

**FUNDAÇÃO PEDRO LEOPOLDO  
MESTRADO PROFISSIONAL EM ADMINISTRAÇÃO**

**Paula Teixeira Silva Reis**

**O RISCO DE MERCADO NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: Uma Análise do Beta  
de Ações do Setor de Carnes**

**Pedro Leopoldo**

**2013**

**Paula Teixeira Silva Reis**

**O RISCO DE MERCADO NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: Uma Análise do Beta  
de Ações do Setor de Carnes**

Dissertação apresentada ao Curso de Mestrado Profissional em Administração da Fundação Pedro Leopoldo, como requisito parcial para a obtenção do grau de Mestre em Administração.

Área de Concentração: Gestão da Inovação e Competitividade

Linha de Pesquisa: Competitividade e *Marketing*

Orientador: Prof. Dr. Ronaldo Lamounier Locatelli

**Pedro Leopoldo**

**2013**

658.15112 REIS, Paula Teixeira Silva  
R652r O risco de mercado no agronegócio  
brasileiro:  
uma análise do Beta de Ações do setor de  
carnes /  
Paula Teixeira Silva Reis.  
– Pedro Leopoldo: FPL, 2013.

87 p.

Dissertação: Mestrado Profissional em  
Administração,  
Fundação Cultural Dr. Pedro Leopoldo, Pedro  
Leopoldo, 2013.  
Orientador : Prof. Dr. Ronaldo Lamounier Locatelli

I.. Risco. 2. Endividamento. 3. Beta. I. Título.  
II. LOCATELLI, Ronaldo Lamounier, orient.

CDD: 658.15112

## FOLHA DE APROVAÇÃO

**Título da Dissertação: "O RISCO DE MERCADO NO AGRONEGÓCIO BRASILEIRO: uma análise do beta de ações do Setor de Carnes".**

**Nome da Aluna: PAULA TEIXEIRA SILVA REIS**

Dissertação de mestrado, modalidade Profissionalizante, defendida junto ao Programa de Pós-Graduação em Administração da Faculdade Pedro Leopoldo, aprovada pela banca examinadora constituída pelos professores:



Prof. Dr. Ronaldo Lamounier Locatelli – Orientador



Prof. Dr. Mauro Calixta Tavares



Prof. Dr. Cândido Luiz de Lima Fernandes

Pedro Leopoldo (MG), 14 de junho de 2013.

## AGRADECIMENTOS

Emociona-me de forma especial esse tópico da dissertação, pela celebração; uma conquista repleta de desafios pessoais. A fé em dias melhores foi e é, uma constante; e sei que essa confiança, ante as adversidades é um privilégio; rogo aos céus em agradecimento por tamanha força: obrigada Deus, você é a base de tudo!

Baseando-me do dito popular, inspirada até mesmo por passagens bíblicas que dizem que: o que se planta colhe, reflito, que se tiveram joios, decerto que tiveram também trigos. Um agradecimento às lições aprendidas com colheitas menos fortuitas e um carinho especial aos diversos “trigos” que foram colhidos durante a construção deste trabalho.

Celebrando a colheita do trigo começo agradecendo imensamente meu orientador Ronaldo Locatelli, grande conhecedor e desmistificador dos códigos econométricos, receba meu agradecimento, meu carinho e minha gratidão por me abrir horizontes e me permitir pensar “além do caixa”.

Ao nosso coordenador Mauro Calixta, em quem pude me apoiar. Um líder inspirador que me fez repensar atitudes, mudar os rumos, não por estar errada, nem tampouco certa, mas apenas por me permitir perceber que existe mais de uma verdade absoluta para cada um de nós. Daniel Pink em seu livro: Motivação 3.0 aborda diversos conceitos que

você já pratica, não sei se pretensiosa ou despreziosa e intuitivamente.

Agradeço também à todos os professores da Fundação Pedro Leopoldo, que me instigaram a sonhar e ter sede de saber mais.

Às mulheres maravilhosas que tive a oportunidade de conhecer, dividir e aprender: Jenáina Nasser e Lucinéia Bahia.

A minha querida amiga Dri; que incansavelmente jamais descreditou e sempre fomentou em mim o desejo de querer e a crença de poder ir além. Um misto de amiga e irmã, que me inspira simplesmente pelo que é.

Aos meus pais que independente de qualquer titulação sempre foram mestres na arte de amar e educar os filhos.

Aos meus irmãos: Diôgo, o mais bonito, mais expressivo e mais forte de nós; ainda que de forma não intencional, me inspira a ser mais humilde. A entender que a vida é mais do que essa passagem e que temos que zelar, para que essa passagem seja linda e leve, aceitando os desafios impostos pela vida. Matheus, como eu consegui viver 14 sem você “praga”? Meu companheiro, que de “gambiarreiro” agora aspira ser engenheiro. Meus irmãos, meus “fzinhos” eu os amo incondicionalmente.

Ao meu esposo Fernando, quem eu escolhi com todas as minhas forças para construir uma família. Que me inspira e me provoca a ser cada vez mais.

Ainda que mil escolhas me fossem dadas, mil e uma vezes eu escolheria você.

## **DEDICATÓRIA**

Dedico esse trabalho à Nossa Senhora, a figura digna em quem homenageio tantas outras Marias que devotaram suas vidas aos seus filhos.



*Deus dá as batalhas mais difíceis aos seus melhores soldados.*

(Papa Francisco)

## RESUMO

Esta dissertação teve por objetivo analisar o risco de mercado do setor de agronegócio do país em seu segmento de carnes. Escolheu-se analisar ações de 3 empresas do setor de carnes do agronegócio, que participavam da composição do IBOVESPA. Foi empregado o modelo que enfatiza o cálculo de beta alavancado, mediante análise de regressão, utilizando o método dos mínimos quadrados ordinários e, quando necessário, estimou-se o modelo condicional conhecido, também, como GARCH-M. Quando considerados os betas alavancados das empresas, os resultados estimados sinalizaram para um risco potencialmente maior do que o risco da carteira de mercado (IBOVESPA), exceto para a BRFoods que possui, além de carnes, um portfólio mais amplo de produtos. Foram feitas análises de sensibilidade do beta em relação ao endividamento das empresas, e os resultados dão sustentação a hipótese de que organizações com fluxos de caixa mais comprometidos e com maior necessidade de endividamento são, de fato, mais arriscadas. Obviamente, não se pretende propugnar que as empresas usem mais capital próprio e deixem de explorar os resultados advindos da alavancagem na geração de valor. Não se trata disto, pois cada segmento deve buscar aquela estrutura de capital que maximize os retornos aos acionistas. O que se pretendeu, neste estudo, foi quantificar o risco de mercado de cada empresa, e, assim, procurou-se identificar as implicações do endividamento para explicar este importante elemento que deve ser considerado em qualquer análise de investimento.

**Palavras-chave:** Beta. Risco. Endividamento.

## ABSTRACT

This work aimed to analyze the market risk of the country agribusiness sector in its meat segment. Chose to analyze the actions of 3 empesas meat agribusiness sector participating in the composition of the Bovespa Index. It was employed a model that emphasizes the levered beta calculation through regression analysis using the ordinary least squares method and, when necessary, the conditional model also known as GARCH-M. When levered betas of the companies were considered, the estimated results signaled a potentially risk greater than the market portfolio one (Bovespa Index), except for the BR Foods which has, apart from meat, a broader portfolio of products. Beta sensitivity analyzes were made in relation to corporate debt, and the results support the hypothesis that organizations with most committed cash flows and with a higher debt need are, in fact, riskier. Obviously, it is not intended to advocate that companies use more equity capital and ought not exploit the results from leverage in generating value. This is not the case, as each segment should seek for that capital structure that maximizes returns to shareholders. The aim of this study was to quantify each company market risk and, thus, identify the implications of indebtedness to explain this important element which should be considered in any investment analysis.

**Keywords:** Beta. Risk. Indebtedness.

**LISTA DE FIGURAS**

<b>FIGURA 1 – Crescimento do consumo mundial de carnes por tipo de carnes (sheepmeat beef e veal pigmeat all poultry) 2010/2020</b>	<b>17</b>
<b>FIGURA 2 - Todos os produtores / atacadista os preços da carne índices de 2000/2012, incluindo a China</b>	<b>18</b>
<b>FIGURA 3: Evolução do volume de exportações por tipo de carne</b>	<b>19</b>

**LISTA DE TABELAS**

<b>Tabela 1 – Composição de Carteira do IBOVESPA</b>	<b>42</b>
<b>Tabela 2 : Variável Dependente Retorno (%) das Ações Ordinárias da JBS</b>	<b>67</b>
<b>Tabela 3 – Tabela 3:Teste White para Verificação de Heterocedasticidade</b>	<b>69</b>
<b>Tabela 4 – Variável Dependente Retorno (%) das Ações Ordinárias da Marfrig</b>	<b>70</b>
<b>Tabela 5 – Teste White para Verificação de Heteroscedasticidade</b>	<b>71</b>
<b>Tabela 6 – Estimação do Modelo Condicional para a Marfrig – GARCH-M</b>	<b>72</b>
<b>Tabela 7 – Test ARCH-LM para Verificação de Heteroscedasticidade</b>	<b>73</b>
<b>Tabela 8 – Variável Dependente Retorno (%) das Ações Ordinárias da BR Foods</b>	<b>73</b>
<b>Tabela 9 – Teste de White Verificação de Heteroscedasticidade</b>	<b>75</b>
<b>Tabela 10 - Efeito alavancagem nos Riscos de Mercado da JBS</b>	<b>77</b>
<b>Tabela 11 - Efeito da alavancagem nos Riscos de Mercado Marfrig</b>	<b>77</b>
<b>Tabela 12 - Efeito alavancagem nos Riscos de Mercado da BRF</b>	<b>78</b>
<b>Tabela 13 – Betas Alavancados e Não Alavancados BRF, JBS e Marfrig</b>	<b>79</b>
<b>Tabela 14 – Beta Não-alavancado do Setor de Carnes</b>	<b>80</b>
<b>Tabela 15 - Sensibilidade do beta Bottom-up do setor ao uso de dívida</b>	<b>81</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b>	<b>14</b>
1.1. Contextualização da Pesquisa	14
1.2. Objetivos	22
1.2.1. Objetivo geral	22
1.2.2. Objetivos específicos	23
1.3. Justificativas e estrutura da pesquisa	23
<b>2. REFERENCIAL TEÓRICO</b>	<b>26</b>
2.1. A matéria prima chamada informação	26
2.2. Risco retorno e a tomada de decisão	28
2.3. Teoria das carteiras: o modelo de Markowitz	32
2.3.1. Mensurando o risco de mercado através do beta	37
2.3.2. Críticas ao modelo	44
2.4. Estrutura de capital: o custo de capital	46
2.5. O CAPM para o mercado brasileiro	51
2.5.1. O debate acerca do prêmio de risco do mercado	52
2.5.2. Betas alavancados e não alavancados	53
2.6. Os uso dos Betas Bottom up	55
<b>3. METODOLOGIA</b>	<b>58</b>
3.1. Caracterização da Pesquisa	58
3.2. Delimitação de Amostra e Apresentação do Modelo de Análise	55
3.2.1 Análise de Regressão Simples	60
3.2.2. Modelos ARCH e GARCH	62
3.2.3. Estimação dos betas desalavancados e de mercado - Bottom up	64
3.3. Variáveis utilizadas e fonte de dados	64
<b>4. ANÁLISE DOS RESULTADOS</b>	<b>66</b>
4.1. O Risco de Mercado e a Mensuração do Beta Alavancado	66
4.1.1. O Risco Sistemático da JBS	67
4.1.2. O Risco Sistemático da Marfrig	69
4.1.3. O Risco Sistemático da BRF	73
4.2. Os Efeitos da alavancagem financeira sobre os Betas	75
4.2.1. O Beta não alavancado da JBS	76
4.2.2. O Beta não alavancado da Marfrig	77
4.2.3. O Beta não alavancado da BRF	78
4.2.4 Os efeitos da alavancagem financeira do setor	78
4.3. Cálculo do Beta Setorial com o uso do Beta Bottom-Up	79
<b>5. CONSIDERAÇÕES FINAIS</b>	<b>82</b>
<b>REFERÊNCIAS</b>	<b>86</b>

## 1. INTRODUÇÃO

### 1.1. A Contextualização da Pesquisa

A agricultura é uma atividade de suma importância para a economia brasileira, e cada vez mais o agronegócio brasileiro mostra sua pujança, seja nos volumes produzidos ou nos aumentos significativos de produtividade; nas exportações e nos saldos positivos da balança comercial; no desenvolvimento da logística de transporte e armazenagem; nos instrumentos de proteção dessa produção e comercialização no aumento de valor agregado de seus produtos. A agricultura está intimamente ligada aos aspectos econômicos e sociais brasileiros, sendo que o setor gera substanciais efeitos de interligação que se espalham para a economia como um todo.

Para empresas do agronegócio um melhor desempenho competitivo pode ser resultado da competitividade de preços dos produtos. Elevações de preços são acompanhadas pelos pressupostos de elasticidade dos bens, sendo assim, compradores e vendedores podem escolher produtos e serviços baseados na atratividade do preço ou até mesmo no seu poder de compra. No caso do Brasil, mundialmente conhecido como o celeiro do mundo, importadores e exportadores tendem a substituir o consumo de bens, cujos preços se elevaram, pelo consumo daqueles que apresentaram redução de preço, em termos relativos (ORANJE, 2003).

Portanto, a análise de preços é um dos principais instrumentos para planejamento e avaliação de atividades agropecuárias, servindo como fator decisivo na escolha das oportunidades empresariais. A formação do preço, como elemento controlador do mecanismo de troca, reveste-se de singular importância para o Governo na formulação e aplicação de políticas eficientemente direcionadas para o setor agropecuário.

Até a década de 1980 o governo desempenhava o papel de agente financiador da produção agrícola brasileira. Através das Políticas de Garantia de Preços Mínimos e outros subsídios e financiamentos, o produtor rural podia contar com mecanismos que minimizassem os efeitos das incertezas. Com o agravamento do déficit fiscal, não havia mais condições de o governo continuar desempenhando essa figura paternalista e a incerteza de preços voltou a assolar os produtores rurais. Essa incerteza corrobora, aumentando os indícios de possibilidade de riscos

de preços dos produtos agrícolas que atingem diretamente os fluxos de caixa das empresas que trabalham com esse tipo de insumo.

Decerto que a falta de financiamentos ou políticas de incentivo não são os únicos fatores a influenciarem o desempenho das empresas do agronegócio. A geração e a adoção de tecnologia por parte do produtor têm como incentivo a rentabilidade esperada, sendo as relações de preço dos insumos e a análise de preço do produto, elementos básicos na tomada de decisões.

As flutuações cíclicas e/ou sazonais dos preços agrícolas provocam instabilidade, tanto na renda do produtor como nas despesas dos consumidores urbanos. Esta instabilidade pode provocar desestímulos de produção em períodos de baixa dos preços ou excesso de produção em períodos de preços muito elevados. Assim, é necessário o conhecimento do padrão de flutuação sazonal ou volatilidade destes preços, para que possam ser implementadas políticas de estabilização dos preços ao longo do ano.

Segundo Rodrigues (2001), a análise do comportamento de séries históricas de preços é de fundamental importância dentro da economia, visto que praticamente todas as fases das relações econômicas estão diretamente relacionadas aos preços. A análise dos preços agropecuários se configura como ponto de interesse geral, dada a ampla gama de inter-relações com outros setores de atividade e agentes econômicos, principalmente em uma economia com vocação agropecuária como a do Brasil, em que as atividades ligadas ao agronegócio são responsáveis por aproximadamente

Logo, a oscilação na renda de produtores e investidores, proveniente de flutuações nos preços, se configura como um problema cujas características e causas devem ser amplamente pesquisadas, em vista da importância da *commodity* no agronegócio nacional e das perdas que essas flutuações podem provocar tanto em termos de lucratividade para o setor quanto em termos de empregos e divisas para o Brasil.

A relevância da atividade agrícola para a economia brasileira pode ser evidenciada pelos resultados positivos apresentados, mesmo em um período de grande turbulência e fraco crescimento do país. Dentre as cadeias produtivas agroindustriais de maior destaque no agronegócio nacional, tem-se a da carne, voltada para atender demandas dos mercados interno e externo, pois o Brasil está entre os maiores produtores e exportadores mundiais do produto.



O agronegócio brasileiro encerrou o primeiro trimestre de 2013 com expansão de 2,09% no PIB, enquanto que na pecuária, os preços (já descontada a inflação) também foram superiores: taxa média de 14% de elevação na comparação entre os trimestres. Mesmo com preços em patamar superior a 2012, a demanda enfraquecida pelas carnes de suíno e de frango dificultou o faturamento neste primeiro trimestre. Citando-se especificamente o setor de carnes de suínos, houve um recuo nas exportações, o que elevou a disponibilidade da carne no mercado interno, pressionando as cotações. Ainda que sob tais contingências é possível evidenciar o papel fundamental do agronegócio para o desenvolvimento da economia brasileira que responde por quase 30% do PIB do país. Sendo assim, é possível inferir que o agronegócio dinamiza uma amplo conjunto de atores, atividades e segmentos organizacionais.

Os países em desenvolvimento despontam como responsáveis por mais de dois terços do aumento das importações de carne do mundo, enquanto que os grandes aumentos nas importações de carne bovina e de frango são projetados para a África e o Oriente Médio (USDA, 2009).

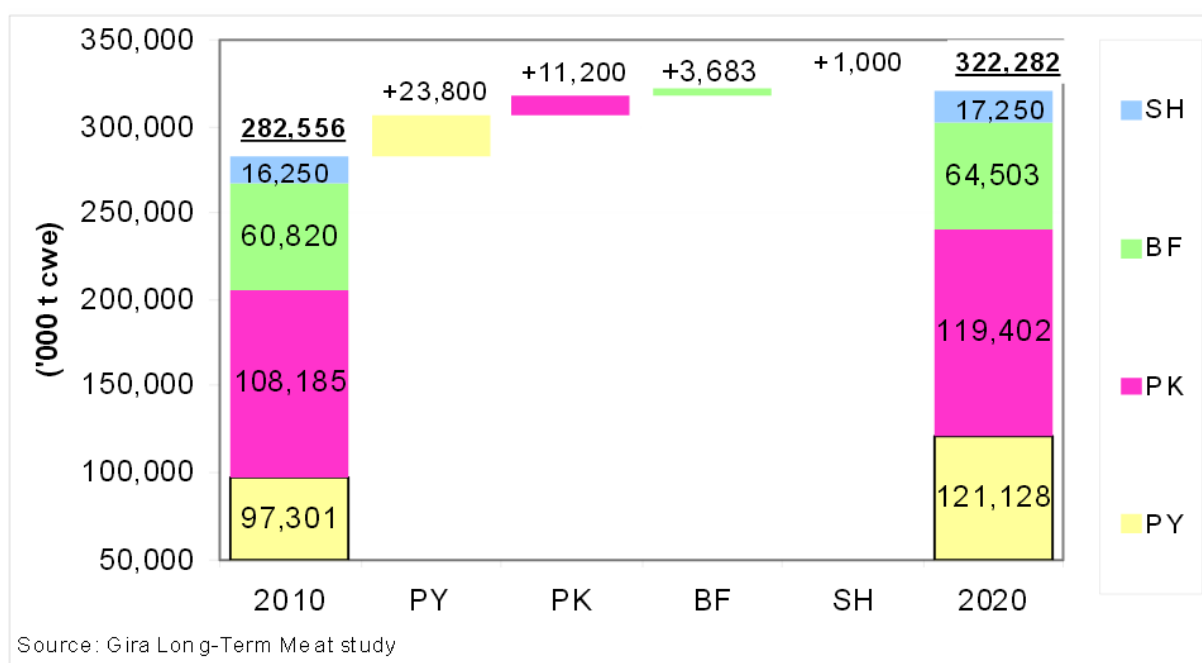
O México e os países da costa do Pacífico permanecem, em longo prazo, mercados-chave para o crescimento das exportações da carne suína dos Estados Unidos e do Brasil. Entretanto, há limitações na expansão das exportações brasileiras dessa carne devido à presença de doenças como a febre aftosa, impedindo o país de competir em alguns mercados, como Japão e Coreia do Sul (USDA, 2009).

O Brasil, como um país que possui agroindústria desenvolvida no setor de carne suína, apresenta maior competitividade no mercado internacional em função de seus pequenos custos de produção. A demanda para a carne de frango também permanece forte devido aos baixos custos em relação às carnes bovina e suína, fazendo com que os produtores norte-americanos de carne de frango continuem a enfrentar forte competição do Brasil, que é um dos grandes exportadores, conforme o USDA (2009).

O ano de 2011 marcou o mercado de carnes, com aumento da comercialização ocasionada pela surpreendente elevação nos preços. Essa elevação dos preços se deu em função de consequentes surtos de doenças na Ásia, que diminuíram a oferta e elevaram a demanda no mercado exportador.

A perda de 1,5 milhão de toneladas de carne suína na China devido à síndrome respiratória e reprodutiva suína (PRRS) e de cerca de 0,2 milhão de toneladas na Coreia do Sul devido à febre aftosa, e os problemas pós-tsunami causaram uma escassez na oferta de carne suína que aumentaram dramaticamente os preços na Ásia. A demanda extra de exportação então aumentou os preços da carne suína nos importantes mercados dos Estados Unidos e da União Europeia (UE) e forneceram suporte aos preços de outras carnes vermelhas e, em alguma extensão, à carne de aves. O resultado foi que o consumo global contraiu ligeiramente para 236 milhões de toneladas, mas deverá crescer 1,2% para 239 milhões de toneladas em 2012, segundo previsões, beneficiando-se de uma demanda mais sustentada nas economias emergentes (GIRA, 2012).

FIGURA 1 – Crescimento do consumo mundial de carnes por tipo de carnes (sheepmeat beef e veal pigmeat all poultry)<sup>1</sup> 2010/2020



Fonte: Relatório Agência Gira, 2012

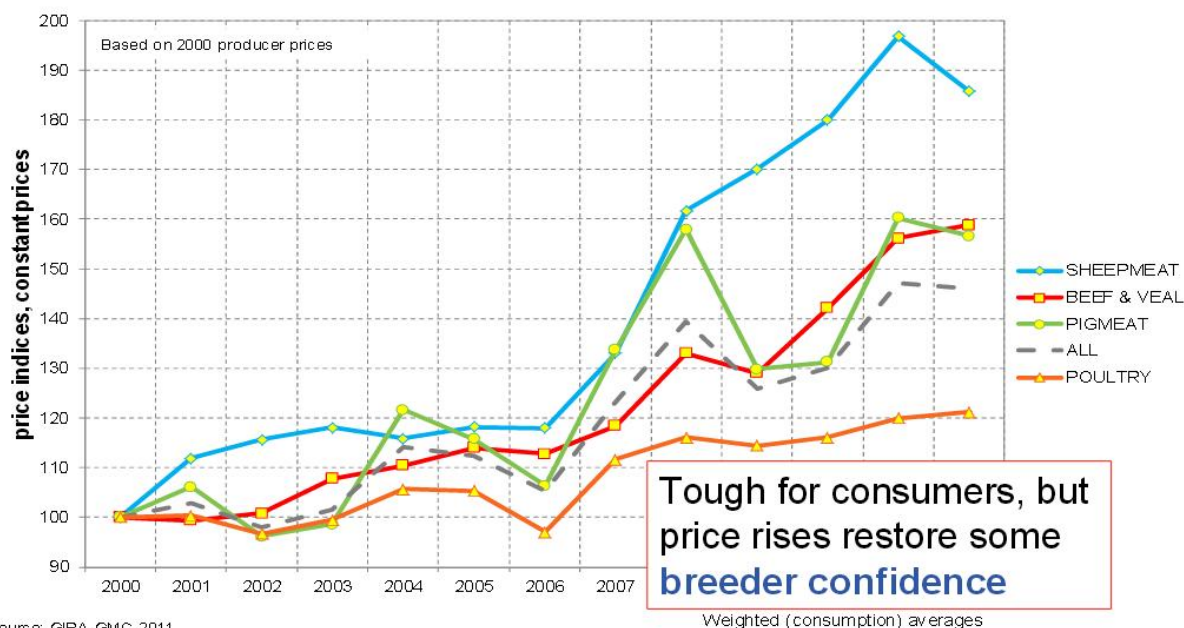
O índice mundial de preços da carne da Agência Gira ilustra os aumentos de preços em todas as espécies em 2011 que levaram a gastos globais maiores com carnes – mesmo com os aumentos de preços aos produtores não sendo totalmente repassados aos consumidores.

<sup>1</sup> carne de ovino e bovino, carne de suíno todas as aves

De acordo com as previsões para 2013, os preços da carne bovina e suína deverão cair (em termos reais) com relação aos níveis recordes de 2011, refletindo certa recuperação da oferta em algumas importantes regiões. Entretanto, os preços médios globais da carne bovina e de aves deverão aumentar novamente, mas a uma taxa mais lenta do que em 2010 e 2011. Isso reflete o fato de a carne bovina permanecer com uma oferta limitada – devido à baixa lucratividade histórica e ao tempo que levará para a reconstrução dos rebanhos e da produção em um novo ambiente de preços mais altos.

Esses dados podem ser confirmados pela figura a seguir:

FIGURA 2 - Todos os produtores / atacadista os preços da carne índices de 2000/2012, incluindo a China



Source: GIRA GMC 2011

Fonte: Relatório Agência Gira, 2012

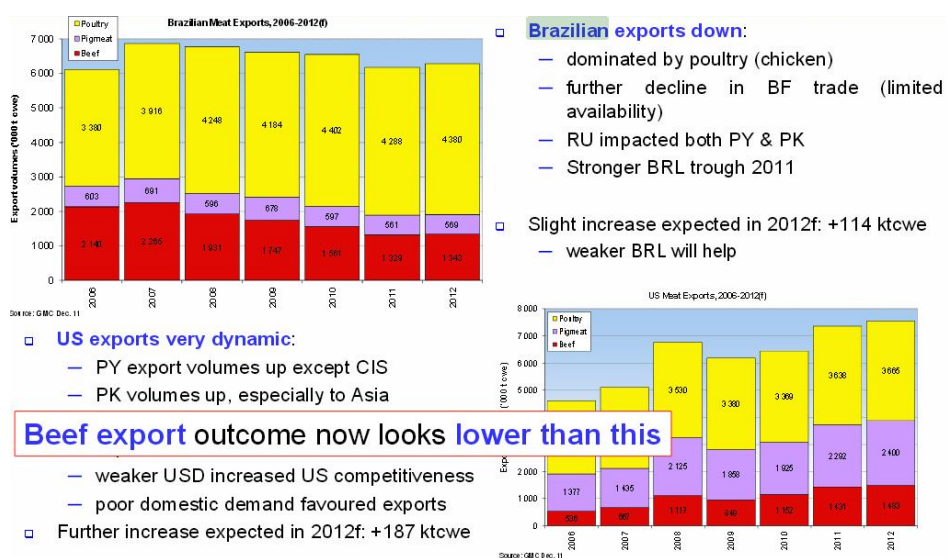
O volume total do comércio global de carnes em 2011 foi, de acordo com a previsão da Agência Gira, 3.6% maior (+1 milhão de toneladas) e com os valores crescendo pelo aumento dos preços praticados. Entretanto, houve importantes diferenças fundamentais nos direcionadores desse crescimento no comércio, principalmente atribuído ao forte crescimento no comércio de carne suína refletindo uma importante demanda devido às questões de oferta na China (PRRS) e Coreia (aftosa), bem como ao menor consumo nos Estados Unidos e na UE.

Os volumes de carne bovina caíram principalmente devido às menores exportações do Canadá e da Austrália aos Estados Unidos e do Brasil à Venezuela, em um ambiente global de escassa oferta de gado. Isso também refletiu uma fraca demanda nos Estados Unidos e melhores preços em outros mercados de importação (como a Rússia).

Os Estados Unidos retomaram a posição de principal exportador mundial de carnes durante o ano de 2012. A demanda de exportação, ajudada pelo dólar, foi a salvação do setor de carnes que enfrentava condições problemáticas de consumo doméstico e altos custos dos alimentos para animais. O excedente de exportação foi liberado ao mercado a bons preços e permitiu aumentos de preços domésticos melhores do que o esperado para a carne suína e bovina, mas não para carne de frango. Os ganhos no volume exportado continuarão, de acordo com as previsões, apesar de o dólar norte-americano mais forte poder tirar um pouco do brilho do preço.

Ainda sobre os dados divulgados pela Agência Gira os brasileiros foram transferidos para a segunda posição dentre os exportadores de carne do mundo, com uma participação comercial de 41% carne de frango, 15% do comércio mundial de carne bovina e somente 8% do comércio mundial de carne suína. Em 2011 registrou-se maior declínio nas exportações brasileiras de carne devido a uma combinação de: real valorizado, reduzindo a competitividade de exportação; crescimento no uso da terra cultivável para colheita comercial limitando a disponibilidade de pastagem; forte demanda doméstica por carne.

FIGURA 3: Evolução do volume de exportações por tipo de carne



Fonte: Agência Gira, 2012

Até 2010 o USDA (2010) mantinha o Brasil como o maior exportador. Todavia, já há informes que apontam essa mudança sugerida pela Agência Gira.

Questões de acesso a mercados de exportação, especialmente com a Rússia, que não parecem que vão terminar rapidamente. Escassez de gado para abate, preços bastante maiores e questões de lucro/capacidade de utilização para frigoríficos. Nota-se a inquestionável importância do setor de carnes para o crescimento econômico brasileiro e mundial, dadas as boas perspectivas de crescimento, aliada aos baixos custos de produção no país.

Entretanto, o setor tem suas peculiaridades e as atividades agrícolas, em sua grande maioria, estão sujeitas a riscos e incertezas, decorrentes tanto de volatilidade dos preços, quanto de flutuações do nível de produção. De acordo com Loureiro (2004), dentre os fatores que influenciam as tendências de preços desses mercados, podem ser citadas as adversidades climáticas (geadas, granizo, seca), bem como os riscos de produção (pragas e doenças, inadequada preparação do solo, mão-de-obra desqualificada, e precárias condições de armazenagem).

Conforme destacado por Raposo (2000), podem também ser citados como fatores sobre os quais o agricultor não tem controle: a incerteza a respeito do preço dos produtos na época da colheita, tendo em vista a variabilidade de oferta e demanda e a elevada competição dos mercados de *commodities* agrícolas; além dos fatores fitossanitários, variação dos estoques do governo, diminuição ou extinção de tarifas importação, mudanças cambiais, dentre outros. Os riscos surgem onde os resultados futuros são incertos com baixíssimos níveis de predição, mesmo diante das mais aguçadas análises. Em suma, o mercado agrícola é permeado por intempéries de altíssimo grau de imprevisibilidade e controle e por fatores fitossanitários, climáticos que interferem no índice de oferta e demanda trazendo incertezas quanto aos preços praticados futuramente.

Dada a representatividade e as características do setor de agronegócios no país, acredita-se que uma administração estratégica eficiente do setor exige uma análise financeira que leve em consideração os riscos da atividade. Desconsiderar os riscos pode causar uma série de imbrólios tanto para os produtores, processadores ou intermediários que direta ou indiretamente estão ligados a esse setor. Logo, compreender a dinâmica desse mercado e contar com mecanismos que promovam uma análise mais detalhada dos riscos é de

fundamental importância, tanto para os empresários, quanto para aqueles que desejam aplicar recursos adquirindo ações de empresas do setor.

Em relação ao mercado de capitais, observa-se que o número de investidores na bolsa de valores tem crescido ao longo dos anos. Segundo dados da BMFBovespa (Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros / Bolsa de Valores de São Paulo) o número de investidores cresceu sete vezes nos últimos 10 anos, a partir de 2.001. Muito embora se saiba que as crises financeiras trouxeram movimentos de liquidação de ações, sabe-se também que novos investidores têm aproveitado as oportunidades de preços baixos para compor uma carteira de ações. Acredita-se que esse crescimento tenha sido impulsionado pela baixa na taxa de juros, pela estabilização econômica brasileira, e pela adesão de grandes empresas nacionais à práticas de governança corporativa

Um pequeno investidor, ou como é comumente chamado, investidor individual, pode adquirir a quantidade de ações que está de acordo com sua capacidade financeira, tornando-se sócio minoritário, mesmo tendo participação percentual ínfima no capital da companhia, sem que tenha que ficar excluído do mercado de capitais apenas por ser pequeno. Desta forma, a bolsa de valores vem permitindo a possibilidade de uma fonte de renda adicional para os investidores individuais que aumentam consideravelmente a cada ano.

Todavia, essa facilidade também tem seus desafios, especialmente, pelo risco de um novo público estar começando a investir em renda variável, que como a própria nomenclatura já traduz, é um investimento que tem como característica o risco.

Conforme Bonomo (et. al., 2004, p. 17), um dos maiores desafios dos pesquisadores em finanças é estudar o *trade-off* entre risco e retorno dos ativos do mercado. O bom senso nos levaria a afirmar que, quanto maior o risco de um ativo, maior o risco a ele associado.

Myers e Brealey (1992, p. 922) contrapõe, a esse entendimento, um questionamento instigante: “(...) então por que razão as empresas possuem diferentes estruturas de capital? (...) não tem importância o quanto sua empresa se endivida?”

A avaliação é uma das ferramentas que dão suporte ao tomador de decisão em operações cuja incerteza e risco de investimento podem comprometer o retorno de um negócio. Em processos

de tomada de decisão de investimentos, o critério consagrado para um parecer favorável é a geração de valor que esse negócio, no caso em questão um ativo financeiro irá gerar. Para tanto, é pré-requisito que os potenciais compradores saibam precificar o que está sendo comprado.<sup>2</sup>

Administradores que se concentrarem na construção de valor para o acionista criarão empresas mais organizadas, com maior potencial para uma eventual venda ou aquisição e, portanto, “mais saudáveis” do que os que não o fizerem. Este fato gera como externalidade positiva um ciclo econômico virtuoso: estas denominadas empresas mais “saudáveis” levarão, por sua vez, a economias globais mais sólidas, padrões de vida mais elevados e maiores oportunidades de carreira e de negócios para os indivíduos.

Portanto, o objetivo geral do presente trabalho consiste na estimação do nível de sensibilidade do risco de empresas de capital aberto do setor de carnes do Brasil, em relação ao risco da economia brasileira, tendo como parâmetro de risco o índice da bolsa brasileira IBOVESPA.

Ao considerar que o risco, no contexto financeiro, segundo Groppelli e Nikbakht (2000), representa uma medida de volatilidade dos retornos associada à incerteza sobre resultados futuros, seria fundamental que o coeficiente beta fosse reflexo dos principais fatores de risco do negócio (sistêmicos e não sistêmicos) e do risco financeiro representado pelo Índice de Alavancagem e o Custo do Capital Próprio. No caso de existência de uma relação lógica entre esses parâmetros, acredita-se a que quanto maior fosse o índice de alavancagem da empresa, maior seria o seu coeficiente beta e, conseqüentemente, maior seria a taxa de retorno exigida pelo acionista investidor. Partindo dessa premissa esse trabalho busca fornecer evidências sobre os riscos de mercado de empresas do setor de carnes da bolsa brasileira, associando estes riscos a estrutura de capital e uso da dívida.

## **1.2. Objetivos**

### *1.2.1. Objetivo geral*

Analisar os riscos de mercado de empresas de capital aberto do setor de carnes cotadas na bolsa de valores brasileira.

---

<sup>2</sup> **Banco Central do Brasil.** Cartilha de Investimentos. Em documento eletrônico.

### 1.2.2. Objetivos específicos

- a) Quantificar o risco de mercado mediante o cálculo de beta alavancado de empresas de carnes.
- b) Mensurar o efeito da dívida no risco de mercado dessas empresa mediante o cálculo de beta desalavancado.
- c) Calcular o risco de mercado do setor de carnes do país, mediante o emprego de beta “Bottom Up”.
- d) Identificar o efeito da estrutura de capital no risco do setor de carnes do país.

### 1.3. Justificativas e estrutura da dissertação

É inegável a relevância de um estudo que analise os riscos sistemáticos de um importante setor da economia, e que se destaca pela relevância na pauta de exportação, nas contribuições para geração de riqueza e na oferta de empregos.

Este estudo se propõe analisar o comportamento das ações, com o foco no setor de carnes, buscando-se verificar o comportamento das mais representativas delas em termos de risco não diversificável, bem como levantar as implicações possíveis da estrutura de capital para as decisões de investimentos das empresas desse segmento. Conhecer e entender esse comportamento é de suma importância tanto para os gestores das organizações quanto para investidores que desejem comprar ações dessas empresas.

A baixa racionalidade dos investidores e o desconhecimento de instrumentos que possam suscitar a racionalização da tomada de decisão com melhor aproveitamento dos investimentos e até mesmo uma melhor gestão financeira, também justificam essa pesquisa. Os atuais níveis de endividamento, ainda que sob taxas de juros elevadas, corroboram com essa suspeita de racionalidade limitada. Alguns trabalhos realizados no âmbito da psicologia econômica, alguns centrados em questões sócias buscam explicar problemas advindos da má gestão financeira das pessoas. (LEA et. al., 1992; LIVINGSTONE; LUNT, 1992; LEA et. a.l, 1995; VIO, 2008).



Cite-se ainda que a abordagem adotada por este estudo pode fornecer novas informações aos investidores. A antiga preocupação do investidor com a inflação deu lugar ao objetivo claro de obter maiores ganhos nos investimentos, sendo que há um grande interesse pelo funcionamento e oportunidades de ganhos possibilitados pelo mercado acionário.

Os mercados de capitais são fundamentais para o desenvolvimento econômico de um país, por alocar poupança a recursos de investimentos, função que, ao ser desempenhada, fornece sinais importantes à formação dos preços dos títulos, que devem refletir as informações existentes no sistema econômico a qualquer tempo (FAMA, 1992).

Para ter sucesso no mercado acionário o investidor deverá conhecer as características desse mercado, os prazos e formas de aplicações, o risco e retorno do seu investimento, os quais devem ser avaliados de forma compreensiva, levando em consideração a forma como é composto o seu portfólio.

O risco em uma carteira é mais complexo do que uma média simples dos riscos dos ativos individuais. Depende da possibilidade de que os retornos dos ativos variem na mesma direção, ou de que os resultados de alguns ativos sejam bons em relação a outros.

Então, esta pesquisa tem como justificativa quantificar o risco de um dos segmentos do agronegócio, e analisar como se comportam as ações deste segmento aos movimentos da bolsa de valores brasileira. Ademais, serão analisados os efeitos exercidos pelo uso de capital de terceiros – alavancagem – na volatilidade esperada dos retornos.

A dissertação está estruturada em cinco capítulos, incluindo esta breve introdução, que teve por objetivo apresentar o tema da pesquisa, os objetivos e a justificativa para a realização do estudo. O capítulo 2 apresenta o referencial teórico que fundamenta a análise. Neste capítulo são abordados os seguintes aspectos: a importância da informação na tomada de decisão de investimentos, teoria das carteiras, considerações acerca da estrutura de capital e o uso do modelo de precificação de ativos financeiros (CAPM) para modelar riscos. O capítulo 3 é dedicado à metodologia, sendo caracterizada a pesquisa e apresentados os procedimentos metodológicos utilizados na dissertação. Como o estudo adota uma abordagem quantitativa, são descritos os modelos e os principais testes utilizados para analisar os resultados obtidos. A

apresentação e análise dos resultados são temas do capítulo 4. E, finalmente, o capítulo 5 apresenta as conclusões e as considerações finais.

## 2. REFERENCIAL TEÓRICO

Com vistas a cumprir com os objetivos propostos por esse trabalho, este capítulo dedica-se a apresentar o referencial teórico que fundamenta a análise, os modelos de análise que serão utilizados para a mensuração dos riscos, bem como as críticas que são feitas a estes modelos. Serão abordadas, também, as discussões sobre os efeitos da estrutura de capital e da alavancagem nos riscos das empresas.

### 2.1. A matéria prima chamada informação

A informação faz parte do dia a dia das pessoas, o gerenciamento dessas possibilita diminuir as incertezas para as tomadas de decisão. Como criar, gerenciar, processar e interpretar essa informação é o fator que define o sucesso, o cumprimento de um objetivo e meta.

A partir dessa necessidade de gerenciamento das informações em um mundo globalizado, em acelerado desenvolvimento tecnológico, as organizações já não podem esperar que seus profissionais aprendam naturalmente com a experiência. A capacitação contínua de colaboradores, parceiros, fornecedores e clientes tornou-se a principal estratégia competitiva das empresas e instituições.

Nesse contexto, Nonaka e Takeuchi (1997) afirmam que a interpretação, apreensão e disseminação do conhecimento seguem um ciclo de constante reformulação, dando origem a um novo conhecimento, tornando as empresas em organismos vivos, capazes de se reinventarem.

Para que se possa compreender melhor como se forma o conhecimento, é necessário o entendimento de conceitos básicos, como o de *dado e informação e conhecimento*, pois em caso contrário, pode gerar dispêndios desnecessários a organização. Para Barbosa (2010):

**Dados** - é uma sequência de números e palavras sob nenhum conceito específico, normalmente possuem menor valor (importância). Precisam ser trabalhados para que este valor aumente. Normalmente estão disponíveis nas atividades rotineiras, porém o grande desafio é selecionar aqueles que realmente têm importância. No âmbito corporativo podemos chamar de dados, os registros de transações, ou seja, descrevem parte de algo que aconteceu. Não permitem julgar ou interpretar e muito

menos, a tomada de decisão. São importantes para uma empresa porque é a “matéria prima” para a criação da informação. (BARBOSA, 2010, p. 31)

*Dado* pode ter significados distintos, dependendo do contexto no qual a palavra é utilizada. Para uma empresa, dado é o registro estruturado de transações. Genericamente, pode ser definido como um “conjunto de fatos distintos e objetivos, relativos a eventos”. É informação bruta, descrição exata de algo ou de algum evento. Os dados em si não são dotados de relevância, propósito e significado, mas são importantes porque são a matéria-prima essencial para a criação da informação (DAVENPORT & PRUSAK, 1998).

Ainda segundo Barbosa (2010):

**Informação** - é obtida através da estruturação e contextualização dos dados selecionados. Normalmente é desprovida de significado e o seu valor é maior que os dos dados, porém ainda são muito significativos. Em situações especiais, a informação pode possuir valor, quando traz um retorno à empresa. (BARBOSA, 2010, p. 32)

*Informação* é uma mensagem com dados que fazem diferença, podendo ser audível ou visível, e onde existe um emissor e um receptor. É o insumo mais importante da produção humana. “São dados interpretados, dotados de relevância e propósito” (DRUCKER, 1999, p.32).

O conhecimento deriva da informação assim como esta, dos dados. O conhecimento não é puro nem simples, mas é uma mistura de elementos; é fluido e formalmente estruturado; é intuitivo e, portanto, difícil de ser colocado em palavras ou de ser plenamente entendido em termos lógicos. Ele existe dentro das pessoas e por isso é complexo e imprevisível. Segundo Davenport & Prusak (1998, p. 6), “o conhecimento pode ser comparado a um sistema vivo, que cresce e se modifica à medida que interage com o meio ambiente”.

Os valores e as crenças integram o conhecimento, pois determinam, em grande parte, o que o conhecedor vê, absorve e conclui a partir das suas observações. Nonaka e Takeuchi (1997, p. 63) observam que “o conhecimento, diferentemente da informação, refere-se a crenças e compromisso”.

A ocorrência de eventos gera dados. Dados devidamente tratados, manipulados e interpretados, produzem a informação, que quando testadas válidas e codificadas, são definidas como conhecimento, porém devem estar sempre relacionados com o contexto em

que estão inseridos. O conhecimento, diferentemente da informação, diz respeito a crenças e compromissos, estão relacionados à ação (BARBOSA, 2010).

Nas perspectivas atuais, onde as organizações lidam com contingências constantemente, decorrências do advento da globalização, fenômenos econômicos e sociais, de alcance mundial, são responsáveis pela reestruturação do ambiente de negócios. A globalização da economia, movida pelo avanço da tecnologia da informação e comunicações, é uma realidade que veio pra ficar. A criação e a implantação de processos que gerem, armazenem, gerenciem e disseminem o conhecimento representam o mais novo desafio a ser enfrentado pelas empresas é, portanto, fundamental.

## **2.2. Risco retorno e a tomada de decisão**

A ideia central de risco está associada a algo negativo, a alguma perda. Apenas a cultura chinesa conseguiu dar um novo paradigma à esse conceito, utilizando dois anagramas: problema e oportunidade como forma de representar o risco (DAMODARAN, 2002).

O risco pode ser entendido como a divergência entre o retorno esperado e o retorno real de um ativo. Um investidor que comprou títulos do governo almejando ganhos de 5% ao ano e ao final do período obteve esse rendimento, tem em sua posse um título que se denomina como livre de risco.

De acordo com Damodaran (2002), além do retorno esperado o investidor pode analisar a distribuição dos retornos, caracterizado pela variância ou desvio padrão da distribuição: quanto maior for o desvio dos retornos reais em relação aos esperados, maior será a variância, que pode ser classificada entre positiva ou negativa. Em termos de tendência de preços o investidor pode analisar a frequência estatística.

Gapenski (1997) define os pontos relevantes de um bom modelo de risco:

1. Deve proporcionar uma medida de risco que seja aplicável a todos os ativos, não sendo específica a apenas um deles.
2. Deve estabelecer quais os riscos são recompensados e quais não são, bem como fornecer um discernimento lógico para essa distinção.

3. Deve apresentar medidas de risco padronizadas. Capacitando o investidor tirar conclusões a respeito do fato de o ativo estar acima ou abaixo da média em termos de risco.
4. Deve traduzir a medida de seu risco em uma taxa de retorno que o investidor deverá exigir como compensação por assumir o risco.
5. Deve ser aplicável para explicar retornos passados, bem como para prever retornos futuros.

Segundo Bonomo (et. al., 2007), o bom senso prega que quanto maior o risco, maior a expectativa de retorno a ele associado. Markowitz (1959) desenvolveu a base da pesquisa que relaciona esses dois fatores que culmina no modelo chamado CAPM (*Capital Asset Pricing Model*). Este autor fez uma contribuição muito importante no campo do estudo das relações entre risco e retorno a partir da definição de conceitos chave para o entendimento dessa dinâmica: efeito diversificação, conjunto eficiente, portfólio de tangência, dentre outros.

Entende-se que a divergência entre retorno esperado e retorno real se dá por diversas razões que podem ser classificadas em duas categorias: aquelas que são próprias de um investimento específico (denominado risco específico) e aquelas que se aplicam a todos os investimentos (risco de mercado). Sendo assim, é possível inferir que o risco que uma empresa tem diante de si é oriundo de várias fontes, incluindo o próprio investimento, mudanças no setor, questões macroeconômicas, dentre outras; e parte desse risco pode ser eliminado com investimentos em carteiras diversificadas (SANVICENTE; MELLAGI FILHO, 1998)

Damodaran (1997) afirma que a diversificação reduz, ou ainda no seu máximo, elimina o risco específico de uma empresa. Seja pelo fato de que cada investimento em uma carteira de investimentos é uma percentagem muito menor dessa mesma carteira, ou ainda, pelo fato de efeitos de ações específicas das empresas sobre os preços de ativos específicos podem ser positivos ou negativos para cada ativo por qualquer período. Por outro lado, os efeitos de movimentos amplos do mercado, fatores macroeconômicos, provavelmente afetarão, na mesma direção, a maioria ou todos os investimentos em uma carteira, não necessariamente na mesma proporção. O autor também afirma que o investidor marginal, que determina os preços para investimentos, está bem diversificado.

O investidor com uma carteira diversificada tem menor risco percebido, uma vez que este leva em consideração todos os riscos de mercado e também os específicos inerentes ao negócio da empresa. Sendo assim, o risco vem da distribuição de retornos reais em relação ao retorno esperado e deve ser mensurado a partir da perspectiva de um investidor marginal que é bem diversificado, ou seja detenha um portfólio de ativos. E embora a diversificação não elimine todos os riscos de mercado propriamente ditos, é um importante sinalizador do risco sistemático (CERETTA, 2000)

Em condições de risco, o investidor não pode associar um único resultado ao investimento. Ele deve considerar todos os resultados possíveis e suas probabilidades de ocorrência. Até mesmo na prática, os poupadores tendem a investir seu capital em grupos de ativos, diversificando seus investimentos.

O investidor em ações toma suas decisões de investimentos baseados em diversas previsões. A complexidade envolvida nessa decisão pode ser percebida elencando uma série de fatores que são geralmente tomados como base:

- a) o futuro das empresas cotadas é incerto;
- b) os investidores têm antecipações heterogêneas;
- c) as decisões são diferentes e muitas vezes pouco racionais;
- d) a informação não é necessariamente perfeita e instantânea;
- e) os impostos são diferentes consoante os agentes; e,
- f) existem custos de transação.

Os pressupostos gerais dos modelos de gestão financeira, considerando os mercados perfeitos são:

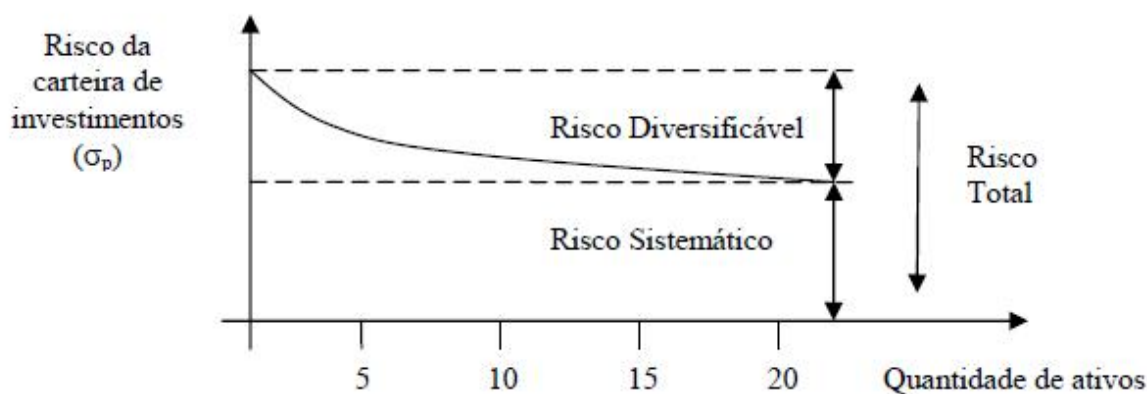
- a) trabalhar em concorrência perfeita;
- b) a informação é total e a sua utilização se processa em condições de igualdade e sem custos;
- c) todos os ativos são infinitamente divisíveis e perfeitamente negociáveis;
- d) não existem impostos nem custos de transação, como comissões e taxas bancárias;
- e) não existem limitações à obtenção de fundos;
- f) as expectativas dos investidores são homogêneas, ou seja, todas fazem as mesmas apreciações das rentabilidades futuras;

- g) todos os investidores são racionais: o seu objetivo consiste em maximizar a utilidade das suas riquezas; e,
- h) a racionalidade dos investidores exprime-se também pela homogeneidade das suas atitudes em relação ao risco.

Na prática a informação não é necessariamente perfeita já que existem custos de transação e impostos, os investidores têm antecipações heterogêneas, assim como preferências frequentemente pouco racionais. (FERREIRA, 2007)

Alguns autores aprofundaram a medida do risco e segmentaram essa vertente entre risco total e risco diversificável. O risco em finanças é dividido em diversificável que está relacionado com o ativo ou negócio e o não diversificável ou de mercado que é exógeno ao ativo ou negócio. Para um investidor com visão generalista, um modo mais eficiente de obter redução dos riscos é através da aplicação da carteira de ativos.

FIGURA 4. A redução do risco pela diversificação



Fonte: Assaf Neto (2001, p.273)

Objetivando reduzir o risco total das suas aplicações, os investidores deveriam manter carteiras diversificadas em vez de concentradas em poucos ativos. O grau de redução do risco vai depender de quão negativamente correlacionados são os ativos da carteira. Quanto menor o nível das correlações, maiores as reduções obtidas. Contudo, existem os riscos que não podem ser reduzidos pela diversificação, e estes são chamados de riscos sistêmicos e afetam todos os ativos de mercado.



Os valores dos títulos de empresas locais, ou ainda de um mesmo segmento tenderiam a variar em conjunto porque seriam afetados pelos mesmos fatores econômicos nacionais, tais como oscilações da oferta de moeda, de taxa de juros, mudança de política fiscal e variações da taxa de crescimento da economia.

Apesar desses pressupostos e suas imperfeições mostrarem um conjunto de oportunidades de investimentos, as suposições a respeito das funções de preferências dos investidores, para limitar o conjunto de oportunidades, deve ser levada em conta. De acordo com Elton (et. al., 2004), se o investidor preferir mais retorno e tiver avesso ao risco, o conjunto de oportunidades poderá ser reduzido à fronteira eficiente.

Embora os modelos de gestão sejam incapazes de fornecer uma certeza absoluta acerca dos preços futuros é inegável sua maior eficiência ante os modelos tradicionais e pouco racionais de tomada de decisão. Observar o passado para prever o futuro é uma das técnicas mais usadas pelos agentes leigos do mercado. Entretanto, análises não comprovam que esse tipo de interpretação possa gerar ganhos aos seus usuários.

Por exemplo, Rayner e Little (1966) tentaram identificar se as organizações que tiveram crescimento vertiginoso no passado (*growth stocks*) tenderiam a repetir sua performance no futuro, ou seja, se as *growth stocks* do passado serviriam como precursoras de *growth stocks* futuros. Para tal fim, os autores analisaram o desempenho de empresas inglesas entre 1951 e 1961, mas não foi encontrada nenhuma evidência nos testes feitos que o futuro estava ligado ao passado.

### **2.3. Teoria das carteiras: o modelo de Markowitz**

Tomando como base os pressupostos de risco e retorno, é possível inferir que os investimentos são medidos em duas dimensões: o retorno esperado pelo investimento, compreendido como a recompensa por se ter aceitado correr o risco; e a medida, o grau de risco, que no modelo que é entendido como a variância dos retornos esperados. Contudo, nem toda volatilidade de um título deve ser recompensada, mas apenas aquela que não pode ser eliminada pela diversificação. Dessa maneira, o modelo CAPM divide o risco total de um ativo em dois: risco sistemático e risco não sistemático.

Securato (1996, p. 42) define risco sistemático como aquele “que os sistemas econômico, político e social, vistos de forma ampla, impõem ao ativo”. Já o risco próprio é definido como o risco intrínseco ao ativo e ao subsistema ao qual pertence; é gerado por fatos que atingem diretamente o ativo em estudo ou o subsistema a que está ligado e não atingem os demais ativos e seus subsistemas.

A maioria dos modelos de risco e retorno utilizados atualmente nas finanças corporativas concordam em dois itens desse processo. O primeiro é o fato de que o risco vem da distribuição de retornos reais em relação ao retorno esperado e que ele deve ser mensurado a partir da perspectiva de um investidor marginal que é bem diversificado (DAMORADAN, 2002).

A diversificação é realizada no mercado de ações através da compra de uma combinação de ativos. Uma carteira ou portfólio é uma combinação de ativos; sendo um ativo, qualquer tipo de investimento, desde ações, títulos de renda fixa ou imóveis. É importante ressaltar que os percentuais que representam cada um dos ativos em relação ao ativo total podem ser diversos e cada proporção define uma carteira diferente; mais ou menos arrojada, obedecendo à objetivos de investimentos diferentes (SANVICENTE; MELLAGI FILHO, 1998).

Markowitz (1952, 1959) precursor da teoria de portfólios, marcou a história da área de finanças com base na sua ideia de diversificação. A partir de sua ideia surgiu o portfólio de referência (*benchmark*) para todo o mercado de capitais, criando bases para quase tudo o que se estuda em relação a decisões de investimento em condições de incerteza.

O portfólio ou, em sua outra denominação, carteira de mercado, deve incluir todos os ativos negociados, ponderados na proporção de seus respectivos valores de mercado. É considerada como a carteira mais diversificada contendo apenas o risco sistemático, permanecendo mesmo assim em carteiras de grande porte e bem diversificadas, vários autores justificam esses estudos (SHARPE, 1964; LITNER 1965; MARTIN E PETTY, 2000; DAMODARAN, 2002; ASSAF E NETO, 2005).

O CAPM, ou *Modelo de Precificação de Ativos Financeiros* é, segundo Gropelli e Nikbakht (2010, p. 88), um modelo que relaciona os riscos não diversificáveis (sistemáticos) previstos aos retornos esperados de um investimento.

Segundo Costa Jr. Menezes & Lemgruber (1993, p. 606), o CAPM é um modelo normativo e positivo, e baseia-se nas hipóteses elencadas nas teorias da utilidade e o do mercado eficiente e no binômio risco-retorno.

A partir dessas ideias, acredita-se que existe uma forma de mensurar e até mesmo gerenciar, selecionando um portfólio com risco menor. Pode-se definir risco de um ativo a variância ou desvio padrão dos retornos dessa ação. Esse retorno pode ser calculado com a mostra da equação:

$$r_{i,t} = \frac{\ln(P_{i,t})}{\ln(P_{i,t-1})} = P_{i,t} - P_{i,t-1} \quad (1)$$

Em que  $r_{i,t}$  é o retorno logarítmico do ativo  $i$ , no período  $t$ ;  $P_{i,t}$  é o Preço do ativo  $i$ , no período  $t$ ;  $P_{i,t-1}$  é o Preço do ativo  $i$ , no período  $t-1$ ;  $\ln(P_{i,t})$  é o logaritmo do preço do ativo  $i$ , no período  $t$ ; e  $\ln(P_{i,t-1})$  é o logaritmo do preço do ativo  $i$ , no período  $t-1$ .

O risco de um ativo é, portanto, a raiz quadrada da variância dos seus retornos, sendo representado pelo desvio padrão. Quanto maior o desvio padrão, maior o risco da ação (MELLAGI FILHO, ISHIKAWA, 2003, p. 276).

Markowitz (1959) deu base para o surgimento de importantes modelos que tinham o risco como foco principal. Merece especial menção o CAPM, que a partir das ideias de Markowitz (1959), Sharpe (1964) e Lintner (1965) criaram na década de 60 e que ainda hoje é um dos principais modelos utilizados para o estudo de comportamento de preços dos ativos com risco negociado no mercado de capitais. Esse modelo, partindo da premissa de que inexistem custos de transação (mercados perfeitos), hipótese de expectativas homogêneas, possibilidade de tomar recursos ilimitados à taxa livre de risco, e possibilidade de vendas a descoberto, analisa a relação entre retorno e risco sistêmico, que segundo os autores são as duas variáveis relevantes na decisão dos investidores (DAMODARAN, 1997).

Presumindo a racionalidade dos investidores, crê-se que estes irão buscar uma carteira que tenha a melhor combinação entre risco sistêmico e retorno, o que ficou definida pela linha de Mercado de Títulos (LMT).

$$r_i = r_f + \beta (r_m - r_f) \quad (2)$$

Para diferenciar o grau de risco de investidores diversos que se utilizam da diversificação como alternativa de investimento, toma-se como base a decisão de distribuição. Essa decisão irá se basear no percentual de investimentos que cada investidor irá destinar a um ativo livre de risco e diretamente ao nível de risco a que estão predispostos cada um desses ativos.

Os investidores diversificam seus investimentos em busca do que se denomina de prêmio de risco de mercado, ou seja, uma remuneração por assumir aplicações em condições de risco. Como o grau de aceitação de risco varia de investidor para investidor, o prêmio pelo risco deve ser mensurado pela média dos prêmios demandados pelos investidores.

Damoradan (1997) assevera que:

Investidores que querem aceitar um risco maior investirão a maior parte ou mesmo toda sua riqueza na carteira de investimentos de mercado. Aqueles investidores que investem toda a sua riqueza na carteira de investimentos de mercado e ainda aceitam mais risco, conseguirão fazê-lo a tomar dinheiro emprestado a uma taxa sem risco e investir na mesma carteira de investimento de mercado. (DAMORADAN, 1997, p. 65)

Segundo Melo (1976) o perfil de risco pode ser definido como a representação das características atitudinais e motivacionais de um investidor quanto a seu relacionamento com o mercado econômico-financeiro. E esse perfil é definido basicamente a partir dos pressupostos de aceitação ao nível de risco.

Conforme Toscano Junior (2004) o mais importante para o investidor é identificar qual tipo de investimento melhor atenderá sua expectativa de retorno, ou seja, qual se adapta melhor ao seu perfil. Usualmente são identificados três perfis de investidores, os quais podem ser conservadores, moderados ou agressivos, cada um apresentando um grau diferenciado de disposição à exposição ao risco.

O investidor conservador está em busca de alguma rentabilidade para seu capital, no entanto o seu objetivo principal é não ter perdas financeiras. Toscano Junior (2004) afirma que o investidor com esse perfil não tem por objetivo ganhar, e sim preservar o seu capital. De acordo com Gianini (2013), geralmente o investidor conservador prefere aplicar na caderneta de poupança, investir em papéis e fundos de investimento de renda fixa, certificados de depósito bancário e outras formas que garantem menor risco.

Já o investidor moderado, como o próprio nome sugere, refere-se a aqueles investidores que tem propensão moderada para assumir riscos. Esses investidores sabem que para auferir maiores retornos terão de enfrentar riscos um pouco maiores. Querem ganhar dinheiro e aceitam um certo tipo de risco (TOSCANO JUNIOR, 2004).

Gianini (2013) diz que as pessoas com tal perfil investem tanto em papéis e fundos de investimento de renda fixa, como em ações e outras aplicações mais arriscadas.

Por sua vez, o investidor agressivo, também designado arrojado, certamente está disposto a assumir riscos bastante altos, na expectativa de obter maiores ganhos financeiros. É considerado um verdadeiro jogador, o risco elevado não representa uma barreira a esse perfil de investidor. O investidor com esse perfil pensa como um especulador, e não como um poupador. Normalmente são muito capitalizados, com investimentos bem diversificados e não tem medo de perder tudo o que aplicaram (TOSCANO JUNIOR, 2004).

Segundo Gianini (2013) os investidores conservadores também investem em papéis de renda fixa, mas direcionam uma boa parcela de seus recursos para ações, investimentos no exterior ou em imóveis, e compra e venda de moeda estrangeira.

A identificação do perfil do investidor facilita a escolha de ativos que possam atender melhor as suas expectativas de retorno, levando em consideração sua capacidade de assumir riscos. No entanto, mesmo com a escolha de ativos adequados ao perfil do investidor, os riscos ainda estarão presentes, em maior ou menor grau, o que torna relevante a busca por meios de gestão desses riscos, para que sejam minimizados.

O cálculo dessa medida pode apresentar variações significativas, com grande volatilidade, sobretudo, em países emergentes a exemplo do Brasil. Longos períodos de inflação, em

seguida com percentuais bastante reduzidos, e até mesmo as crises mundiais que embora não atinjam todos os países em igual teor, não deixam de apresentar suas mazelas, são fatores que dificultam a mensuração do risco e conseqüentemente do prêmio de risco.

Soma-se ao exposto a forte dispersão do mercado brasileiro em relação a seus valores centrais, o baixo número de empresas de capital aberto, que embora esteja crescendo ainda denota um mercado que ainda tem muito a crescer em número de investidores. É oportuno citar, que nem todas as empresas cotadas possuem liquidez aceitável e até mesmo o número restrito de ações ordinárias ofertadas e demandas, são fatores que influenciam a formação de preços das ações e conseqüentemente a formação de preços históricos. (ASSAF NETO, 2003).

### **2.3.1. Mensurando o risco de mercado através do beta**

O coeficiente beta, representado pela letra  $\beta$ , é uma medida que pode ser empregada para medir esse nível de risco sistemático, esse então é o coeficiente utilizado para expressar todos os conceitos de riscos já citados nessa dissertação.

No início dos anos 60, dois americanos, Willian Sharpe e John Lintner, conseguiram provar matematicamente que, em uma situação de equilíbrio, existe uma relação linear entre o excesso de retorno de um investimento e o excesso de retorno do mercado, como um todo. Sharpe e Lintner chamaram essa equação de Beta:

$$\beta = (R_p - R_f) / (R_m - R_f) \quad (3)$$

Sendo:

$R_p$  a taxa de retorno do investimento, proveniente de recebimento de dividendo e valorização do ativo;

$R_m$  a taxa média de retorno de mercado;

$R_f$  a taxa de retorno de um investimento livre de risco;

$\beta$  Beta da ação.

Resolvendo a equação 3 tem-se:

$$R_p = R_f + \beta (R_m - R_f) \quad (4)$$

O retorno esperado de um ativo depende unicamente do risco sistemático desse ativo (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2004, p. 300), portanto é relevante utilizar algum meio para medir os níveis desse risco em diferentes investimentos.

Segundo Gitman (2010) coeficiente beta é uma medida relativa do risco não diversificável. É um indicador do grau de variação do retorno de um ativo em resposta a uma variação no retorno de mercado. Mais especificamente, diz quanto de risco sistemático um ativo tem em relação a um ativo médio.

O beta (ou coeficiente de risco sistemático) é a “medida de volatilidade dos retornos de um título com relação aos retornos do mercado como um todo” (ALCÂNTARA, 1981, p. 61)

Ativos que apresentam betas maiores tem riscos sistemáticos mais altos e com isso, retornos esperados maiores, já que esses retornos dependem exclusivamente do risco sistemático.

Para calcular o beta pode ser utilizado a análise de regressão pelos mínimos quadrados para encontrar o coeficiente de regressão(b) da equação da reta característica de acordo com Gitman (2010, p. 223):

$$r_j = a_j + b_j r_m + e_j \quad (5)$$

Onde:

- a)  $r_j$  = retorno do ativo j
- b)  $a_j$  = interseção
- c)  $b_j$  = coeficiente beta, igual a  $\frac{Cov(r_j, r_m)}{\sigma_m^2}$

Onde:

- a)  $Cov(r_j, r_m)$  = covariância do retorno do ativo  $j$ ,  $r_j$ , e do retorno da carteira de mercado,  $r_m$
- b)  $\alpha_m^2$  = variância do retorno da carteira de mercado
- c)  $r_m$  = taxa de retorno exigida sobre a carteira de títulos do mercado
- d)  $e_j$  = termo de erro aleatório, que reflete o risco diversificável, ou não sistemático, do  $j$ .

Para encontrar o beta de uma carteira, multiplica-se o beta de cada um dos seus ativos por seu peso na carteira (porcentagem de participação) e soma-se os resultados, sendo portanto o resultado encontrado o beta da carteira. O que pode ser apresentado pela seguinte equação:

$$B_p = (w_1 \times b_1) + (w_2 \times b_2) + \dots (w_n \times b_n) \quad (6)$$

Onde,  $B_p$  é o beta da carteira,  $w$  representa a participação do ativo na carteira (porcentagem) e  $b$  o beta de cada ativo.

Ross, Westerfield e Jordan (2004) explicitam que o retorno esperado de um ativo de risco, tem três componentes. O primeiro é o valor puro do dinheiro no tempo  $R_f$ , o segundo é o prêmio por risco de mercado  $[E(R_m) - R_f]$ , e o terceiro é o beta do ativo  $\beta_i$ .

Compilando todos esses dados em uma única expressão matemática, tem-se o modelo de precificação de ativos (CAPM), onde a resposta obtida é o retorno esperado de um determinado ativo ou carteira. Essa equação representa portanto, o modelo CAPM:

$$E(R_i) = R_f + [E(R_m) - R_f] \times \beta_i \quad (7)$$

Pode ser afirmado, que o modelo CAPM é a equação da SML (linha de mercado de títulos) que mostra a relação entre retorno esperado e beta (ROSS, WESTERFIELD e JORDAN, 2000, p. 306).

O CAPM foi desenvolvido para explicar o comportamento dos preços dos títulos e oferecer um mecanismo pelo qual os investidores pudessem avaliar o impacto do investimento em um título sobre o risco e retorno gerais de suas carteiras (GITMAM, 2010, p. 230).

Partindo-se do pressuposto de que o risco sistemático contido em um título com risco é medido no modelo de CAPM, por seu coeficiente Beta que é medido pela média ponderada



dos betas dos ativos da carteira, é possível inferir que o beta das empresas é uma medida de sensibilidade de um título ou de um portfólio.

Damodararan (1997) aponta a fórmula que leva ao cálculo do beta de um ativo:

Beta de um ativo = Covariância do ativo i em relação à carteira de invest de mercado/  
Variância da carteira de investimentos de mercado

O beta é conseguido pela regressão linear entre os retornos de uma ação e o do índice representativo do mercado (na prática, um índice na Bolsa de Valores em que o título é negociado). A inclinação da reta (beta), conseguido no gráfico da regressão linear, representa a sensibilidade do retorno do título.

A carteira de mercado é considerada a mais diversificada, contendo apenas risco sistemático, sendo o seu beta igual a 1,0. Para todo ativo com beta igual a 1,0 entende-se que seu retorno se move na mesma direção e com a mesma intensidade do retorno médio da carteira de mercado. Nesse caso, o risco do ativo é igual ao risco sistemático da referência de portfólio do mercado. Um ativo com beta maior que 1,0 indica um risco maior do que o risco de mercado, o que acaba por indicar uma taxa de retorno mais elevada, de forma a compensar esse risco adicional. Ativo com beta inferior a 1,0 apresenta uma volatilidade menor que a de mercado, com conseqüente menor expectativa de retorno. Por exemplo, um título com beta de 0,5 indica um risco igual a metade do risco sistemático de mercado, assim como um título com beta de 2,0 embute um risco duas vezes maior que o risco de mercado e assim por conseqüente.

O modelo CAPM não especifica o intervalo para mensurar os retornos históricos. Na verdade, o modelo se baseia em expectativas de futuros retornos, mas, uma vez que tais retornos não são observáveis os retornos históricos em substituição. Algumas agências de risco de renome, a exemplo da Bloomberg são baseados em intervalos semanais de retorno, outras a exemplo da Standard & Poor's em intervalos mensais e há pesquisas acadêmicas que consideram o retorno diário. Embora se saiba que os movimentos diários das ações estejam impulsionados por distúrbios aleatórios e imprevisíveis, tornando esses dados muito voláteis, o fato de

conhecer esses movimentos de forma detalhada, ou seja diariamente, possa servir de suporte para elevação da previsibilidade do horizonte de investimentos.

Não há no modelo uma regra quanto ao período apropriado para a estimativa. Tomando com o parâmetro as agências anteriormente citadas a Standard & Poor's considera cinco anos e a Bloomberg apenas dois anos.

A escolha do índice utilizado para representar o mercado, geralmente é o indicador do portfólio de mercado, do qual fazem parte todos os ativos de risco, incluindo até mesmo capital intelectual. Sendo assim as agências tendem a utilizar aproximações *proxies*. A Standard & Poor's e Bloomberg utilizam as cotações das quinhentas maiores empresas americanas: o S&P500. Os acadêmicos que se dedicam a estudar o mercado brasileiro de ações seguem essa mesma tendência tomando como parâmetro o IBOVESPA (Índice da Bolsa de Valores de São Paulo), que retratam o comportamento do preço das mais líquidas e sólidas empresas cotadas nessa bolsa.

Sendo assim, é possível citar três decisões importantes que alicerçam a mensuração do beta a serem tomadas pelo analista ao se estruturar a regressão: a extensão de período de tempo da estimativa, o intervalo de retorno e a escolha do índice de mercado. Em relação à estimativa tempo, a maioria dos estudos adotam o período de 2 a 5 anos. Entretanto, a decisão de qual período utilizar deve ser baseada na reflexão de quais os direcionamentos que possivelmente a empresa teve durante o intervalo de tempo que possam ter mudado suas características de risco básicas. Ao passo que a escolha de um período mais longo de tempo possa fornecer mais dados, o período mais curto retrata melhor as condições atuais da empresa, que pode compreender a aquisição de uma nova empresa, ou de uma nova linha de produtos, que certamente influenciarão os resultados finais e as características de risco básicas de uma corporação.

Definir um período que considere esses fatores é, assim, tarefa fundamental para uma boa análise. Em muitos mercados emergentes, ou ainda em cenários de crise financeira, temas amplamente discutidos na contemporaneidade, tanto as empresas avaliadas como o próprio mercado mudam, dramaticamente, em curtos períodos de tempo. Observar essas mudanças do âmbito macroeconômico é fundamental para racionalização da escolha.

A segunda questão: intervalo de retorno. Tais intervalos estão definidos com bases diárias, semanais, mensais, semestrais, anuais e sabe-se ainda das bases intradiárias. Usando-se as bases de intervalo de tempo mais curtas aumenta-se o número de observações. Todavia, há que se observar a liquidez das empresas a serem analisadas, algumas podem nem mesmo apresentar negociação neste curto espaço de tempo.

A terceira escolha refere-se ao índice de mercado a ser utilizado na regressão. A prática padrão utilizada pela maioria dos serviços é a de estimar os betas de uma empresa em relação ao índice de mercado em que suas ações são negociadas. Há que se citar a importância da definição das empresas e sua relação com a formação da carteira de índice. Caso a empresa analisada tenha uma participação muito grande no indicador, há o risco de se fazer uma regressão de si mesma. O beta pode ser preciso, mas não comportam semelhança com o risco real.

Esse problema de composição de carteira do índice foi observado na Bovespa por vários anos, dominada pela Telebrás, que representava quase metade do indicador. Quando um índice é dominado por uma ou poucas empresas, os betas estimados comparados àqueles índices, provavelmente não serão medidas reais de risco de mercado.

Registra-se que, atualmente, o IBOVESPA é bem mais diversificado o que mitiga um pouco o efeito exercido por algumas empresas no cálculo de betas, o que pode ser visto na Tabela 01

Tabela 01: Carteira teórica do IBOVESPA

<b>Código</b>	<b>Ação</b>	<b>Tipo</b>	<b>Qtde. Teórica</b>	<b>Part. (%)</b>
ALLL3	ALL AMER LAT	ON NM	51,8865566	0,906
AMBV4	AMBEV	PN EDJ	11,558325	1,796
BBAS3	BRASIL	ON ED NM	71,2380095	3,326
BBDC4	BRADESCO	PN EJ N1	56,0007152	3,517
BISA3	BROOKFIELD	ON NM	129,230878	0,695
BRAP4	BRADESPAR	PN N1	13,6482281	0,681
BRFS3	BRF FOODS	ON NM	19,9505605	1,503
BRKM5	BRASKEM	PNA N1	31,2149347	0,772
BRML3	BR MALLS PAR	ON NM	27,1929134	1,252

BTOW3	B2W VAREJO	ON NM	14,3711264	0,357
BVMF3	BMFBOVESPA	ON NM	136,344736	3,154
CCRO3	CCR AS	ON NM	47,5769181	1,668
CESP6	CESP	PNB N1	17,0681357	0,543
CIEL3	CIELO	ON NM	17,2285279	1,812
CMIG4	CEMIG	PN N1	40,9198255	1,676
CPFE3	CPFL ENERGIA	ON NM	13,6107221	0,476
CPLE6	COPEL	PNB N1	9,73277632	0,503
CRUZ3	SOUZA CRUZ	ON	14,9562514	0,827
CSAN3	COSAN	ON NM	11,2396338	0,918
CSNA3	SID NACIONAL	ON	79,3659556	1,356
CTIP3	CETIP	ON NM	19,5203548	0,823
CYRE3	CYRELA REALT	ON NM	50,1937891	1,536
DASA3	DASA	ON NM	32,2289406	0,751
DTEX3	DURATEX	ON NM	22,1834879	0,63
ELET3	ELETROBRAS	ON N1	51,6887268	0,622
ELET6	ELETROBRAS	PNB N1	32,3221683	0,7
ELPL4	ELETROPAULO	PN N2	26,4104305	0,53
EMBR3	EMBRAER	ON NM	29,09159	0,863
ENBR3	ENERGIAS BR	ON NM	33,6174069	0,719
FIBR3	FIBRIA	ON NM	19,7131405	0,771
GFA3	GAFISA	ON NM	194,171484	1,4
GGBR4	GERDAU	PN N1	83,4426584	2,337
GOAU4	GERDAU MET	PN N1	16,6617567	0,594
GOLL4	GOL	PN N2	33,6867593	0,747
HGTX3	CIA HERING	ON NM	14,8416201	1,02
HYPE3	HYPERMARCAS	ON NM	53,7657545	1,654
ITSA4	ITAUSA	PN ED N1	149,496158	2,723
ITUB4	ITAUUNIBANCO	PN ED N1	78,473878	4,856
JBSS3	JBS	ON NM	79,9408885	0,928
KLBN4	KLABIN S/A	PN N1	36,0638368	0,847
LAME4	LOJAS AMERIC	PN	29,6735957	0,93
LIGT3	LIGHT S/A	ON NM	12,7826649	0,426
LLXL3	LLX LOG	ON NM	149,007978	0,513
LREN3	LOJAS RENNER	ON INT NM	7,42628579	0,992
MMXM3	MMX MINER	ON NM	166,470858	0,922
MRFG3	MARFRIG	ON NM	46,7145182	0,772
MRVE3	MRV	ON NM	92,8059161	2,028
NATU3	NATURA	ON NM	10,8226066	0,993
OGXP3	OGX PETROLEO	ON NM	627,661881	3,354

OIBR3	OI	ON N1	18,9557129	0,276
OIBR4	OI	PN N1	97,8078123	1,247
PCAR4	P.ACUCAR-CBD	PN N1	4,27785461	0,748
PDGR3	PDG REALT	ON NM	596,900094	3,2
PETR3	PETROBRAS	ON	77,4028451	1,998
PETR4	PETROBRAS	PN	256,612083	7,624
RENT3	LOCALIZA	ON NM	11,2666634	0,745
RSID3	ROSSI RESID	ON NM	151,248545	0,912
SANB11	SANTANDER BR	UNT N2	43,5201437	1,108
SBSP3	SABESP	ON NM	3,59527166	0,607
SUZB5	SUZANO PAPEL	PNA INT N1	72,0258785	0,837
TIMP3	TIM PART S/A	ON NM	94,9907346	1,453
TRPL4	TRAN PAULIST	PN N1	4,51544465	0,274
UGPA3	ULTRAPAR	ON ED NM	8,79547601	0,786
USIM3	USIMINAS	ON N1	12,7409296	0,234
USIM5	USIMINAS	PNA N1	98,9092709	1,685
VAGR3	V-AGRO	ON NM	400,895993	0,324
VALE3	VALE	ON N1	42,1686651	2,724
VALE5	VALE	PNA N1	135,656863	8,407
VIVT4	TELEF BRASIL	PN	11,8791971	1,092
<b>Quantidade Teórica Total</b>			<b>5.159,38</b>	<b>100</b>

Fonte: BMFBovespa, 2013.

Verifica-se que as empresas que participam mais fortemente do IBOVESPA são a Vale do Rio Doce e a Petrobrás, com 11,15% e 9,65%, respectivamente. Desta forma, a possibilidade de “contaminação” do índice pela comportamento de determinadas ações foi bastante reduzida.

### 2.3.2. Críticas ao modelo

Analisando o CAPM de forma pragmática a maioria dos artigos concorda que o modelo não é absolutamente verdadeiro. O prêmio Nobel de economia de 2013 foi concedido a Eugene Fama, Lars Peter Hansen e Robert Shiller. Os autores foram laureados por sua análise empírica dos preços de ações. Os economistas desenvolveram trabalhos separados que tentavam

mostrar de que forma se pode calcular e prever a valorização das ações de uma empresa. O cerne de um dos trabalhos, trata exatamente do tema dessa pesquisa: o beta.

Revistas e sites de pesquisa apontaram esse prêmio como: surpresa em razão de os trabalhos não terem sido desenvolvidos de forma conjunta, nem ao menos se trataram de pesquisas sequenciais de um mesmo tema. Mas esses mesmos veículos e a própria academia ressaltam o fato de serem construções que levaram a mostrar que, se por um lado os preços das ações não podem ser calculados ou previstos em questão de dias ou semanas, é possível desenhar uma trajetória num prazo mais longo: de três a cinco anos; além de os trabalhos são complementares e foram desenvolvidos em períodos distintos.

Até mesmo do prêmio Nobel é possível observar os resquícios de que não existe um análise absolutamente verdadeira para se prever preços de ações. E quando houver esse meio, corre-se o risco de não existir mais o mercado, uma vez que não haverão compradores que queiram comprar sabendo da possibilidade de os preços caírem, nem tampouco de vendedores querendo vender ante a perspectivas de alta de preços. Sem incertezas não há mercado. O papel dos modelos é tentar melhorar esse nível de predição, adequando a análise ao perfil do investidor; perfil esse, que está intimamente ligado à medida de sucessão ao risco.

A especificação do modelo é obtida em um cenário estático e só valeria intemporalmente sob uma das três condições, segundo Bonomo (2004):

1. Os investidores tem funções de utilidade logarítmicas.
2. O retorno do portfólio de mercado e o retorno do ativo sem risco são observáveis e condicionalmente eficientes.
3. O retorno do portfólio de mercado deve ser igual a  $m/(E[m^2 | I])$ , onde  $m$  é a taxa marginal de substituição intemporal, e  $I$ , o conjunto de informações.

E embora Elton e Gruber (1995) afirmarem que o CAPM é o modelo de índice único, pelo fato de assumir a premissa de que o retorno de uma dada ação é explicado unicamente pelo retorno em excesso do mercado: nenhuma outra variável é tão relevante para explicar esse comportamento, todavia, essa premissa é questionada por diversos autores. Com base em algumas evidências de insatisfação quanto aos resultados, os autores sugeriram algumas hipóteses que poderiam explicar as falhas de aplicação no modelo: a existência de restrições

sobre os *short sales* de diversos ativos negociados no mercado, a impossibilidade de todos os investidores emprestem e tomarem recursos emprestados, a ineficiência de mercado e a segmentação entre ações e obrigações, levando a tratamentos fiscais diferenciados.

## 2.4. A Estrutura e o Custo de Capital

Modigliani e Miller (1958) argumentam que uma empresa não é capaz de alterar o valor total de seus títulos mudando as proporções de sua estrutura de capital. Poucos anos depois, em 1963, os mesmos autores modificaram a teoria considerando o efeito dos impostos nos endividamentos. Trazendo à tona uma discussão sobre a ligação entre o risco e retorno. Daher (2004) explica essa mudança de paradigma:

[...] à medida que a empresa se endivida, seu risco aumenta, já que ela fica mais vulnerável às intempéries – caso haja uma retração econômica, diminuindo o faturamento das empresas, o valor dos juros deverá ser pago de qualquer maneira, sob o risco da falência. Isto faz com que as empresas endividadas fiquem mais vulneráveis em épocas de crises econômicas. (DAHER, 2004, p. 89)

O custo de capital de uma empresa depende do conjunto de capitais de sua estrutura. Este pode ser definido como o custo médio ponderado do capital próprio e do capital de terceiros.

O custo de capital pode, ainda, ser definido como a taxa mínima que a empresa precisa obter em suas operações, o que indica assim a remuneração mínima necessária a ser auferida para se manter o valor de suas ações. Casarotto Filho (1996, p. 243) assevera que

[...] os investimentos da empresa deverão render os suficiente para os juros dos capitais de terceiros e proporcionar um lucro compatível com as expectativas dos acionistas. (CASAROTTO FILHO, 1996, p. 243)

Tem-se a partir dessa ideia um claro exemplo da crença de remuneração a partir do custo de oportunidade de se investirem em um negócio, em detrimento de outros de risco equivalente.

Esses dados são utilizados para se chegar a um retorno esperado sobre o investimento em ações: *Retorno esperado: taxa livre de risco + beta (prêmio de risco)*.

Esse retorno esperado para os investidores em ações inclui uma compensação pelo risco de mercado, no investimento, que é o custo de capital próprio.

As empresas criam valor para os acionistas quando geram retornos sobre o capital investido, que excedam o custo sobre o respectivo capital. O mercado financeiro e as finanças conseguem mensurar o custo de dívidas contraídas junto a bancos, todavia, a identificação do custo de capital da própria empresa é mais complexa.

A suposição fundamental é que o retorno proporcionado por um investimento deve suplantar o custo do capital que o financia, condição imprescindível para o projeto ser considerado viável sob o ponto de vista econômico. Em termos relativos o Custo Médio Ponderado de Capital (*weighted average cost of capital* – WACC) é a taxa utilizada para descontar o valor do dinheiro no tempo, convertendo o fluxo de caixa futuro em seu valor presente, para todos os investidores. (COPELAND, 2000)

Calcula-se o WACC pela seguinte fórmula:

$$WACC = K_E \frac{E}{D + E} + k_d \frac{D}{D + E} \quad (8)$$

Onde:

- a)  $K_E$  = custo do capital próprio;
- b)  $k_d$  = custo efetivo das dívidas =  $k_d \times (1-t)$ ;
- c)  $t$  = somatório das alíquotas do imposto de renda (IR) e da contribuição social sobre o lucro líquido (CSLL);
- d)  $E$  = valor de mercado do capital próprio (equity);
- e)  $D$  = valor de mercado das dívidas (debt);

Uma vez que as empresas têm necessidade de tomar empréstimos para financiar seus projetos, seja através da emissão de títulos ou contratação de dívidas em instituições financeiras, faz-se necessário a mensuração do custo desse financiamento.

Damodaran (1999, p.78) aponta os determinantes do custo de capital:

- a) Nível corrente da taxa de juros que, quando se eleva, eleva o custo de oportunidade das dívidas da empresa.



- b) Risco de inadimplência da empresa, medido por modelos elaborados por instituições especializadas na mensuração de riscos corporativos;
- c) Benefícios fiscais associados aos empréstimos, dada a condição de dedutibilidade dos juros para fins de tributação, há benefício no endividamento. Tal benefício é função da alíquota fiscal vigente, aumentando quando a alíquota aumenta. Isso posto, é válido lembrar que o custo relevante é o custo efetivo da dívida, ou seja, o custo após impostos.

A mensuração do custo do capital próprio é um dos assuntos polêmicos nos meios acadêmicos, empresariais e porque não dizer também nos governamentais. Justifica-se tal polêmica dada a falta de consenso quanto aos critérios e premissas que a fundamentam.

No Brasil, segundo Casagrande Neto (2004, p. 27) “o tema do financiamento das empresas deveria dominar mais o debate, pois é um grande gargalo para o crescimento econômico”. O autor ainda reforça que “o mercado de capitais ainda é muito pequeno em relação ao potencial da economia brasileira”.

Um dos fatores apontados como causadores da não criação de valor das empresas na economia brasileira foi o financiamento, que segundo Assaf Neto (2003):

[...] no Brasil é feito a curto prazo, e de maneira onerosa. Tanto que no país as estruturas de capital ou são bastante capitalizadas, ou operam extremamente endividadas. (ASSAF NETO, 2003, p. 43)

Damodaran (1999,) Copeland, Koller e Murrin (2000) e Ross, Westerfield & Jaffe (1995) recomendam a utilização do CAPM na mensuração do custo do capital próprio, pois é ajustado ao risco, ainda que seja considerado o fato haver falhas na medição e aplicação. Para aplica-lo, devem ser estimadas três variáveis: a taxa livre de risco, o prêmio de risco de mercado e o coeficiente de risco sistemático (beta). A partir dessa afirmação é possível perceber a importância da análise do beta como medida de risco para tomada de decisões.

É inegável que o modelo CAPM e inevitavelmente a mensuração do beta tenha suas críticas na literatura, entretanto seguindo a prática usual, recomenda-se a adoção do modelo CAPM, como forma de estimar o custo do capital próprio.

Quadro 1 – Mensuração do Beta

Países	Diferenciação
Alemanha	CAPM
Áustria	CAPM
Bélgica	CAPM
Dinamarca	CAPM
Espanha	CAPM
Finlândia	Diversos
França	CAPM
Grécia	CAPM
Holanda	CAPM
Irlanda	CAPM
Portugal	CAPM
Reino Unido	CAPM
Suécia	CAPM

Fonte: AMI (2003).

Como foi visto na seção 2.31, o CAPM estabelece que em um mercado completo e competitivo, a remuneração exigida pelo investidor marginal e diversificado varia em proporção direta com o beta, medida do risco sistemático do investimento.

Em termos de coeficiente, a fórmula de cálculo do custo de capital próprio (CAPM) toma a seguinte forma:

$$r = rf + \beta (rm - rf) \quad (9)$$

Sendo:

$r$  = taxa de retorno esperada do ativo;

$rf$  = taxa de retorno esperada sobre o portfólio geral do mercado;

$rm - rf$  = taxa de prêmio relativa ao risco de mercado;

$\beta$  (*beta*) = risco sistemático da ação.

Para aplicar esse modelo é necessário estimar três variáveis: a taxa livre de risco, o prêmio de risco e o coeficiente de risco sistemático (*beta*).

As empresas apresentam betas diferentes. Ross, Westerfield & Jaffe (1995, p. 250) apontam três fatores determinantes do *beta* de uma organização: natureza cíclica das receitas, alavancagem operacional e alavancagem financeira.

Alguns fatores podem influenciar o *beta*, dentre eles o uso de diferentes períodos de tempo, ou diferentes intervalos de retornos (semanais ou diários), para um mesmo período.

Quando se trata de avaliar a natureza cíclica das receitas é legítimo supor que empresas com fluxo de caixa mais inconstantes são mais arriscadas. E, portanto, pressupõe-se que seus betas sejam maiores do que empresas cujas receitas são menos variáveis.

Quanto aos tipos de negócios, como os betas medem o grau de risco de uma empresa relativamente a um índice de mercado, quanto mais sensível às condições de mercado for o negócio, mais alto, todo o resto permanecendo igual, é o *beta*. Quanto mais sensível às variações econômicas, ou quanto mais desnecessário ou mais fácil de ser substituído for um produto a exemplo de empresas que trabalham com imóveis ou automóveis mais elevados serão o seu *beta*.

Abordando o segundo item citado tem-se que o grau de alavancagem operacional é uma função da estrutura de custos da empresa e é usualmente definido em termos da relação entre custos fixos e custos variáveis. Quanto à alavancagem operacional, acredita-se que empresas com uma estrutura total de custos com maior representação de custos fixos tem resultados mais suscetíveis à oscilações de vendas, revelando-se mais arriscadas, o que pressupõe um *beta* mais elevado. Embora algumas estruturas de custos de empresas sejam determinadas por sua atividade, como uma empresa de fornecimento de energia, que precisa de dispendiosas usinas para manter seu funcionamento, há ações que podem tornar suas estruturas de custos mais flexíveis. Negociação de contratos trabalhistas, participação em acordos de *joint ventures* subcontratação de fabricação e *outsourcing*, que reduz a necessidade de equipamentos são as práticas mais citadas na literatura.

Analisando o item alavancagem financeira, analogamente empresas endividadas são empresas com custos financeiros fixos, o que torna seus resultados líquidos extremamente dependentes dos níveis de vendas e dos lucros da operação. Intuitivamente, pode-se esperar que maior alavancagem aumenta a variância da receita líquida e torna o investimento em ações da empresa mais arriscado. Espera-se betas mais elevados para empresas com altos níveis de endividamento, em contraposição aquelas que usam menos recursos de terceiros em dado setor.

Um dos desafios em se utilizar o CAPM como método de mensuração do custo de capital reside na necessidade de se mensurar as expectativas. Expectativas não podem ser observadas, e embora se possa estimá-las a partir do comportamento dos investidores no mercado de ações, é bastante extenso esse número e há que ser considerada a expectativa individual de cada investidor. Outro desafio é utilizar o ativo livre de risco adequado. O prêmio de risco de mercado e cálculo do beta requer julgamentos e interpretações que podem levar a diferentes conclusões.

## **2.5. O CAPM para o mercado brasileiro**

O primeiro desafio enfrentado por quem usa modelos CAPM para estimar a taxa de remuneração do capital próprio em países emergentes é decidir entre a abordagem local e a abordagem global. A primeira, abordagem local pressupõe que a empresa analisada é relativamente isolada e que suas transações são subordinadas ao mercado financeiro do local em que ela atua. Essa abordagem se vale de variáveis extraídas do próprio mercado local de atuação da empresa. No caso brasileiro corresponderia, por exemplo, à utilização da Selic ou CDI como taxa livre de risco e de betas extraídos a partir da própria bolsa através do Ibovespa.

Segundo Pereiro (2001), os mercados acionários dos países emergentes como o Brasil são, em geral, relativamente pequenos, concentrados, passíveis de manipulação e têm pouca representação para a economia como um todo.

Além disso, muitas vezes, as séries financeiras dos países emergentes são escassas, voláteis e curtas, devido à existência de inúmeras quebras estruturais como abertura econômica,

políticas de controle inflacionário e mudanças de regime cambial. Em suma, sob análise dessas considerações, autores podem sugerir a adoção de variantes do CAPM global.

Apesar das controvérsias, recomenda-se a utilização para o cálculo do custo de capital próprio a variante do CAPM local. Há que se considerar ainda que embora esses índices de participação no mercado internacional sejam expressivos, o agronegócio e mais especificamente o setor de carnes também tem pujança no âmbito do cenário nacional. E dadas as diferenças de desempenho econômico de outros países e até mesmo do Brasil na contemporaneidade sugere-se a utilização do Ibovespa como *proxy*.

### *2.5.1. O debate acerca do prêmio de risco do mercado*

Como já citado anteriormente há um debate em torno da estimativa do custo do capital próprio. Existe uma tendência à utilização do valor de 5%, com variação de 1% para cima ou para baixo, entretanto, há muitos profissionais de mercado e economistas financeiros que rejeitam essa hipótese alegando ser esse um valor muito elevado. Tal negação é justificada pela alegação de que o mercado de ações no começo dos anos 80 estava bastante aquecido, acumulando altas consecutivas e tal movimento de alta acabou por elevar as expectativas dos investidores. Outras teorias defendem o fato de os investidores esperarem pelo menos retornos superiores aos oferecidos pelos títulos do tesouro. Tais reflexões criaram um novo parâmetro para esse prêmio de risco de mercado de apenas 2% ou 3%, mas o consenso reside tão somente no fato de que o prêmio é menor do que se imaginava e mudaram os valores dos parâmetros a serem adotados (DAMODARAN, 2010).

Alguns estudos apontam para o fato de o mercado de ações ser mais rentável no longo prazo do que os títulos públicos e a inflação. Ainda que se considere que o mercado brasileiro nos últimos 5 anos, entre 2008 e 2012 vivenciou um período de taxa Selic elevada o que acaba por influenciar diretamente a rentabilidade dos títulos públicos indexados por essa taxa, de fato o mercado de ações foi mais rentável. É válida a premissa de que os investidores esperem retornos significativos para o prêmio de risco, caso contrário, buscariam outras alternativas de investimentos. Partindo da perspectiva de retornos históricos, que aponta que o mercado de ações foi mais rentável que o mercado de títulos públicos no longo prazo, essa demanda por retornos extra é irracional.

Soma-se à essa ideia, algumas justificativas, oriundas dos trabalhos de Glassman e Hasset (1999), como a popularização da utilização dos mercado acionários pela mídia e fundos mútuos, crescimento dos instrumentos de poupança com diferimento fiscal, reestruturação das organizações de capital aberto em decorrência da pressão de acionistas por lucros, melhoria da gestão monetária e fiscal do governo, dentre outras. Algumas dessas premissas não são totalmente válidas para o mercado brasileiro pelas particularidades do cenários econômico; e há que se citar ainda a globalização e as crises financeiras como contraponto para instabilidade dos mercados ante as crises financeiras.

É sabido que grande parte dos investidores não se utiliza do investimento em ações exclusivamente para investimentos de longo prazo. Portanto, muito embora haja razões para se acreditar na tendência de queda da perspectiva desse prêmio de risco por razões diversas, há também razões para não se adotar a perspectiva de prêmio 0% a 3% sugerida por Gassman e Hasset (1999)

### **2.5.2. Betas alavancados e não alavancados**

Como já exposto, a estimativa do beta de uma empresa normalmente requer retornos no mercado de ações e sabe-se que a estrutura de capital influencia o valor do beta. À medida que aumenta a alavancagem o beta também aumenta, quanto maior a dívida com credores, maior será o pagamento de juros, o que, por sua vez, aumenta a volatilidade por lucro, dos fluxos de caixa e dos retornos de ações.

Uma vez que o beta reflete o risco do negócio e o risco financeiro pode-se inferir que o risco do negócio é o risco sistêmico, ou não diversificável, quando todo o capital da empresa é capital próprio. E o risco financeiro é o risco adicional devido ao uso de capital de terceiros no financiamento. Em outras palavras é possível definir o risco financeiro como o risco adicionado ao projeto devido à alavancagem financeira ou risco de preços. Segundo Estache e Oliveri (1999) o beta mede o risco de negócio e o risco financeiro.

Portanto, vale ressaltar que os betas considerados são betas alavancados, isto é, os betas das empresas considerando a estrutura de capital existente, que exprime os riscos de negócio e financeiro da empresa. Em regra geral, mesmo os trabalhos empíricos mais sofisticados apontam pouca robustez do beta estimado em relação a alterações na frequência e no período

de tempo considerado. Além disso, não existe uma metodologia consensual para se extrair informações *forward-looking* a respeito do risco sistemático de um determinado negócio. Das premissas para um cálculo adequado é possível ressaltar a importância: o valor dos betas deve ter como base o retorno de empresas com ações negociadas publicamente que possuam liquidez satisfatória. O cálculo envolve considerações a respeito dos seguintes parâmetros: frequência das observações, período de tempo a ser utilizado e a escolha do índice representativo da carteira do mercado. Assim, tem-se o beta alavancado.

Em uma outra abordagem tem-se a possibilidade de mensuração do beta de divisões operacionais. Este, depende em grande parte das linhas de divisões de produtos ou por regiões geográficas. Partindo dessa premissa é possível se obter estimativas de empresas que não capital aberto ou ainda calcular o WACC de divisões de divisões de uma companhia aberta.

No caso de se segmentar por regiões geográficas, o procedimento para se calcular o custo do capital próprio é ignorar o beta. Um prêmio de risco de uma linha de produto ou de uma empresa como um todo é adicionado à taxa de retorno dos títulos do tesouro local, considerando que a organização seja predominantemente financiada por moeda local. Na possibilidade de a divisão não se autofinanciar, o prêmio de risco acrescentado à taxa de retorno da moeda da matriz (financiadora).

Já no caso de segmentar por linhas de produtos, os betas podem ser estimados a partir de firmas comparáveis do mesmo segmento negociadas em bolsa de valores. A partir de fontes especializadas, a exemplo da Bloomberg's, Value Line no mercado internacional, ou ainda outras agências é possível se obter esses valores. Assume-se que a média dos valores dos betas como sendo o beta da divisão. Todavia, há uma importante observação nessa abordagem: sabe-se que a estrutura de capital influencia o valor do beta, portanto à medida que aumenta a alavancagem, aumenta-se também o beta. Em outras palavras, muito embora hajam empresas comparáveis, a estrutura de capital delas não é a mesma. Um beta baseado em uma simples média aritmética dos betas comparáveis pode estar superestimado. Neste caso, sempre que as alavancagem-meta da divisão for maior à das empresas comparáveis, o beta médio dessas deve ser desalavancado; o beta desalavancado desconsidera as dívidas com terceiros. Utiliza-se respectivo grau de alavancagem e as alíquotas de impostos, com a seguinte equação de Hamada:

$$\beta_L = \beta_U [1 + (1 - T) D/E] \quad (10)$$

Sendo:

$\beta_L$  é o beta alavancado da empresa.

$\beta_U$  é o beta desalavancado da empresa.

D/E é a relação entre a dívida e o patrimônio líquido da empresa.

T é a alíquota de imposto.

Desta forma, o beta desalavancado assume a forma:

$$\beta_U = \beta_L / [1 + (1 - T) D/E] \quad (11)$$

Intuitivamente, espera-se que à medida em que a alavancagem aumente, os investidores em ações sustentem as crescentes parcelas do risco de mercado da empresa, levando a betas maiores. O fator imposto, na equação, mede a dedutibilidade fiscal dos pagamentos de juros.

Considerando fato de que a alavancagem financeira multiplica o risco subjacente ao negócio, isso sustenta o raciocínio de que empresas que tem negócios de alto risco devem resistir em adotar alavancagem financeira. Já empresas que atuam com negócios estáveis, devem ter muito mais intenção de adotar alavancagem financeira.

A prática de alavancar e desalavancar o beta é útil até mesmo para estimativas dessa métrica em empresas de capital aberto.

## 2.6. O Uso dos Betas Bottom up

Segregar os betas em seus riscos de negócios e seus componentes de alavancagem financeira fornece uma maneira alternativa de estimá-los, de forma que os preços passados são desnecessários, para uma empresa, individualmente, ou um ativo, na estimativa do seu beta.

Para se desenvolver essa abordagem que alguns autores denominam como alternativa, é necessário introduzir uma característica adicional de betas que se mostra valiosa. O beta de dois ativos relacionados é uma média ponderada do beta individual de cada um dos ativos, com ponderação baseada no valor de mercado (ROSSI, 2007).



Em outras palavras, no modelo *bottom up* o gestor analisa primeiro as empresas individualmente para, a seguir estender sua análise aos diferentes setores e finalmente ao contexto macroeconômico geral.

De acordo com Damodaran, 2010, pode-se estimar o beta de uma empresa em 5 etapas:

- a) Primeira etapa: identificar o negócio em que a empresa atua.
- b) Segunda etapa: encontrar outras empresas negociadas publicamente, em cada negócio, e obter os betas de suas regressões ( $\beta_L$ ), que usaremos para calcular o beta médio para as empresas.
- c) Terceira etapa: estimar o beta médio não-alavancado ( $\beta_U$ ), para o negócio, desalavancando o beta médio para as empresas pelo seu índice médio de dívida/capital próprio.

Alternativamente estima-se o beta não alavancado, para cada empresa, e, então calcula-se a média dos betas não-alavancados:

$$\beta_U \text{ do negócio} = \beta_L \text{ empresas comparáveis} / [1 + (1 - T) D/E \text{ capital próprio empresas comparáveis}] \quad (12)$$

- d) Quarta etapa: Estimar o beta não alavancado para empresa analisada, tomando uma média ponderada de betas não alavancados para os negócios em que atua, usando-se o valor de proporção de cada empresa e suas ponderações.

$$\text{Beta não alavancado empresa} = \sum_{j=1}^{j=k} (\text{beta não alavancado} \times \text{valor da produção}) \quad (13)$$

- e) Quinta etapa: Por fim, estimar os valores coerentes de mercado das dívidas e do patrimônio líquido da empresa, utilizando esse índice D/E para estimar um beta alavancado.

Autores apontam os benefícios da estimativa a partir do beta *bottom up*:

a) A primeira vantagem destes “betas” é a redução do erro padrão associado à estimativa: uma vez que cada beta individual é estimado através de uma regressão com um determinado erro padrão, o beta médio obtido possuirá um erro padrão muito menor.

$$\text{Erro padrão comparáveis} = \text{erro padrão médio comparáveis} / \sqrt{n} \quad (14)$$

b) Em relação ao beta obtido via regressão, temos ainda que o índice de mercado usado na obtenção deste beta pode estar “contaminado” por uma participação expressiva de uma única empresa, por exemplo; ou o índice pode ser composto por um número muito reduzido de empresas.

c) O terceiro aspecto positivo dos betas “Bottom-up” é que eles podem ser ajustados para refletir mudanças no “mix” de negócios das empresas (saídas de certos setores, aquisições e fusões, por exemplo). Do mesmo modo, note que a razão de endividamento das empresas muda ao longo do tempo. Enquanto betas via regressão refletem a estrutura de capital média mantida durante um período histórico, betas “bottom-up” utilizam a razão dívida-equity corrente. Se a firma planeja mudar sua estrutura de capital no futuro, o beta pode ser ajustado de forma a refletir tais mudanças.

d) Finalmente, uma vez que não se necessita de um histórico de preços para a empresa em análise, os “bottom-up” betas podem ser estimados para empresas fechadas, divisões de negócios e empresas que se tornaram abertas recentemente.

Dessa forma tem-se o passo a passo para determinar o risco de um setor. Esse indicador pode ser útil para investidores que desejam empreender no ramo, para investidores como parâmetro de comparação entre o risco do setor e o risco da empresa ou portfólio que se deseja comprar, e ainda como *benchmarking* para gestores das empresas de um mesmo setor.

### **3. METODOLOGIA**

Neste capítulo, apresenta-se a metodologia adotada para a coleta e análise dos dados desta dissertação. Segundo Barreto e Honorato (1998), a metodologia consiste em uma reunião de métodos e técnicas científicas executadas com a finalidade de atingir os objetivos propostos pela pesquisa, desde que atendendo aos critérios de maior eficácia e confiabilidade das informações. Neste trabalho a geração do conhecimento terá uma abordagem quantitativa, com o emprego de equações econométricas, que procuram identificar a relação existente entre a estrutura de capital e variáveis econômico-financeiras das empresas.

#### **3.1. Caracterização da Pesquisa**

Quanto ao método de abordagem, é uma pesquisa quantitativa, com base em dados secundários, obtidos a partir do banco de dados da Economatica. A presente pesquisa abrange o período de 11/07/2011 A 11/07/2013, caracterizado pela retração da economia provocada pela crise internacional daquele ano inicial e pelos movimentos de recuperação exibidos por alguns setores nacionais, dentre eles o agronegócio. E pelas sugestões literárias do próprio modelo metodológico.

A análise por setor é considerada uma variável relevante para explicar a estrutura financeira das empresas, A fim de cumprir os objetivos dessa pesquisa, tomou-se como população o universo de empresas de grande porte que atuam no Brasil, especificamente aquelas que possuem capital aberto e que sejam pertencentes ao setor de carnes.

O método dedutivo, de base racionalista (Descartes, Spinoza, Leibniz), pressupõe que apenas a razão pode conduzir ao conhecimento verdadeiro. Partindo de princípios reconhecidos como verdadeiros e inquestionáveis (premissa maior), o pesquisador estabelece relações com uma proposição particular (premissa menor) para, a partir de raciocínio lógico, chegar à verdade daquilo que propõe (conclusão).

Segundo Torres (2008), embora encontre larga aplicação em ciências como a Física e a Matemática, algumas objeções já foram apresentadas ao método dedutivo. Uma delas é a de

que o raciocínio dedutivo é tautológico e, portanto, permite concluir de maneiras diferentes a mesma afirmação, sem acrescentar informação ao que já se sabia. (GIL, 1999)

Baseada em critérios de classificação proposto por Vergara (1997), a presente pesquisa, quanto aos fins, pode ser classificada como descritiva, pois é baseada na aplicação de modelos para estimação do risco das empresas e do setor de carnes. Para o autor, o objetivo da pesquisa descritiva é determinar as características de uma população ou de um fenômeno, estabelecendo também, possíveis correlações entre as variáveis.

### **3.2. Delimitação da amostra e apresentação dos modelos de análise**

A partir da própria sugestão teórica de divisão setorial escolheu-se analisar as empresas do setor do agronegócio brasileiro, mais especificamente o setor de carnes.

Na definição da amostra, foram selecionadas apenas as empresas do setor que fizessem parte da composição do IBOVESPA. A importância de se delimitar um grupo de empresas e um setor a ser analisado pode ser evidenciado a partir da abordagem sobre a “teoria do confronto da estrutura de capital”.

Myers e Brealey (1992) asseveram que essa teoria:

[...] explica satisfatoriamente muitas diferenças existentes, de setor de estrutura de capital. Por exemplo, as empresas de tecnologia avançada e em expansão, cujos ativos comportam riscos e são na sua grande maioria incorpóreos, tem um endividamento menor. [...] Lucros mais elevados implicam um valor de mercado mais elevado, bem como maiores incentivos para um investimento mais elevado. (MYERS e BREALEY, 1992, p. 449)

Posteriormente, foram estabelecidos alguns critérios para refinar esta amostra: das empresas que possuem tanto ações ordinárias como preferenciais em negociação, foram escolhidas as ordinárias, em virtude de uma das empresas só possuir ações ordinárias. Essa escolha também pode ser validade pelo fato de a empresa pertencer ao Novo Mercado.

O critério adotado para a rejeição foi a inexistência de negócios por mais de uma semana (cinco dias úteis). Embora em termos teóricos este fato não cause restrições, em termos metodológicos a série de retornos teria vários registros de retorno nulo, podendo invalidar o

tratamento estatístico. O fato de selecionar apenas empresas que façam parte da composição do IBOVESPA acaba por resolver esse tratamento de rejeição, uma vez que são selecionadas as ações de empresas mais líquidas para sua composição. Sendo assim, foram eleitas três empresas como objeto de análise: Grupo Marfrig, Brasil Foods e Grupo JBS Friboi.

### 3.2.1 *Análise de regressão simples*

Para avaliar o risco das empresas do agronegócio brasileiro, serão utilizados modelos que retratam o risco sistemático de mercado, mediante a quantificação do beta de cada empresa, considerando a estrutura de capital da empresa e, também, permitindo que esta se altere em decorrência de estratégia financeira alternativa. Em outras palavras, serão quantificados os betas alavancados e não alavancados das empresas sob análise, e apresentado o beta médio do setor.

A análise de regressão linear simples, estima modelos com a seguinte forma funcional:

$$Y_{it} = \alpha_{it} + \beta X_{it} + \epsilon_{it} \quad (15)$$

Sendo:

$Y_t$  é a variável dependente, retornos das ações da empresa;

$X_t$  é a variável independente, isto é, o retorno da carteira de mercado - IBV;

$\alpha$  é o intercepto da reta de regressão, que indica o valor médio da variável dependente quando a variável independente for igual a zero;

$B$  é o coeficiente angular da reta de regressão, que indica a intensidade da relação entre a variável dependente e a independente;

$\epsilon_t$  é o termo de erro da regressão., ou perturbação estocástica, indicando a diferença entre o valor observado e o valor estimado da variável dependente.

O beta é expresso pela  $Cov(R_i, R_m)/V(R_m)$ , ou seja, o resultado da divisão da covariância entre os retornos do ativo  $i$  e os retornos da carteira de mercado e a variância da carteira de mercado.

Conforme salientam Gujarati (2006) e Johnston (1991), a relação obedece a padrões estocásticos; tem origem em processos não determinísticos, ou seja, os valores não podem ser

previstos exatamente com base nos valores da variável independente, mas sim estimados, e por isto há a presença do erro aleatório, dentre eles a de homocedasticidade: a variância do erro deve ser a mesma para todas as observações,  $E(\epsilon t)^2 = \sigma^2$ .

No presente trabalho, serão estimados os modelos mediante o emprego do Método dos Mínimos Quadrados Ordinários (MQO), e apresentados os testes de autocorrelação homocedasticidade. Estes testes visam identificar se há a presença de correlação serial dos erros da regressão e se estes apresentam variância constante.

Em geral, séries financeiras apresentam heterocedasticidade, visto que períodos de alta volatilidade do ativo são seguidos por alta volatilidade deste mesmo ativo. Quando a volatilidade é baixa, observa-se nos períodos seguintes igual comportamento da variável.

Se essas hipóteses não forem atendidas, deverão ser empregados métodos alternativos para corrigir o problema.

Como primeiro passo deve-se estimar o beta alavancado das empresas, e proceder a análise estatística que envolve testes de hipóteses e investigações sobre heterocedasticidade e correlação serial dos erros.

O teste t é importante para se aceitar ou rejeitar uma hipótese nula ( $H_0$ ) e, se esta for observada, adotar a hipótese alternativa ( $H_1$ ). Premissa usada quando a estatística de teste segue uma distribuição normal, mas a variância da população é desconhecida. O teste t também pode ser usado para testar a significância de coeficientes de regressões. Em geral esse teste é empregado para confirmar se a variável que está sendo usada na regressão está realmente contribuindo para a estimativa.

A homocedasticidade pressupõe que as variações em torno da linha de regressão sejam constantes para todos os valores de X. Isto é, Y varia na mesma proporção, tanto para valores de X baixos como para valores de X altos. A homocedasticidade é fundamental para a construção de intervalos de confiança na elaboração de testes de hipóteses, sendo que na presença de heterocedasticidade os intervalos de confiança e as regiões de aceitação poderão ser mais largos ou estreitos do que os corretos (Kmenta, 1994).

### 3.2.2. Modelos ARCH e GARCH

Em geral, séries financeiras apresentam heterocedasticidade, visto que períodos de alta volatilidade do ativo são seguidos por alta volatilidade deste mesmo ativo. Quando a volatilidade é baixa, observa-se nos períodos seguintes igual comportamento da variável. Se a hipótese de variância constante dos erros não for atendida, deverão ser empregados métodos alternativos para corrigir o problema.

A análise de séries temporais experimentou grande avanço com os modelos da família ARCH (*Autoregressive Conditional Heteroskedastic*), desenvolvido inicialmente por Engle (1982).

O problema da heterocedasticidade ocorre quando a variância do termo de erro de uma regressão não é igual e a consequência desse problema é a de que os estimadores de MQO não são eficientes, ou seja, não possuem variância mínima. Comumente, a heterocedasticidade aparece na forma em que a variância do erro varia diretamente na mesma proporção da variável explicativa, como, por exemplo, a heterocedasticidade multiplicativa, dada por:  $E(\varepsilon^2) = \sigma^2 X$ . Para corrigir este problema, é necessário utilizar o método dos mínimos quadrados generalizados (MQG), que consiste simplesmente em aplicar MQO ao modelo transformado. Para transformar o modelo com esse tipo de heterocedasticidade, é necessário dividir o modelo original pela raiz quadrada da variável explicativa (Xi) (PINDYCK E RUBINFELD, 2004).

Assim, os modelos ARCH e GARCH são os que mais se destacam da classe dos Modelos heterocedásticos tendo sido introduzidos por Engle (1982) e Bollerslev (1986). Estes modelos apresentam uma variância condicional aleatória e é através do seu estudo que é possível estimar e efetuar previsões acerca da volatilidade, motivo pelo qual esta classe de modelos (não lineares heterocedásticos) tem grande destaque e aplicação na análise de séries temporais financeiras que apresentam uma grande variabilidade ao longo do tempo.

A presença de observações atenuantes numa série temporal financeira pode originar dúvidas quanto à sua origem. Estes “*outliers*” podem ser derivados de um sinal brando, que pode ser um ruído branco gaussiano, mas também podem esconder um padrão importante na análise dos dados devido à presença nestes do efeito ARCH. Perante tal possibilidade, é necessário testar a presença do efeito ARCH na série temporal em estudo.

Por fim, Bollerslev (et. al., 1988, p. 128) afirmam que os resultados observados por eles são sensíveis a dois fatores: à escolha da *proxy* para a carteira de mercado e ao período de retorno dos ativos utilizados no estudo.

Uma observação recorrente na modelagem de séries financeiras era a presença de heterocedasticidade nos resíduos, fato que, embora não cause viés ou inconsistência nos betas, invalida os erros-padrão, bem como as estatísticas t e F (WOOLDRIDGE, 2002).

Na presença de heterocedasticidade, Engle (1982) propôs modelar a variância do erro por meio de seus componentes autorregressivos, que é o modelo ARCH.

Se comprovada heteroscedasticidade, presença de ARCH no modelo testado, deve-se usar uma forma de estimação alternativa. A literatura indica o uso do Modelo ARCH-M, modelo condicional, que considera os efeitos ARCH e inclui, também, como variável dependente a volatilidade condicional estimada por um modelo GARCH (1 1). Este procedimento gera duas equações: uma referente à volatilidade, equação da variância; e outra dedicada à estimativa condicional, equação da média (GUJARATI, 2010 e Bonomo, 2010).

Bollerslev (1986) denominou este modelo de GARCH (*Generalized Autoregressive Conditional Heteroskedastic*), uma vez que é uma generalização do modelo ARCH proposto por Engle.

Portanto, caso haja a presença de efeitos ARCH e GARCH deve-se usar um modelo de retorno condicional. Neste aspecto, Bonomo (2004) afirma que para um modelo ter robustez deve-se:

[...] testá-lo utilizando o método em momentos generalizados (GMM). Os testes com GMM nos garantem robustez dos resultados mesmo na presença de dependência serial e heterocedasticidade ao retorno condicionado dos ativos do mercado. (BONOMO (org.), 2004, p. 24).

Isto posto, nesta dissertação utiliza-se, quando necessário, a classe de modelos de heterocedasticidade condicional autorregressiva (ARCH/GARCH e suas extensões, como TARARCH e GARCH), para contornar os problemas impostos pela não constância da variância



dos erros da regressão derivados das séries de retornos mensais dos preços das ações das empresas do agronegócio.

### 3.2.3. Estimação dos betas desalavancados e de mercado – Bottom Up

Para calcular o beta setorial adotou-se a metodologia proposta por Kaplan e Peterson (1998), que permite que o beta seja desalavancado utilizando a equação de Hamada, e alavancado novamente pela relação D/E (dívida/patrimônio) do setor.

Para tal fim foram utilizadas as informações pertinentes de cada empresa, que consistem na estrutura de capital (dívida e capital próprio) e a alíquota de pagamento de imposto. No presente estudo, utilizou-se a alíquota de 34% que é a alíquota paga pelas grandes empresas no país, decorrentes de Imposto de Renda e Contribuição Social.

A equação de Hamada pode ser escrita da seguinte forma:

$$\text{Beta desalavancado } (\beta_U) = \text{Beta observado (ou alavancado) } \beta_L / [1 + (1 - T)(D/E)] \quad (16)$$

## 3.3 As variáveis utilizadas e a fonte de dados

### i) Estimação da taxa de retorno

O retorno total de uma ação pode ser decomposta no recebimento de dividendo e na valorização do ativo, sendo expresso da seguinte maneira:

$$R_e = [(P_t + D) / P_{t-1}] - 1,0 \quad (17)$$

Sendo:

$R_e$  é o Retorno total do ativo;

$P_t$  é o Preço do ativo no intervalo de tempo  $t$ ;

$P_{t-1}$  é preço do ativo no período  $t-1$ .

$D$  é o Dividendo no intervalo de tempo  $t$ .

As cotações das ações referentes as empresas BRF Foods, JBS e Marfrig foram extraídas da Economática. As ações analisadas foram as seguintes:

BRFoods, ações ordinárias, JBS ações ordinárias, Marfrig, ações ordinárias

## **ii) Escolha do período de tempo**

Nessa pesquisa, devido à recente desregulamentação dos mercados locais e fortes variações na taxa de câmbio e nas cotações das ações, adotou-se o período de dois anos como frequência de retornos diários. Embora autores sugiram a utilização de períodos mensais sob a hipótese de adição de ruídos, que reduziriam a qualidade estatística da regressão, preferiu-se observar as ponderações de Damodaran (2010) que argumenta que os investidores mudam suas premissas com o tempo. Assim, períodos mais curtos descreveriam melhor a situação com estimativas mais atualizadas. O autor argumenta, ainda, que há uma relação do comportamento das ações durante o tempo, havendo uma relação histórica de seu comportamento, afirmando que “há evidências empíricas sólidas de que o retorno estão correlacionados no tempo” (DAMODARAN. 2010, p. 165).

Assim sendo, nesta dissertação os betas foram calculados com base nas séries de retornos de 02 anos, compreendendo os anos de 2011 e 2012. em suas variações diárias, somando 496 observações durante o período. As cotações das ações, as informações sobre a estrutura da dívida e valor de mercado da empresa foram extraídas da Economática.

## **iii) Escolha do índice de mercado**

Foi utilizado como índice de Mercado o IBOVESPA. A escolha seguiu a premissa padrão de se ter como referência o índice de mercado mais utilizado em pesquisas no país, pois ele continua sendo o balizador do desempenho do mercado de ações brasileiro. E muito embora as ações analisadas façam parte da composição desse índice, elas não tem um valor tão grande que ofereça riscos de ser ter uma regressão das empresas sobre si mesmas.

## 4. APRESENTAÇÃO E ANÁLISE DOS RESULTADOS

Para se cumprir com o objetivo desta dissertação é analisar o desempenho do setor de carnes na perspectiva do investidor, e para tal demanda-se quantificar o retorno total do acionista (dividendos e valorização do ativo), contrastando-se com benchmarkings. Conforme detalhado no capítulo teórico serão utilizados modelos que tornam necessários o cálculo do risco sistemático (beta), sendo este medido de acordo com as formulações de Sharpe e Markowitz (1952). E para mensuração do Beta *bottom-up* foi utilizado o modelo de Hamada (1971).

Uma referência como benchmarking utilizado para comparações com qualquer ativo de renda variável no país é o IBOVESPA, que embora tenha tido críticas por parte de alguns autores que questionam sua composição, ainda se configura como a principal *proxy* de mercado por retratar o comportamento do mercado acionário como um todo. No presente caso, é, também, interessante escolher empresas com riscos semelhantes, pressupondo que os setores podem apresentar riscos equivalentes. Escolheu-se para avaliar o comportamento relativo ao setor de carnes as empresas: JBS, Marfrig e BR Foods, do mesmo setor, igualmente listadas na bolsa de valores brasileira e pertencentes à composição do IBOVESPA, sendo essas, selecionadas em princípio como outro *benchmarking*.

### 4.1. O Risco de Mercado e a Mensuração do Beta Alavancado

#### 4.1.1. O Risco Sistemático da JBS

Os resultados para a JBS estão retratados na Tabela 2, que contém os coeficiente estimados e os principais testes estatísticos.

Verifica-se que o valor de beta é 1,0966, e este é estatisticamente significativo, mesmo considerando o nível de significância de 1%. Ressalta-se que é comumente aceita como válida a relação com níveis de significância até 5%. Colocado em outros termos, o que esta se testando é a chamada Hipótese nula –  $H_0$ , que é estabelecida neste caso como  $beta = zero$ .

Rejeitada esta hipótese em favor da hipótese alternativa ( $beta \neq zero$ ), aceita-se que  $beta$  é igual ao valor fornecido pela regressão, isto é,  $B = 1,0966$ .

Ao aceitar esta hipótese alternativa, pode-se cometer o chamado Erro do Tipo 1, que é rejeitar  $H_0$  quando este é verdadeiro, mas a possibilidade é no presente caso, nula, haja vista o valor da probabilidade ser zero.

Tabela 2 : Variável Dependente Retorno (%) das Ações Ordinárias da JBS

Variável	Coefficientes	Erro padrão	Estatística t	Prob.
C	0,0952	0,0798	-1.1931	0,2334
IBV	1,0966	0,0798	13,7416	0,0000*
R <sup>2</sup> = 0,2765		R <sup>2</sup> ajustado = 0,2751		
F = 188,8309		D-W = 2,04893		

Obs. <sup>1</sup> Número de observações 496.

\* Estatisticamente diferente de zero para o nível de significância de 1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Como o beta é da ordem de 1,0966, há indicação que a sensibilidade dos retornos da JBS é maior do que a da carteira de mercado, sendo esta medida pela variação do IBOVESPA. Assim, quando o IBOVESPA sobe, por exemplo, 10%, espera-se que os retornos proporcionados pela JBS aos seus investidores subam um pouco mais: 10,97%. Ao contrário, quando há uma queda no IBOVESPA, digamos 5%, a retração das ações da JBS é maior: 5,48%.

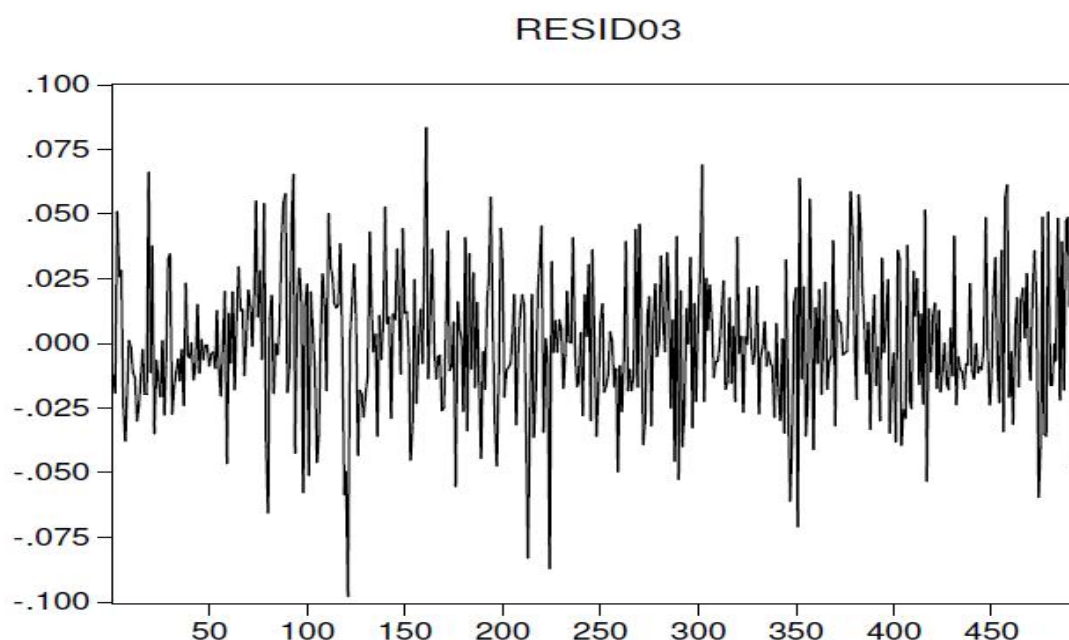
Como seria de se esperar o beta da JBS é maior do que 1, por ser uma empresa de geração de caixa inconstante, pela volatilidade de preços inerente ao mercado de *commodities*. Muito embora a carne seja um produto essencial e sua quantidade consumida manter um volume mais ou menos constante; ou considerando ainda, fatores como ascensão social, o aumento do poder compra a nova classe C e estímulos ao consumo e facilidades de crédito, é consideravelmente expressiva a volatilidade de preços de produtos agrícolas. Tal volatilidade tem justificativas multifacetadas, são diversos os fatores que podem influenciar a oferta e a demanda do produto: períodos de safra e entressafra, fatores climáticos, políticas agrícolas, incentivos à produção, evolução tecnológica e a sazonalidade de preços dos produtos; no caso em específico a carne bovina que pode estimular ou não produtores a continuarem se

dedicando à atividade agropecuária, influenciando diretamente a formação de preços da matéria-prima dos frigoríficos que nem sempre são verticalizados. Tal sazonalidade cíclica de preços faz das *commodities* agropecuárias um dos produtos de grande instabilidade tanto na renda do produtor como nas despesas dos consumidores urbanos.

Em termos de ajuste de modelo, que pode ser visto na Tabela 2 e é indicado pelo  $r^2$  ajustado, o valor é baixo apenas 27,51 é explicado pela regressão. Como o risco que está sendo medido é o risco sistemático, deve-se ponderar que outros importantes fatores não estão sendo considerados para explicar os retornos proporcionado pelo ativo da JBS. Tal resultado não constitui surpresa e, em geral, é observado para várias empresas e mercados. Entretanto, a regressão é válida, o que é confirmado pela estatística F, altamente significativa.

Através dos testes, não se detectou autocorrelação dos resíduos, porém o gráfico abaixo mostra os resíduos da regressão deste primeiro modelo e deixa dúvidas se este modelo apresenta heterocedasticidade condicional pela aglomeração da volatilidade.

Gráfico 1. Resíduos da regressão do modelo CAPM tradicional



Fonte: Dados da pesquisa.

Quando ocorre heterocedasticidade, conforme visto na descrição da metodologia, os estimadores continuam sendo não tendenciosos, mas deixam de ser eficientes. Isto viola os

pressupostos básicos do modelo de regressão, pois na construção de intervalos de confiança para a elaboração dos testes de hipótese, os intervalos poderão ser mais largos ou estreitos do que os corretos.

Assim sendo, foi realizado o Teste de White para testar a presença ou não de heterocedasticidade, e os resultados estão descritos na Tabela 3. O teste de White, conforme Verbeek (2004) pode detectar formas mais gerais de heterocedasticidade do que outros testes e também é mais apropriado para grandes amostras

Consiste em estimar uma regressão auxiliar dos erros elevados ao quadrado em relação à relação à variável explicativa, seus quadrados e produtos cruzados. Multiplica-se o  $R^2$  dessa regressão auxiliar pelo número de observações e compara-se com a distribuição Qui-quadrado, com  $p$  graus de liberdades, sendo  $p$  o número de coeficientes estimados na regressão auxiliar.

Tabela 3: Teste White para Verificação de Heterocedasticidade

Estatística F	1,95059	Prob. Qui-Quadrado (2)	0,3771
Nº Obs x $R^2$	2,25513	Prob. Qui-quadrado (2)	0,3238

Obs. <sup>1</sup> Número de observações: 496.

Variável dependente: Resid<sup>2</sup>.

Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se verificar pelos dados da Tabela 7, que não há heteroscedasticidade, pois a  $H_0$  do teste postula a existência de homoscedasticidade, isto é a variância constante dos erros da regressão. Segundo esse teste e considerando um nível de significância de 5%, não se rejeita a hipótese nula de homocedasticidade. Ou seja, segundo esse teste, o modelo de cálculo do Beta na forma tradicional não possui heterocedasticidade irrestrita.

#### 4.1.2. O Risco Sistemático da Marfrig

As tabelas seguintes apresentam os mesmos modelos e testes aplicados aos retornos da Marfrig. Foram estimados os coeficientes, apresentados os resultados referentes ao risco sistemático e analisada a consistência estatística da regressão.

Tabela 4: Variável Dependente Retorno (%) das Ações Ordinárias da Marfrig

Variável	Coefficientes	Erro padrão	Estatística t	Prob.
C	-0,1334	0,0934	-1,4291	0,1536
IBV	1,1332	0,0934	12,1316	0,0000*
R <sup>2</sup> = 0,2295		R <sup>2</sup> ajustado = 0,2280		
F = 147,1756		D-W = 1,6097		

Obs. <sup>1</sup> Número de observações 496.

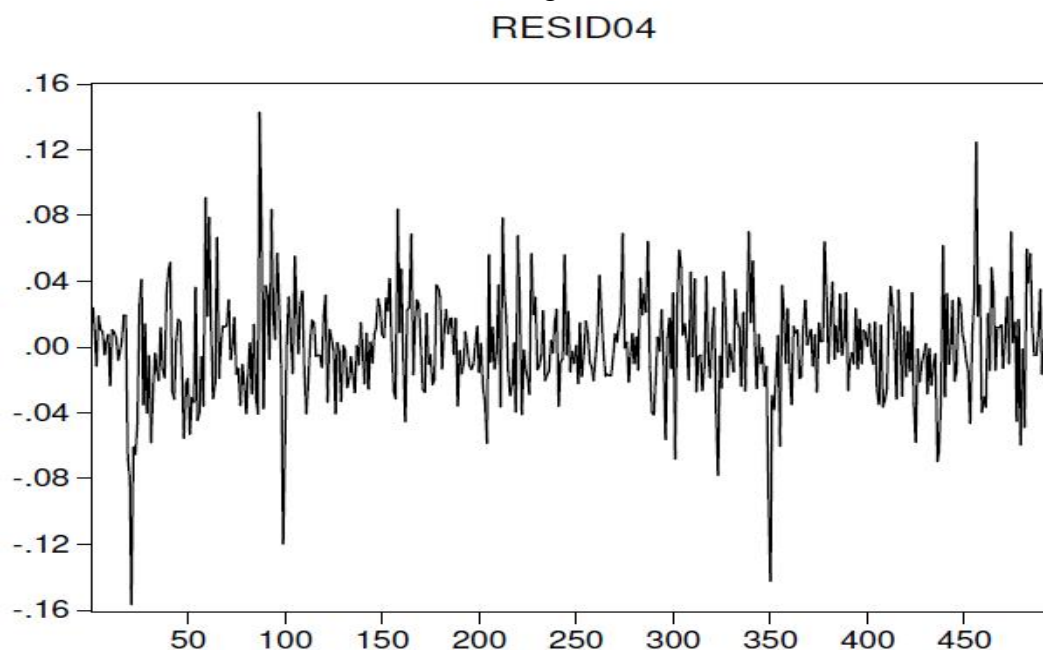
\* Estatisticamente diferente de zero para o nível de significância de 1%.

Fonte: Dados da pesquisa.

Tem se o beta 1,13; o coeficiente da variável dependente (retornos do IBOVESPA), estimado é significativo, mesmo no nível de significância de 1%. Este coeficiente beta é, também, superior à unidade, sendo a explicação para este fato descrita na seção anterior igualmente válida para a Marfrig.

De acordo com o Gráfico 2 de resíduos da regressão, nota-se que há uma aglomeração da volatilidade, de forma que em alguns períodos a volatilidade é alta e em outros é mais baixo, o que constitui indicação de que o termo de erro possui heterocedasticidade condicional

Gráfico 2. Resíduos da regressão do modelo Beta tradicional



Fonte: Dados da pesquisa.

Prosseguindo com a pesquisa identificou-se a presença de heteroscedasticidade que é um resultado aposto ao apresentado nas ações da JBS, ou seja a variância dos erros da regressão não é constante (Tabela 5).

Tabela 5: Teste White para Verificação de Heteroscedasticidade

Estatística F	72,1723	Prob. Qui-Quadrado (2)	0,0000
Nº Obs x R <sup>2</sup>	185,8419	Prob. Qui-quadrado (2)	0,0000

Obs. <sup>1</sup> Número de observações: 496.

Variável dependente: Resid<sup>2</sup>.

Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se verificar pelos dados da Tabela 5, a presença de heteroscedasticidade, pois a Ho do teste postula a existência de homoscedasticidade, isto é a variância constante dos erros da regressão. Entretanto, os testes não permitem aceitar esta hipótese, pois a probabilidade de erro é menor do que 5%. Como Ho é rejeitada, deve ser aceita a hipótese alternativa, isto é, existe a presença de heteroscedasticidade, o que indica que os erros não apresentam variância constante.

Este resultado não é surpreendente e está em linha com os encontrados em outros estudos empíricos que reportam a existência de efeitos ARCH nas séries financeiras, em especial na variação das cotações de ações.

Como se detectou a presença de efeitos ARCH no modelo tradicional, o passo seguinte foi seguir a indicação da literatura: o uso do Modelo ARCH-M, modelo condicional, que considera os efeitos ARCH e inclui, também, como variável dependente a volatilidade condicional estimada por um modelo GARCH (1, 1). Este procedimento gera duas equações: uma referente a volatilidade, equação da variância; e outra dedicada a estimativa condicional, equação da média, e elas estão apresentadas na Tabela 05.

Pode-se verificar que efetivamente os efeitos ARCH e GARCH mostram-se presentes no modelo, com significância inferior a 1% e de fato precisavam ser corrigidos.



Assim sendo, para controlar a presença de ARCH na série dos resíduos da regressão, estimou-se o modelo condicional ARCH-M, incluindo, também, como variável dependente a volatilidade condicional estimada por um modelo GARCH.

Tabela 6: Estimação do Modelo Condicional para a Marfrig – GARCH-M

Variável	Equação da Variância			Prob.
	Coefficiente	Erro Padrão	Z Estatística	
C	0,00023	0,00005	4,26425	0
ARCH	0,29376	0,05361	5,47922	0
GARCH	0,50414	0,07282	6,92282	0

Variável	Equação da Média			Prob.
	Coefficiente	Erro Padrão	Z Estatística	
C	-0,11607	0,06486	-1,78967	0,0735
IBV	1,11727	0,06500	17,1876	0,0000
$\sigma_{it}$	-0,00760	0,22013	-0,0345	0,9725

$R^2 = 0,22863$	$R^2$ ajustado = 0,22075
Estatística F = 29,04609	

Fonte: Dados da pesquisa.

Com relação aos coeficientes obtidos pela estimativa GARCH-M - equação da média – os resultados indicam que o beta estimado se mantém-se estatisticamente significativo no nível de 1%, com o valor de 1,11727, um pouco menor do que o estimado pelo método de MQO. Ou seja, confirma-se a relação estatisticamente significativa entre os retornos do IBOVESA e os da Marfrig. O poder de explicação da regressão continua baixo, sendo ligeiramente inferior ao da estimativa usando MQO, mas o modelo é válido, tendo em vista os valores observados para a estatística F.

Ao se incluir a volatilidade condicional como variável explicativa dos retornos da Marfrig no modelo de regressão, obteve-se um coeficiente muito reduzido para esta variável ( $\sigma_{it} = 0,00023$ ), e estatisticamente insignificante. Entretanto, a inclusão desta variável propiciou controlar os efeitos ARCH na equação da média, e isto pode ser visto pelo Teste ARCH-M (Tabela 07).

Tabela 07: Test ARCH-LM para Verificação de Heteroscedasticidade

Estatística F	0,042652	Prob. F(1,493)	0,8365
Nº Obs. x R <sup>2</sup>	0,042821	Prob. Qui-quadrado (1)	0,8361

Fonte: Dados da Pesquisa.

Consta-se na Tabela 07, que com a adoção do Modelo GARCH-M pode-se rejeitar a existência de heteroscedasticidade.

Tendo em vista estas considerações, será adotado neste estudo o valor de beta = 1,11727, estimado pelo modelo condicional GARCH-M, por ser mais robusto. Este coeficiente beta será empregado na fórmula de estimativa do custo de capital próprio, necessário para a quantificação do custo médio ponderado de capital e, por conseguinte, para a mensuração do beta não alavancado.

#### 4.1.3. O Risco Sistemático da BRF

Outra empresa utilizada para compor as análises comparativas do risco do setor de carnes foi a BR Foods. Assim, obteve-se o benchmarking do setor de carnes e uma referência para avaliar os retornos totais dos acionistas interessados em investimentos nesse setor, além de possibilitar uma comparação entre os retornos e riscos desse segmento de empresas.

Tabela 08: Variável Dependente Retorno (%) das Ações Ordinárias da BR Foods

Variável	Coefficientes	Erro padrão	Estatística t	Prob.
C	0,4487	0,0452	9,9202	0
IBV	0,5530	0,0453	12,2215	0*

R <sup>2</sup> = 0,232162	R <sup>2</sup> ajustado = 0,23608
F = 149,3649	D-W = 2,105249

Obs. <sup>1</sup> Número de observações 496

\* Estatisticamente diferente de zero para o nível de significância de 1%.

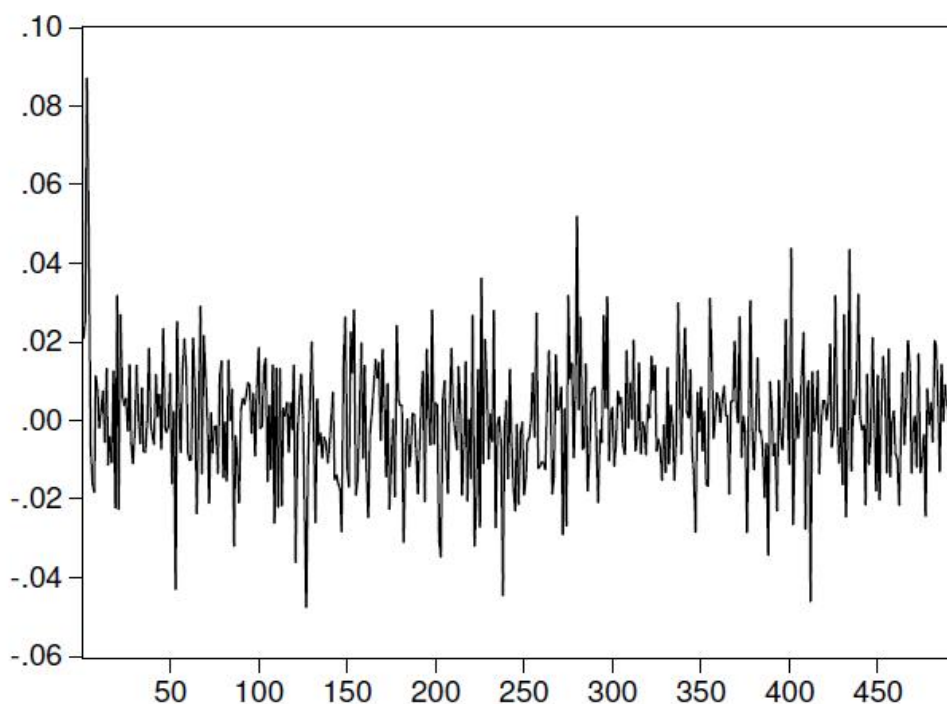
Fonte: Dados da pesquisa.

O intercepto da regressão é estatisticamente insignificante no nível de 5%, e o coeficiente da variável dependente (variação do IBOVESPA) é significativo no nível de 1%. Como o beta estimado foi inferior a 1,0 (coeficiente = 0,5530) pode-se inferir que as ações da BRFoods tem uma menor sensibilidade se comparada à carteira de mercado IBOVESPA. Sendo dentre as empresas analisadas a que apresenta menor risco sistemático.

Tal resultado pode ser justificado pelas especificidades de cada negócio da organização e portfólio de produtos. Sabe-se que, além do setor de carnes a BRF também contempla outras linhas de produtos. A empresa tem forte presença no setor de carnes (aves, suínos e bovinos), alimentos processados de carnes, lácteos, margarina, massas, pizza e vegetais congelados com as marcas: Sadia, Perdigão, Batavo, Elegê, Qualy, entre outras. E este mix de produtos, sua essencialidade na dieta da população, geram receitas menos voláteis que amortecem a característica cíclica do setor de carnes, impactada pelo comportamento do preço desta *commodity*.

Em linha com esta caracterização, verifica-se no no Gráfico 2 um padrão relativamente bem comportado dos resíduos da regressão.

Gráfico 2. Resíduos dos resíduos da regressão do modelo Beta tradicional  
RESID02



Fonte: Dados da pesquisa.

Progredindo com a pesquisa ao se analisar a existência de presença de heteroscedasticidade foi confirmada que, de fato, não há heterocedasticidade (Tabela 09).

Tabela 09: Teste de White Verificação de Heteroscedasticidade

Estatística F	1,157373	Prob. Qui-Quadrado (2)	0,3152
Nº Obs x R <sup>2</sup>	2,317949	Prob. Qui-quadrado (2)	0,3138

Obs. <sup>1</sup> Número de observações: 496.

Variável dependente: Resid<sup>2</sup>.

Fonte: Dados da pesquisa.

Pode-se verificar pelos dados da Tabela 9, a rejeição da hipótese de heterocedasticidade. Aceita-se H<sub>0</sub>, homoscedasticidade, pois a probabilidade é maior que 5%.

#### 4.2. Os Efeitos da Alavancagem Financeira sobre os Betas

O Beta não alavancado de uma empresa é determinado pelos tipos de negócio em que ela opera e sua alavancagem operacional. Esse, muitas vezes é referido como o beta do ativo, já que é determinado pelos ativos possuídos pela empresa. Sendo assim, é possível inferir que o beta alavancado é determinado tanto pelo risco da atividade como pela quantidade do risco da alavancagem financeira adotada.

Visto que o endividamento multiplica o risco subjacente ao negócio, isso sustenta o fato de que empresas com alto risco devem ser mais conservadoras na estratégia de alavancagem financeira.

Geralmente empresas com menores potenciais de crescimento podem ser estereotipadas como sendo também mais arriscadas. Tal crença pode estar associada ao fato de os custos fixos de uma empresa menor poder ser mais altos do que os das grandes empresas, em função da economia de escala ou poder de barganha que podem conseguir com o mercado.

Partindo do pressuposto do alto risco a que estão predispostas as empresas do agronegócio, propõe-se a estimar o beta não alavancado e analisar os efeitos da alavancagem financeira.

Nesta etapa foi utilizada a equação de Hamada (1971), que conforme visto é dada por:

$$\beta_L = \beta_U [ 1 + (1 - T) D/E ] \quad (18)$$

Sendo:

$\beta_L$  é o beta alavancado da empresa.

$\beta_U$  é o beta desalavancado da empresa.

D/E é a relação entre a dívida e o patrimônio líquido da empresa.

T é a alíquota de imposto.

Após estimado o beta alavancado, testou-se alguns índices de alavancagem alternativos para identificar os efeitos desta.

#### *4.23.1. O Beta não alavancado da JBS*

Conforme estimativas apresentadas na seção 4.21, o beta alavancado da JBS é da ordem de 1,0966. É evidente que este coeficiente é resultado das características da empresa, dentre elas de sua estrutura de capital.

Analisando os efeitos da alavancagem financeira sobre esse indicador, e considerando uma alíquota de imposto marginal de 34% obteve-se o beta não alavancado de 0,6724.

Foram feitas algumas simulações, adotando-se a equação de Hamada e diferentes alternativas de estrutura de capital, decorrentes de usos diferentes de capital próprio (E) e de terceiros (D). As simulações para diferentes níveis de dívida, podendo esta variar entre 0% a 125%, estão apresentadas na tabela 14. Verifica-se que o Beta não alavancado - sem o uso de dívida - é da ordem de 0,6724, elevando para 1,096, que retrata a estrutura efetiva de capital da empresa, conforme estimativas apresentadas na seção 4.1.1.

Tabela 10: Efeito da alavancagem nos Riscos de Mercado da JBS

<b>Dívida / Capital Próprio</b>	<b>Betas</b>	<b>Efeito da alavancagem</b>
0% beta não alavancado	0,6724	0,0000
25%	0,7833	0,1109
50%	0,8942	0,1109
75%	1,0052	0,1109
100%	1,1161	0,1109
125%	1,2271	0,1109

Fonte: Dados da pesquisa

É possível observar um aumento de 0,1109 no beta para cada intervalo de 25% pontos percentuais no índice de endividamento.

#### 4.2.2. O Beta não alavancado da Marfrig

Foi observado também o efeito da alavancagem sobre o beta da Marfrig, de acordo com dados apresentados na tabela 11. De acordo com dados coletados do software Economática o endividamento da Marfrig em relação ao seu patrimônio líquido é de 291%, e o beta alavancado estimado, como foi visto, é de 1,1172. Caso a empresa reduza o uso de capitais de terceiros tenha uma dívida de 125% em relação ao capital próprio o beta seria reduzido para 0,6982.

Tabela 11: Efeito da alavancagem nos Riscos de Mercado da Marfrig

<b>Dívida / Capital Próprio</b>	<b>Betas</b>	<b>Efeito alavancagem</b>
0% beta não alavancado	0,3825	0,0000
25%	0,4457	0,0631
50%	0,5088	0,0631
75%	0,5719	0,0631
100%	0,6350	0,0631
125%	0,6982	0,0631
291%	1,1172	0,0631

Fonte: Dados da pesquisa

Pode-se perceber um aumento de 0,0631 no beta para cada intervalo de 25% pontos percentuais no índice de endividamento da Marfrig.

#### 4.2.3. O Beta não alavancado da BRF

Considerando uma alavancagem da empresa de 65,3%, o Beta estimado da BRF foi da ordem de 0,5530 o uso de maior alavancagem na Empresa poderia aumentar seus riscos financeiros – os chamados “Custos de Falência”, e isto impactaria o risco de mercado da BR Foods. Ao simular diferentes estruturas de capital, obtém-se novos betas alavancados condizentes com o uso de capital de terceiros, e eles estão apresentados na tabela 12.

Tabela 12: Efeito da alavancagem nos Riscos de Mercado da BRF

<b>Dívida / Capital Próprio</b>	<b>Betas</b>	<b>Efeito da alavancagem</b>
0% beta não alavancado	0,3864	0,0000
25%	0,4502	0,0638
50%	0,5140	0,0638
75%	0,5777	0,0638
100%	0,6415	0,0638
125%	0,7053	0,0638
65%	0,5530	0,0638

Fonte: Dados da pesquisa

Foi possível perceber um aumento de 0,0638 no beta para cada intervalo de 25% pontos percentuais no índice de endividamento, confirmando os pressupostos de que à medida que aumenta a alavancagem financeira, elevam-se os riscos e, conseqüentemente, o beta da empresa.

#### 4.2.4 – Os efeitos da alavancagem Financeira nos riscos do setor

A tabela 12 sumariza as implicações do uso da dívida no risco das empresas do segmento de carnes do país. Verifica-se que as diferenças dos coeficientes, praticamente, caem pela metade quando são eliminados os efeitos provocados por maior endividamento.

Assim, o coeficiente de risco da BR Foods, por exemplo, que situa-se em 0,5530, considerando a estrutura atual de capital da empresa, cairia para 0,3864, caso a empresa fosse totalmente financiada por capital dos acionistas.

Tabela 13: Betas Alavancados e Não Alavancados: BRFoods, JBS e Marfrig

<b>Empresas</b>	<b>Beta alavancado</b>	<b>Beta Não Alavancado</b>
BRFoods	0,5530	0,3864
JBS	1,0966	0,6724
Marfrig	1,1172	0,3825

Fonte: Dados da pesquisa

Neste estudo, admitiu-se a hipótese que a BRFoods apresentava menor risco de mercado por ser mais diversificada e comportar um maior portfolio de produtos, o que diminuiria a volatilidade de suas receitas livres. Daí o seu risco de mercado poderia ser menor do que o das demais empresas do setor.

Entretanto, um resultado interessante emerge da Tabela 13. Verifica-se que o risco da Marfrig poderia ser semelhante ao da BRFoods caso fosse alterada a estrutura de capital da primeira empresa. Sem alavancagem, o risco de mercado de ambas empresas seriam da mesma magnitude!

Este intrigante resultado, obviamente, deve merecer maior atenção, recomendando-se novos estudos. Entretanto, não se pode negar o efeito do endividamento no risco das empresas: no caso da JBS, com a estrutura atual de capital, que implica em uma relação dívida/capital próprio de 0,95 o coeficiente beta é de 1,0966. Este coeficiente poderia reduzir substancialmente com menor uso de capital de terceiros, situando-se em 0,6724 se a empresa trabalhasse apenas com o capital de acionistas.

#### **4.3. Cálculo do Beta Setorial com o uso do Beta Bottom-Up**

Segregar os betas em seus riscos de negócios e seus componentes de alavancagem financeira fornece uma maneira alternativa de estimar o risco de um segmento de mercado. Para desenvolver essa abordagem, foi necessário considerar que o beta de dois ativos relacionados é uma média ponderada do beta individual, com a ponderação baseada no valor de mercado de cada um dos ativos.

Para obter o risco do segmento de carnes no país adotou-se o seguinte procedimento:

Passo 1 – Identificar o negócio que a empresa atua: como já definido nessa dissertação optou-se por analisar empresas do setor de carnes.



Passo 2 – Encontrar empresas negociadas publicamente com similaridades nos seus negócios. Nesse caso, decidiu-se utilizar as informações referentes as três empresas analisadas JBS e Marfrig e a BR Foods, pois não há diferenças marcantes quando se expurgam os efeitos do endividamento da Marfrig e JBS. Verifica-se, inclusive, que o beta não alavancado da Marfrig é igual ao da BR Foods (vide informações nas Tabelas 11 e 12).

Passo 3 – Estimar o beta médio não alavancado para o setor, ponderando o beta não alavancado para cada uma das três empresas pela seu valor relativo de mercado.

Passo 4 - Alavancar o beta médio, calculado para o setor, em conformidade com diferentes estrutura de capital, reflexo do uso de dívida em relação ao capital próprio.

De acordo com esses passos foi estimado o risco de mercado do setor de carnes no Brasil, que é mostrado na Tabela 14.

Tabela 14: Beta não alavancado do setor de carnes

	<b>Valor de Mercado</b> (R\$ milhões)	<b>Beta não alavancado</b>	<b>Fator de Ponderação</b>	<b>Beta não alavancado Bottom Up</b>
JBS	21,84	0,6724	0,29	0,19
Marfrig	3,36	0,3825	0,04	0,02
BR Foods	50,08	0,3864	0,67	0,26
<b>Total</b>	<b>75,00</b>		<b>1,00</b>	<b>0,47</b>

Fonte: Dados da pesquisa

Tem-se que o beta *bottom-up* não alavancado do setor de carnes do país é de 0,47. Apenas, como exemplo ilustrativo, registra-se que Damodarn (2010, p.205-6), aplicando-se este mesmo método, encontrou para as empresas produtoras de calçados nos EUA com ações negociadas publicamente um beta não alavancado da ordem de 0,5081.

Tabela 15: Sensibilidade do beta Bottom-up do setor ao uso de dívida

<b>Dívida /-Capital Próprio</b>	<b>Beta Setorial</b>	<b>Efeito da alavancagem</b>
Sem alavancagem	0,47	-
25%	0,54	0,08
50%	0,62	0,08
75%	0,70	0,08
100%	0,78	0,08
125%	0,85	0,08

Fonte: Dados da Pesquisa.

Analisando o efeito alavancagem no beta do setor, verifica-se que para cada 25 pontos percentuais de aumento da dívida em relação ao capital próprio do setor há um aumento de 0,08 no risco de mercado do setor. Assim é possível perceber a sensibilidade do risco sistemático à elevação do índice de endividamento no setor.

Estas informações são muito importantes, seja para as empresas em suas decisões financeiras estratégicas, como também para os investidores. De acordo, com a teoria de “Tradeoff” que tem sua origem no seminal trabalho de Modigliani e Miller, a dívida pode gerar valor para a empresa. Mas não restam dúvidas, conforme enfatizado por diversos autores, que há custos envolvidos neste processo, não podendo ser subestimado o “custo de falência”, que em última análise é refletido no beta alavancado, e que foi aqui aplicado a um importante setor da economia brasileira.

## 5. CONSIDERAÇÕES FINAIS

A participação do Brasil no agronegócio mundial vem crescendo significativamente. O segmento de abate e processamento de carnes representam uma parte substancial do total das exportações do agronegócio brasileiro. Esse perfil justifica o destaque que se dá à esse setor e o esforço feito por organizações para o desenvolvimento de modelos comportamentais e de previsão para esse mercado.

Conforme se pode perceber, produtos agrícolas estão predispostos a grande variabilidade nos preços. Tal volatilidade pode ocasionar uma variabilidade nas previsões financeiras e comprometer o fluxo de caixa das empresas ligadas à esse setor. Ademais, é importante para os investidores conhecerem os riscos subjacentes a este setor em sua tomada de decisão.

Esse trabalho teve por objetivo analisar os riscos de mercado deste importante segmento da economia, adotando-se modelos aceitos pela academia, bancos de investimento e corporações modernas. O estudo procurou mensurar o nível de sensibilidade do setor de carnes em relação a uma carteira representativa do mercado (o IBOVESPA).

Foram selecionadas três grandes empresas representativas deste setor no país: BR Foods, JBS e Marfrig, sendo analisados o comportamento do retorno propiciado por suas ações no período de 11/07/2011 A 11/07/2013.

Em termos estatísticos, apenas a Marfrig violou os pressupostos clássicos adotados no modelo de mínimos quadrados ordinários, apresentando heterocedasticidade. Utilizou-se, então, modelo GARCH como uma alternativa para controlar a volatilidade condicional e incorporá-la nas análises dos retornos das ações. Os resultados das estimativas comprovaram que o modelo GARCH se ajusta melhor aos dados na presença heterocedasticidade.

A partir dos resultados obtidos, há que se fazer algumas considerações. Primeiramente pode-se afirmar que o risco sistêmico de algumas empresas analisadas é elevado, sendo maior do que aqueles esperados para empresas do agronegócio. Por exemplo, os resultados referentes a Marfrig revelam um beta da ordem de 1,11727. Tal fato pode ser justificado por frigoríficos

serem empresas que trabalham diretamente com uma matéria-prima caracterizada por ser uma *commodity*, e que está sujeita às oscilações dos preços no volátil mercado internacional e, também, da taxa de câmbio.

Dessa forma, não constituiria surpresa encontrar menores riscos para a BR Foods, pois embora seja uma empresa do setor de carnes, tem natureza diferente e detém um portfólio de produtos mais amplo, o que torna a geração livre de caixa da empresa menos volátil. Como se sabe, a empresa trabalha com carne processada e não somente com carne in natura, além de ter outras linhas de negócios que amortecem a natureza cíclica dos preços da carnes.

De forma específica pretendeu-se quantificar o risco de mercado mediante o cálculo de beta alavancado de empresas de carnes. Com a estimação dos betas foi possível perceber que JBS e Marfrig apresentam riscos superiores aos riscos da carteira de mercado: Ibovespa. Esse fato comprova as premissas de predisposição à risco das empresas do agronegócio. Todavia, as ações da BR Foods não comprovaram essa suspeita, tais ações apresentaram um beta menor que o referencial Ibovespa denotando um menor risco. O fato foi, inicialmente, justificado pela diversificação da empresa que tem um amplo portfólio de produtos e linhas de negócios, que conseqüentemente, acredita-se diminuiu o risco do negócio total do negócio.

Geralmente aceita-se que empresas menores com maior potencial de crescimento são vistas como mais arriscadas do que empresas maiores, mais estáveis. Uma das razões para se crer nisso é a alavancagem operacional, tendo em vista os relativamente altos custo de instalação associado ao investimento. Ademais, há um outro e importante aspecto para explicar o grau de risco sistemático, que é a estrutura de capital da empresa e o conseqüente uso de capital de terceiros para financiar o investimento corporativo.

Assim, o estudo procurou, também, mensurar o efeito da dívida no risco de mercado dessas empresas, mediante o cálculo de beta desalavancado.

Foram feitas análises de sensibilidade do beta em relação ao endividamento das empresas, e os resultados dão sustentação a hipótese de que organizações com fluxos de caixa mais comprometidos e com maior necessidade de endividamento são, de fato, mais arriscadas.

Os resultados derivados dessas análises são muito interessantes, e sugerem que os riscos de alavancagem financeira são significativos. Verificou-se que as diferenças dos coeficientes que medem o risco, praticamente, caem pela metade quando são eliminados os efeitos provocados por maior endividamento. Assim, o coeficiente de risco da JBS, por exemplo, que situa-se em 1,0966, considerando a estrutura atual de capital da empresa, cairia para 0,6724, caso a empresa fosse totalmente financiada por capital dos acionistas.

Neste estudo, admitiu-se a hipótese que a BR Foods apresentava menor risco de mercado por ser mais diversificada e comportar um maior portfólio de produtos, o que diminuiria a volatilidade de suas receitas livres. Daí o seu risco de mercado poderia ser menor do que o das demais empresas do setor. Entretanto, um resultado interessante emergiu deste estudo ao se calcular o beta desalavancado das empresas analisadas. Verificou-se que o risco da Marfrig poderia ser semelhante ao da BR Foods caso fosse alterada a estrutura de capital da primeira empresa. Sem alavancagem, o risco de mercado de ambas empresas seriam da mesma magnitude!

Obviamente, não se pretende propugnar que as empresas usem mais capital próprio e deixem de explorar os resultados advindos da alavancagem na geração de valor. Não se trata disto, pois cada segmento deve buscar aquela estrutura de capital que maximize os retornos aos acionistas. O que se pretendeu, neste estudo, foi quantificar o risco de mercado de cada empresa, e, assim, procurou-se identificar as implicações do endividamento para explicar este importante elemento que deve ser considerado em qualquer análise de investimento.

Outro objetivo do estudo foi calcular o risco de mercado do setor de carnes do país como um todo, mediante o emprego de beta "*Bottom Up*". A variabilidade do risco demonstrado pelo beta do setor confirmaram os pressupostos de que quanto maior o endividamento maior o risco. Foi identificado o beta setorial desalavancado de 0,48. Como se ponderou o risco de mercado é, também, função do uso de capital de terceiros. Caso o setor adotasse uma alavancagem que garantiria a mesma participação de capital próprio de dívida no financiamento da empresa ( $D/E = 1,0$ ), o beta do setor seria da ordem de 0,47. Comparando esse resultado ao beta do Ibovespa, é possível inferir que o setor é consideravelmente menor arriscado que a carteira teórica de mercado.

A literatura diz que altos índices de endividamento são aceitáveis em negócios estáveis, serviços públicos, por exemplo. Sendo assim, dada essa estabilidade, são aceitáveis índices mais elevados de endividamento. Na crença da instabilidade do setor de carnes, ocasionado principalmente pela alta volatilidade dos preços desta *commodity*, conclui-se que esse perfil de empresas deve manter índices mais baixos de endividamento sob pena de elevar seu risco, quando comparada à carteira de mercado.

Não se pode negar o efeito do endividamento no risco das empresas. Entretanto, os resultados encontrados nesta dissertação devem merecer maior atenção, recomendando-se novos estudos. Do ponto de vista preditivo, é oportuno fazer uma ressalva quanto ao tamanho da amostra, uma vez que, dadas as restrições impostas para seleção e tratamento de séries para se adequar à proposta da pesquisa, abriu-se mão de um poder de generalização.

A partir dessa pesquisa novas abordagens poderiam ser exploradas. Acredita-se que uma pesquisa com um número maior de empresas no setor pudesse ser uma alternativa com melhor poder de predição. Todavia, somente seria possível utilizando-se de empresas de capital fechado do mesmo setor. Há dificuldades no que tange ao acesso à essas informações e há sempre o perigo de uso de informações menos confiáveis, pois as empresas que não têm ativos negociados em bolsas de valores estão menos sujeitas à análise e avaliação do mercado.

Recomenda-se, também, análises de períodos diferentes, possibilitando identificar os efeitos das alterações do cenário econômico no setor. Com mercados globalizados, os cenários são cada vez mais turbulentos e certamente influenciam os preços dos insumos, o custo do capital, os retornos aos acionistas, o que conseqüentemente influencia os preço das ações e o risco dos investidores ao comprar esses ativos financeiros.

## REFERÊNCIAS

- ALCÂNTARA, José C.G. **O modelo de avaliação de ativos (capital asset pricing model) — aplicações.** *Revista de Administração de Empresas (RAE)*, São Paulo, n.21, p.55-65, jan./mar. 1981.
- ASSAF NETO, Alexandre. **Mercado financeiro.** São Paulo: Atlas, 2003.
- BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Cartilha Contas Investimento.** Disponível em: [www.bcb.gov.br](http://www.bcb.gov.br). Acesso em 15 jul. 2013.
- BOLLERSLEV JR., Tim. **Generalized autoregressive conditional heterokedasticity.** *Journal of Econometrics*, [S.l.]. v 96, n. 1, p. 116-131, feb. 1988.
- BONOMO, Marco; GARCIA, René. **Estimando e testando o CAPM condicional com feios de ARCH para o mercado acionário brasileiro.** In: BONOMO, Marco (Org). **Finanças aplicadas ao Brasil.** Rio de Janeiro: FGV, 2004.
- Camacho, F. **Custo de capital de indústrias reguladas no Brasil.** *Revista do BNDES*, v. 11, n. 21, p. 139-164, 2004
- CASAROTO FILHO, Nelson; KIPITTKE, Bruno Hartmut. **Análise de Investimentos.** São Paulo: Atlas, 1996.
- CERETTA, Paulo Sergio; e COSTA JR., Newton C. A. da. **Quantas Ações Tornam um Portfólio Diversificado no Mercado de Capitais Brasileiro?.** In *Mercado de Capitais – análise empírica no Brasil.* São Paulo: Editora Atlas, 2000.
- COPELAND, Tom; KOLLER, Tim; MURRIN, Jack. **Avaliação das empresas.** Tradução de Maria Cláudia S. R. Ratto. Original em inglês: *Valuation – measuring and managing the value of companies.* São Paulo: Makron Books, 2000.
- COSTA JR., Newton C.A. da; MENEZES, Emílio A.; LEMGRUBER, Eduardo Facó. **Estimação do beta de ações através do método dos coeficientes agregados.** *Revista Brasileira de Economia*, Rio de Janeiro: v.47, n.4, p.605-621, out./ dez. 1993.
- DAMODARAN, Aswath. **Investment Valuation.** Wiley & Sons, 2010.
- DAHER. **Testes empíricos de teorias alternativas sobre a determinação de estrutura de capital das empresas brasileiras.** Disponível em: [http://www.unb.br/face/mestre\\_disserta.html](http://www.unb.br/face/mestre_disserta.html) Acesso em 10 jun. 2013.
- FAMA, E. F. & FRENCH, K. **The cross-section of expected returns.** *The Journal of Finance*, 43(2), 1992.
- FERREIRA, V. R. de M. **Psicologia econômica: origens, modelos, propostas.** *Tese (Doutorado em Psicologia Social) – Programa de Estudos Pós Graduated em Psicologia Social da Pontifícia Universidade Católica de São Paulo (PUC-SP).* São Paulo, 2007.

GIL, A. C. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

GUJARATI, D. N. **Econometria básica**. Tradução de Ernesto Yoshida. São Paulo: Pearson Makron Books, 2006.

HAMADA, R. **The effect of the firm's capital structure on the systematic risk of common stocks**. *Journal of Finance*, 27 (2), 435-452, Maio, 1971.

JOHNSTON, J. **Econometric Methods**. Cingapura, McGraw-Hill International Editions, 1991.

KMENTA. J. Ementos de Econometria. São Paulo. Atlas, 2 v. 1994.

LEA, S. E. G. **Credit, debt and problem debt**. In: EARL, P. E. KEMP, S. *The Elgar Companion to consumer research and economic psychology*. North-Holland, v. 16, p. 681-701, 1995.

LIVINGSTONE, S.M, LUNT, P.K. **Predicting personal debt and debt repayment: Psychological, social and economic determinants**. *Journal of Economic Psychology*, 13, 1992, p. 111-134.

ARAÚJO, Daniel Loureiro. **O Risco de Mercado do Agronegócio Brasileiro: Uma Análise Comparativa entre os Modelos Capm e Garch-M**. Disponível em <http://www.revista.ufpe.br/gestaoorg/index.php/gestao/article/view/129>. Acesso em 12 jul. 2013.

MARKOWITZ, H. **Portfolio selection**. *The Journal of Finance*, 7 (1), 77-91, Março, 1952.

MYERS S. C., W. T.; MARTIN, D.M.L; KAYO, E.K. **Proposta para a determinação da estrutura de capital ótima, na prática**. *Revista de Administração UNISAL*, São Paulo, n. 01, ano 01, p. 26, jul-dez.2004.

PEREIRO, L. **The valuation of closely-held companies in Latin America**. *Emerging Markets Review*, v. 2, p. 330-370, 2001.

PINDYCK, R. S. ; RUBINFELD, D. L. **Econometria: modelos e previsões**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004

\_\_\_\_\_. **Psicologia econômica: estudo do comportamento econômico e da tomada de decisão**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2008.

ROSS, S. A. et al. **Administração financeira. Corporate finance**. São Paulo: Atlas, 1995.

ROSSI. **Estudo de três metodologias para determinação do custo de capital internacional: Análise comparativa e validação dos modelos**. São Paulo, 2007.

VERBEEK. M. **A guide to modern econometrics**. London, Wiley, 2004. *Revista Eletrônica de Gestão Organizacional*. Volume 2, Número 3 Setembro/Dezembro.