%	-0,11%
01/09/2006	0,9888	0,0000	0,60%	0,91%	0,31%
01/10/2006	1,2278	0,0000	8,88%	7,97%	-0,91%
01/11/2006	0,8817	0,0011	5,91%	2,38%	-3,53%
01/12/2006	0,8418	0,0000	5,10%	6,95%	1,85%
01/01/2007	0,7393	0,0000	0,55%	1,41%	0,86%
01/02/2007	0,7348	0,0000	-1,01%	-7,55%	-6,54%
01/03/2007	1,1204	0,0000	4,65%	-1,23%	-5,88%
01/04/2007	1,3443	0,0004	8,62%	8,40%	-0,22%
01/05/2007	1,1450	0,0000	7,35%	7,57%	0,22%
01/06/2007	1,0490	0,0000	4,13%	1,94%	-2,20%
01/07/2007	1,0280	0,0000	-0,42%	0,52%	0,94%
01/08/2007	0,7967	0,0000	0,87%	-0,52%	-1,39%
01/09/2007	1,1584	0,0000	11,61%	6,91%	-4,71%
01/10/2007	1,3370	0,0000	10,01%	6,97%	-3,04%
01/11/2007	1,1723	0,0001	-4,36%	0,20%	4,56%
01/12/2007	0,9828	0,0000	1,38%	-8,43%	-9,80%
01/01/2008	0,6079	0,0005	-3,99%	-14,07%	-10,08%

01/02/2008	1,1743	0,0008	7,50%	7,48%	-0,02%
01/03/2008	0,7449	0,0021	-2,80%	-6,27%	-3,47%
01/04/2008	1,2076	0,0000	12,76%	17,01%	4,25%
01/05/2008	1,0298	0,0021	6,91%	6,19%	-0,71%
01/06/2008	1,2649	0,0000	-14,19%	-21,37%	-7,18%
01/07/2008	0,7008	0,0228	-5,90%	2,72%	8,63%
01/08/2008	1,0760	0,0000	-7,23%	-8,57%	-1,34%
01/09/2008	0,8336	0,0000	-9,55%	3,67%	13,23%
01/10/2008	1,1126	0,0000	-31,84%	-31,42%	0,42%
01/11/2008	1,4411	0,0000	-3,01%	13,40%	16,40%
01/12/2008	1,2082	0,0000	2,90%	-2,05%	-4,94%
01/01/2009	1,2546	0,0000	5,45%	-10,49%	-15,94%
01/02/2009	1,3575	0,0000	-4,22%	-5,69%	-1,47%
01/03/2009	1,0955	0,0000	7,51%	14,45%	6,94%
01/04/2009	1,3220	0,0000	18,84%	16,99%	-1,85%
01/05/2009	0,9790	0,0000	11,54%	4,82%	-6,72%
01/06/2009	0,6844	0,0000	-2,03%	-2,54%	-0,51%
01/07/2009	0,9908	0,0000	6,17%	7,73%	1,57%
01/08/2009	0,8708	0,0029	2,79%	4,59%	1,80%
01/09/2009	0,8976	0,0017	7,73%	11,00%	3,28%
01/10/2009	1,0581	0,0000	0,01%	-6,36%	-6,37%
01/11/2009	1,2008	0,0000	10,15%	12,47%	2,32%
01/12/2009	0,8719	0,0002	2,07%	1,93%	-0,14%
01/01/2010	1,0633	0,0002	-5,10%	-6,85%	-1,75%
01/02/2010	1,0783	0,0000	1,75%	1,02%	-0,73%
01/03/2010	0,6797	0,0080	4,09%	6,62%	2,54%
01/04/2010	1,2113	0,0000	-5,13%	-3,39%	1,74%
01/05/2010	0,8092	0,0000	-5,41%	-8,26%	-2,85%
01/06/2010	1,2202	0,0000	-4,33%	-6,52%	-2,19%
01/07/2010	1,3867	0,0002	13,90%	19,77%	5,87%
01/08/2010	1,0505	0,0000	-3,80%	-4,00%	-0,20%
01/09/2010	0,7658	0,0025	5,08%	6,80%	1,73%
01/10/2010	0,8637	0,0004	1,64%	2,54%	0,90%
01/11/2010	0,9169	0,0000	-3,87%	-5,55%	-1,68%
01/12/2010	0,9824	0,0001	2,31%	1,40%	-0,91%

BBDC3 - Banco Bradesco					
Data	$\beta$	p - valor	Retorno CAPM	Retorno Real	Índice de Jensen
01/01/2005	0,6129	0,0812	-2,87%	-2,90%	-0,03%
01/02/2005	1,0218	0,0299	14,75%	25,94%	11,20%
01/03/2005	0,6001	0,0083	-2,74%	-5,09%	-2,35%
01/04/2005	0,6518	0,0023	-3,99%	-4,27%	-0,28%
01/05/2005	0,5626	0,0958	1,47%	8,65%	7,18%
01/06/2005	0,3899	0,0418	0,73%	12,73%	12,00%

01/07/2005	0,6938	0,0004	3,15%	-3,98%	-7,13%
01/08/2005	1,3375	0,0003	9,35%	14,84%	5,49%
01/09/2005	0,8373	0,0112	10,19%	15,04%	4,84%
01/10/2005	0,8468	0,0007	-3,60%	2,85%	6,45%
01/11/2005	0,5683	0,0427	3,75%	15,22%	11,47%
01/12/2005	0,9654	0,0208	4,59%	4,42%	-0,17%
01/01/2006	1,1525	0,0000	15,62%	23,72%	8,09%
01/02/2006	1,2053	0,0023	0,48%	-2,16%	-2,64%
01/03/2006	1,0014	0,0000	-1,72%	-13,35%	-11,63%
01/04/2006	0,8427	0,0091	5,36%	2,25%	-3,11%
01/05/2006	0,4312	0,0243	-3,57%	-2,26%	1,31%
01/06/2006	0,9484	0,0005	0,32%	-8,98%	-9,30%
01/07/2006	1,2046	0,0000	1,22%	5,95%	4,73%
01/08/2006	1,0401	0,0006	-2,45%	-2,23%	0,21%
01/09/2006	0,7222	0,0020	0,72%	3,41%	2,68%
01/10/2006	1,2752	0,0000	9,18%	3,39%	-5,79%
01/11/2006	0,8665	0,0009	5,83%	6,71%	0,88%
01/12/2006	0,6993	0,0305	4,40%	8,75%	4,35%
01/01/2007	0,9341	0,0000	0,42%	1,85%	1,43%
01/02/2007	0,7317	0,0000	-1,01%	-8,91%	-7,90%
01/03/2007	0,8438	0,0000	3,76%	6,99%	3,23%
01/04/2007	0,6785	0,0986	4,82%	4,39%	-0,43%
01/05/2007	1,0928	0,0007	7,06%	11,93%	4,88%
01/06/2007	0,4454	0,1431	2,28%	-0,10%	-2,38%
01/07/2007	0,7160	0,0023	-0,01%	3,01%	3,02%
01/08/2007	0,6935	0,0002	0,88%	-1,52%	-2,41%
01/09/2007	0,9748	0,0000	9,90%	6,11%	-3,79%
01/10/2007	0,7177	0,0001	5,80%	6,98%	1,17%
01/11/2007	0,9266	0,0008	-3,28%	-1,79%	1,49%
01/12/2007	1,0106	0,0000	1,39%	-7,30%	-8,69%
01/01/2008	0,6916	0,0006	-4,66%	-18,02%	-13,36%
01/02/2008	0,9039	0,0003	5,96%	9,97%	4,02%
01/03/2008	1,0277	0,0000	-4,19%	-10,63%	-6,45%
01/04/2008	0,9887	0,0000	10,61%	14,46%	3,85%
01/05/2008	0,8309	0,0029	5,74%	3,94%	-1,80%
01/06/2008	0,9911	0,0000	-10,91%	-15,05%	-4,14%
01/07/2008	0,3810	0,0728	-2,74%	-2,76%	-0,02%
01/08/2008	0,4264	0,0555	-2,25%	-6,15%	-3,90%
01/09/2008	0,6136	0,0000	-6,74%	0,49%	7,23%
01/10/2008	0,9590	0,0000	-27,28%	-20,11%	7,17%
01/11/2008	1,1025	0,0000	-2,07%	-3,71%	-1,63%
01/12/2008	0,5869	0,0000	1,93%	-5,83%	-7,76%
01/01/2009	0,8482	0,0000	4,02%	-9,38%	-13,41%
01/02/2009	0,4906	0,0024	-0,98%	0,19%	1,17%

01/03/2009	0,8251	0,0000	5,89%	6,76%	0,86%
01/04/2009	0,9908	0,0000	14,33%	15,88%	1,55%
01/05/2009	0,8509	0,0000	10,13%	7,78%	-2,36%
01/06/2009	0,8985	0,0000	-2,90%	-2,05%	0,85%
01/07/2009	1,0610	0,0000	6,55%	3,34%	-3,21%
01/08/2009	0,8893	0,0002	2,83%	1,86%	-0,97%
01/09/2009	1,0343	0,0006	8,80%	15,01%	6,22%
01/10/2009	0,9170	0,0000	0,10%	-4,05%	-4,15%
01/11/2009	0,8023	0,0000	6,99%	4,01%	-2,98%
01/12/2009	0,9145	0,0002	2,14%	2,81%	0,68%
01/01/2010	1,2577	0,0000	-6,14%	-4,25%	1,89%
01/02/2010	0,8555	0,0000	1,51%	-0,41%	-1,93%
01/03/2010	0,5011	0,0110	3,21%	2,49%	-0,73%
01/04/2010	0,8119	0,0005	-3,22%	-1,26%	1,96%
01/05/2010	0,8789	0,0000	-5,95%	-4,90%	1,04%
01/06/2010	1,1654	0,0720	-4,10%	-4,92%	-0,82%
01/07/2010	1,0402	0,0007	10,63%	19,86%	9,23%
01/08/2010	0,8738	0,0000	-3,01%	-4,39%	-1,38%
01/09/2010	0,9046	0,0017	5,84%	8,85%	3,01%
01/10/2010	0,8360	0,0127	1,62%	1,70%	0,09%
01/11/2010	0,9095	0,0002	-3,83%	-3,37%	0,46%
01/12/2010	0,6779	0,0034	1,86%	-1,28%	-3,13%

SANB4 - Banco Santander (Brasil)					
Data	$\beta$	p - valor	Retorno CAPM	Retorno Real	Índice de Jensen
01/01/2005	0,8941	0,0697	-5,90%	5,56%	11,45%
01/02/2005	-0,3993	0,5137	-4,51%	12,28%	16,79%
01/03/2005	0,0038	0,9857	1,50%	-6,25%	-7,75%
01/04/2005	0,3102	0,1565	-1,09%	-1,67%	-0,58%
01/05/2005	0,3985	0,3691	1,49%	-1,02%	-2,50%
01/06/2005	0,2707	0,5963	0,83%	-7,23%	-8,06%
01/07/2005	0,1889	0,7220	1,97%	-5,87%	-7,84%
01/08/2005	-0,0013	0,9988	1,65%	7,84%	6,19%
01/09/2005	0,0186	0,9732	1,71%	3,27%	1,56%
01/10/2005	0,1119	0,5250	0,76%	7,39%	6,64%
01/11/2005	0,8139	0,1211	4,90%	-1,30%	-6,21%
01/12/2005	0,5509	0,1054	3,29%	7,97%	4,68%
01/01/2006	0,3900	0,4207	6,58%	11,69%	5,12%
01/02/2006	0,1289	0,7515	1,07%	9,92%	8,84%
01/03/2006	0,2978	0,3551	0,49%	0,00%	-0,49%
01/04/2006	0,0818	0,8807	1,51%	-12,02%	-13,52%
01/05/2006	0,6956	0,0461	-6,22%	8,25%	14,46%
01/06/2006	0,2354	0,1522	0,97%	3,95%	2,98%

01/07/2006	0,2374	0,7091	1,18%	-10,12%	-11,30%
01/08/2006	0,5298	0,1236	-0,62%	1,96%	2,58%
01/09/2006	0,2078	0,4095	0,96%	0,00%	-0,96%
01/10/2006	0,7073	0,0458	5,78%	-6,07%	-11,86%
01/11/2006	0,2303	0,6236	2,31%	-0,15%	-2,46%
01/12/2006	0,7135	0,1515	4,59%	4,86%	0,27%
01/01/2007	0,5551	0,0194	0,67%	-1,40%	-2,07%
01/02/2007	0,5539	0,0199	-0,54%	0,28%	0,83%
01/03/2007	0,9186	0,0055	4,09%	-3,41%	-7,50%
01/04/2007	-4,5997	0,1559	-26,35%	-50,29%	-23,94%
01/05/2007	0,2109	0,4482	2,24%	-0,59%	-2,83%
01/06/2007	0,6199	0,2646	2,86%	14,88%	12,02%
01/07/2007	0,5806	0,2631	0,20%	8,81%	8,61%
01/08/2007	0,3563	0,2797	0,94%	-11,90%	-12,84%
01/09/2007	0,2182	0,4866	2,96%	4,86%	1,91%
01/10/2007	0,8296	0,3517	6,82%	70,10%	63,29%
01/11/2007	2,4266	0,3030	-9,73%	-99,92%	-90,18%
01/12/2007	-0,2645	0,4617	0,58%	-11,04%	-11,63%
01/01/2008	0,4575	0,2104	-2,67%	-20,83%	-18,17%
01/02/2008	0,4983	0,2247	3,75%	15,79%	12,04%
01/03/2008	0,1938	0,5385	0,19%	-9,09%	-9,28%
01/04/2008	0,7405	0,0536	9,65%	10,00%	0,35%
01/05/2008	0,2683	0,5505	2,51%	-4,55%	-7,06%
01/06/2008	0,4996	0,1872	-4,73%	-9,52%	-4,79%
01/07/2008	0,0707	0,8712	0,35%	-5,26%	-5,61%
01/08/2008	0,8279	0,0534	-5,15%	-11,11%	-5,96%
01/09/2008	0,3703	0,0899	-3,19%	-6,25%	-3,06%
01/10/2008	0,7696	0,0000	-18,81%	-13,33%	5,48%
01/11/2008	0,3017	0,0841	0,44%	0,00%	-0,44%
01/12/2008	0,3158	0,3666	1,77%	7,74%	5,97%
01/01/2009	0,2401	0,4802	4,32%	-14,29%	-18,61%
01/02/2009	0,5073	0,2377	-3,78%	8,33%	12,11%
01/03/2009	0,8105	0,0108	6,02%	0,00%	-6,02%
01/04/2009	-3,3460	0,3185	18,94%	0,00%	-18,94%
01/05/2009	0,0497	0,9062	0,08%	0,00%	-0,08%
01/06/2009	0,5078	0,4016	-1,59%	12,49%	14,08%
01/07/2009	-0,0234	0,9834	0,77%	47,10%	46,33%
01/08/2009	0,4285	0,4289	1,67%	-0,92%	-2,59%
01/09/2009	1,6950	0,0986	14,13%	2,13%	-11,99%
01/10/2009	0,8369	0,0228	-0,33%	-22,35%	-22,02%
01/11/2009	1,2356	0,0451	10,49%	8,92%	-1,57%
01/12/2009	-0,1678	0,7958	0,39%	3,96%	3,57%
01/01/2010	0,5224	0,1811	-2,25%	-4,88%	-2,63%
01/02/2010	0,8087	0,1475	1,31%	-6,09%	-7,40%

01/03/2010	1,4603	0,0334	8,15%	4,58%	-3,57%
01/04/2010	0,2718	0,6825	-0,82%	-10,47%	-9,65%
01/05/2010	1,2822	0,0006	-9,18%	-6,88%	2,30%
01/06/2010	0,9886	0,0652	-3,46%	-6,85%	-3,38%
01/07/2010	2,2770	0,0013	23,32%	17,73%	-5,59%
01/08/2010	0,3129	0,5621	-0,54%	-5,88%	-5,33%
01/09/2010	-1,5003	0,0475	-7,77%	-0,51%	7,26%
01/10/2010	0,3422	0,5637	1,10%	4,60%	3,51%
01/11/2010	0,0258	0,9630	0,61%	-5,85%	-6,46%
01/12/2010	-0,2811	0,7040	0,49%	-0,52%	-1,00%

BBAS3 - Banco do Brasil					
Data	$\beta$	p - valor	Retorno CAPM	Retorno Real	Índice de Jensen
01/01/2005	0,7263	0,0020	-3,64%	-6,58%	-2,94%
01/02/2005	1,0744	0,0328	15,44%	0,32%	-15,12%
01/03/2005	0,9937	0,0003	-5,54%	-4,62%	0,92%
01/04/2005	0,7567	0,0016	-4,86%	-1,19%	3,67%
01/05/2005	0,7235	0,0001	1,47%	4,84%	3,37%
01/06/2005	0,9730	0,0001	-0,56%	3,05%	3,61%
01/07/2005	1,1646	0,0000	4,27%	-1,11%	-5,38%
01/08/2005	0,8449	0,0287	6,52%	10,86%	4,34%
01/09/2005	1,2047	0,0161	14,01%	21,83%	7,82%
01/10/2005	0,5538	0,0065	-1,86%	-4,72%	-2,85%
01/11/2005	1,0305	0,0623	5,68%	-5,46%	-11,14%
01/12/2005	1,2011	0,0037	5,37%	7,37%	2,00%
01/01/2006	0,9708	0,1015	13,38%	23,82%	10,44%
01/02/2006	0,4742	0,4203	0,88%	1,87%	0,99%
01/03/2006	1,3383	0,0012	-2,78%	1,71%	4,49%
01/04/2006	0,7147	0,0666	4,71%	8,87%	4,16%
01/05/2006	1,9236	0,0000	-20,38%	-7,62%	12,76%
01/06/2006	0,9426	0,0010	0,33%	-11,73%	-12,06%
01/07/2006	0,9575	0,0000	1,21%	-0,16%	-1,37%
01/08/2006	0,5349	0,2164	-0,65%	-3,88%	-3,23%
01/09/2006	1,1746	0,0000	0,52%	-1,05%	-1,56%
01/10/2006	1,0768	0,0006	7,92%	8,94%	1,01%
01/11/2006	1,3018	0,0053	8,27%	13,00%	4,73%
01/12/2006	0,7295	0,1216	4,55%	7,88%	3,33%
01/01/2007	0,6910	0,0027	0,58%	8,24%	7,66%
01/02/2007	0,5754	0,0027	-0,60%	-1,30%	-0,70%
01/03/2007	1,0033	0,0000	4,28%	-2,82%	-7,10%
01/04/2007	1,6367	0,0004	10,29%	4,27%	-6,02%
01/05/2007	1,0108	0,0003	6,61%	12,92%	6,32%

01/06/2007	0,9986	0,0001	3,98%	5,49%	1,51%
01/07/2007	0,9482	0,0000	-0,32%	5,95%	6,27%
01/08/2007	0,8900	0,0000	0,85%	-4,85%	-5,70%
01/09/2007	1,0121	0,0001	10,25%	9,11%	-1,14%
01/10/2007	0,9300	0,0000	7,25%	1,32%	-5,93%
01/11/2007	1,4609	0,0002	-5,63%	1,58%	7,22%
01/12/2007	0,6252	0,0799	1,15%	-4,50%	-5,65%
01/01/2008	0,9677	0,0000	-6,87%	-3,86%	3,01%
01/02/2008	0,3518	0,2338	2,81%	-3,41%	-6,22%
01/03/2008	0,5839	0,0078	-2,01%	-20,15%	-18,14%
01/04/2008	1,4737	0,0000	15,37%	22,36%	6,98%
01/05/2008	1,3532	0,0011	8,80%	11,86%	3,06%
01/06/2008	1,1659	0,0000	-13,01%	-21,86%	-8,85%
01/07/2008	1,1469	0,0003	-10,31%	-4,10%	6,21%
01/08/2008	1,3342	0,0000	-9,20%	-5,36%	3,84%
01/09/2008	1,0347	0,0000	-12,13%	-4,47%	7,66%
01/10/2008	1,1680	0,0000	-33,48%	-43,20%	-9,71%
01/11/2008	1,3009	0,0000	-2,62%	-3,23%	-0,61%
01/12/2008	0,8392	0,0031	2,32%	2,62%	0,30%
01/01/2009	0,7241	0,0048	3,59%	-3,32%	-6,91%
01/02/2009	0,6699	0,0010	-1,65%	-2,50%	-0,84%
01/03/2009	0,9623	0,0000	6,71%	19,73%	13,01%
01/04/2009	0,7277	0,0833	10,75%	9,01%	-1,74%
01/05/2009	1,0634	0,0000	12,47%	13,65%	1,18%
01/06/2009	1,1286	0,0000	-3,84%	0,98%	4,82%
01/07/2009	0,8099	0,0003	5,18%	10,99%	5,81%
01/08/2009	0,8914	0,0010	2,84%	10,88%	8,05%
01/09/2009	1,0499	0,0001	8,92%	18,35%	9,43%
01/10/2009	1,1817	0,0000	-0,07%	-10,17%	-10,10%
01/11/2009	0,8901	0,0006	7,69%	9,50%	1,82%
01/12/2009	0,6193	0,0054	1,66%	-5,87%	-7,53%
01/01/2010	1,0971	0,0000	-5,28%	-2,98%	2,30%
01/02/2010	1,0221	0,0026	1,69%	7,35%	5,65%
01/03/2010	0,6793	0,0005	4,08%	0,95%	-3,13%
01/04/2010	0,7522	0,0012	-2,94%	0,47%	3,40%
01/05/2010	0,8727	0,0000	-5,90%	-12,88%	-6,98%
01/06/2010	0,8498	0,0011	-2,78%	-5,25%	-2,48%
01/07/2010	1,0431	0,0136	10,66%	21,43%	10,77%
01/08/2010	0,7352	0,0079	-2,39%	-6,31%	-3,92%
01/09/2010	1,1739	0,0002	7,33%	12,72%	5,39%
01/10/2010	1,1512	0,0002	1,92%	2,97%	1,05%
01/11/2010	0,8718	0,0001	-3,64%	-0,22%	3,42%
01/12/2010	0,8687	0,0009	2,14%	-3,94%	-6,08%

## APÊNDICE A – Comandos do R para Estimação do CAPM

```
prepara_dados <- function(raw_data){  
  options(warn = (-1)) #desabilita warnings de NA  
  
  data = raw_data #copia raw_data apenas para manter mesma  
  estrutura  
  
  data$Date = as.Date(raw_data$Date)  
  
  for(i in c(2:ncol(data))){  
    data[,i] = as.numeric(as.character(raw_data[,i]))  
  }  
  
  head(data)  
  
  #Removendo missing data  
  
  subset(data,is.na(data$Close)==T) #mostra linhas com missing  
  data  
  
  data = na.omit(data) #remove linhas com missing data  
  
  subset(data,is.na(data$Close)==T) #conferindo se sobrou  
  missing data  
  
  return(data)  
}  
  
#Dados de mercado: IBOVESPA  
  
ibov_data = prepara_dados(read.csv("^BVSP.csv",header = T, dec  
= "."))  
  
#Dados de acoes: ITUB4  
  
stock1_data = prepara_dados(read.csv("ITUB4.SA.csv",header =  
T, dec = "."))
```

```

View(stock1_data)

incluir_retornos <- function(prepared_data){
  prepared_data$return = rep(0,nrow(prepared_data))
  prepared_data$log_return = rep(0,nrow(prepared_data))
  for(i in c(2:nrow(prepared_data))){
    prepared_data$return[i] =
(prepared_data$Adj.Close[i]/prepared_data$Adj.Close[i-1])-1
    prepared_data$log_return[i] =
log(prepared_data$Adj.Close[i])-log(prepared_data$Adj.Close[i-
1])
  }
  prepared_data = prepared_data[-1,]
  return(prepared_data)
}

ibov_data = incluir_retornos(ibov_data)
stock1_data = incluir_retornos(stock1_data)

# Dados de taxa de juros SELIC

#Tabela com valores obtidos no SGS do BACEN

raw_data = read.csv("Selic_CDI.csv",header = T, dec = ".", sep
= ";")

raw_data = raw_data[-nrow(raw_data),] #remove ultima posicao

#As vezes, o R reconhece os dados como Factor, sendo
necessario corrigir

selic_data = raw_data #copia raw_data apenas para manter mesma
estrutura

selic_data = setNames(selic_data, c("Date","Selic","CDI"))

selic_data$Date = as.Date(raw_data$Date, tryFormats = c("%d-
%m-%Y", "%d/%m/%Y"))

```

```

for(i in c(2:ncol(selic_data))){
  selic_data[,i] = as.numeric(as.character(raw_data[,i]))
}
selic_data[,c(2:3)] = selic_data[,c(2:3)]/100
head(selic_data)
head(raw_data)
head(ibov_data)
#####
# Calculo do Beta - Modelo CAPM
#####

#Criando data frame com os dados necess?rios

CAPM_data = merge(selic_data[, c("Date", "Selic")],
                  ibov_data[, c("Date", "log_return")])
colnames(CAPM_data) = c("Date","Selic","IBOV_return")
CAPM_data = merge(CAPM_data[, c("Date",
"Selic","IBOV_return")],
                  stock1_data[, c("Date", "log_return")])
colnames(CAPM_data) =
c("Date","Selic","IBOV_return","Itub4_return")
head(CAPM_data,10)
View(CAPM_data)

install.packages("lubridate")
install.packages("dplyr")
library(dplyr)
library(lubridate)

```

```

Capm_data_novo <- CAPM_data %>%
  mutate(
    ano = lubridate::year(Date),
    mes = lubridate::month(Date)
  )

colnames(Capm_data_novo) =
c("Date", "Rf", "Rm", "Re", "ano", "mes")

View(Capm_data_novo)

```

```

capm_data_full <- Capm_data_novo %>%
  group_by(mes, ano) %>%
  mutate(
    sum_Re = sum(Re),
    sum_Rm = sum(Rm),
    media_Re = mean(Re),
    media_Rm = mean(Rm),
    media_Rf = mean(Rf)
  )

```

```

View(capm_data_full)
View(capm_data_full$Re)

```

```
##ADICIONANDO COLUNAS
```

```

capm_data_full$Re2 = capm_data_full$Re -
capm_data_full$media_Re

capm_data_full$Rm2 = capm_data_full$Rm -
capm_data_full$media_Rm

capm_data_full$Rf2 = capm_data_full$Rf -
capm_data_full$media_Rf

capm_data_full$Re_Rf = capm_data_full$Re2 - capm_data_full$Rf2
capm_data_full$Rm_Rf = capm_data_full$Rm2 - capm_data_full$Rf2

##ADICIONANDO COLUMNAS PARA O RETORNO ACUMULADO

capm_data_full$retorno_Rf = 1+ capm_data_full$Rf

View(capm_data_full)

capm_data_completo <- capm_data_full %>%
  group_by(mes,ano) %>%
  mutate(

    acc_Rf_return = prod(retorno_Rf)

  )
View(capm_data_completo)

```

```
lista <- split(capm_data_completo, f =  
factor(paste(capm_data_completo$ano, capm_data_completo$mes,  
sep = "/")))  
  
resultados <- vector("list", length = length(lista))  
  
for(b in seq_along(lista)){  
  
  resultados[[b]] <- lm(Re_Rf ~ 0 + Rm_Rf, data = lista[[b]])  
  
}  
  
View(lista)
```