

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL  
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO  
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

Nicolas Gil Rodrigues Nunes

**ESTRATÉGIA DE PARES APLICADA NOS SETORES DE  
SIDERURGIA E FINANCEIRO DO IBOVESPA**

**PORTO ALEGRE  
2012**

Nicolas Gil Rodrigues Nunes

**ESTRATÉGIA DE PARES APLICADA NOS SETORES DE  
SIDERURGIA E FINANCEIRO DO IBOVESPA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
presentado ao Departamento de Ciências Administrativas  
da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como  
requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em  
Administração

Orientador: Marcelo Scherer Perlin

**PORTO ALEGRE  
2012**

Nicolas Gil Rodrigues Nunes

**ESTRATÉGIA DE PARES APLICADA NOS SETORES DE  
SIDERURGIA E FINANCEIRO DO IBOVESPA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação  
apresentado ao Departamento de Ciências  
Administrativas da Universidade Federal do Rio  
Grande do Sul, como requisito parcial para a  
obtenção do grau de Bacharel em Administração.  
Orientador: Marcelo Scherer Perlin

Conceito final:

Aprovado em..... de ..... de .....

BANCA EXAMINADORA

---

Prof. Dr.

---

Orientador – Prof. Dr. Marcelo Scherer Perlin

## **AGRADECIMENTO**

O meu agradecimento vai para todos que de alguma forma contribuíram para o meu crescimento, tanto na vida acadêmica quanto fora dela. Gostaria de começar com um agradecimento a todos os meus mestres professores que durante todo meu caminho dispuseram alguma energia para contribuir com meu crescimento acadêmico desde o início da minha jornada. Um abraço especial a todos os funcionários da Universidade Federal do Rio Grande do Sul que colaboraram para que eu chegasse até o final.

Aos meus pais e irmãos eu gostaria de deixar claro que nunca os esqueci em momento algum durante toda minha jornada, vocês foram e são até hoje a base de toda minha vida, me mostraram todos os valores que uma pessoa correta deve ter, me deram apoio em todos momentos em que eu precisei e não estaria aqui hoje se não fosse pelo carinho, dedicação e claro paciência que vocês tiveram comigo durante esses meus 25 anos.

Aos meus tios e avós, um eterno agradecimento pela acolhida em momento tão crucial na minha vida, aquele constante incentivo de vocês foi essencial.

Quero deixar aqui registrado o mais profundo reconhecimento por todos os meus verdadeiros amigos que sempre estiveram comigo, eu amo muito, todos vocês.

Aos colegas de faculdade fica o meu carinho, porque nada me enriqueceu e me alegrou mais durante estes 6 anos, do que as experiências que tivemos juntos.

Ao Dr. Marcelo Perlin, meu orientador, deixo aqui meu agradecimento pelo conhecimento que enriqueceu minha pesquisa e pelos desafios propostos que tanto abrilhantaram o fim da minha jornada acadêmica.

Aos meus colegas de trabalho da Moinhos Investimentos, o agradecimento pelo apoio, colaboração e conhecimento divididos comigo em todos os momentos que necessitei.

E por fim mas não menos importante, a Deus por ter me dado força e guiado em todas as escolhas de minha vida.

## **RESUMO**

Com um cenário que oferece cada vez taxas menores em investimentos livres de risco (Renda Fixa) o investidor brasileiro fica cada vez mais interessado em investimentos que lhe proporcione retornos interessantes. Fica claro aqui então o papel fundamental que a Renda Variável, possui na construção do patrimônio do investidor. Porém no meio de tantas opções de investimento, é necessário decidir qual o mais interessante. Este trabalho propôs, testar sobre a ótica fraca a eficiência da estratégia de pares aplicadas aos setores de Siderurgia e Financeiro do Ibovespa no ano de 2011. O trabalho utilizou a base de dados fornecidos pela Bovespa para montar os pares, bem como as ferramentas utilizadas na tomada de decisão. Através dos dados obtidos, procurou-se definir quais os melhores pares para investir se é possível montar a estratégia, analisar a estratégia de acordo com técnicas financeiras e quais foram os resultados que advieram da escolha destes pares.

**Palavras Chaves:** Renda Variável, Estratégia de Investimento, Técnicas Financeiras

## **ABSCTRACT**

Amid an environment that offers less and less return from risk-free assets (fixed income), the Brazilian investor is tempted to search for higher-yield investments. Thus it seems clear the role of 'Variable Income' assets in building up someone's portfolio. In this matter it is truly important, however, to decide the ones with the best risk/reward ratio. The present project aimed at the testing of a Paired-Trade Strategy applied to the Siderurgy sector of the Ibovespa in the year 2011. The work used the stock's exchange database to set up the pairs. Analyzing the data and using well-known financial techniques, the results focused in showing the better pairs and the possibility of building such portfolio.

**Key Words:** Equities, Investment Strategy, Financials Techniques

## LISTA DE GRÁFICOS E TABELAS

<b>Gráfico 1: Evolução Bruta do CDI</b> .....	26
<b>Gráfico 2: Evolução anual do Ibovespa desde 2005</b> .....	27
<b>Gráfico 3: Rentabilidades sobre a exposição</b> .....	46
<b>Gráfico 4: Comparação de Investimento</b> .....	47
<b>Gráfico 5: Relação entre os retornos dos ativos x Pares Selecionados</b> 51	
<b>Gráfico 6:L&amp;S Efetivo x Ativos (GGBR4 e CSNA3)</b> .....	52
<b>Gráfico 7: L&amp;S Efetivo x Ativos (GGBR4 e CSNA3)</b> .....	53
<b>Tabela 1:Participação de cada ativo no Índice Bovespa</b> .....	41
<b>Tabela 2:Correlação entre os pares selecionados</b> .....	43
<b>Tabela 3: Rentabilidade de cada par</b> .....	46
<b>Tabela 4: Desvio Padrão dos Pares Selecionados</b> .....	49
<b>Tabela 5: Índice Sharpe dos Pares Selecionados</b> .....	49

## LISTA DE FIGURAS

<b>Figura 1: Distribuição do Patrimônio Líquido por Categoria de Fundo .....</b>	<b>11</b>
<b>Figura 2: Alocação dos ativos investidos sob a forma de fundos no Brasil .....</b>	<b>12</b>
<b>Figura 3: Risco Sistemático e Não Sistemático.....</b>	<b>31</b>
<b>Figura 4: Equação do Desvio Padrão .....</b>	<b>33</b>
<b>Figura 5: Diagramas de Correlação Positiva em diferentes situações.....</b>	<b>34</b>
<b>Figura 6: Diagramas de Correlação Negativa em diferentes situações .....</b>	<b>35</b>
<b>Figura 7: Fórmula do Índice Sharpe .....</b>	<b>36</b>

## SUMÁRIO

<b>1. INTRODUÇÃO</b> .....	<b>10</b>
<b>2. PROBLEMA</b> .....	<b>14</b>
<b>3. JUSTIFICATIVA DO TEMA</b> .....	<b>16</b>
<b>4. OBJETIVOS</b> .....	<b>17</b>
4.1 OBJETIVO GERAL .....	17
4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS .....	17
<b>5. REVISÃO TEÓRICA</b> .....	<b>18</b>
5.1 ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA.....	18
5.2 MERCADO FINANCEIRO.....	19
5.3 ANÁLISE FUNDAMENTALISTA .....	20
5.4 ANÁLISE TÉCNICA .....	22
5.5 HIPÓTESE DOS MERCADOS EFICIENTES.....	23
5.6 INVESTIMENTOS .....	26
5.7 RISCO.....	28
5.7.1 RISCO SISTEMÁTICO E NÃO SISTEMÁTICO .....	29
5.8 FERRAMENTAS UTILIZADAS NA ANÁLISE DE INVESTIMENTOS .....	31
5.8.1 DESVIO PADRÃO.....	32
5.8.2 CORRELAÇÃO .....	33
5.8.3 INDICE SHARPE .....	35
5.9 PAIR TRADE.....	37
<b>6. MÉTODO DE PESQUISA</b> .....	<b>40</b>
6.1 COLETA DOS DADOS .....	40
6.2 MATERIAL DE APOIO.....	42
6.3 PERÍODO DE FORMAÇÃO .....	42
<b>7. ANÁLISE DOS DADOS</b> .....	<b>44</b>
<b>8. CONCLUSÃO</b> .....	<b>54</b>
<b>9. REFERÊNCIAS</b> .....	<b>57</b>

## 1. INTRODUÇÃO

O Brasil atualmente passa por um processo de transformação. O cenário de anos de fraco crescimento do PIB, inflação estratosférica e políticas econômicas heterodoxas ficaram para trás, nos últimos anos temos observado um crescimento do PIB constante.

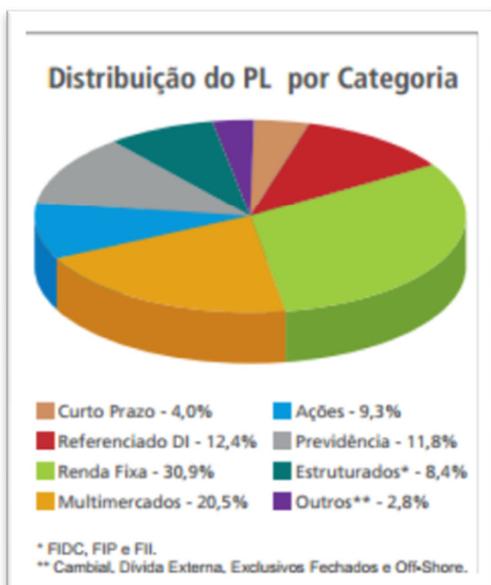
A economia brasileira, segundo dados levantados pelo CEBR (*Centre for Economics and business Research* – Centro de pesquisa de Economia e negócios numa tradução livre) pelo tamanho do nosso PIB, somos a sexta maior economia do mundo, e com perspectivas de nos próximos 15 anos avançarmos ainda mais duas posições .

Esse cenário de crescimento só foi possível graças as políticas econômicas adotadas pelo governo brasileiro. Políticas essas que começaram com o governo do Presidente Itamar Franco e seu ministro da fazenda Fernando Henrique Cardoso que no fim de 1993 introduziram o Plano Real, buscando basicamente um controle inflacionário da moeda para que então pudéssemos, tomar medidas mais específicas como o corte nas taxas básica de juros( SELIC ) que naquela época beiravam os 40% a.a. e eram de fato impeditivas para um maior crescimento de diversos setores da economia

A redução pragmática na taxa básica de juro levou a um crescimento exponencial no número de investidores no mercado financeiro brasileiro como um todo, a maturidade das políticas econômicas adotadas no Brasil não é a única causa do crescimento observado nos últimos anos, melhoras nas práticas de regulamentação e gestão promovidas pelos mais de 400 gestores de fundos registrados na ANBIMA ( Associação Brasileira de Entidades dos Mercados

Financeiro e de Capitais ) como também os esforços feitos pela CVM (Comissão de Valores Mobiliários ) e pela Bovespa aumentando a transparência dos dados fornecidos para o investidor ajudam a explicar essa evolução .

Segundo dados publicados no último relatório de fundos da ANBIMA, elaborado em abril do corrente ano na sua primeira página, a taxa líquida de captação de fundos vem crescendo , atingindo o volume recorde de R\$ 2 trilhões o que significa um montante de aproximadamente 45% do PIB nacional, esse volume conforme mostra a figura abaixo está a distribuído de uma maneira muito peculiar visto que mais da metade dele se refere à investimentos conservadores ( Fundos de Curto Prazo 4,0 % - Referenciado DI 12,4% - Renda Fixa 30,9%- Previdência 11,8%) isso muito devido a nossa “cultura inflacionária” resultado dos desajustes macroeconômicos vivenciados pelos investidores até o início da década de 90 que estão arraigados na memória deles.

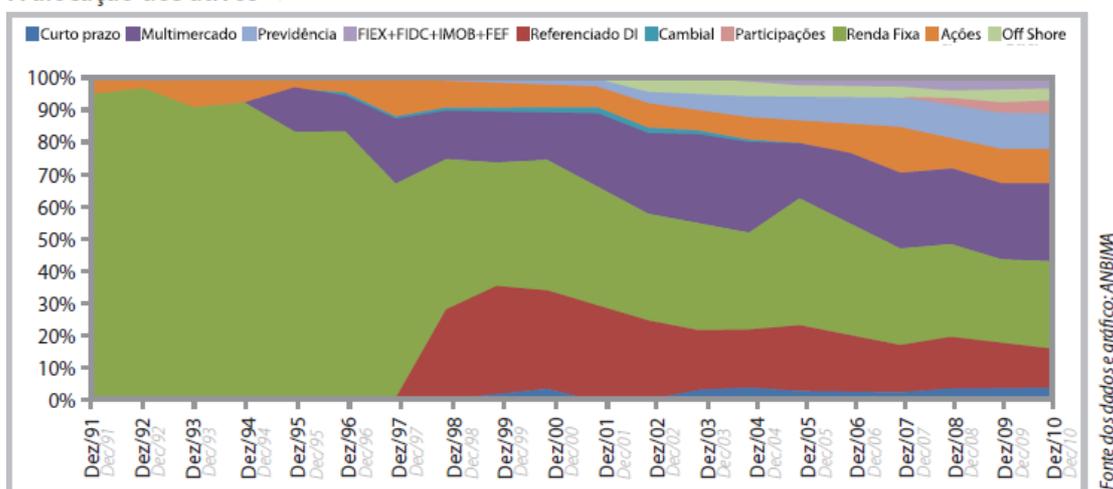


**Figura 1: Distribuição do Patrimônio Líquido por Categoria de Fundo**

Fonte: Relatório ANBIMA abril de 2012

Atualmente ocorreram mudanças estruturais importantes para os investidores brasileiros, o cenário de taxa de juros decrescente e o crescimento contínuo da nossa economia, levam o investidor a tomar decisões mais arrojadas com relação a suas alocações e isso já pode ser notado de maneira lenta e gradual no crescimento da exposição em fundos de investimento multimercado e de ações como mostra o gráfico abaixo.

A alocação dos ativos -



**Figura 2: Alocação dos ativos investidos sob a forma de fundos no Brasil**

Fonte : Guia de Fundos ANBIMA 2011

Em economias mais desenvolvidas a exposição em fundos dessa natureza naturalmente supera a barreira de 50% ( Guia de Fundos ANBIMA 2011, pg 12) visto que com taxas de juros próximas a zero, é muito difícil para o investidor obter ganhos maiores que a inflação nominal sem correr um pouco de risco.

É nesse cenário que ficam expostos as mais de 10. 8 milhões de contas de fundos de investimento ( Relatório ANBIMA , abril de 2012 pg 01) no Brasil, vem crescendo a importância de fundos de investimento multimercado que por sua própria natureza, são bastante sortidos em matéria de ativos, rentabilidade e riscos. De modo geral, no entanto, são voltados para quem quer ter rendimentos maiores

que o da renda fixa, mas podem exigir um prazo de aplicação maior para que esses resultados apareçam<sup>1</sup>.

Segundo a ANBIMA existem 10 segmentos do setor multimercado, todos com grandes peculiaridades, porém vamos considerar neste trabalho apenas os Fundos Long and Short, onde ainda há duas ramificações o Long and Short Neutro que são: Fundos que fazem operações de ativos e derivativos ligados ao mercado de renda variável, montando posições compradas e vendidas, com o objetivo de manterem a exposição neutra ao risco do mercado acionário. Os recursos remanescentes em caixa devem ficar investidos em operações permitidas ao tipo Referenciado DI.( ANBIMA 2012) e fundos Long and Short Direcional que segundo a ANBIMA são fundos que fazem operações de ativos e derivativos ligados ao mercado de renda variável, montando posições compradas e vendidas. O resultado deve ser proveniente, preponderantemente, da diferença entre essas posições. Mais propriamente ainda na estratégia aplicada no Fundo Long and Short Neutro aplicada a dois setores do Ibovespa- o financeiro e o de siderurgia.

Visto com que a crise econômica dos países Europeus, a diminuição do crescimento da China - segundo relatório do Ministério da Fazenda nosso principal parceiro comercial, alcançando mais de U\$ 30 bilhões exportados para este país no último anos segundo dados do Governo Federal – e o fraco crescimento da economia norte americana, afetam ainda de maneira acentuada o Ibovespa, urge a necessidade de estratégias que bloqueiem ou pelo menos reduzam a exposição a volatilidade encontrada no cenário de renda variável brasileira

---

<sup>1</sup> ( retirado de : <http://exame.abril.com.br/seu-dinheiro/noticias/fundos-multimercados-oferecem-estrategia-pronta-diversificacao-552579> acesso em 23 de abril de 2012)

## 2. PROBLEMA

No atual cenário econômico mundial a economia brasileira surge como expoente de crescimento e rentabilidade para os players globais. Nesse contexto a Bovespa (Principal Bolsa Brasileira) caracteriza-se como uma das maiores apostas do mercado externo, para obter retornos.

Porém com os mercados financeiros mundiais totalmente conectados acontecimentos de toda parte do globo acabam por interferir no resultado das Bolsas mundiais.

É nessa hora que os administradores financeiros devem entender qual a melhor estratégia a ser tomada, visto que a função da administração financeira é buscar sempre a maximização dos retornos esperados com o mínimo de risco possível. O retorno de uma carteira é calculado com uma média ponderada de retorno dos ativos que está composto. Já o risco da carteira deve ser menor que a média ponderada dos desvios padrão.

Baseado no cenário de minimização do risco que surgiu a estratégia *Long and Short* ou *Pairs Trading*. A origem do *pairs trading*, ou trading de pares, tem sua origem em 1987, época em que um grupo de funcionários do banco Morgan Stanley, liderado por Nunzio Tartaglia, desenvolveu um modelo quantitativo de trading que envolvia a compra de uma ação e a venda simultânea de outra ação, quando a relação de preços entre as duas divergissem de um padrão histórico, na esperança que esta relação de preços convergisse para sua média histórica (*mean reversion*).

O que se objetiva com essa estratégia é justamente deixar o investidor fora do risco direcional (sobe e desce das bolsas) e o colocar numa posição neutra (sem direção objetiva)

No fim de 2006 a ANBID oficializou essa estratégia alcunhada com o nome de *Long and Short*, que inclusive pode ser utilizada por gestores de fundo para classificar a estratégia adotada por eles.

A decisão de investimentos *long and short* pode ser baseada em dois tipos de estratégias distintas. A primeira, conhecida como arbitragem estatística (*statistical arbitrage*), estratégia que segundo Burgess (1999) pode ser entendida como a generalização da arbitragem “sem risco”. O objetivo da arbitragem tradicional ou “sem risco” é construir um portfólio de ativos auto-financiáveis, com custo inicial nulo, que possua fluxos de caixa simétricos de forma a se anularem completamente e que ainda seja possível obter um lucro “sem risco” oriundo da divergência de preços dos ativos.

A arbitragem estatística tem o mesmo princípio da arbitragem tradicional, porém os fluxos de caixa do portfólio de ativos não são exatamente iguais, contudo, a variância dos retornos destes fluxos converge para zero com o passar do tempo.

O outro tipo de estratégia envolvendo pairs trading, que deriva da análise fundamentalista que não se preocupa o preço das ações, mas sim com o fundamento econômico ligado às empresas que listam suas ações na bolsa.

Neste trabalho iremos adotar a abordagem de *statistical arbitrage*, a qual tem um grande apelo, uma vez que analisar os fundamentos de cada empresa individualmente necessitaria de uma estrutura muito cara e com um número elevado de pessoas.

Baseado nestas informações o presente trabalho busca responder a seguinte pergunta: Qual o retorno esperado e risco de uma estratégia de pares para o setor de siderurgia e financeiro no mercado acionário brasileiro?

### **3. JUSTIFICATIVA DO TEMA**

Atualmente o número de pesquisas feitas na área de investimentos de bolsa não para de crescer. Os investidores têm como claro o cenário de deterioração no curto e médio prazo auferidos pelos investimentos considerados conservadores (Poupança, Tesouro Direto (dívida pública) e CDB's (Certificados de Depósitos Bancários) , já que a política desenvolvimentista assumida pelo Banco Central brasileiro indica para uma já acionada política de corte da taxa básica de juros brasileira.

Diante deste fato, aparece aos investidores e administradores a necessidade e preocupação de buscar investimentos mais rentáveis surge então o mercado de renda variável como uma opção.

Sendo assim, esse trabalho vai abordar de uma forma sistemática as oportunidades do mercado financeiro de dois setores (financeiro e siderurgia) , os quais podem apresentar combinações otimizadas proporcionando ao investidor mais retorno nos investimentos.

Além disso, foi de escolha do autor, o referido tema, em virtude de o mesmo trabalhar com investimentos há uma longa data e ter livre acesso aos dados e informações necessárias para realizar tal pesquisa.

## 4. OBJETIVOS

### 4.1 OBJETIVO GERAL

Verificar sobre a forma fraca o risco e retorno da estratégia de *pair trade* no mercado acionário brasileiro com relevância para o setor siderúrgico e financeiro do Ibovespa.

### 4.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- A) Verificar as principais ações passíveis de *Long and Short* nesses setores.
- B) Coletar dados individuais de cada ação, como possibilidade de aluguel por exemplo.
- C) Simular as operações de *pair trade* pela ótica da arbitragem estatística
- D) Comparar o desempenho dessas operações e sua atratividade, entre elas e com outras formas de investimentos.

## **5. REVISÃO TEÓRICA**

### **5.1 ADMINISTRAÇÃO FINANCEIRA**

A administração financeira caracteriza-se por ser responsável pelas finanças das empresas, financeiras ou não, públicas e privadas, grandes e pequenas. Ela possui incontáveis atividades, tais como orçamentos, administração do caixa, previsões financeiras, análise de investimentos, administração do crédito e captação de fundos.

Para Gitman (1997, p.190) finanças podem ser definidas com “a arte e a ciência de administrar fundos”. Praticamente todas as pessoas e empresas obtêm receitas ou levantam fundos, poupam, gastam ou investem. Finanças têm como objetivo ocupar-se do processo, instituições, mercados e ferramentas envolvidas na distribuição de fundos entre pessoas, entre instituições de capital público e privado. A administração financeira se reporta as responsabilidades do administrador financeiro numa empresa.

Ainda segundo Gitman (1997, p.191) cita que o campo das finanças está relacionado ao da economia. Entendendo-se que grande parte das organizações atua dentro da economia, o administrador financeiro deve compreender o cenário ao qual está inserido e atento as consequências dos diversos níveis de atividade econômica e das mudanças no cerne político da questão. Cabe ainda ao administrador financeiro saber utilizar-se das teorias econômicas para lançar as diretrizes das operações comerciais da empresa.

Para Ross, Westerfield e Jordan (2008, p.9) a administração financeira tem como objetivo geral “maximizar o valor de mercado do patrimônio líquido existente dos proprietários”, ou seja, cabe ao administrador financeiro identificar as

oportunidades e tomar as decisões acertadas para que se maximize o valor da empresa.

## **5.2 MERCADO FINANCEIRO**

O mercado financeiro existe para promover o encontro entre os agentes superavitários e os agentes deficitários do mercado, ou seja, facilitar a troca de informações e meios monetários entre os agentes que precisam de recursos para financiar uma dívida, ou viabilizar o crescimento da empresa seja ele via aquisições, desenvolvimento de novas tecnologias ou simplesmente injetar capital de giro no caixa da companhia.

De acordo com Gitman (1997, p.191), esse mercado fornece um foro no qual os fornecedores de fundos, tomadores de empréstimos e investidores podem negociar diretamente. Os dois mercados financeiros básicos são o mercado monetário e o mercado de capitais. O primeiro tem como objetivo transações com instrumentos de dívidas de curto prazo enquanto o segundo negocia títulos de longo prazo e ações.

Todos os títulos, seja no mercado monetário, seja no mercado de capitais, são inicialmente emitidos via mercado primário segundo Ross, Westerfield e Jordan (2008, p.15) no mercado primário o agente deficitário é o vendedor e a transação levanta o capital para ela. Os agentes podem realizar dois tipos de realizações no mercado primário colocações públicas e privadas. Uma oferta pública como o nome sugere envolve a venda de títulos para o público em geral, enquanto a oferta privada é um venda negociada envolvendo um comprador específico.

O mercado secundário de acordo com Ross Westerfield e Jordan (2008, p.15) envolve um proprietário ou credor que vende para outro. No mercado secundário oferece o meio de transferência de propriedade dos títulos.

Para Assaf Neto (1999) o mercado de capitais é um sistema de valores mobiliários que tem como objetivo proporcionar liquidez aos títulos de emissão de empresas e viabilizar seu processo de captação. É formado pelas bolsas de valores, sociedades corretoras e outras instituições financeiras autorizadas.

Neste mercado, os títulos negociados são os representativos do capital da empresa (ações) ou de empréstimos tomados via mercado pelos agentes deficitários (debêntures, bônus de subscrição e *comercial papers*) que permitem a circulação do capital para custear o desenvolvimento econômico.

O mercado de capitais ainda engloba as negociações com direitos e recibos de subscrição de valores mobiliários, certificados de depósitos de ações e demais derivativos autorizados à negociação.

De acordo com Gitman (1997, p.190) é uma relação financeira criada por várias instituições e condições que permitem aos fornecedores e aos tomadores de fundos de longo prazo (vencimentos acima de um ano) realizar transações.

### **5.3 ANÁLISE FUNDAMENTALISTA**

A maioria das pessoas que investem por conta própria na bolsa não são especialistas em economia, finanças e negócios. É por causa disso que os relatórios fundamentalistas (ou *fundamentalist calls* na linguagem de mercado) se tornam fundamentais, é através deles que especialistas de todos os setores da economia (financeiro e siderurgia, por exemplo) emitem opiniões sobre quaisquer ativos que estejam listados na bolsa de valores, para facilitar a tomada de decisão do investidor.

Segundo Elder (2004, p.38) os analistas fundamentalistas preveem os movimentos de preços com base na oferta e demanda, pelos produtos da empresa. Buscam, basicamente, avaliar todas as premissas da empresa (resultados, fluxo de caixa futuro, capacidade de endividamento, etc.) para tentar projetar um preço justo para a empresa.

Enraizada na tradição contábil, a análise fundamentalista no Brasil, tem como de partida a análise de demonstrações financeiras, também conhecida como análise de balanços. As principais demonstrações conhecidas são Balanço Patrimonial (BP) e Demonstrativo de Resultado do Exercício (DRE).

De posse das informações dos demonstrativos financeiros, os analistas podem verificar a saúde financeira da empresa, comparando o resultado de um ano com o outro, comparando os resultados de empresas de um mesmo setor para verificar qual a mais atrativa naquele exercício. Aliás a análise é sempre mais confiável quando se considera os concorrentes da empresa e seu desempenho ao longo dos anos.

A partir dos dados obtidos no balanço é possível também calcular uma série de índices e múltiplos. É importante lembrar que levados em conta, isoladamente, estes indicadores não traduzem se uma empresa é “boa” ou “ruim” é preciso analisá-los em conjunto, para tentar estabelecer um cenário e comparar estes múltiplos com os indicadores de outras empresas do mesmo setor.

A análise fundamentalista é difícil porque a importância dos diferentes fatores muda com a passagem do tempo. Por exemplo, nas fases de expansão econômica, os analistas fundamentalistas tendem a focar nas empresas com maiores expectativas de crescimento, mas, durante períodos de recessão a ênfase se foca nas empresas com boas premissas de caixa, com demandas mais elásticas e boas pagadoras de dividendos. Elder (2004, p.38) afirma que os analistas fundamentalistas devem ficar de olho na multidão, à medida que as pessoas

transferem sua atenção de fatia de mercado para a inovação tecnológica ou para qualquer outro fator que seja motivo de preocupação do momento (como a influência negativa ou positiva do dólar, por exemplo). Os analistas fundamentalistas pesquisam o valor intrínseco das ações, mas a relação entre valor e preço não é direta, portanto usar somente os critérios estabelecidos por este tipo de análise não é certeza de sucesso.

#### **5.4 ANÁLISE TÉCNICA**

Os mercados financeiros com base num sistema de duas pontas- os altistas e os baixistas, ou seja, os investidores que creem que o mercado vai subir, e os investidores que acreditam que o mercado vai cair. Os altistas (ou comprados) puxam os preços para cima e os baixistas (ou vendidos) puxam os preços para baixo, sempre com predominância de um ou outro no decorrer do tempo e durante esse processo deixam suas marcas através dos gráficos. Para Elder (2004, p. 40) os analistas técnicos estudam os gráficos para descobrir onde um grupo sobrepujou o outro. Buscam padrões de preço representativos, na tentativa de reconhecer tendências de alta ou tendências de baixa, ainda nos primeiros estágios, e gerar sinais de compra ou venda.

Para Noronha (2006, p.1) análise técnica é a ciência que busca através do estudo de registros gráficos multiformes, associados à formulação matemático-estatísticas, incidentes sobre preços, volumes e contratos em abertos do passado e do corrente período dos diferentes ativos financeiros, proporcionar através de análise de padrões que se repetem, condições para que possamos projetar o futuro caminhos dos preços, dentro de uma lógica de probabilidades.

Conforme Noronha (2006 p.11), os gráficos são a principal ferramenta de análise técnica são tão importantes que quem sabe interpretar suas informações corretamente, pode até se dar o luxo de dispensar todas as outras ferramentas. A análise técnica atualmente utiliza indicadores computadorizados cujos sinais são

muito mais objetivos. Os dois principais tipos são indicadores de acompanhamento de tendência e osciladores. Os indicadores de acompanhamento de tendências, como médias móveis, Sistema Direcional e MACD – *Moving Average Convergence-Divergence* (média móvel convergência-divergência), ajudam a identificar tendências. Os osciladores, como o estocástico, o índice de força e o índice de força relativo, ajudam a descobrir reversões. Para Elder (2004, p.41) é importante selecionar vários indicadores e mantê-los. O autor afirma ainda que os amadores, em geral, usam de maneira inadequada a análise técnica, buscando indicadores que lhe mostrem exatamente aquilo que procuram ao estudar determinado ativo.

Elder (2004, p.41) caracteriza a análise técnica como ciência e arte – sob alguns aspectos subjetiva, e sob outros, objetiva. Visto que baseia-se em métodos computadorizados, mas monitora a psicologia da multidão, que nunca é totalmente objetiva. “A análise técnica é a psicologia social aplicada, o ofício de analisar o comportamento de massa em busca de lucro” (Elder 2004 p.41).

A análise técnica, por mais inteligente que seja, é responsável por apenas um terço do sucesso. É de fundamental importância desenvolver psicologia de negociação sensata e gestão de capital eficaz, para tentar obter melhores resultados com o capital investido.

## **5.5 HIPÓTESE DOS MERCADOS EFICIENTES**

Segundo Ross, Westerfield e Jordan (2008, p.393) afirmam que mercado de capitais bem organizados, como a Bovespa, são mercados eficientes pelo menos em termos práticos. Em outras palavras, um defensor dessa teoria pode argumentar que, embora possam existir ineficiências, elas são relativamente pequenas e não são comuns. Ainda segundo os autores o que torna um mercado eficiente é a concorrência entre os investidores. Em um mercado dito eficiente, os investidores obtêm exatamente aquilo que pagam ao comprar títulos, e as empresas recebem exatamente aquilo que valem suas ações e títulos quando são vendidos. É aí que

muitos indivíduos passam suas vidas inteiras tentando encontrar ações com erros nos preços. Para determinada ação, eles estudam o que aconteceu no passado quanto ao preço e aos dividendos da ação. Na medida do possível eles descobrem quais foram os ganhos de uma empresa, quanto ela deve aos credores, quais impostos paga, em quais áreas atua, quais novos investimentos estão planejados, qual a sua sensibilidade às variações da economia e assim por diante. Se o investidor souber mais sobre alguma empresa do que sabem outros investidores do mercado ele pode lucrar com isso, comprando as ações da empresa se tiver boas notícias e vendendo-as, se tiver más notícias.

Segundo Fama (1970, p. 387) as condições para termos um mercado eficiente seriam: inexistência de custos de transação em negociação de títulos, todas as informações disponíveis estão isenta de custos para os participantes do mercado e ainda há expectativa homogênea em relação aos retornos futuros de cada título.

Então um mercado de capitais eficiente pressupõe que as informações encontram – se dentro das exigências legais e de acesso em mesmo tempo a todos seus participantes; para que uma nova informação seja incorporada de maneira eficiente e assim um conseqüente ajuste nos preços de títulos.

Conforme Assaf Neto (1999), informações relevantes são aquelas que influenciam o fluxo de caixa das empresas e principalmente as expectativas futuras dos investidores, dessa forma interferindo na precificação dos ativos do mercado.

Para Ross, Westerfield e Jordan (2008, p.393) nenhuma outra ideia em finanças tem atraído tanta atenção quanto a ideia dos mercados eficientes, e nem toda a atenção tem sido positiva. Às vezes comenta-se erroneamente que a eficiência de mercado significa que; “não importa o modo como você investe seu dinheiro, porque ela o protegerá contra erros”. Isso significaria dizer que o investidor

investiria todo o seu capital em duas empresas de alto risco da construção civil, por exemplo, e que isso traria resultados positivos ao longo do período.

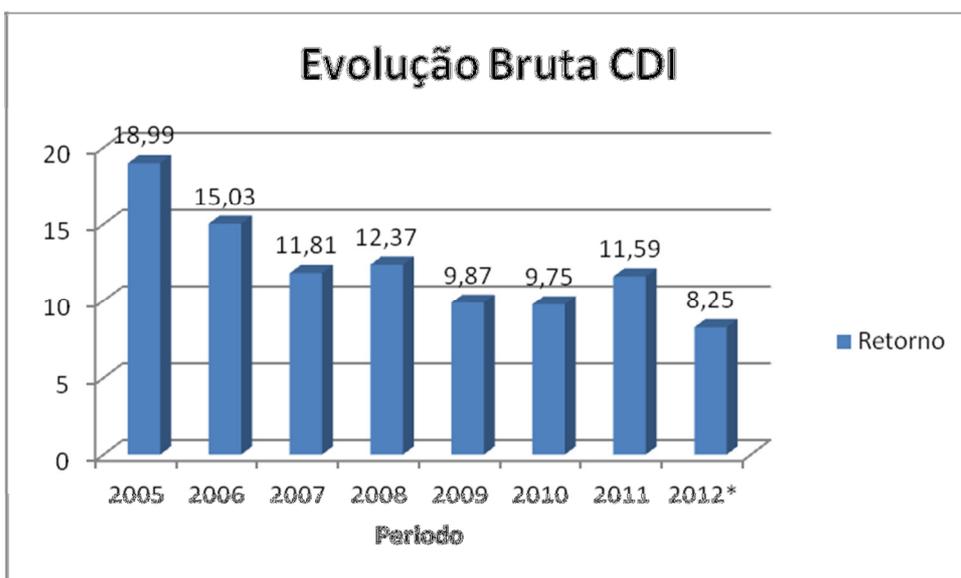
Mais do que qualquer outra coisa a eficiência implica que o preço que uma empresa obterá quando vender uma ação é um preço “justo”, no sentido que ele reflete o valor daquela ação, dado as informações disponíveis sobre a empresa. Os acionistas não precisam se preocupar se estão pagando muito por uma ação com um dividendo baixo ou algum outro tipo de característica, porque o mercado já incorporou aquela característica ao preço. Costuma-se dizer que as informações já estão “precificadas”. As informações pertinentes são difíceis e caras de descobrir e avaliar. Assim, se as políticas de negociação.

Um mercado eficiente é uma aplicação especial do princípio “não existe almoço grátis”. Em um mercado financeiro eficiente, as políticas de negociação sem custo não gerarão excesso de retornos. Após ajustar o risco da política, o retorno do negociador não será maior do que o retorno de uma carteira selecionada, pelo menos na média.

O conceito de mercados eficientes pode ser explicado mais detalhadamente respondendo a uma objeção frequente. Às vezes diz-se que o mercado não pode ser eficiente porque os preços das ações flutuam diariamente. Se os preços estão certos, o argumento é que porque elas mudam tanto e com tanta frequência? De toda a discussão de mercado, pode-se observar que movimentos de preços não são inconsistentes com a eficiência. Os investidores são bombardeados com informações todos os dias. O fato de que os preços flutuam é pelo menos em parte, reflexo daquele fluxo de informações. Na verdade, a falta de movimentos de preço em um mundo que muda tão rapidamente quanto o nosso sugeriria ineficiência.

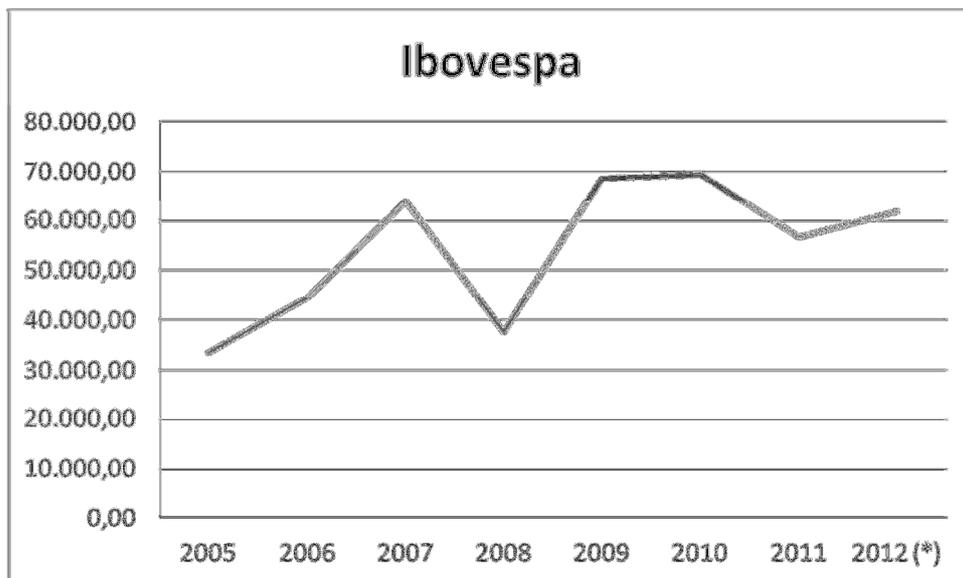
## 5.6 INVESTIMENTOS

Como alocar adequadamente o capital tornou-se um assunto muito pertinente no campo de estudos da administração financeira brasileira, visto que os resultados obtidos com os investimentos tradicionais e conservadores de renda fixa caíram a pelo menos a metade nos últimos anos (conforme nos mostra o Gráfico 1) e os investidores que puderam alocar seus recursos em investimentos mais arrojados (renda variável) obtiveram retornos excepcionais é o que nos mostra a expressiva valorização do Ibovespa acumulada de 2005 a 2012, que beira os 85% .



**Gráfico 1: Evolução Bruta do CDI**

Fonte: CETIP



**Gráfico 2: Evolução anual do Ibovespa desde 2005**

Fonte: Bovespa

O investimento de capital é a força motriz para um país visto que ele é que dá a mobilidade necessária para alavancar e dinamizar todos os setores da economia, os agentes de investimento que aplicam seus capitais na tentativa de obter ganhos futuros são as pessoas físicas, empresas e governos. A busca constante destes agentes é maximizar o retorno do investimento através de uma escolha eficiente de onde alocar o recurso.

As funções destes agentes são decidir aonde e quanto colocar do capital para cada tipo de investimento. Desta forma o administrador financeiro precisa conhecer as premissas e as opções existentes no mercado, para que possa tomar uma decisão que vá de acordo com o seu perfil e necessidade de retorno.

Ao optarmos por um investimento, estamos abrindo mão de utilizar este recurso hoje em outras áreas. Ao fazermos este tipo de decisão estamos renunciando as possíveis receitas alternativas que este recurso poderia gerar caso estivesse sendo utilizado em outro projeto.

Essas receitas perdidas são encaradas como custo e são chamados de custo de oportunidade que é a alternativa de maior valor se determinado investimento for aceito (Ross, Westerfield e Jordan, 2008 p. 304)

O valor do dinheiro transforma-se conforme o passar do tempo, pois a disponibilidade de capital hoje trás maior bem-estar do que obter recursos para prazos mais longos. Portanto, um real hoje vale mais do que um real há daqui dois anos, por exemplo. O valor do dinheiro no tempo está ligado à acessibilidade ao bem-estar, porque ao abrirmos mão de satisfazer nossas vontades hoje se exige um ganho adicional futuro. Este ganho adicional futuro da não utilização do recurso hoje é chamado, normalmente, de taxa de juro da operação ou prêmio de risco que segundo Ross, Westerfield e Jordan (2008, p.380) é o retorno excedente exigido de um investimento sobre um ativo de risco em relação àquele exigido de um investimento livre de risco.

Outro aspecto que contribui para a construção do termo investimento é a ideia de retorno e risco. Retorno é todo o ganho adicional que pode ser observado ao capital comprometido, e o risco é a incerteza do recebimento com relação ao valor comprometido.

## **5.7 RISCO**

Groppeli & Nikbakht (2002) acreditam que risco é o grau de incerteza associado a um investimento. O risco é uma medida da volatilidade dos retornos. Quanto maior a volatilidade dos retornos de uma aplicação financeira maior será o seu risco. Quando dois projetos apresentam os mesmos retornos esperados, escolhe-se aquele que apresenta o menor risco.

Já para Brigham e Houston (1999), o risco refere – se à uma chance de que algum evento desfavorável irá acontecer. Se comprar ações de qualquer tipo, estará incorrendo em um risco da expectativa de obter um retorno desejável. O risco de um ativo pode ser analisado de duas maneiras: (1) numa base isolada, em que o ativo é considerado isoladamente e (2) como parte de uma carteira, em que o ativo é mantido como um entre diversos ativos em carteira. Dessa forma o risco individual de um ativo é o risco que um investimento incorre caso ele mantenha esse único ativo

Para Ross, Westerfield e Jordan (2008, p.413) a parte não prevista do retorno, aquela resultante das surpresas, é o verdadeiro risco de um investimento. Afinal de contas, se sempre recebemos aquilo que esperamos, então o investimento é perfeitamente previsível e, por definição, está livre de risco. Em outras palavras, o risco de ter a propriedade de um ativo vem das surpresas (os eventos não previstos).

### **5.7.1 Risco Sistemático e Não Sistemático**

O risco pode ser dividido em dois tipos principais, o risco sistemático e não sistemático. Cada autor tem a sua definição porém tendem ao mesmo sentido, Hoji (1999) define o risco sistemático como sendo qualquer tipo de risco que afeta as empresas em geral. Por exemplo, a incerteza sobre condições econômicas em geral representadas pelo PIB, inflação ou taxa de juros afeta praticamente todas as empresas em algum grau de intensidade, já o risco não sistemático ou risco específico afeta especificamente uma empresa ou um grupo menor de empresas.

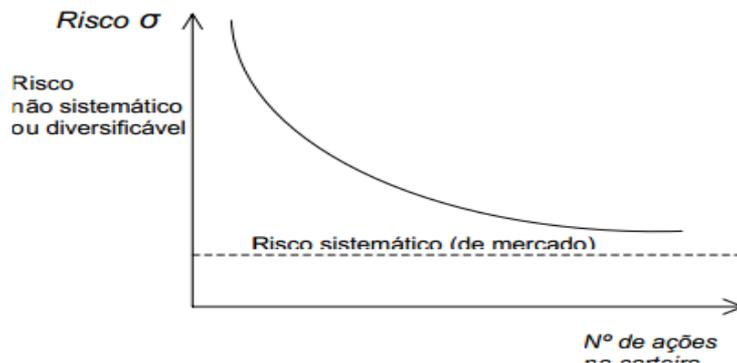
Assaf Neto (1999) refere-se ao risco sistemático como sendo inerente a todos os ativos negociados no mercado, sendo determinado por eventos de natureza

econômica, política e social. Cada ação comporta-se de forma diferente diante da situação conjuntural estabelecida.

Não há como se evitar totalmente o risco sistemático, sendo indicada a diversificação da carteira como medida de segurança para redução desse tipo de risco. O risco definido por não sistemático é identificado nas características do próprio ativo, não se disseminando aos demais ativos da carteira. É um risco intrínseco, próprio de cada investimento realizado, e sua eliminação de uma carteira é possível pela inclusão de ativos que tenham correlação negativa entre si Gitman (1997) afirma que o risco diversificável, que em alguns casos é denominado de risco não sistemático, representa a parcela de risco de uma ação que está associada a causas randômicas e pode ser eliminada por meio da diversificação. E o risco não diversificável, que também é conhecido como risco sistemático atribuído a fatores de mercado que afetam todas as empresas não podendo ser minimizado por meio da diversificação.

Ross, Westerfield e Jordan (2008, p.413) afirmam que risco sistemático é aquele que influencia um grande número de ativos, cada um em maior ou menor grau. Incertezas sobre as condições econômicas gerais como, PIB, taxas de juros ou inflação são exemplos de riscos sistemáticos. Essas condições afetam quase todas as empresas de algum modo. O aumento da inflação por exemplo, afeta os salários e os custos dos suprimentos que as empresas compram; ele afeta o valor dos ativos que as empresas possuem e os preços com os quais as empresas estão sujeitas, são a essência do risco sistemático .O risco não sistemático afeta um único ativo ou um pequeno grupo de ativos. Uma greve de petroleiros de uma empresa por exemplo, afetará primeiramente aquela empresa e, talvez, algumas outras (como concorrentes primários e fornecedores). É pouco provável que ela tenha muito efeito no mundo do mercado de petróleo, ou nos assuntos das empresas que não pertencem à área de petróleo, assim, esse é um evento não sistemático.

A Figura 3 ilustra como Sá (1999) elabora e relaciona o risco não sistemático e o sistemático



**Figura 3:Risco Sistemático e Não Sistemático**  
Fonte:Sá,1999,p.175.

## 5.8 FERRAMENTAS UTILIZADAS NA ANÁLISE DE INVESTIMENTOS

As ferramentas utilizadas na análise de investimentos são de fundamental importância para o administrador financeiro, pois são elas que vão sustentar a tomada de decisão do profissional. É sempre importante lembrar que todas elas têm suas particularidades e que nenhuma delas se fosse interpretada exclusivamente fundamentaria o processo decisório em si, inclusive, elas podem apontar até resultados divergentes, ora determinando um tipo específico de escolha, ora determinando outro.

É papel do administrador financeiro escolher quais técnicas utilizar e em que momentos se valer desta escolha, visto isso, entende – se que é de fundamental importância que se conheça algumas técnicas praticadas no atual cenário para ter o suporte necessário para a tomada de decisão.

### **5.8.1 DESVIO PADRÃO**

Lemes Junior, Rigo e Cherobim (2002) afirmam que o desvio padrão é utilizado em finanças como valor de risco, quando decisões são tomadas a partir de médias. Ou seja quando uma decisão é tomada porque a média do retorno é satisfatória, o risco envolvido é o desvio padrão dessa série de retornos. Quanto maior for o desvio padrão, maior o risco.

O desvio padrão caracteriza-se por ser considerado a maneira de medir o risco, como mostrado anteriormente, existem pelo menos dois tipos de risco o sistemático e o não sistemático. O desvio padrão é um cálculo que engloba todos os riscos, tanto o sistêmico quanto o não sistêmico.

Para Groppelli e Nikbakht (2002) a maneira comum de mensurar o risco de um ativo é calcular os retornos em relação a um retorno médio ou esperado.

Sanvicente e Melaggi Filho (1996) têm como premissa que o risco pode ser mensurado pela variância ou pelo desvio padrão da distribuição de probabilidades em torno do valor do retorno esperado. A idéia básica é obter uma média dos afastamentos dos diversos valores possíveis da variância, em relação ao seu valor esperado.

Gitman (1997) reconhece o desvio padrão como o indicador estatístico mais comum em relação ao risco de uma ação ele mede a dispersão em torno de um valor esperado, este o qual é o retorno mais provável de um ativo qualquer. Uma abordagem bastante utilizada é ver o risco como sendo determinado pela variabilidade em ambos os lados do valor que se espera, já que quanto maior for essa variância, menos confiança pode-se ter nos resultados associados aos investimentos em um ativo.

$$s = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x}_j)^2}{n-1}}$$

Onde: **n** é o número de elementos da amostra.  
**xj** é a média dos últimos n elementos

**Figura 4:Equação do Desvio Padrão**  
 Fonte:Autor

### 5.8.2 CORRELAÇÃO

Assaf Neto (1999) tem como conceito de correlação o grau de relacionamento verificado de duas ou mais variáveis. Quando se trata unicamente de duas variáveis, tem-se a correlação simples. Quando se relacionam mais de duas variáveis encontra-se a correlação múltipla.

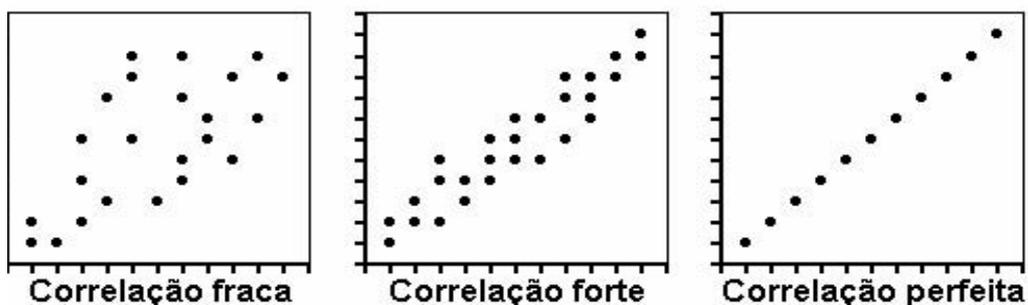
Ainda para Assaf Neto (1999, p 58) para decisões financeiras a aplicação do conceito de correlação é de grande importância, para o processo de redução de risco por meio de uma diversificação dos retornos esperados. Semelhantes coeficientes de correlação não colaboram para a redução de risco total, visto que todos eles convergem para ganhos quando a situação econômica lhes for favorável e também para as perdas em épocas desfavoráveis.

Continuando Assaf Neto (1999, p.158) o estudo da correlação visa basicamente verificar se existe alguma relação entre duas ou mais variáveis. A medição do grau que se relacionam entre variáveis dispostas por meio de pontos (X,Y) em torno de uma reta é processada pelo coeficiente de correlação .

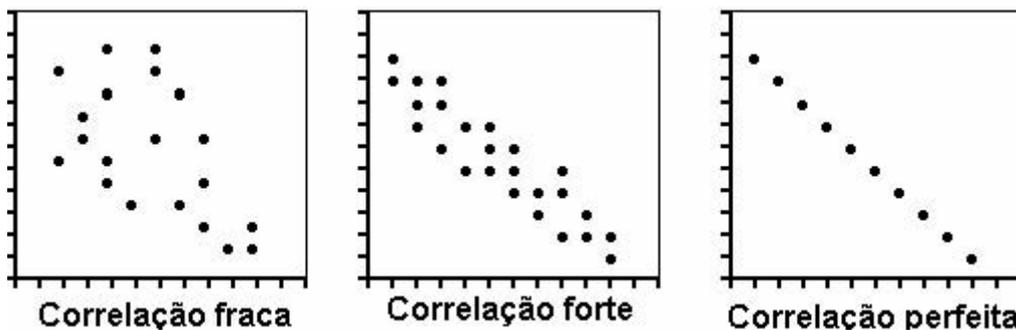
Sanvicente e Mellagi Filho (1996) afirmam que o coeficiente de correlação entre duas variáveis aleatórias quaisquer pode, no mínimo ser igual a -1,00 (correlação negativa perfeita) e no máximo igual a +1,00 (correlação positiva perfeita). Quando duas variáveis são independentes o coeficiente de correlação entre elas é igual a zero.

Hoji (1999) define correlação como sendo a covariância dividida pelo produto dos desvio padrão dos retornos de cada ação. As correlações podem variar entre valores de -1,00 para + 1,00. Os valores de -1,00 indicam uma correlação negativa perfeita, ou seja, a tendência mais forte possível para que os dois retornos variem inversamente. Os valores de +1,00 indicam uma correlação positiva perfeita. As correlações de zero indicam que os retornos sobre os dois ativos não são relacionados um com outro

Segundo Birgham e Houston (1999) correlação mede a tendência de dois ativos moverem-se juntos. O coeficiente de correlação varia de -1,00 (correlação perfeitamente negativa) a + 1,00 (correlação perfeitamente positiva). Os retornos de duas ações com correlação perfeitamente positiva se movimentariam (tanto para cima, quanto para baixo) juntas, uma carteira formada de duas tais ações seria exatamente tão arriscada quanto às ações individuais, observam ainda que quando as ações tem correlação perfeitamente negativa, todo o risco poder ser diversificado.



**Figura 5: Diagramas de Correlação Positiva em diferentes situações**  
Fonte: Autor



**Figura 6: Diagramas de Correlação Negativa em diferentes situações**  
 Fonte: Autor

### 5.8.3 INDICE SHARPE

William F. Sharpe, ganhador do Prêmio Nobel de Economia no ano de 1990, propôs a utilização de um índice para a comparação de duas ou mais alternativas de investimento de mesma natureza, com relação ao risco enfrentado por elas.

O Índice de Sharpe é o resultado de uma divisão. O numerador é a média aritmética dos retornos excedentes oferecidos pelo investimento em uma certa periodicidade, durante um determinado tempo. O denominador, o desvio padrão desses retornos. Retorno excedente é a parcela do rendimento oferecido pelo investimento que ficou acima ou abaixo da rentabilidade de um indexador adotado livremente. Desvio padrão é o padrão de oscilação desses retornos.

Para que o índice tenha confiabilidade, ou seja, possa ser utilizado pelo investidor como medida de segurança na hora de escolher uma aplicação de que tenha algum risco, é necessário que tenha sido apurado de acordo com critérios corretos.

***RF*** = Retorno Fundo

***RLR*** = Retorno Livre de Risco

***DP*** = Desvio Padrão do Retorno do Fundo

$$Is = (RF - RLR)/(Desv. Pad)$$

**Figura 7:Fórmula do Índice Sharpe**

Fonte: Autor

É preciso que o cálculo tenha considerado um número mínimo de 24 dados, ou seja, de retornos excedentes. Podem ser considerados 24 retornos excedentes semanais (período de quase seis meses); ou 24 retornos excedentes mensais (período de dois anos), etc. Quanto maior o período mais confiável o índice.

Como foi dito no início, o Índice Sharpe indica a relação retorno/risco. Assim o aplicador pode comparar o Sharpe de quantos investimentos desejar para tomar sua decisão de investimento.

a) A primeira leitura é que quanto maior o Sharpe, melhor. Mas são necessários alguns cuidados. Somente devem ser comparados investimentos que tiveram o Sharpe calculado pelos mesmos critérios: mesmo período, mesmo número de dados, mesmo critério (retornos excedentes diários, ou semanais, ou mensais, e mesmo indexador). Se qualquer uma dessas variáveis for diferente os fundos deixarão de ser perfeitamente comparáveis.

b) Pode se dizer que mais importante que ver o Sharpe de um investimento é conhecer os números que resultaram nele. O numerador é uma informação de rentabilidade real média, porque diz enquanto na média o rendimento do fundo superou ou ficou abaixo da variação do indexador.

Feita a análise, o investidor deve ainda observar que o Sharpe é calculado a partir de resultados obtidos por ele num período. Portanto, ele mostra os retornos passados do investimento. Não há como prever rentabilidade a partir do Sharpe. Mas ele é um bom indicativo de volatilidade futura, medida pelo desvio padrão. Quando a volatilidade é zero, o investimento não corre risco; quando a volatilidade

não é expressiva, o investimento provavelmente, corre um baixo risco; quando a volatilidade é alta, o investimento corre muito risco.

Porém Diversos cuidados devem ser tomados ao se aplicar o Índice Sharpe na seleção ou classificação de investimentos. O primeiro deles vem do fato de o cálculo do Índice Sharpe não incorporar informação sobre a correlação entre os ativos; portanto, o Índice Sharpe perde importância, quando se quer adicionar um ativo (ou carteira) com risco a uma carteira que já tenha ativos arriscados.

Quanto maior a correlação entre o ativo que está sendo avaliado e a carteira corrente, maior a importância do Índice como indicador para a seleção de um investimento. Se a correlação é muito baixa ou negativa, um ativo com pequeno Sharpe pode tornar ainda maior o Índice final de toda a carteira. Um investidor que não tem investimentos com risco deve simplesmente selecionar aquele com maior Índice Sharpe (Grava 2001, p.3).

## **5.9 PAIR TRADE**

Kabashima (2005) buscou verificar a viabilidade da estratégia de *pairs trading* no mercado acionário brasileiro, no período de jan./2003 até jun./2005, utilizando somente técnicas estatísticas/econômicas, sem considerar o fundamento das empresas.

Chicaroli (2007) verificou a viabilidade da estratégia de *pairs trading* no mercado acionário brasileiro no período de abril/1999 até agosto/2007. O autor utilizou a metodologia de “*stepwise regression*” (regressão passo-a-passo) para a formação dos modelos de cada ação. Para selecionar os modelos com potencial de previsibilidade, foi utilizado o perfil de variância em conjunto com a simulação de

Monte Carlo. O critério de seleção dos modelos foi selecionar somente àqueles que demonstrassem um valor acima de 99% da distribuição da distância de Mahalanobis.

Após a seleção dos modelos, o autor criou séries de ativos sintéticos a serem testadas pelas regras de *trading* sugeridas por Hsu e Kuan (2005) e Sullivan, Timmermann e White (1999). De posse dos 14 modelos selecionados, os testes de trading realizados demonstraram retornos satisfatórios, mesmo após a inclusão de custos de transação. Gatev, et al (2006) estudaram a viabilidade da estratégia de *pairs trading* no mercado acionário americano, no período de 1962 até 2002. O autor selecionou para o estudo as ações de empresas que tiveram ao menos um negócio em todos os dias no período analisado. Em seguida construiu um índice de retorno total, incluindo reinvestimento dos dividendos, para cada ação do universo analisado.

Para a seleção dos pares, os autores selecionaram aqueles que minimizavam o quadrado da distância entre as duas séries de retorno total. A seleção foi feita em janelas de 12 meses e as operações eram feitas nos 6 meses subsequentes. As operações eram realizadas quando os pares divergiam 2 desvios-padrão da média observada nos 12 meses de formação. Testaram-se dois grupos de pares, os top cinco e vinte com menor distância entre seus membros. As operações eram fechadas quando a relação de preços retornava a média ou no último dia dos seis meses em que os parâmetros eram válidos. Os resultados obtidos foram bastante satisfatórios, sendo que o portfolio composto pelos pares *top 5* apresentar um retorno médio mensal de 1.31% e o portfolio dos pares *top 20* teve um retorno mensal de 1.44%.

Perlin (2007) pesquisou o desempenho da estratégia de *pairs trading* no mercado acionário brasileiro no período de 2000 até 2006. Foram testadas no trabalho três frequências para os dados: diário, semanal e mensal. O autor utilizou como base de dados as 100 ações brasileiras com maior liquidez, porém utilizou um

filtro em que cada ação deveria ter apresentado preços de fechamento válidos em 98% das observações. Na frequência diária, encontrou-se 57 ações enquanto que para as frequências maiores, semanais e mensais, encontraram-se 92 e 100 ações, respectivamente.

A metodologia utilizada foi a de menor distância medida pelo quadrado da diferença dos preços normalizados. O período utilizado para a formação dos pares foi de dois anos, sendo igual para as três frequências de dados. Para a compra/venda de um par, a distância do par deveria cruzar acima de um determinado número de “distância” e para a reversão da operação, a distância do par deveria cruzar novamente abaixo. Perlin (2007) testou a estratégia utilizando diferentes condições de compra/venda, que variavam entre 1.50 e 3 desvios-padrão sendo que os parâmetros de 1.50 a 2 foram os que apresentaram melhores resultados. A frequência de dados que apresentou um melhor desempenho foi a diária, o que é um resultado intuitivo, uma vez que operações desta natureza tem característica de curto prazo, ainda que os resultados semanais e mensais também tenham mostrado performance positiva.

Gomes e Cresto (2008) analisaram os fundos *Long and Short* no Brasil, avaliando se clientes desses produtos estavam simplesmente comprando retornos de mercado (Beta), ou se existe realmente geração de excesso de retorno (Alpha) independente dos retornos do mercado acionário. Recolheram uma amostra de 76 fundos do período de 2 de janeiro de 2001 até 31 de março de 2008, com dados diários e mensais, encontram-se evidências de que poucos fundos conseguem gerar excesso de retorno. Descobriu-se uma que o excesso de retorno não era persistente, ou seja estava ligada a distorções de padrões de mercado, não conseguindo oferecer retornos consistentes para o investidor que tomasse a decisão de aportar recursos naqueles produtos.

## **6. MÉTODO DE PESQUISA**

Este capítulo esclarece o roteiro do trabalho, especificando a origem dos dados, as ferramentas que serão utilizadas para o estudo comparativo entre os ativos tanto do setor de siderurgia e financeiro do Ibovespa, visando buscar oportunidade de lucros e os procedimentos adotados para isso

### **6.1 COLETA DOS DADOS**

Os dados utilizados neste trabalho foram obtidos da base de dados do software de difusão de dados financeiros XP PRO.

Para o estudo, foram utilizados os preços de fechamento diários das ações. Embora os preços de fechamento sofram algumas distorções em função dos leilões de fechamento, este critério foi o escolhido porque atualmente os Fundos de Investimentos brasileiros são marcados a mercado por estes preços. O período compreendido pelo estudo vai de 02/01/2011 até 29/12/2011, sendo analisadas 248 observações em frequência diária.

Os dados foram ajustados a fim de refletir os eventos corporativos ocorridos no período. Efeitos oriundos de eventos tais como: dividendos, desdobramentos, grupamentos e bonificações, foram retirados das séries de tempo. Para a realização deste trabalho, a composição foi feita com base em ações que fazem parte do Ibovespa de ambos os setores, e também a disponibilidade de aluguel dos mesmos que foi verificada através de uma pesquisa no BTC (Banco de Títulos e Custódia) .

**Tabela 1: Participação de cada ativo no Índice Bovespa**

<b>Ação</b>	<b>Part. (%)</b>
BRASIL	8,054
BRADESCO	5,188
SID NACIONAL	1,488
GERDAU	1,092
ITAUUNIBANCO	0,887
USIMINAS	0,365

Fonte: Bovespa

Considerando o período analisado pode – se concluir que a pesquisa contempla uma amostra significativa do comportamento das ações analisadas.

A metodologia aplicada no *pairs trading* é contextualizada em dois estágios distintos na primeira fase executada pelo autor entre 02/01/2011 e 30/06/2011 foram feitos os testes para saber quais os pares deveriam ser operados. A segunda parte executada no segundo semestre do mesmo ano foi utilizada para realizar o

*backtesting* da estratégia e identificarmos os resultados de acordo com alguns parâmetros pré-estabelecidos.

A separação, em dois estágios: formação e operação são de fundamental importância para evitar o que é chamado de *data mining*, assegurando que os testes não foram feitos com a mesma amostra do período de formação.

## **6.2 MATERIAL DE APOIO**

Para os calculos estatísticos foram utilizado um período de seis meses e aplicado nos 6 meses posteriores. Para facilitar a tarefa de determinação da combinação ótima, e obtenção posterior dos retornos das operações, foi utilizada a planilha eletrônica MS Excel (versão 2010) e os dados coletados através do software de mercado XP Pro, serviram para realizar os estudos estatísticos de Correlação, Retorno Esperado, Índice Sharpe e Desvio Padrão, que ajudaram a formatar uma conclusão melhor para o resultado.

## **6.3 PERIODO DE FORMAÇÃO**

Para o período de formação dos dados foram, calculados a correlação entre os ativos selecionados, o retorno esperado o desvio padrão e o Índice Sharpe das operações.

Neste capítulo, estão apresentados alguns dados observados na amostra de estudo, bem como a análise dos mesmos visando atender todos os objetivos questionados no trabalho

Na Tabela 2 estão relacionados os pares de ativos pesquisados com suas respectivas correlações no período de 01/01/2011 a 30/06/2011 , esses dados foram utilizados para verificar se todas as correlações eram maiores que 0.80 , correlação indicada por um artigo escrito por Thomas Preston na revista digital *Traders Mag*, no fim do ano de 2005 , ele explica que a razão para isso é que são necessárias correlações muito consistentes para que se possa tomar vantagem quando essas correlações aparecerem muito distorcidas.

**Tabela 2:Correlação entre os pares selecionados**

PAIR TRADES	CORRELAÇÃO	>0,80
CSNA3 x USIM5	0,924625117	Sim
GGBR4 X CSNA3	0,947966653	Sim
BBAS3 x ITUB4	0,892212248	Sim
ITUB4 X BBDC4	0,955340366	Sim

Fonte: Autor

A partir da análise dos dados devidamente pesquisados fica claro que todos os pares estão dentro dos parâmetros escolhidos para a execução da estratégia, eram ainda passíveis dois outros pares GGBR4 x USIM5 e BBAS3 x BBDC4 que não foram utilizados porque possuíam correlações com níveis menores que os aqui apresentados.

## 7. ANÁLISE DOS DADOS

O período de operação inicia-se imediatamente (no dia útil subsequente) ao término do período de formação e se estende até o final da janela de dados.

No período de formação, extraímos de cada ativo sintético o seu valor médio e o desvio-padrão da série. As regras de operação obedeceram aos critérios de preço do valor sintético se comprava o de menor preço e se vendia o de maior preço no início do período 01/07/2011 não obedecendo a maiores critérios na montagem e desmontagem dos pares.

Cada operação aberta e fechada, gerou quatro operações sendo uma compra (venda) da ação 1 e venda (compra) da ação 2, incorrendo assim em custos operacionais altos. A cada operação realizada, seja na compra ou na venda, a Bolsa de Valores de São Paulo cobra uma taxa dita emolumentos de 0.035% do valor financeiro total negociado. Além deste custo cobrado pela bolsa, a corretora utilizada na operação cobra uma taxa de 0.50% sobre o valor financeiro, adicionado de R\$ 25.21 reais. Investidores institucionais, dado o grande volume financeiro, conseguem descontos significativos nestas taxas de corretagem, sendo assim consideramos para este trabalho uma taxa de corretagem total de 0.025% (95% de desconto), que é prática comum a estes investidores.

Quando é realizada uma operação de venda a descoberto (*short*) é necessário o aluguel da ação em questão para a entrega ao comprador. O custo deste aluguel é válido até que o tomador devolva ao doador a ação alugada. Devido ao crescimento do interesse dos investidores de longo prazo para o aluguel de suas carteiras o custo efetivo médio do aluguel tem caído ano após ano. Neste trabalho, consideramos um custo efetivo médio anual de 4% a.a. para todas as ações aqui analisadas. A fim de realizarmos o *backtesting* o mais próximo da realidade, cada

operação realizada, utilizou uma quantidade para o ativo 1 que fosse equivalente à R\$ 100 mil reais, para o ativo 2 consideramos o mesmo valor financeiro porém as quantidades foram arredondadas para múltiplos de 100 ações conforme o lote-padrão negociado na Bovespa.

O cálculo do retorno das operações de *pairs trading* não é trivial, uma vez que existe mais de um fluxo de caixa envolvido na operação. Hong e Susmel (2004) sugerem três metodologias para calcular o retorno obtido nas operações envolvendo *pairs trading*. A primeira é o retorno sobre o capital total utilizado, o qual é a soma do capital alocado para a compra do ativo 1 e o capital recebido pela venda do ativo 2. A segunda é o retorno sobre o capital efetivamente utilizado na operação, que é obtido pela diferença entre o capital alocado para a compra do ativo 1 e o capital recebido pela venda do ativo 2. A terceira alternativa sugerida é calcular o retorno sobre a margem financeira exigida para realizar a operação (considerando que a corretora que executa as ordens, poderia financiar as operações).

Decidimos reportar os resultados das operações como um percentual relativo ao capital simulado alocado ao ativo 1 somado ao capital simulado alocado ao ativo 2. Escolhemos reportar os resultados por esta metodologia, por ser a mais conservadora das três opções.

No caso analisado a montagem das operações foi sem a escolha de melhor momento para a entrada nos pares, o objetivo dessa decisão é mostrar da forma mais pura, ou seja, não obedecer nenhum critério específico para a tomada de decisão, visto que o *pairs trading* é uma estratégia que usa métodos algoritmos baseados em cálculos estocásticos (*Analytic solutions for optimal Statistical Arbitrage Trading*, William K Bertram, 2000, p.01) e ainda há pouca ou nenhuma evidência a favor do *market timing* (Avaliação do Desempenho dos Fundos *Long and Short* no Brasil, Fabio Augusto Reis Gomes e Vicente Cresto, 2008 pág. 01)

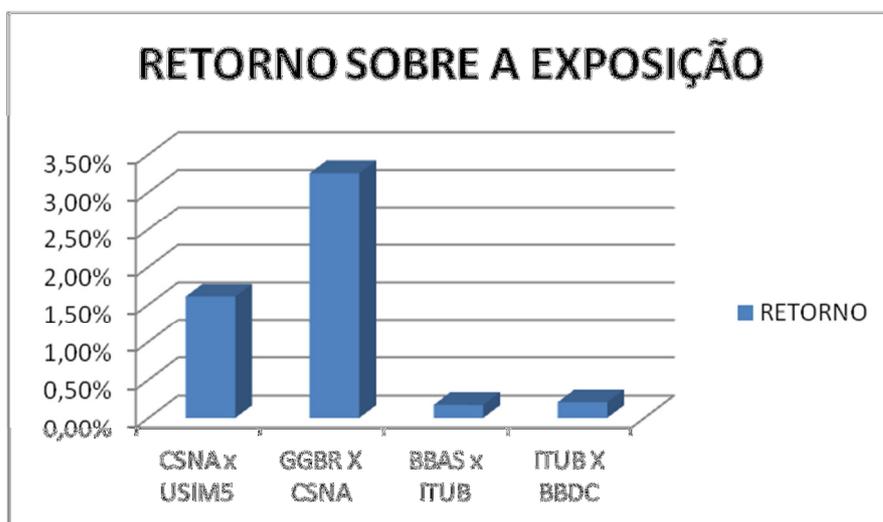
A rentabilidade das situações propostas por esse estudo, que resultaram num total de 126 operações de cada par de ativos encontra-se na Tabela 3.

**Tabela 3: Rentabilidade de cada par**

PAIR TRADES	RETORNO
CSNA 3x USIM5	1,61%
GGBR4 X CSNA3	3,25%
BBAS3 x ITUB4	0,17%
ITUB 3X BBDC4	0,21%

Fonte: Autor

No Gráfico 3 pode se comparar as rentabilidades dos pares de ativos em relação a exposição.

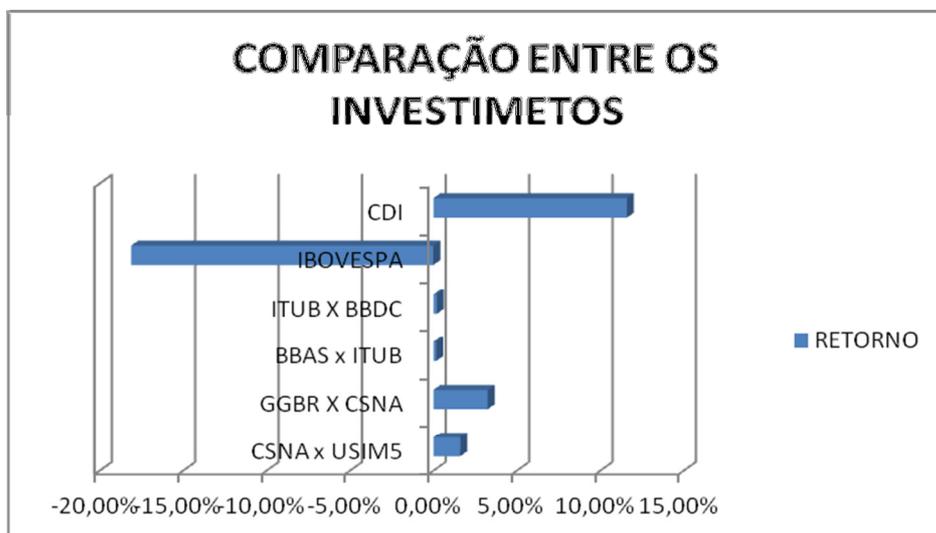


**Gráfico 3: Rentabilidades sobre a exposição**

Fonte: Autor

Como qualquer tipo de investimento é de fundamental importância a comparação com outros tipos de investimentos, no Gráfico 4 segue a comparação das estratégias realizadas com o IBOVESPA e o CDI no ano de 2011.

O ativo livre de risco selecionado foi o CDI (Certificado de Depósito Interbancário). Apesar da controvérsia no mercado brasileiro quanto a qual ativo livre de risco utilizar (CDI, SELIC ou Poupança), o CDI foi escolhido, pois apresenta algumas características mais adequadas para esse tipo de estudo. Em especial, o custo de oportunidade que da maioria dos investidores em Multimercados no Brasil é o CDI, pois esses investidores possuem acesso a investimentos com essa taxa de retorno. Como índice representativo da carteira de mercado foi utilizado o Índice Bovespa.



**Gráfico 4: Comparação de Investimento**  
Fonte: Autor

Observa-se que o desempenho medido simplesmente pela rentabilidade das operações, aponta para um desempenho relativamente fraco de resultados, porém interessante com relação ao *benchmark* da renda variável; o Ibovespa.

O Ibovespa no ano de 2011, que foi o ano de referência para a pesquisa do autor, foi um ano particularmente difícil para a renda variável mundial, em especial a brasileira (que teve um dos piores desempenhos do mundo com queda de 18%) pois foi um ano que apontou para o surgimento de uma crise financeira muito forte nos países da União Europeia - crise essa que iniciou-se com a possibilidade de um *default* do títulos da dívida soberana grega- trazendo assim um cenário de incertezas para aquele continente, o que impactou diretamente os países emergentes (como o Brasil) que tinham como um dos principais parceiros comerciais estes países.

Os Estados Unidos (segundo maior parceiro comercial do Brasil, segundo dados do Ministério de Relações internacionais) apresentaram dados um tanto quanto tímidos com relação à crise financeira que mergulhou no final de 2008.

E a China, que é o principal destino de nossas exportações foi tão ou mais afetada que o Brasil, além da já comentada deterioração no cenário externo o cenário de crescimento advindo do mercado interno do país mais populoso do mundo, também começou a apontar sinais de arrefecimento.

Com notícias negativas vindas do front internacional, o preço das commodities (como petróleo e minério de ferro) despencou, e a nossa Bolsa que tem como principais *players* empresas que são altamente relacionadas a estes produtos o resultado não poderia ser outro, a não ser a queda acentuada registrada.

Apesar de termos em todos os *pair trades* retornos positivos, observamos que a rentabilidade líquida de todos os pares perdeu para o indicador que demonstra o resultado de investimentos sem risco, o CDI.

Contudo cabe lembrar que o fator custo (para esse fato agregam – se custos de corretagem, emolumentos e do aluguel de ações) foi de suma importância na obtenção de resultados líquidos das estratégias selecionadas. Seria possível obter melhores retornos através da solicitação de descontos maiores para a corretora já

que estamos trabalhando com estratégia que exige uma grande movimentação financeira.

Analisando separadamente cada par observa - se um risco maior na exposição aos pares do setor de siderurgia - devido ao Desvio Padrão dos pares ser mais alto (como já foi observado nesta pesquisa quanto maior o Desvio Padrão, maior o risco), conforme mostra a Tabela 4 este dado se analisado única e exclusivamente pode afastar o investidor.

**Tabela 4: Desvio Padrão dos Pares Selecionados**

PAIR TRADES	DESV.PADRÃO
CSNA3 x USIM5	0,038504209
GGBR4 XCSNA3	0,039896659
BBAS3 x ITUB4	0,021975979
ITUB4XBBDC4	0,020341092

Fonte: Autor

Porém quando combinamos outro fator muito importante na tomada de decisão do investidor o Índice Sharpe, observamos uma melhor relação para os pares de Siderurgia já que estes tem Índices melhores, conforme observamos na Tabela 5.

**Tabela 5: Índice Sharpe dos Pares Selecionados**

PAIR TRADES	SHARPE
CSNA3 x USIM5	0,042513431
GGBR4 X CSNA3	0,040714403
BBAS4 x ITUB4	0,010200317
ITUB4 X BBDC4	0,012102553

Fonte: Autor

Podemos acertadamente identificar que o Sharpe maior, dos pares de siderurgia deve-se ao seu desvio padrão (ou volatilidade) mais alto que os pares do setor financeiro, trocando em miúdos isso quer dizer que os pares de Siderurgia , rentabilizaram mais porque se expuseram a um maior risco (nesse caso o desvio padrão).

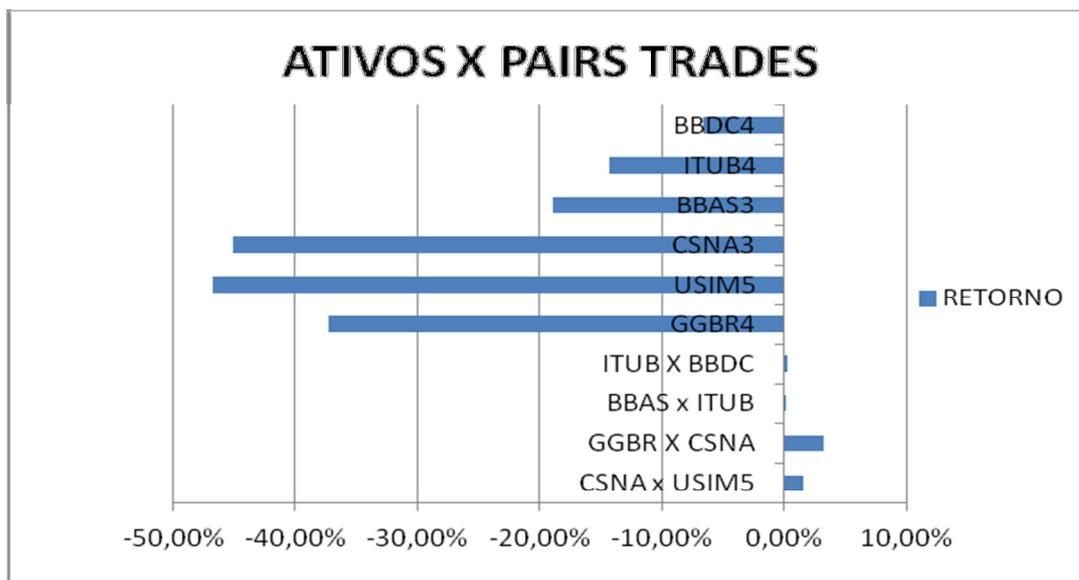
O Sharpe, alto de todos os pares (todos maiores que 1%) mostra como é interessante esta estratégia, visto que ao minimizarmos os riscos não sistemáticos- através do *pairs trade*- obtivemos um retorno interessante, pois quanto maior o índice, maior a eficiência com relação ao risco assumido. (Gazotti, 2003)

No longo prazo é difícil encontrarmos investimentos com Índice Sharpe superiores a 1,00, porque isso significaria que para cada 1% de retorno excedente o investimento se expôs a 1% de risco excedente, quando tratamos de renda variável e variáveis exógenas (como é o caso de ações, essa feita torna-se praticamente impossível).

No ano da pesquisa e com relação aos seis ativos já citados, se o investidor tivesse escolhido aleatoriamente qualquer empresa relacionada, ou mesmo que montasse uma cesta buscando a diversificação, se ele baseasse a alocação do seu capital na premissa da análise fundamentalista o resultado seria negativo. Por mais completa e eficiente que fosse a sua pesquisa, ou ainda por mais experiente que fosse o administrador invariavelmente tomaria prejuízo.

Entretanto, se o investidor não assumisse a posição *buy and hold* (isso significa que ele tomou a decisão de comprar e aceitou o risco intrínseco ao mercado de renda variável) e decidisse utilizar a escola de análise técnica para suportar sua decisão de investimento ele poderia obter ganhos maiores que os oferecidos pelos ativos estudados na pesquisa, mas para isto teria que maximizar

seu risco, dedicar atenção para o investimento e mesmo assim o retorno não estaria garantido.

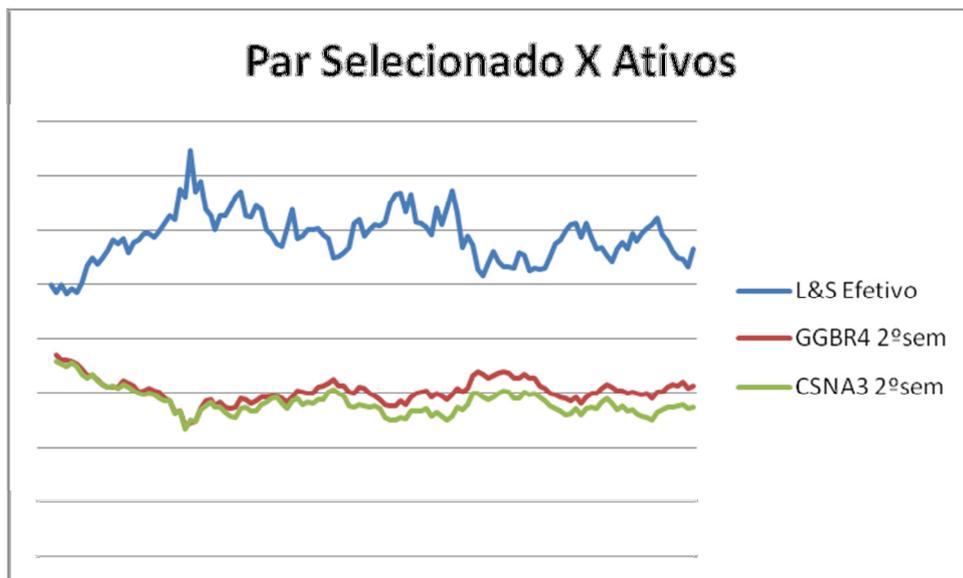


**Gráfico 5: Relação entre os retornos dos ativos x Pares Selecionados**  
Fonte: Autor

O que fica claro a partir do Gráfico 5 é que o investidor teve uma excelente performance, visto que o mercado de renda variável (reduzido a estes seis ativos) não proporcionou rentabilidades. A única tomada de decisão que o investidor necessitou ter foi a escolha de uma estratégia. Estratégia esta que tem uma mecânica totalmente compreensível e é de fácil aplicação no mercado acionário brasileiro, conforme foi observado por este e demais autores que se propuseram a estudar o *pair trade*. Por mais que a métrica fosse um pouco diferente o resultado obtido pelos *pair trades* propostos pelo autor obtiveram um resultado dentro do observado por Gatev, Goetzman, e Rouwenhorst (2006) em sua pesquisa.

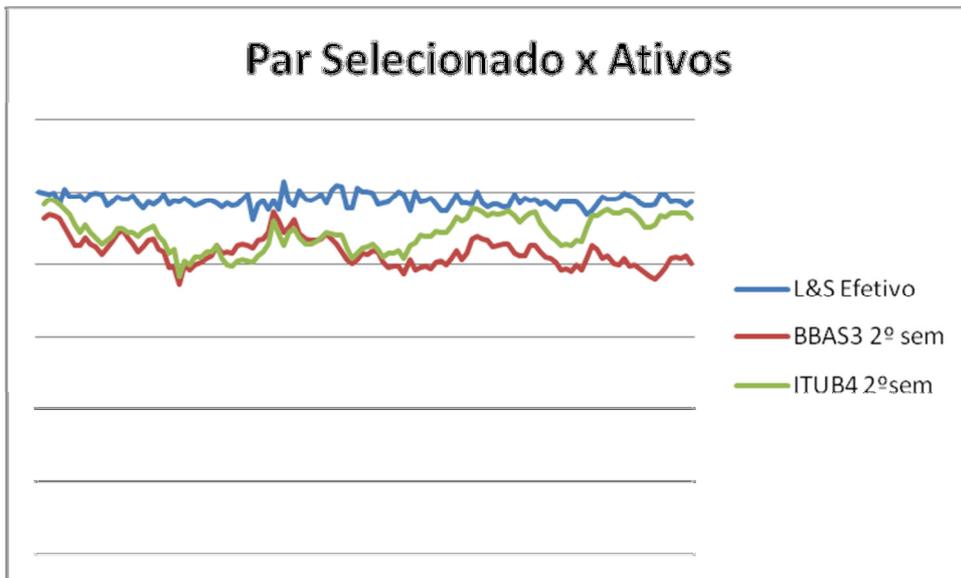
Olhando por uma ótica mais aproximada de cada par fica fácil de entender a diferença entre os retornos obtidos pela estratégia quando comparados aos retornos alcançados com as ações se o investidor tivesse pura e simplesmente as comprado. Nos gráficos 6 e 7 que foram montados a partir do momento do start das operações

de compra e venda das ações, neles fica claro que: a) os ganhos mesmo que marginais aconteceram nos dois casos mostrados, b) que quão maior fosse a aproximação dos movimentos de preços dos ativos maiores eram os ganhos obtidos pela estratégia, c) por ter um Sharpe e um Desvio Padrão maior o pare de siderurgia teve uma volatilidade (aqui representada pela maior amplitude do gráfico) maior, d) o investidor não teria sobressaltos muito significativos no seu capital a estratégia de *pair trade* cumpriu o seu papel de ser uma opção segura para a alocação de patrimônio.



**Gráfico 6: L&S Efetivo x Ativos (GGBR4 e CSNA3)**

Fonte: Autor



**Gráfico 7: L&S Efetivo x Ativos (GGBR4 e CSNA3)**

Fonte: Autor

A maneira como foi pesquisado o pair *trade* para este trabalho pode ser ampliada e melhorada, se compararmos com a quantidade de ativos base a de Perlin (2007) e Kabashima (2005) tem um repertório amplamente maior. A base amostral de apenas um ano também não é significativa para contestarmos o que Gomes e Cresto (2008) revelaram em sua pesquisa.

Poder-se-ia, por exemplo, utilizar a estratégia sugerida em entrevista para o autor pelo Analista da XP investimentos Luiz Augusto Cerávolo que mistura uma análise fundamentalista aos dados estatísticos retirados do mercado dentro de uma janela móvel de 40 dias. Essa estratégia, segundo o próprio entrevistado num espaço de 2 anos e 241 estratégias sugeridas aos investidores da corretora, obtém um retorno médio de 1,33% de lucro bruto para investidor.

## 8.CONCLUSÃO

A realização deste trabalho não poderia ocorrer em momento mais oportuno. A população economicamente ativa brasileira encontra-se em um patamar nunca antes vivido na história recente do país. Os níveis de desemprego alcançaram padrões invejáveis e com uma economia estável o que inclui, inflação sobre controle, crescimento do PIB e principalmente um aumento no poder de compra dos trabalhadores, cria-se o cenário perfeito para a formação de poupança.

A formação de poupança, no entanto traz muitas dúvidas no que se refere à alocação dos investimentos. Entre muitas das estratégias distribuídas pelos gestores de fundos brasileiros, uma em particular sempre me chamou atenção foi o *Pair Trade*.

O que se pretendia neste trabalho era verificar a eficiência estratégia de *Pair Trade* sob a forma fraca nos setores de Siderurgia e Financeiro do Ibovespa, a escolha de apenas dois setores do índice da bolsa brasileira, foi devido não apenas a sua representatividade no Índice (e facilidades decorridas para ajustes operacionais) como também a familiaridade que o investidor, por mais leigo que seja, tenha com as empresas escolhidas.

Todas as propostas do trabalho previamente planejadas foram atendidas, alcançado os objetivos propostos. O embasamento teórico serviu de base para o desenvolvimento da pesquisa e esclarecimento do leitor para a melhor compreensão da área de conhecimento.

Testamos a metodologia em 6 ativos de empresas brasileiras de 02/01/2011 a 29/12/2011, combinadas em 4 pares considerados ótimos pelos parâmetros adotados para o trabalho o que resultou no total de 504 operações no período de

*backtesting* os testes seguiram o modelo de *high-frequency* (frequência diária), já que conforme observado por Perlin (2007) foi onde apresentaram os melhores resultados.

Observou-se um retorno positivo, mesmo que discreto, em todos os pares propostos, ficando claro que o fator custo teve um impacto importante no alcance dos resultados, porém para uma aproximação fidedigna da realidade é impossível excluir tal item. Logicamente, que o investidor não acharia a estratégia muito atrativa durante o ano da pesquisa visto que aplicações com níveis menores de risco rentabilizaram significativamente mais. O que a pesquisa consegue demonstrar é que no campo da renda variável a escolha de uma estratégia pode resultar em benefícios claros para quem adota uma.

Na escolha de pares intra-setoriais levou-se em conta a redução do risco específico setorial, porém, a metodologia pode ser aprimorada com a introdução de regras de alocação de capital à cada par, uma vez que utilizamos um capital simulado próximo em todos os pares e não levamos em consideração a “distância” dos desvios padrão em relação à média, sendo assim, pares com diferentes tipos de risco, foram testados com o mesmo capital aproximado.

O trabalho contribui para o processo de tomada de decisão de investidores do mercado financeiro e procurou compartilhar algumas técnicas financeiras de suporte à decisão que auxiliam no processo de tomada de decisão.

Espero que o que foi aqui apresentado contribua de alguma maneira para o estudo dos investimentos no mercado financeiro e possa auxiliar no processo de tomada de decisão para todos os investidores deste mercado. Gostaria ainda que as informações apresentadas neste estudo possam ser utilizadas por assessores financeiros e analistas econômicos.



## 9. REFERÊNCIAS

BM&FBOVESPA. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br>>. Acesso em: 10 mar 2012

ELDER, Alexander. *Aprenda a operar no mercado de ações*. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

FORTUNA, Eduardo. *Mercado financeiro: produtos e serviços*. Rio de Janeiro: Qualitymark, 2008. 864p.

GRACIOSA, Robson. *A evolução do mercado de ações brasileiro – 2000 a 2007*. Monografia (Graduação). Cursos Ciências Econômicas, UFSC, Santa Catarina, 2007. Disponível em: <[http://www.cse.ufsc.br/gecon/coord\\_mono/2007.2/Robson.pdf](http://www.cse.ufsc.br/gecon/coord_mono/2007.2/Robson.pdf)>. Acesso em: 06 jan. 2011..

NOBREGA et al. *O mercado e capitais: Sua importância para o desenvolvimento e os entraves que se defronta no Brasil*, São Paulo, Bolsa de Valores de São Paulo, 2000. Disponível em: <<http://www.bovespa.com.br/pdf/relatorio2.pdf>>. Acesso em: 13 outubro 2011.

BOURGEOIS, Yoann; MINKO, Marc. *Presentation about Statistical Arbitrage (StatArb) , using Cointegration on the Equity Market*. Derivatives Models Review Group (DMRG-Paris) HSBC CCF, 2005.

CHICAROLI, Rodrigo. *Previsibilidade em modelo de ações*. Dissertação de Mestrado. São Paulo: IBMEC-SP, 2008.

GATEV, Evan; GOETZMANN, William N. e ROUWENHORST, K. Geert. *Pairs Trading: Performance of a Relative Arbitrage Rule*. NBER Working Papers 7032, National Bureau of Economic Research Inc. 1999.

HONG, G; SUSMEL, R. *Pairs-Trading in the Asian ADR Market*. Working Paper. Disponível em <http://www.fma.org/Chicago/Papers/ptadr.pdf>, 2003.

KABASHIMA, Ernesto. *Pairs Trading: Aplicação no mercado acionário brasileiro. Dissertação de Mestrado*. São Paulo: EESP/FGV, 2005.

LO, A.W.; MACKINLAY, A.C. Maximizing predictability in the stock and bond markets. In: LO, A.W.; MACKINLAY, A.C. *A Non-Random Walk Down Wall Street*, Princeton University Press, New Jersey, 1995.

PERLIN, M. S. , *Evaluation of Pairs Trading Strategy at the Brazilian Financial Market*. Disponível em SSRN: <http://ssrn.com/abstract=952242>, 2007.

SULLIVAN, R., TIMMERMAN, A. WHITE, H. *Data-snooping, technical trading rule performance and the bootstrap*. *Journal of Finance* 54, p.1647-1691, 1999.

VIDYAMURTHY, Ganapathy. *Pairs Trading, Quantitative Methods and Analysis*. John Wiley & Sons, Inc., 2004

ASSAF NETO, A. *Mercado Financeiro*. São Paulo: Atlas 1999.

FAMA, R.; GRAVA, J.W. *Teoria da estrutura de capital: as discussões persistem. Caderno de Pesquisas em Administração*, São Paulo, n 11, 1º trimestre/2000

FORTUNA, Eduardo. *Mercado Financeiro : Produtos e Serviços*. São Paulo: Qualitymark, 2003

GITMAN, L. J. *Princípios da Administração Financeira*. São Paulo: Harbra, 1997.

GROPPELI, A. A.; NIKBAKHT, E. *Administração Financeira*. São Paulo: Saraiva, 2002.

LEMES JÚNIOR, A. B.; RIGO, C. CHEROBIM, A.P. *Administração Financeira: Princípios, fundamentos e práticas brasileiras*. São Paulo: Atlas, 2002.

RISKTECH. *Volatilidades e Correlação*. Disponível em : <<http://www.risktech.com.br>>. Acessado em 12 de abril de 2012.

ROSS, S. A; WESTERFIELD, R. W; JAFFE J. *Administração Financeira: Corporate Finance*. São Paulo: Atlas, 1995.

PRESTON, THOMAS. *Pairs Trading*. Disponível em :[www.traders-mag.com](http://www.traders-mag.com) , pg 41-44, novembro 2005.

LONGO, L.M. EDUARDO. *Pairs Trading Uma aplicação no mercado acionário Brasileiro*. Dissertação de Mestrado. EESP/FGV São Paulo,2008.

BERTRAM, K. WILLIAM. *Analytic solutions for optimal statistical arbitrage trading*. Tribeca Investment Partners.Sidney, 2000.

ANBIMA . Anuário de Fundos 2011. Disponível em: <http://portal.anbima.com.br/fundos-de-investimento/Anuario-de-fundos/Pages/default.aspx> , acessado em 23 de abril de 2012.

ANBIMA . Relatório Mensal de Fundos 2012/ abril. Disponível em: <http://www.anbima.com.br/mostra.aspx/?id=5010>, acessado em 23 de abril de 2012.

SANVICENTE.A. Z.; MELLAGI FILHO, A . *Mercado de Capitais e estratégias de investimento*. São Paulo: Atlas, 1996.

BRIGHAM, E. F.; HOUSTON, JOEL F. *Fundamentos da Moderna Administração Financeira*. Rio de Janeiro: Campus, 1999.

HOJI, M. *Administração Financeira: Uma abordagem Prática*. São Paulo: Atlas, 1999.

FAMA, R.; GRAVA, J.W. *Foundations of Finance*, São Paulo, 1970. SÁ, Geraldo T. de. *Administração de Investimentos, Teoria de Carteiras e Gerenciamento de Risco*. Rio de Janeiro: QualityMark, 1999.

GAZOTTI, Inô Jr. *Disclosure das Transações Financeiras*. Ano VIII, Edição 92, junho de 2003.

ROSS, S. A; WESTERFIELD, R. W; JORDAN B,. *Administração Financeira: Corporate Finance*. São Paulo: McGraw Hill, 2008.

CRESTO, Vicente; GOMES R. A. Fábio, *Avaliação de Desempenho dos Fundos de long and Short no Brasil*, Revista Brasileira de Finanças, Vol.8 p.505-529, São Paulo, 2010