

**UNIVERSIDADE DO VALE DO RIO DOS SINOS – UNISINOS  
UNIDADE ACADÊMICA DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO E SISTEMAS  
NÍVEL MESTRADO**

**WILLIAM DE SOUSA DIAS**

**SELEÇÃO DE AÇÕES COM USO COMBINADO DAS  
ANÁLISES TÉCNICA E FUNDAMENTALISTA  
STOCKS SELECTION USING TECHNICAL AND FUNDAMENTALIST ANALYSIS**

**São Leopoldo**

**2016**

WILLIAM DE SOUSA DIAS

**SELEÇÃO DE AÇÕES COM USO COMBINADO DAS  
ANÁLISES TÉCNICA E FUNDAMENTALISTA  
STOCKS SELECTION USING TECHNICAL AND FUNDAMENTALIST ANALYSIS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos - UNISINOS

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luís Roehé Vaccaro

São Leopoldo

2016

D541s

Dias, William de Sousa

Seleção de ações com uso combinado das análises técnica e fundamentalista / por William de Sousa Dias. – 2016.

83 f.: il. ; 30 cm.

Dissertação (mestrado) — Universidade do Vale do Rio dos Sinos, Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas, São Leopoldo, RS, 2016.

“Orientação: Prof. Dr. Guilherme Luís Roehe Vaccaro.”

1. Análise técnica. 2. Análise fundamentalista. 3. Tomada de decisão. 4. Simulação. 5. Seleção de ações.. I. Título.

CDU: 658.152

WILLIAM DE SOUSA DIAS

**SELEÇÃO DE AÇÕES COM USO COMBINADO DAS  
ANÁLISES TÉCNICA E FUNDAMENTALISTA  
STOCKS SELECTION USING TECHNICAL AND FUNDAMENTALIST ANALYSIS**

Dissertação apresentada como requisito parcial para a obtenção do título de Mestre em Engenharia de Produção e Sistemas, pelo Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção e Sistemas da Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS

Aprovado em: \_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de 2016.

Banca Examinadora

---

Orientador: Prof. Dr. Guilherme Luís Roehe Vaccaro

---

Prof.<sup>a</sup> Dra. Taciana Mareth – Universidade de Cruz Alta

---

Prof. Dr. Leonardo Dagnino Chiwiacowsky – Universidade do Vale do Rio Sinos

---

Prof. Dr. Tiago Wickstrom Alves – Universidade do Vale do Rio Sinos

Dedico este trabalho a Deus  
e à minha família.

## AGRADECIMENTOS

Sou grato a Deus, pela saúde, pela segurança e pela força que Me concedeu para concluir este Mestrado.

À minha esposa Débora, pela compreensão para com minha ausência, pelo incentivo e pelas contribuições.

Ao meu orientador, Guilherme Luís Roehe Vaccaro, pela excelente condução da caminhada. O seu conhecimento, a sua paciência, a sua disponibilidade e o seu apoio foram elementos-chave para que chegasse até aqui.

Aos amigos Marcelo Ribeiro e Silas Ferracioli, cujas contribuições foram fundamentais para a viabilização deste trabalho.

À minha família e aos meus amigos, pelo incentivo e pelo entendimento de minha indisponibilidade.

Aos colegas de trabalho e às chefias mediatas e imediatas, pela compreensão e pelo apoio.

Aos gestores do Instituto Federal do Tocantins, pela oportunidade de realização do Mestrado e pelo investimento no desenvolvimento de seus servidores.

Aos demais professores do Programa, pela qualidade do ensino prestado e pela constante disposição para ajudar.

E, por fim, aos colegas de Mestrado, pela trajetória de apoio e de companheirismo.

## RESUMO

A tomada de decisão em investimentos tem representado um dos principais desafios com os quais se deparam os investidores ao longo do tempo. Constatam-se ainda muitas controvérsias quanto à capacidade das análises existentes em obter retornos positivos no mercado financeiro. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho se concentra em avaliar o resultado financeiro da seleção de ações com o uso de dois critérios, um Fundamentalista e um Técnico, isolados e de forma combinada, em comparação ao retorno do índice de referência (Índice BOVESPA). Para a consecução desse propósito, primeiramente promoveu-se uma revisão teórica visando encontrar pontos de similaridades, conflitos e complementaridades dos dois tipos de análises, e como resultado, concluiu-se que a Análise Fundamentalista evidencia critérios melhor definidos para a escolha de qual ação comprar; já a Análise Técnica fornece ferramentas que definem com mais clareza o momento de comprar ou de vender determinada ação. A partir desse resultado, efetuou-se uma simulação computacional de três estratégias com dados fundamentalistas e técnicos do período de janeiro de 2010 a dezembro de 2014: uma Técnica, com o uso de médias móveis (aritmética e exponencial); uma Fundamentalista, utilizando-se a relação *Book-to-Market* (BM) como critério de seleção; e uma análise Híbrida, que aplicou o critério fundamentalista para a escolha de qual ação comprar e o critério técnico para decidir a hora de comprar ou de vender. Nas três simulações, as ações foram classificadas em grupos a partir de uma análise de Cluster, a qual adota o coeficiente de Spearman ao quadrado, de forma que duas ações do mesmo grupo não poderiam compor a carteira ao mesmo tempo. A partir da análise com o emprego do MaxiMax, do MaxiMin e do Minimax, e aplicando um teste estatístico de comparação por ranqueamento, depreendeu-se que a estratégia Fundamentalista desempenhou significativamente melhor em todos os cenários simulados (ao nível de 0,05), e que as abordagens Híbrida e Fundamentalista tiveram desempenho melhor que o IBOV. No entanto testou-se somente um tipo de cada abordagem.

Palavras-chave: Análise técnica. Análise fundamentalista. Tomada de decisão. Simulação. Seleção de ações.

## ABSTRACT

Decision-making on investments has represented one of the main challenges faced by investors over time. There are still many controversies about the ability of existing analyzes to obtain positive returns in financial markets. In this sense, the objective of this work focus on evaluating the financial outcome of the stock selection using two criteria, one Fundamentalist and a Technical, isolated and in combination, compared to the return of the benchmark index (Bovespa Index). To achieve this purpose, first a theoretical review was promoted to find points of similarities, conflicts and complementarities of both types of analysis, and as a result, it was concluded that the Fundamentalist Analysis shows better defined criteria for choosing what share to buy; By the other hand Technical Analysis provides tools to define more clearly the time to buy or sell a particular share. From this result, a computer simulation of three strategies with fundamentalists and technical data for the period January 2010 to December 2014 was performed: A Technical with the use of moving averages (arithmetic and exponential); Fundamentalist one, using the ratio Book-to-Market (BM) as selection criteria; and a Hybrid analysis that applied the fundamental criterion for choosing which share to buy and technical criteria to decide the time to buy or sell. In all three simulations, the shares were classified in groups from a cluster analysis, which adopts the coefficient Spearman<sup>2</sup>, so that two shares of the same group could not render the portfolio at the same time. From the Maximax, the Maximin and Minimax, and applying a statistical test compared by ranking was concluded that the Fundamentalist strategy played significantly better in all simulated scenarios (at 0.05). The Hybrid and Fundamentalist analysis was better than IBOV's performance. However it was tested only one of each approach.

Keywords: Technical analysis. Fundamentalist analysis. Decision-making. Simulation. Stocks selection.

## **LISTA DE FIGURAS**

Figura 1 - Diagrama do método de trabalho.....	25
Figura 2 - Análise de Clusters utilizando os retornos das ações do estudo.....	32
Figura 3 - Modelagem da estratégia técnica utilizando médias móveis em gráfico diário .	34
Figura 4 - Modelagem da estratégia fundamentalista utilizando indicador BM .....	35
Figura 5 - Modelagem da estratégia híbrida.....	36

## LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 1 - Gráfico anual do IBOV .....	38
---	----

## LISTA DE QUADROS

Quadro 1 - Modelo de <i>Payoff Table</i> .....	37
Quadro 2 - Modelo <i>Regret Table</i> .....	37
Quadro 3 - Tendência do mercado no período do estudo.....	38
Quadro 4 - Principais Estratégias Técnicas .....	45
Quadro 5 - Indicadores fundamentalistas .....	48
Quadro 6 - Comparação das abordagens técnica e fundamentalista .....	52
Quadro 7 - Referencial teórico .....	58
Quadro 8 - Ações negociadas em todas as estratégias.....	71
Quadro 9 - Ações negociadas apenas pelas AT e AF.....	72
Quadro 10- Ações negociadas apenas pela AT .....	72

## LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Resultado da busca de termos nas diversas bases de dados disponíveis.....	26
Tabela 2 - Resumo da bibliografia revisada .....	27
Tabela 3 - Resultado da busca nas bases de dados .....	49
Tabela 4 - Resumo da bibliografia revisada .....	50
Tabela 5 - Taxa de custódia.....	60
Tabela 6 - Retorno da estratégia técnica com e sem contabilizar o custo operacional.....	66
Tabela 7 - Retorno da estratégia fundamentalista com e sem contabilizar o custo operacional.....	66
Tabela 8 - Retorno da estratégia Híbrida com e sem contabilizar o custo operacional.....	67
Tabela 9 – Resumo do retorno das estratégias com e sem contabilizar custo operacional .....	67
Tabela 10 - Teste <i>Kruskal-Wallis</i> dos retornos das estratégias - Rank .....	68
Tabela 11 - Estratégia Técnica - variação do capital por ano e tendência do mercado.....	69
Tabela 12 - Estratégia Fundamentalista – variação do capital por ano e tendência do mercado.....	69
Tabela 13 - Estratégia híbrida - variação do capital por ano e por tendência do mercado.....	70
Tabela 14 - <i>Payoffs</i> das alternativas .....	70
Tabela 15 - Menor arrependimento dentre as alternativas .....	70

## LISTA DE SIGLAS

AF	Análise Fundamentalista
AT	Análise Técnica
BASE	<i>Bielefeld Academic Search Engine</i>
BM	<i>Book-to-Market</i>
BMF&BOVESPA	Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo
CAPES	Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior
CAPM	<i>Capital Asset Pricing Model</i>
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
DOAJ	<i>Directory of Open Access Journals</i>
EMH	<i>Efficient Market Hypothesis</i>
EMV	<i>Ease of Movement</i>
HBM	<i>High Book-to-Market</i>
IBICT	Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia
IBOV	Índice Bovespa
MACD	<i>Moving Average Convergence Divergence</i>
MMA	Média Móvel Aritmética
MME	Média Móvel Exponencial
MVO	<i>Mean-Variance Optimization</i>
NASAA	<i>North American Securities Administrators Associations</i>
PIB	Produto Interno Bruto
PL	Patrimônio Líquido
SciELO	<i>Scientific Electronic Library Online</i>
VAMA	<i>Volume Adjusted Moving Average</i>
VF	Valor de Fechamento
VM	Valor de Mercado

## SUMÁRIO

<b>1 INTRODUÇÃO .....</b>	<b>14</b>
<b>1.1 Definição do Problema .....</b>	<b>17</b>
<b>1.2 OBJETIVOS .....</b>	<b>19</b>
<b>1.2.1 Objetivo Geral .....</b>	<b>19</b>
1.2.2 Objetivos Específicos .....	19
<b>1.3 Justificativa .....</b>	<b>19</b>
<b>1.4 Delimitação.....</b>	<b>21</b>
<b>1.5 Estrutura do Trabalho .....</b>	<b>22</b>
<b>2 MÉTODO.....</b>	<b>24</b>
<b>2.1 Métodos e Procedimentos .....</b>	<b>25</b>
2.1.1 Primeira Etapa: Revisão Bibliográfica .....	25
2.1.2 Segunda Etapa: Seleção dos Indicadores e Coleta de Dados .....	28
2.1.3 Terceira Etapa: Modelagem e Simulação.....	32
2.1.4 Quarta Etapa: Discussão de Resultados .....	36
2.1.5 Quinta Etapa: Conclusão .....	38
2.1.6 Limitações Metodológicas.....	39
<b>3 ARTIGO 1: SELEÇÃO DE ATIVOS: ANÁLISE COMPARATIVA DAS ESTRATÉGIAS TÉCNICA E FUNDAMENTALISTA .....</b>	<b>40</b>
<b>3.1 Introdução .....</b>	<b>41</b>
<b>3.2 Análise Técnica.....</b>	<b>43</b>
<b>3.3 Análise Fundamentalista.....</b>	<b>46</b>
<b>3.4 Método .....</b>	<b>48</b>
<b>3.5 Comparação dos Critérios Técnicos e Fundamentalistas para Tomada de Decisão..</b>	<b>50</b>
<b>3.6 Conclusões .....</b>	<b>53</b>
<b>4 ARTIGO 2: ANÁLISE COMPARATIVA DO DESEMPENHO DAS ESTRATÉGIAS FUNDAMENTALISTA, TÉCNICA E HÍBRIDA POR MEIO DE UM CONJUNTO DE CENÁRIOS SIMULADOS.....</b>	<b>55</b>
<b>4.1 Introdução .....</b>	<b>56</b>
<b>4.2 Revisão Teórica.....</b>	<b>58</b>
<b>4.3 Método .....</b>	<b>60</b>
<b>4.4 Análise e Discussão .....</b>	<b>64</b>
4.4.1 Proposição de Cenários .....	68

4.4.2 Ações Negociadas por cada Estratégia.....	71
<b>4.5 Conclusões .....</b>	<b>72</b>
<b>5 CONCLUSÃO.....</b>	<b>74</b>
<b>5.1 Limitações da Pesquisa .....</b>	<b>75</b>
<b>5.2 Sugestões para Trabalhos Futuros.....</b>	<b>76</b>
<b>REFERÊNCIAS .....</b>	<b>77</b>

## 1 INTRODUÇÃO

Diariamente, inúmeras decisões tomadas norteiam a vida dos indivíduos, afetadas por traços atinentes ao cotidiano de cada um, como a família, os amigos, a cultura, o tempo, os recursos disponíveis, as preferências pessoais, dentre outros aspectos. (GOMES, 2007). As deliberações vão das mais simples - como decidir o que comer no café da manhã, por exemplo - até as mais complexas, como a opção por investir o capital familiar. Obviamente, as consequências de um erro na escolha do que comer são menores do que aquela sobre investimentos - exceto se o indivíduo consumir uma substância a que tenha algum tipo de intolerância grave.

Contudo, administrar os recursos de maneira equivocada pode mudar toda a trajetória de uma família: por exemplo, não contratar um plano de saúde e ser acometido por doença de tratamento caro e contínuo; não pagar o seguro do carro e sofrer um acidente; não planejar a aposentadoria e ter de se adaptar a uma renda muito inferior quando da sua chegada, ou ainda aplicar todas as reservas da família em uma ação que venha a diluir seu valor na Bolsa, como ocorrido recentemente com a Óleo e Gás Participações SA-OGXP3 na Bolsa de Valores brasileira, que saiu de um patamar de R\$23,27 (vinte e três reais e vinte e sete centavos) em quinze de outubro de 2010 para atuais 0,04 (quatro centavos), em seis de outubro de 2015. Se alguém tivesse tomado a decisão de comprar R\$1.000.000,00 (um milhão de reais) da mesma ação nessa data e não a tivesse vendido, hoje contabilizaria exatos R\$1.718,95 (mil setecentos e dezoito reais e noventa e cinco centavos) - o que significa perda de 99,82% do capital - e para recuperar o que foi perdido a partir do que sobrou, o mesmo investidor teria de conseguir valorizar seu capital em 58.175,05%.

Em uma análise posterior, é fácil notar se uma decisão foi ruim, mas mesmo essa constatação parte de algum critério. A questão é: quais critérios vão apoiar uma decisão mais acertada, considerando-se que toda decisão tem seus riscos? A possibilidade de prever o preço futuro de ações contempla um dos desafios mais importantes para investidores individuais e empresas no mercado financeiro. (CERVELLÓ-ROYO; GUIJARRO; MICHNIUK, 2015). Entende-se por ação a fração de determinada empresa (SANDRONI, 1999), e no contexto desta dissertação, compreendem-se aquelas que são negociadas eletronicamente na Bolsa de Valores, Mercadorias e Futuros de São Paulo (BM&FBOVESPA).

A maior parte dos estudos sobre Finanças em nível mundial se fundamenta em dois conceitos principais: risco e retorno. (MARTINS *et al.*, 2013). Nessa área, duas afirmações são de entendimento universal: quanto maior o retorno esperado, melhor; e quanto menor a

variação do retorno - ou seja, menor o seu risco - melhor. Portanto, as pesquisas em Finanças tencionam, principalmente, aumentar o retorno e diminuir o risco dos investimentos, visto que os investidores desejam o retorno - e não os riscos - logo, só investem em ações com maior risco se é esperado atingir maior retorno na aplicação.

Todavia, como analisar se um investimento é bom ou não? Por mais que se tente prever e explicar altas e quedas dos preços das ações, o fato acontece pela simples Lei da Oferta e da Demanda. Se os investidores estão dispostos a pagar mais caro, o preço sobe; por outro lado, se os investidores desejam pagar menos, o preço cai. No entanto, mesmo que as informações do mercado sejam as mesmas para todos, dois indivíduos que estejam diante dos mesmos dados podem tomar decisões totalmente diferentes em função da utilidade percebida por cada um em relação a cada alternativa. Enquanto um decide comprar, o outro pode vender.

da mesma maneira como, diante de um teste de Rorschach, você poderia ver o rosto da Madonna e eu um ornitorrinco, podemos ler de diversas maneiras os dados que encontramos na economia, no direito, na medicina, nos esportes, na mídia ou no boletim de um filho na terceira série do colégio. Ainda assim, interpretar o papel do acaso num acontecimento não é como interpretar um teste de Rorschach; há maneiras certas e erradas de fazê-lo. (MLODINOW, 2009, p. 7).

Em se tratando de Finanças, uma das explicações para o fato reside na ideia de que cada indivíduo expressa uma disposição diferente ao risco (*risk-return trade-off*) (KOLM; TÛTÛNCÛ; FABOZZI, 2014): à vista disso, alguns aceitam se expor a investimentos com maior risco em busca de maiores retornos, enquanto outros simplesmente não. Nessa perspectiva, Kahneman e Tversky (1971 apud MLODINOW, 2009) postulam que quando se trata de processos aleatórios, as crenças e as intuições muitas vezes deixam os indivíduos em situações indesejadas.

Antes disso, Símias, personagem no Fédon de Platão, antecipou o trabalho de Kahneman e Tversky, lecionando que “[...] argumentos baseados em probabilidades são impostores”. (MLODINOW, 2009, p. 13). Cabe então aos trabalhos nas áreas de Finanças e de Engenharia Econômica a busca por respostas para uma pergunta fundamental: como o investidor deve alocar seus recursos dentre todas as opções de investimento disponíveis? (KOLM; TÛTÛNCÛ; FABOZZI, 2014).

A questão tem representado um dos principais desafios enfrentados por participantes do mercado financeiro. Sua origem data do século XIX, mais precisamente, a partir da teoria formulada por Charles Dow, em 1884, que é considerado o precursor da Análise Técnica (AT), quando diversos estudos passaram a atentar para a questão da previsão de preços.

(GUIMARÃES; ARAÚJO; BARBEDO, 2011). Entretanto, o primeiro modelo de apreçamento puramente estatístico é um pouco mais antigo - remonta ao século XVI - cujas bases para a análise de situações que envolvem o acaso foram escritas pela primeira vez por Gerolamo Cardano. (MLODINOW, 2009).

Embora a discussão pareça antiga se comparada com outras vertentes da Ciência Econômica, a literatura sobre o tema revela-se recente, com o maior avanço caracterizado pelo ineditismo de Markowitz (1952), popularmente conhecido como *Modern Portfolio Theory* (ou Teoria Moderna do Portfólio). (KOLM; TÛTÛNCÛ; FABOZZI, 2014). Por conseguinte, entende-se por portfólio (ou carteira) o conjunto de títulos ou de valores monetários que são objeto de negociação por parte de um operador de Bolsa de Valores (SANDRONI, 1999). A gestão de portfólio então compreende a gestão de tais títulos de forma a alcançar maior vantagem econômica.

Markowitz (1952) defendia que a alocação dos recursos deveria visar à maximização do retorno esperado e à minimização da variância, introduzindo um princípio significativo para a área de Finanças que repercute atualmente - a diversificação de portfólio com base na ideia de que seu risco depende da correlação dos ativos que o compõem, e não só da média dos riscos de cada posse separadamente. (KOLM; TÛTÛNCÛ; FABOZZI, 2014). Em outras palavras, a ideia objetiva compor um portfólio com ativos que não sejam positivamente correlacionados (de preferência, inversamente correlacionados), pois mesmo que o preço de um dos investimentos caia, existe a chance de que o outro, no mínimo, permaneça estável.

Buffett (1984), em consonância com as ideias de Graham e Dodd (1934) - que são considerados como os proclamadores da Análise Fundamentalista (AF) - declara que o segredo do sucesso no mercado de ações é procurar discrepâncias entre o valor de um negócio e o preço das pequenas partes desse negócio (ações) no mercado. Portanto, se há tais incoerências, quer dizer que os mercados financeiros podem não ser tão eficientes, e que a realização de ganhos não depende apenas de sorte. (BUFFETT, 1984).

Segundo preconiza a Teoria dos Mercados Eficientes (do inglês, *Efficient Market Hypothesis* (EMH)), de Fama (1970), as informações do mercado já estão ajustadas aos preços, e não há privilégios para quaisquer agentes, atribuindo ao acaso alguma variação dos preços, o que contrariaria totalmente a lógica fundamentalista. (CAGINALP; ILIEVA, 2008). De acordo com a EMH, também seria impossível prever preços a partir de séries históricas, o que afeta diretamente o modelo *Mean-Variance Optimization* (MVO) de Markowitz - e conseqüentemente a abordagem técnica. (CERVELLÓ-ROYO; GUIJARRO; MICHNIUK,

2015). Partindo desse pressuposto, a realização de lucros no mercado financeiro poderia então ser atribuída à pura sorte.

Atualmente, existem diversas estratégias para a seleção de ações. Neste trabalho, apresentam-se as duas principais abordagens para a seleção de ativos, as análises Fundamentalista e Técnica. A AF examina as causas dos movimentos do mercado, e a AT, os seus efeitos. A primeira acompanha dados financeiros da companhia, o setor e a economia para estimar um valor considerado justo, enquanto a segunda sustenta que as causas não são relevantes, já que a importância deve ser dada aos efeitos, trabalhando com probabilidades. (TAVARES; SILVA, 2012).

Embora, como atestam Cronqvist *et al.* (2015), haja certa preferência por parte dos investidores por um tipo ou outro de estratégia, este estudo busca explorar opções de decisões sobre investimentos combinando a AF com a AT, designando-as como Estratégias Híbridas e utilizando a AF na tomada de decisão sobre *onde* investir, e a AT na decisão de *quando* investir. A partir disso, pretende-se explorar teoricamente as diversas combinações possíveis entre as estratégias da AF para escolher as empresas nas quais se pretende investir, com as diversas estratégias da AT, para assim tomar a decisão de quando comprar ou de quando vender determinado ativo.

## 1.1 Definição do Problema

Nas áreas de Finanças e de Engenharia Econômica, a previsão de preços no mercado de ações é especificamente considerada como uma das tarefas mais desafiadoras. (KAZEM *et al.*, 2013). Somando isso à rapidez da oscilação dos preços nas Bolsas de Valores, torna-se ainda mais complexo o processo de tomada de decisão por parte dos atuantes desse mercado. Portanto, a demora em tomar a decisão de comprar ou de vender um ativo pode significar perdas financeiras.

Nos estudos contemporâneos, vários modelos derivados do MVO de Markowitz (1952) - conceitualmente, uma abordagem técnica - são revisados por Kolm, Tütüncü e Fabozzi (2014), por exemplo, que realizaram o levantamento dos sessenta anos de avanços e de desafios da otimização de portfólios. Nesse panorama, apuraram que foram necessários anos para que gerentes de portfólios começassem a usar tais modelos para gerir recursos verdadeiramente. Notaram também que esses modelos ainda são vistos, por muitos atuantes do mercado, como impraticáveis. (KOLM; TÜTÜNCÜ; FABOZZI, 2014).

Em uma revisão extensiva da literatura, Zopounidis e Doumpos (2013 apud AOUNI; COLAPINTO; LA TORRE, 2014) descreveram várias técnicas e ferramentas para análises quantitativas que servem de apoio à tomada de decisão para problemas financeiros, como dominância estocástica, modelos de utilidade multiatributo, análise discriminante, heurísticas, redes neurais, modelos de otimização, análise multicritério e programação multiobjetivo. Com o recente avanço no poder dos processamentos computacionais, abriram-se novas possibilidades de soluções estatísticas, o que acarretou progresso extraordinário com efeitos em diferentes contextos de aplicação, incluindo-se, por conseguinte, as finanças. (MANSINI; OGRYCZAK; SPERANZA, 2014).

Nesse sentido, Mansini *et al.* (2014) reuniram um apanhado de vinte anos de programação linear baseados na otimização de portfólios. Porém, alguns problemas ainda se mostram de difícil resolução. Os modelos multiperíodo, exemplificativamente, são muito complexos até mesmo computacionalmente, e os modelos disponíveis não lidam com restrições do mundo real. Mesmo a formulação de Markowitz, por se tratar de um problema quadrático, quando modelada com variáveis não quadráticas presentes nas aplicações reais, torna-se um modelo complexo. (KOLM; TÛTÛNCÛ; FABOZZI, 2014; MANSINI; OGRYCZAK; SPERANZA, 2014). No entendimento de Rojo, Sousa e Hoss (2011), a tendência é a de que as estratégias em finanças fiquem cada vez mais complicadas.

A presente pesquisa parte da premissa de que o resultado da seleção de ações - isto é, o ganho advindo da valorização das ações selecionadas - pode ser melhorado e que, para isso, analistas e investidores precisam de estratégias práticas que auxiliem na tomada de decisão. Por esse motivo, propõe a modelagem e a simulação computacional com a utilização de uma combinação de indicadores da AT e AF, com o objetivo de avaliar o resultado financeiro da seleção de ações com o uso de dois critérios, um Fundamentalista e um Técnico, isolados e de forma combinada, em comparação ao retorno do índice de referência (Índice BOVESPA).

Embora, na prática, corretores pareçam mensurar a AT como complemento da AF (VENKATESH; TYAGI, 2011), a combinação ainda não foi testada pela literatura. Grande parte dos trabalhos avalia só um ou o outro tipo de análise. Além disso, embora vista como complementar, o maior volume de publicações está concentrado em AT.

Ao pesquisar o descritor *Portfolio Selection*, de Markowitz (1952), no Google Acadêmico, o resultado para os últimos cinco anos aponta mais de 16.000 citações. Enquanto isso, o termo *Security Analysis*, de Graham e Dodd (1934), estima aproximadamente 3.400 achados. O trabalho de Markowitz (1952) envolve, por definição, uma abordagem técnica; já

Graham e Dodd (1934) estão entre os primeiros a discutir sobre a importância dos fundamentos na tomada de decisão em investimentos.

Diante do que se redigiu neste percurso, esta pesquisa orienta-se pela seguinte questão:

**Qual é o resultado financeiro da compra e da venda de ações utilizando, para a tomada de decisão, uma estratégia que combine as análises Fundamentalista e Técnica?**

## **1.2 OBJETIVOS**

Nesta etapa, delineiam-se os objetivos - geral e específicos - para a construção desta dissertação.

### **1.2.1 Objetivo Geral**

Avaliar o resultado financeiro da seleção de ações com o uso de dois critérios, um Fundamentalista e um Técnico, isolados e de forma combinada, em comparação ao retorno do índice de referência (Índice BOVESPA).

### **1.2.2 Objetivos Específicos**

Elencam-se como objetivos específicos:

- a) analisar comparativamente os critérios de decisão das estratégias Técnica e Fundamentalista;
- b) examinar comparativamente o desempenho das estratégias Fundamentalista, Técnica e Híbrida, por meio de um conjunto de cenários simulados.

## **1.3 Justificativa**

Esta dissertação enquadra-se na área de Engenharia de Produção, em conformidade com as seguintes grandes áreas de concentração: Engenharia Econômica e Pesquisa Operacional (ASSOCIAÇÃO BRASILEIRA DE ENGENHARIA DA PRODUÇÃO (ABEPRO), 2015), uma vez que tem o propósito de contribuir para a resolução de um problema real - a gestão de investimentos - envolvendo situações de tomada de decisão, de compra ou de venda de ações, através de uma simulação processada computacionalmente,

para a posterior avaliação de resultados econômicos. Ademais, colabora também para a área de Finanças.

A produção deste trabalho ainda se justifica por vários fatores. Primeiramente, embora existam inúmeras técnicas para o auxílio à tomada de decisão em Engenharia de Produção e em Finanças, Johnson (1999), no estudo publicado pela *North American Securities Administrators Associations* (NASAA), relatou que em operações de curto prazo, apenas 11,5% dos investidores mostraram alguma habilidade para obter lucro no mercado financeiro, enquanto 70% não só perderam dinheiro, como muitas vezes acabaram por perder tudo que fora investido (NASAA, 1999). Também Barber *et al.*, (2014), atestaram que apenas 20% dos operadores de *day trade* conseguem obter lucro, após contabilizar razoavelmente os custos. Tais constatações viabilizam muitas possibilidades:

- a) as técnicas existentes são ineficientes;
- b) as técnicas existentes são mal aplicadas;
- c) as técnicas existentes não são aplicadas. E se não são aplicadas, isso pode se dar:
  - por falta de conhecimento;
  - por descuido ou
  - por serem de alta complexidade.

Isso posto, presume-se que gestores especializados, com o uso de todos os recursos disponíveis, deveriam atingir resultado superior a um investidor inexperiente ao gerir os próprios recursos ou, no mínimo, superar o índice de referência. Silva (2012), em seus achados fundamentados em setenta e cinco fundos no período de janeiro de 1998 a dezembro de 2008, em longo prazo, depreendeu que apenas três deles – isto é, 4% do total - demonstraram desempenho superior devido à habilidade de seus gestores. (SILVA, 2012). Para Mohanram (2005 apud VILLASCHI; GALDI; NOSSA, 2011), considerar o fato de que no mercado atuam muitos analistas com estimativas ingênuas pode sintetizar fator de sucesso em uma estratégia de investimento. Os fatos, por fim, reforçam a necessidade de estudo de novas técnicas que auxiliem gestores na tomada de decisão.

Outro fator relevante abrange a quantidade de publicações pertinentes ao tema. Em pesquisa no Google Acadêmico pelo termo *Assets Selection*, encontraram-se 27.500 menções,

com base nas publicações dos últimos cinco anos. Buscando-se o termo equivalente em português (seleção de ativos), surgiram 17.001 resultados. Embora pareçam muitos os achados, cabe mencionar que a ferramenta indexa tudo o que diga respeito ao assunto: livros, citações, artigos de bases abertas e fechadas. Não há um filtro de busca para retornar apenas resultados com o texto completo. Porém, permite a utilização de alguns operadores de filtro - por exemplo, o que foi adotado para a elaboração da Tabela 1. Digitando-se “notítulo:termo”, é possível filtrar as ocorrências daquele termo somente no título do texto, do livro, da citação ou do artigo.

Encontraram-se também alguns trabalhos que comparam as duas análises de forma teórica (CHAVES, 2004; MEIRELLES, 2013), mas nenhum que fizesse a análise que combinasse indicadores das duas estratégias, como prevê este trabalho. Ou seja, além da comparação de forma teórica dos dois tipos de análises, esta pesquisa visa à simulação do resultado de uma estratégia que adota para a tomada de decisão a combinação de dois critérios, um Técnico e outro Fundamentalista, cuja combinação se denomina como Estratégia Híbrida.

De mais a mais, o estudo de novas estratégias em Finanças é bem-vindo, haja vista que, quando uma estratégia anterior passa a ser de conhecimento comum, deixa de ter valor. (ROJO; SOUSA; HOSS, 2011), e uma estratégia tem de ser passível de aplicação pelo investidor. Os objetivos e os métodos desta pesquisa se justificam ainda pelo fato de alguns corretores da Bolsa de Valores defenderem a AT como complemento da AF. (VENKATESH; TYAGI, 2011).

Em suma, a viabilidade deste estudo está firmada, basicamente, na grande quantidade de técnicas e de ferramentas existentes para o auxílio à tomada de decisão (AOUNI; COLAPINTO; LA TORRE, 2014), na alta capacidade de processamento dos computadores (MANSINI; OGRYCZAK; SPERANZA, 2014) e na existência do sistema Económica - banco de dados que congrega todas as informações necessárias para a consecução dos objetivos predeterminados para este trabalho.

#### **1.4 Delimitação**

Nesta seção, delimitam-se as fronteiras do campo de abrangência da pesquisa. Este trabalho concentra-se dentro das áreas de Pesquisa Operacional, na subárea de Modelagem, Simulação e Otimização, e de Engenharia Econômica, na subárea de Gestão de Investimento.

Para realizar a modelagem e a simulação das três estratégias propostas neste trabalho, levou-se em consideração apenas um indicador da AT e um da AF, o que foi suficiente para alcançar os objetivos estabelecidos. Porém, em virtude da existência de uma grande variedade de indicadores e de critérios para a tomada de decisão em investimentos em ações com o uso desses dois tipos de análises, existem alguns que não foram discutidos nem mesmo na revisão bibliográfica.

À vista disso, para a obtenção do resultado, buscou-se a modelagem da quantidade suficiente de estratégias em certo número de cenários, e por esse motivo, não foi realizada a comparação com resultados decorrentes de outros trabalhos. Além do que, pela diversidade de técnicas de negociações (*buy-and-hold*, *daytrade*, *long & short*) e de ativos (ações, derivativos, *commodities*) disponíveis, ao considerar todas as opções, ocorreria uma explosão combinatória, por isso, para o alcance do resultado da simulação, efetuaram-se apenas operações de compra e de venda cobertas. Já os valores de dividendos ocasionalmente pagos durante a posse do ativo não foram considerados no resultado, já que sua política é vista como irrelevante. (MILLER; MODIGLIANI, 1961).

Por fim, para a escolha da melhor opção, aplicou-se um teste de comparação das médias dos resultados das estratégias. Como neste trabalho considera-se apenas a parcela da renda de um investidor que será investida em ações e entendendo que este diversificou seus investimentos em outros ativos ou atividades, não faria sentido utilizar o modelo *Capital Asset Pricing Model* (CAPM), uma vez que compara o resultado de determinada opção com base em um ativo livre de risco. Logo, tendo em vista que ativos livres de risco não compõem as carteiras das estratégias deste estudo, elegeu-se como *benchmark* o IBOV, posto que só serão negociadas as ações.

## 1.5 Estrutura do Trabalho

Esta dissertação estrutura-se na forma de artigos, em conciliação com as permissões constantes nas normas do Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção da Universidade do Vale do Rio dos Sinos (UNISINOS). Essa organização visa facilitar a divulgação científica dos resultados. O Capítulo 1, que ora finda, introduziu os aspectos gerais da pesquisa, o contexto do trabalho, o problema de pesquisa, os objetivos, a relevância do estudo e suas delimitações.

O Capítulo 2 versa sobre o método utilizado. Tem a finalidade de classificar a pesquisa quanto ao paradigma, à abordagem, à natureza, aos objetivos e aos procedimentos

técnicos. Descreve o método de trabalho, a delimitação da amostra, os procedimentos para coleta e o tratamento de dados.

O Capítulo 3 expõe parte da fundamentação teórica, do estudo e da análise dos resultados. Apresenta o primeiro artigo produzido, com o intento de analisar comparativamente as estratégias Técnica e Fundamentalista. Produz alguns quadros e analisa o que essas abordagens têm de semelhante, o que têm de diferente, em que se complementam e em que se contradizem em relação aos critérios de decisão.

O Capítulo 4 revela outra parte da fundamentação teórica, do estudo e da análise dos resultados. Nele, redige-se o segundo artigo elaborado, com o fito de examinar comparativamente o desempenho das estratégias - Fundamentalista, Técnica e Híbrida - por meio de um conjunto de cenários simulados. Resulta no desempenho superior da estratégia Fundamentalista em todos os cenários simulados, seguida das estratégias Híbrida e Técnica.

Por fim, o Capítulo 5 contém a conclusão do estudo, suas limitações e seus obstáculos, as considerações finais e as sugestões para pesquisas futuras. Nesse capítulo, os resultados parciais obtidos nos artigos são analisados de forma combinada, refletindo os objetivos gerais da pesquisa.

## 2 MÉTODO

Este capítulo delinea o tipo de pesquisa promovida, as análises realizadas, as características da amostra e os períodos amostrais. Detalha ainda a análise estatística e as técnicas aplicadas no tratamento dos dados. Nessa perspectiva, a pesquisa que fundamenta este trabalho pode ser classificada como:

- a) quanto ao paradigma, positivista;
- b) quanto à abordagem, quantitativa;
- c) quanto à natureza, aplicada;
- d) quanto aos objetivos, descritiva;
- e) quanto aos procedimentos, experimental.

Positivista, porque considera que a realidade só pode ser entendida com base na análise de dados. A pesquisa quantitativa tem suas bases firmadas no pensamento positivista lógico. (SOBRINHO; SANTANA, 2007).

Tem abordagem quantitativa, pois centra-se na objetividade. E diferentemente da pesquisa qualitativa, os seus resultados podem ser quantificados. Utilizando-se de indicadores técnicos e fundamentalistas para tomada de decisão, pode-se ao final quantificar se o resultado obtido foi positivo ou negativo. Este tipo de pesquisa recorre à linguagem matemática para descrever as relações entre as variáveis (GERHARDT; SILVEIRA, 2009).

Quanto a natureza, é uma pesquisa aplicada, por gerar conhecimentos para aplicação prática, dirigidos à solução de problemas específicos. O trabalho proposto é de natureza aplicada pois visa a identificação de estratégias que auxiliem no processo de decisão para seleção de ativos para investimentos.

Possui objetivos predominantemente descritivos. Pretende-se descrever os fatos e fenômenos de determinada realidade. Esta pesquisa também pode ser exploratória, uma vez que propõe algo possivelmente novo, que é a combinação de duas técnicas que, embora amplamente exploradas separadamente, podem não ter sido testadas suficientemente da forma proposta.

Quanto aos procedimentos é uma pesquisa bibliográfica e experimental. É experimental no sentido de se buscar comprovar experimentalmente hipóteses, usando cenários simulados. Para responder ao objetivo geral da pesquisa, optou-se pelo método

hipotético-dedutivo, no qual é proposta uma hipótese, por meio da dedução, que por sua vez será ou não comprovada.

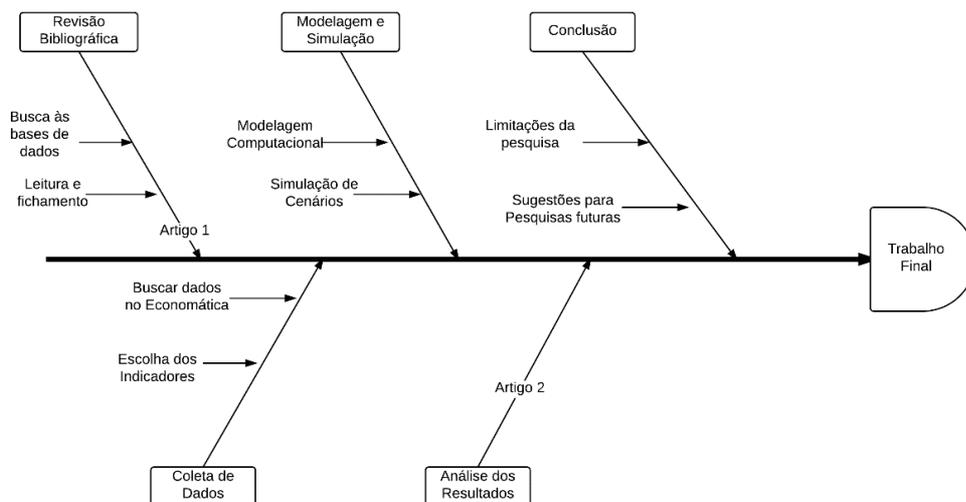
Na revisão bibliográfica, o protocolo utilizado envolve a seleção de fontes por meio de fichas de leitura, buscando conceitos e ideias principais que fundamentem o problema da pesquisa e sustentem a consecução dos objetivos.

Baseia-se também em análises dedutivas e em modelos matemáticos para avaliar o resultado financeiro da seleção de ações com o uso de dois critérios, um Fundamentalista e um Técnico, isolados e de forma combinada, em comparação ao retorno do índice de referência (Índice BOVESPA).

## 2.1 Métodos e Procedimentos

A Figura 1 exibe um diagrama que demonstra o método deste trabalho, o qual será caracterizado a seguir.

Figura 1 - Diagrama do método de trabalho



Fonte: Elaborado pelo autor.

### 2.1.1 Primeira Etapa: Revisão Bibliográfica

Efetuuou-se a revisão bibliográfica em busca de produções recentes nas bases de dados sobre assuntos relacionados ao tema, identificando com isso o estado da arte e as lacunas e esclarecendo conceitos e técnicas que são utilizados atualmente. Para tanto, consultaram-se artigos nas seguintes bases de dados: EBSCOhost, CAPES, Google Acadêmico, SciELO, *Directory of Open Access Journals (DOAJ)*, Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT), *Bielefeld Academic Search Engine (BASE)*.

As palavras-chave empregadas foram: Seleção de Ativos, *Assets Selection*, Otimização de Portfólio, *Portfolio Optimization*, Análise Técnica de Ações, *Technical Analysis of Stocks*, Análise Fundamentalista de Ações, *Fundamentalist Analysis of Stocks*, Médias Móveis, *Moving Average*, *Book-to-market*, dentre algumas outras variações desses mesmos termos, substituindo-se, por exemplo, *Stocks* por *Assets*, *Técnica* por *Gráfica*, *Fundamentalista* por *Financeira*.

Tabela 1 - Resultado da busca de termos nas diversas bases de dados disponíveis.

Base de dados	Termos	Resultados no título
Google Acadêmico	“Seleção de ativos” (227); “ <i>Assets selection</i> ” (1390); “ <i>Portfolio Selection</i> ” (6020) ou “Seleção de carteiras” (86)	7723
<i>Scientific Electronic Library Online</i> (SciELO)	“Seleção de ativos” (0); “ <i>Assets selection</i> ” (0); “ <i>Portfolio Selection</i> ” (9) ou “Seleção de carteiras” (1)	10
EBSCOhost	“Seleção de ativos” (1); “ <i>Assets selection</i> ” (83); “ <i>Portfolio Selection</i> ” (1337) ou “Seleção de carteiras” (2)	1423
Periódicos disponibilizados pela Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES)	“Seleção de ativos” (7); “ <i>Assets selection</i> ” (89); “ <i>Portfolio Selection</i> ” (1397) ou “Seleção de carteiras” (6)	1499
<i>Directory of open Access Journals</i> (DOAJ)	“Seleção de ativos” (0); “ <i>Assets selection</i> ” (0); “ <i>Portfolio Selection</i> ” (103) ou “Seleção de carteiras” (1)	104
Instituto Brasileiro de Informação em Ciência e Tecnologia (IBICT)	“Seleção de ativos” (7); “ <i>Assets selection</i> ” (0); “ <i>Portfolio Selection</i> ” (3) ou “Seleção de carteiras” (2)	12
<i>Bielefeld Academic Search Engine</i> (BASE)	“Seleção de ativos”; “ <i>Assets selection</i> ”; “ <i>Portfolio Selection</i> ” ou “Seleção de carteiras”	0

Fonte: Elaborada pelo autor.

\*O único filtro utilizado foi o termo constar no título. Contudo, da base SciELO, identificam-se apenas produções na base brasileira. Fora isso, não houve restrição quanto ao período, ao idioma ou ao tipo de produção.

O resultado descrito na Tabela 1 revela-se bem menor quando excluídos os ruídos da busca, ou seja, ainda que exista no título o termo *Portfolio Selection*, ele pode também referir-se a portfólio de projetos. Outra observação que vale ser apontada é que as palavras pesquisadas, embora constantes no título, não necessariamente apareceram juntas, por exemplo, em *Portfolio generation goes beyond project selection*. Além disso, ainda há

sobreposição de resultados, como no caso de uma pesquisa realizada na base de Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (CAPES), que trouxe resultados também encontrados nas bases *Scientific Electronic Library Online* (SciELO), EBSCO e vice-versa.

Elaborando-se a análise sistemática dos resultados da busca e excluindo-se artigos repetidos, sem relevância ou que tratavam de temas diferentes do pretendido, verificaram-se os seguintes resultados:

Tabela 2 - Resumo da bibliografia revisada

Total	Pré-selecionados	Lidos	Citados
10771	241	94	68

Fonte: Elaborada pelo autor.

Alguns artigos foram utilizados somente nos capítulos 1 e 2 deste trabalho. Outros apenas para elaboração do artigo 1 e ainda outros só para elaboração do artigo 2, por esse motivo haverá diferença entre os números listados na seção de método geral do trabalho e as seções de método dos artigos.

Ao pesquisar os termos *análise fundamentalista*, *fundamentalist analysis* e *análise fundamentalista de ações* no Google Acadêmico, descortinaram-se os seguintes resultados, respectivamente: 244, 27 e 2830. Em virtude de *Análise Técnica* e *Análise Gráfica* serem termos muito genéricos, houve muito ruído na busca. No resultado, constaram termos homônimos referentes a outros tipos de análises acerca de outras áreas, mostrando-se irreal qualquer resultado de busca desses termos.

Quando consultados os termos *análise técnica de ações* e *análise fundamentalista de ações* - dessa vez, no Google (na Web em geral) - localizaram-se mais de 40.000 menções de cada termo. Concluiu-se, a partir disso, que se fala muito sobre esses termos no campo amplo da Internet, mas na literatura acadêmica de forma abrangente (no caso, o Google Acadêmico), o resultado é comparativamente pequeno, conforme citado anteriormente.

O resultado evidenciou maior quantidade de artigos voltados para AT, principalmente quando pesquisado pelo termo *Portfolio Optimization*, encontrando-se modelos baseados no modelo MVO de Markowitz (1952). Na pesquisa de termos mais genéricos, como *Análise Técnica de Ações* ou *Análise Fundamentalista de Ações*, tanto para termos em Português como em Inglês, a resposta foi comparativamente menor. As informações obtidas nesta etapa

serviram de base para a elaboração dos capítulos 1 e 2 e para o referencial bibliográfico dos artigos.

As informações coletadas foram selecionadas pelo critério de relevância, e como resultado desta etapa, tem-se o Artigo 1, que entrega uma análise sobre o que AF e AT têm de semelhante e de diferente e em que pontos se complementam ou se contradizem.

### 2.1.2 Segunda Etapa: Seleção dos Indicadores e Coleta de Dados

Na segunda etapa, foram escolhidos os indicadores Técnico e Fundamentalista a serem utilizados. Como foco da AF, escolheu-se o indicador *Book-to-Market* (BM), por ser um conceito já bastante explorado dentro da literatura concernente às finanças. (VILLASCHI; GALDI; NOSSA, 2011). Chan *et al.* (1991) no Japão, e Fama e French (1992) e Costa Jr. e Neves (2000) no Brasil, em estudos feitos com ações negociadas nos mercados dos respectivos países, averiguaram que empresas que têm alta relação BM apuram retornos anormais de escala. (CHAN; HAMAQ; LAKONISHOK, 1991; COSTA JR.; NEVES, 2000; FAMA; FRENCH, 1992). Piotroski (2000) argumenta ainda que os analistas, muitas vezes, não acompanham o desempenho dessas companhias, o que pode configurar umas das discrepâncias mencionadas por Buffett (1984).

A relação BM é obtida dividindo-se o Patrimônio Líquido (PL) pelo Valor de Mercado (VM) das empresas (VILLASCHI; GALDI; NOSSA, 2011), como indica a expressão (1).

$$BM = \frac{PL}{VM} = \frac{VPA}{P} = \frac{VPA}{\text{Cotação da Ação}}. \quad (1)$$

Empresas com alta relação BM são referidas como HBM (do inglês, *High Book-to-Market*), enquanto “o retorno anormal é a diferença entre o retorno esperado e o retorno observado da ação, calculado a partir da equação do CAPM (*Capital Asset Pricing Model*)” (VILLASCHI; GALDI; NOSSA, 2011, p. 2), conforme explicita a expressão (2).

$$R_p = R_f + \beta(R_m - R_f) \quad (2)$$

em que:

$R_p$  é taxa de retorno do investimento;

$R_m$  é taxa média de retorno do mercado;

$R_f$  é taxa de um investimento livre de risco;

$\beta$  é a relação inicial proposta por Sharpe e Lintner, entre o excesso de retorno de um investimento e o excesso de retorno do mercado.

Isolando-se  $\beta$ , tem-se a equação do CAPM (SÁ; MORAES, 2007), dada pela expressão (3):

$$\beta = \frac{R_p - R_f}{R_m - R_f} \quad (3)$$

Se  $\beta < 1$ , o investimento em questão apresenta risco menor que o índice de referência.

Se  $\beta = 1$ , o investimento denota o mesmo risco do índice de referência.

Por fim, se  $\beta > 1$ , o investimento possui risco maior que o índice de referência.

Nos ensinamentos de Costa Jr. e Neves, (2000), o CAPM sintetiza um modelo simples e útil, mas baseia-se em suposições restritivas sobre o mercado, e apesar da existência de várias evidências contrárias, ainda é bastante utilizado, talvez em razão de suas conveniências. (COSTA JR.; NEVES, 2000).

Como estratégia para a AT, optou-se por utilizar o rastreador de tendência *Moving Average* com as versões aritmética e exponencial, posto que vários doutrinadores já confirmaram sua eficácia. (BROCK; LAKONISHOK; LEBARON, 1992; RATNER; LEAL, 1999; VIDOTTO; MIGLIATO; ZAMBON, 2009). A Média Móvel Aritmética (MMA) é calculada pelo somatório do Valor de Fechamento (VF) das ações dividido pelo período ( $n$ ) em dias, como mostra a expressão (4):

$$MMA_n = \frac{VF_1 + VF_2 + \dots + VF_n}{n} \quad (4)$$

Destarte, chama-se Média Móvel porque, a cada novo período - neste caso, um dia - entra na soma um VF novo e sai da soma o último valor da série anterior. A Média Móvel Exponencial (MME) segue essa mesma lógica e é calculada de acordo com a expressão (5):

$$MME_n = k(VF_1 - MME_{n-1}) + MME_{n-1} \quad (5)$$

Para o cálculo do fator exponencial  $k$ , que representa um percentual do número de dias escolhidos ( $n$ ) - neste caso, 20% (PEREIRA, 2014) - confere-se a expressão (6):

$$k = \frac{2}{(n + 1)} \quad (6)$$

Decidiu-se por utilizar a interação entre a MMA de quarenta períodos (MMA40) e a MME de nove períodos (MME9), com o propósito de atribuir mais significado aos valores mais recentes, no entanto sem desprezar por completo os valores antigos. (PEREIRA, 2014). Em contrapartida, existem muitas variações à regra (BROCK; LAKONISHOK; LEBARON, 1992): pode-se escolher qualquer período para calcular as Médias Móveis, porém como no modelo *Moving Average Convergence Divergence* (MACD) é interessante que a linha de sinal seja aproximadamente um terço da linha principal (DEBASTIANI, 2008), e geralmente a linha de sinal é de nove dias no MACD (ACHELIS, 2000), optou-se então por utilizar esse mesmo período para o cálculo da MME, de forma a sincronizar com o tempo de decisão do mercado.

Recorrendo-se à base de dados do sistema Económica - que disponibiliza informações sobre todas as empresas listadas em Bolsas de Valores de alguns países, incluindo-se o Brasil - buscaram-se os dados necessários para o cálculo dos indicadores selecionados para a modelagem e a simulação dos cenários.

Considerando-se que no mercado financeiro uma tendência de baixa ou de alta pode durar anos, decidiu-se promover uma simulação estruturada nos dados de janeiro de 2010 a dezembro de 2014, com o intento de conceder maior confiabilidade aos resultados, totalizando, portanto, um período de cinco anos. Escolheu-se aplicar os testes apenas com ações do segmento Novo Mercado, que foi lançado no ano 2000, com a primeira listagem de empresas divulgada somente em 2002. (BM&FBOVESPA, 2015). Convém salientar que se determinou a modelagem com ações desse segmento por serem submetidas a um padrão mais elevado de Governança Corporativa. (BM&FBOVESPA, 2015).

Ademais, ações com informações incompletas ou que sofreram desdobramento, grupamento ou cisão foram excluídas do teste, pois seu preço pode ter sido alterado por motivo diferente da oferta e da demanda do mercado, o que dificultaria a comparação com as demais. Do total de 131 ações listadas no segmento, quarenta e seis preencheram os pré-requisitos do estudo e quarenta e sete foram variáveis, incluindo-se o Índice BOVESPA (IBOV) para fins comparativos. No período, foram constatadas 1.227 observações.

Para analisar o quanto o histórico de cotação de uma ação influencia o seu valor futuro, executou-se um teste de autocorrelação (ACF) com o uso do sistema R ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)). Os dados se mostraram autocorrelacionados até 800 períodos, e a partir disso, a autocorrelação não se revelou significativa ao nível de 95%. Definiu-se como 800 o maior horizonte de autocorrelação das ações, ou seja, o período de tempo que se pode considerar, com erro máximo de 5%, que uma ação possa ter influência sobre si mesma, podendo ser definida como a razão entre a autocovariância e a variância de um conjunto de dados. (SILVA FILHO; LIMA, 2008).

O cálculo da autocorrelação para uma série estacionária se dá em conformidade com a equação (7):

$$\rho(k) = \frac{E[(X_t - \mu)(X_{t+k} - \mu)]}{\sigma^2}, \quad (7)$$

em que:

$E[.]$  = operador da esperança matemática;

$X$  = série de tempo;

$\mu$  = média;

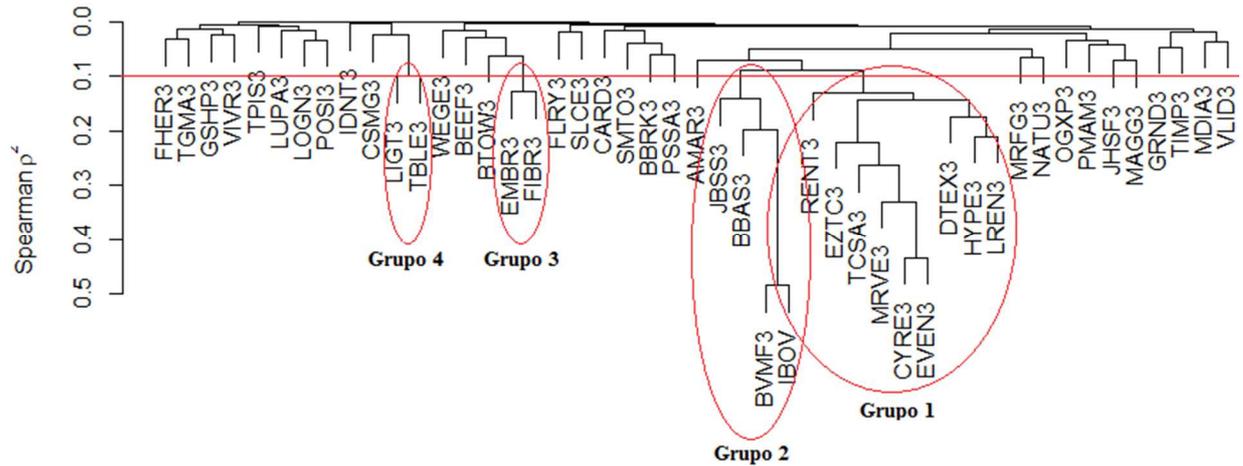
$\sigma^2$  = variância.

A partir da definição anterior, foi realizada a Análise de Clusters no R, utilizando dados dos 800 últimos períodos, o que gerou o gráfico da Figura 2. O agrupamento foi elaborado pelo método de distância quadrática, e a associação, por maior similaridade (SARLE, 1990). O índice de similaridade usado foi o coeficiente de Spearman ao quadrado (Spearman<sup>2</sup>), o qual pressupõe associação linear entre os comportamentos dos dados (SIEGEL e CASTELLAN JR., 2006). Ainda que isso possa representar uma limitação do critério utilizado, o objetivo do estudo não é o de gerar resultados ótimos, mas analisar comparativamente abordagens de seleção de portfólio. Assim, os efeitos dessa associação das ações são idênticos sobre as técnicas de seleção utilizadas.

Além disso, com vistas ao contexto de análise, pretendeu-se observar a coerência entre os grupos criados. (MARKOWITZ, 1952). Considerando um corte em 0,1 - o que equivale ao coeficiente de Spearman de 0,316, faixa de valor compreendida como de baixa correlação (DOANE; SEWARD, 2014) - identificaram-se quatro grupos de ações. Dessa forma,

verificaram-se grupos cujos componentes não deveriam compor simultaneamente a carteira de ativos, reduzindo o risco da carteira com base em Markowitz (1952).

Figura 2 - Análise de Clusters utilizando os retornos das ações do estudo



Fonte: Elaborada pelo autor.

Na terceira etapa, produziu-se um modelo computacional com a utilização dos indicadores Fundamentalista e Técnico (descritos anteriormente) e dos dados da base Economática, adotada por muitos estudiosos. (IQUIAPAZA; FONSECA, 2011; JUNIOR; PAMPLONA; SALOMON, 2014; LUCIA *et al.*, 2008; MELO; MACEDO, 2013; MONTE *et al.*, 2014; TAVARES; SILVA, 2012).

Em seguida, fez-se a simulação de cenários de alta, de baixa e de estagnação de mercado, com a montagem de uma tabela com os respectivos *payoffs*. Essa proposição de cenários visa analisar comparativamente o desempenho das estratégias fundamentalista, técnica e híbrida - que compreende o objetivo do Artigo 2. Na modelagem, inclui-se o custo de transação de R\$20,00 (vinte reais) por ordem executada, o que equivale aos custos operacionais que incorrem sobre um investidor que opera sozinho via *HomeBroker* (ÁGORA, 2015):

O home broker é uma ferramenta de acesso aos mercados da Bolsa oferecida por quase todas as corretoras e por meio da qual os investidores negociam ações e minicontratos pela Internet, sem sair de casa ou no próprio trabalho, enviando ordens de compra e venda pelo site da corretora (BM&FBOVESPA, 2015).

### 2.1.3 Terceira Etapa: Modelagem e Simulação

Nesta fase, descreve-se individualmente cada sistema de modelagem e simulação.

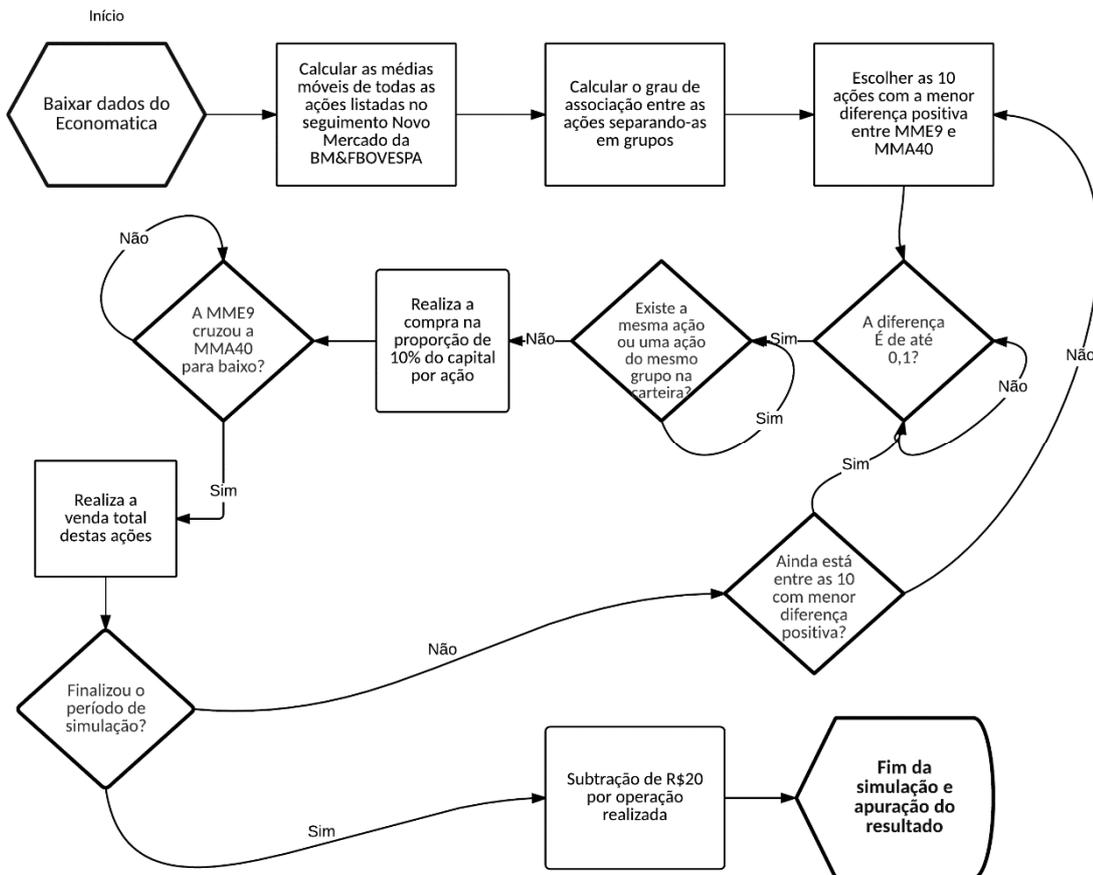
### **- Modelagem da Estratégia Técnica**

Para a modelagem e a simulação da estratégia técnica, aplicaram-se médias móveis (MMA40 e MME9) com dados diários das cotações a fim de permitir melhor comparação com as estratégias Híbrida e Fundamentalista, as quais também utilizam dados diários, embora existam várias outras opções de períodos gráficos para cálculos das Médias Móveis (BROCK; LAKONISHOK; LEBARON, 1992), que são recomendadas para análises de curto prazo. (DOANE; SEWARD, 2014). Os indicadores e os dados para cálculo foram respectivamente definidos e coletados na segunda etapa deste trabalho

Por conseguinte, ainda que a AT seja amplamente empregada, ela não define claramente os critérios para a decisão sobre em quais ações investir. Por esse motivo, as dez ações para compra foram especificadas com base na menor diferença positiva entre MME9 e MMA40, e caso essa diferença fosse menor que 0,1, e a mesma ação ou uma ação do mesmo grupo já não estivesse compondo a carteira, era realizada a compra.

O limite de 0,1 estabelecido objetiva identificar ações que tenham acabado de cruzar as médias, em detrimento daquelas que já tenham cruzado há algum tempo (muito embora com esse critério não fosse possível apurar se o movimento da MME fosse de alta ou viesse em queda, ou seja, podem ter sido compradas ações decorrentes de um movimento de baixa). Resumindo, quando a MME cruzava para cima a MMA ( $MME > MMA$ ), era realizada uma compra, e quando cruzava para baixo ( $MME < MMA$ ), efetuava-se a venda de todas as ações compradas.

Figura 3 - Modelagem da estratégia técnica utilizando médias móveis em gráfico diário



Fonte: Elaborada pelo autor.

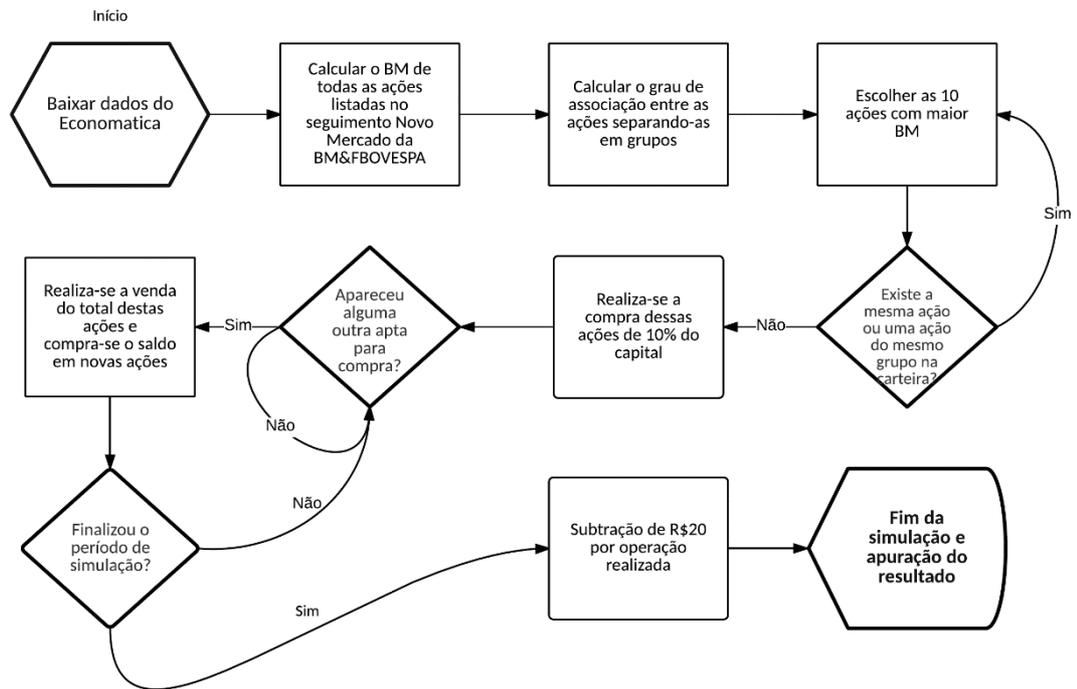
Após a finalização do período da simulação, subtraíram-se R\$20,00 (vinte reais) por operação realizada, e encerrou-se a simulação com a obtenção do resultado da estratégia técnica.

### - Modelagem da Estratégia Fundamentalista

Para a modelagem e a simulação da estratégia fundamentalista, adotou-se o indicador BM, que é calculado pela divisão do Patrimônio Líquido por Ação (VPA) pelo valor de mercado da ação (P), representado pelo Preço de Fechamento. Os indicadores e os dados para esse cálculo foram, respectivamente, definidos e coletados na segunda etapa deste trabalho.

Elencaram-se as dez ações que evidenciavam maior valor de BM, e a simulação ocorreu de acordo com o fluxograma na Figura 4.

Figura 4 - Modelagem da estratégia fundamentalista utilizando indicador BM



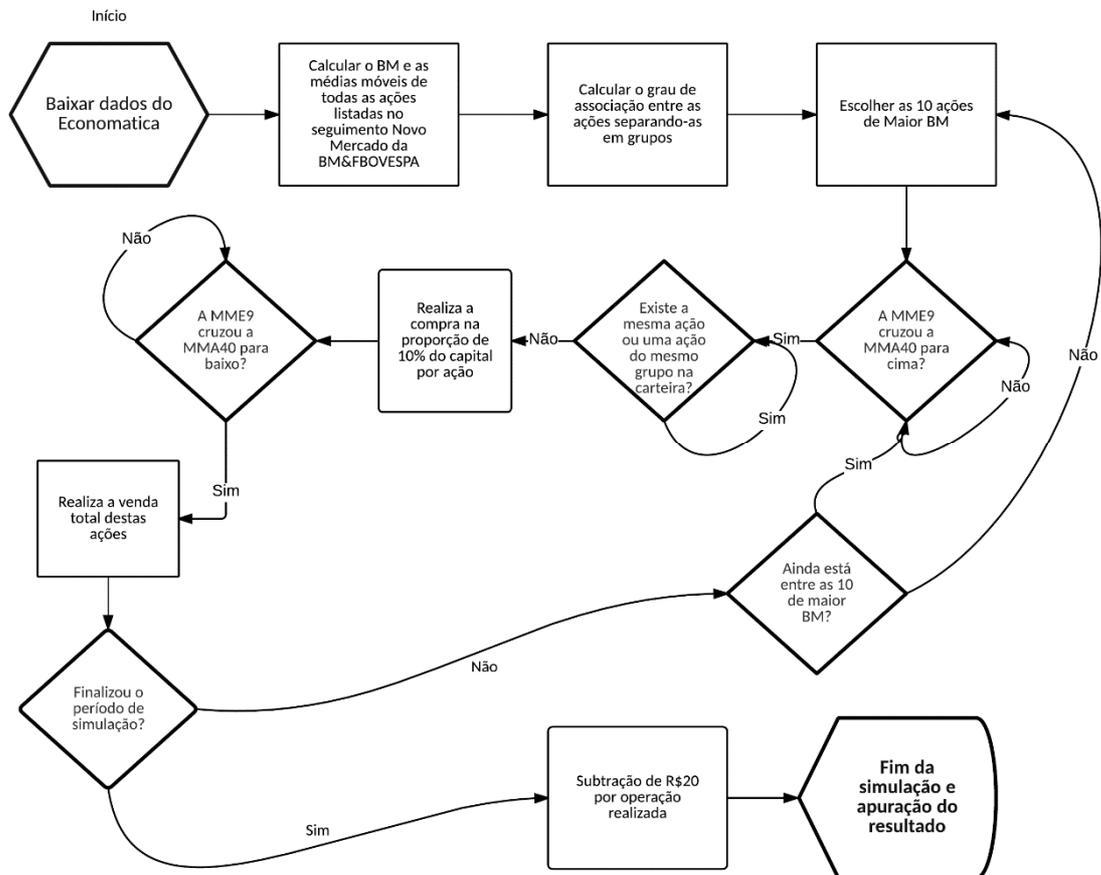
Fonte: Elaborada pelo autor.

Com a finalização do período da simulação, descontaram-se R\$20,00 (vinte reais) por operação realizada, encerrando-se assim a simulação e alcançando-se o resultado da estratégia fundamentalista.

### - Modelagem da Estratégia Híbrida

Para a modelagem e a simulação da estratégia híbrida, empregaram-se os mesmos dados e indicadores já utilizados anteriormente nas estratégias técnica e fundamentalista, só que de forma combinada. Na Figura 5, é possível conferir quais os critérios para compra e venda empregado nesta estratégia.

Figura 5 - Modelagem da estratégia híbrida



Fonte: Elaborada pelo autor.

Após a finalização do período da simulação, descontaram-se R\$20,00 (vinte reais) por operação realizada, findando-se a simulação e atingindo-se o resultado da estratégia híbrida.

#### 2.1.4 Quarta Etapa: Discussão de Resultados

Na quarta etapa, foram analisados os resultados, que constam no Artigo 2. Comparando-se os desempenhos das técnicas utilizadas, conduziu-se um teste de comparação de médias dos retornos das estratégias com o uso do *software* SPSS e delinearam-se as devidas considerações.

Para a demonstração dos resultados das simulações, montou-se uma *Payoff Table*, conforme modelo que se consulta no Quadro 1.

Quadro 1 - Modelo de *Payoff Table*

Alternativas	Tendência do Mercado			Técnicas
	Alta	Indefinida	Baixa	
Técnica	Retornos.			Melhor estratégia.
Fundamentalista				
Híbrida				
Probabilidade				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Também se construiu a *Regret Table*, como indica o modelo que se vê no Quadro 2, para os cenários de alta, de baixa e de indefinição do mercado, comparando-se o desempenho das três estratégias.

Quadro 2 - Modelo *Regret Table*

Alternativas	Alta	Indefinida	Baixa	Técnica
	Melhor	Melhor	Melhor	
Técnica	Arrependimentos comparados com a melhor escolha.			Menor arrependimento.
Fundamentalista				
Híbrida				
Probabilidade				

Fonte: Elaborado pelo autor.

Em ambos os quadros, a comparação se estruturou por meio de critérios como MaxiMax, MaxiMin e MiniMax, dentre outros. As probabilidades descritas nos Quadros 1 e 2 foram calculadas a partir de dados de retorno diário do IBOV. Considerou-se então que, para retornos acima de 0,2%, o mercado estava *em alta*; para valores menores que 0,2%, *em baixa* e, para a faixa entre esses dois valores, como tendência *indefinida* do mercado. Calculou-se ainda a proporção de cada alternativa.

Outro fator a ser definido são os cenários para análise dos resultados. Para este fim, baseado no Gráfico 1 a seguir, considerou-se que:

- no ano de 2012, o mercado apresentou tendência de *Alta*, dado que fechou o ano com valor considerável acima do valor de abertura;
- nos anos de 2011 e de 2013, o mercado sinalizou tendência de *Baixa*, visto que fechou com valor considerável abaixo do valor de abertura do ano;
- e em 2010 e em 2014, o mercado expressou tendência Indefinida, uma vez que finalizou o ano com valor em torno do valor de abertura, ainda que positiva ou negativa.

Gráfico 1 - Gráfico anual do IBOV



Fonte: Extraída do HomeBroker da corretora XP Investimentos.

A partir dessa definição, estabeleceu-se que:

Quadro 3 - Tendência do mercado no período do estudo

Ano	Tendência do mercado	Sinal
2010	Indefinida	Positivamente
2011	Baixa	
2012	Alta	
2013	Baixa	
2014	Indefinida	Negativamente

Fonte: Elaborado pelo autor.

Ou seja, positivamente indefinido em 2010, em baixa em 2011 e em 2013, em alta em 2012 e, por fim, negativamente indefinido em 2014.

### 2.1.5 Quinta Etapa: Conclusão

Na quinta - e última - etapa, foram descritas as conclusões da pesquisa, suas limitações e seus obstáculos, as considerações finais e as sugestões para futuras produções.

### 2.1.6 Limitações Metodológicas

As Médias Móveis contemplam rastreadores que indicam mudanças na tendência no mercado depois que começam a acontecer. Portanto, conglobam algumas desvantagens para operar quando o mercado está indefinido. Embora esses indicadores tenham critérios definidos para compra e venda, eles não conseguem identificar os topos e os fundos em uma tendência, por isso indica-se sua utilização combinada com outros indicadores. (ZHU; ZHOU, 2009).

Outra limitação do método se dá pela utilização do coeficiente de Spearman<sup>2</sup>, que calcula a correlação não em relação aos valores originais - como em Pearson - mas comparando o posto de cada variável (HOSHI *et al.*, 2013) e assumindo que existe uma associação linear das variáveis.

Quanto ao indicador BM, a limitação consiste na suposição de que o valor patrimonial usado no cálculo, que só é atualizado uma vez a cada trimestre, pode ser transformado para diário. Entretanto, ao realizar a transformação, qualquer oscilação só ocorrerá devido às oscilações nas cotações das ações - mais especificamente, sobre o VF.

### **3 ARTIGO 1: SELEÇÃO DE ATIVOS: ANÁLISE COMPARATIVA DAS ESTRATÉGIAS TÉCNICA E FUNDAMENTALISTA**

**Resumo:** A tomada de decisão em investimentos tem sintetizado um dos principais desafios para investidores ao longo do tempo. Existem ainda muitas controvérsias quanto à capacidade das análises existentes para a obtenção de retornos positivos no mercado financeiro, sendo a Fundamentalista e a Técnica as análises mais utilizadas. Nesse sentido, o objetivo deste trabalho foi fundamentar uma revisão teórica com o intuito de identificar pontos de similaridades, conflitos e complementaridades entre os critérios para os dois tipos de análises mencionados. Como resultado, concluiu-se que, embora uma análise esteja mais voltada para curto prazo, Análise Técnica (AT), e a outra para o longo prazo, Análise Fundamentalista (AF), e isso dificulta em certo grau a comparação entre as duas, ambas buscam o mesmo objetivo, que é a previsão de preços no mercado de ações. No entanto a AF evidencia critérios melhor definidos para a escolha de qual ação comprar, enquanto a AT disponibiliza ferramentas que definem com mais clareza o momento de comprar ou de vender determinada ação, e que a partir disso, várias combinações se tornam possíveis.

**Palavras-chave:** Análise técnica de ações. Análise fundamentalista de ações.

#### Portfolio Selection: Comparison Analysis of Technical and Fundamentalist Strategies

**Abstract:** Decision-making on investments has been a major challenge for investors over time. There are still many controversies about the ability of existing analyses to obtain positive returns in the financial market, and the Fundamentalist and Technical ones are the most frequently used. In this sense, the objective of this research was to found a theoretical review in order to identify similarity points, conflicts and complementarities among the criteria for the two types of analysis already mentioned. As a result, it was found that, although the AT (Technical Analysis) is more focused on a short-term basis, and the FA (Fundamentalist Analysis) on long term, and this complicates to a certain extent the comparison between the two, both analyses seek the same goal: forecasting prices in the stock market. However, the AF evidences better defined criteria for choosing

what share to buy, while AT provides tools to define the time to buy or sell a particular share in a more clear way, and based on that, many combinations are possible.

**Keywords:** Technical analysis of stocks. Fundamentalist analysis of stocks.

### 3.1 Introdução

Existem dois principais tipos de análises que são realizadas por operadores financeiro profissionais com o intento de tomar decisões mais precisas no mercado financeiro: a Análise Fundamentalista (AF) e a Análise Técnica (AT). (BAGHERI; PEYHANI; AKBARI, 2014). Um operador pode preferir um ou outro tipo de análise, de acordo com seu estilo. (CRONQVIST; SIEGEL; YU, 2015). Os adeptos da AF acompanham dados financeiros da companhia, do setor e da economia para encontrar empresas subavaliadas pelo mercado. Na AT, por sua vez, os operadores baseiam-se em gráficos e em dados históricos e acreditam que os fundamentos das empresas já estão precificados no valor das ações e que as alterações no valor das ações se dão por tendências do mercado, as quais seguem certos padrões que se repetem, por isso busca-se interpretar e prever esses padrões, trabalhando com medidas de probabilidade. (BAGHERI; PEYHANI; AKBARI, 2014; TAVARES; SILVA, 2012). Em síntese, a AT e a AF têm em comum o objetivo de alcançar ganhos no mercado financeiro por meio da previsão da direção dos preços, embora às vezes conflitem quanto aos caminhos tomados para a obtenção desse resultado.

Estima-se que as raízes para a AT foram desenvolvidas por volta de 1900, mais precisamente a partir da teoria formulada por Charles Dow. (ACHELIS, 2000). Desde então, diversos estudos passaram a se preocupar com a questão da previsão de preços. (GUIMARÃES; ARAÚJO; BARBEDO, 2011). Já segundo Vidotto *et al.* (2009), a AT surgiu por volta de 1700, nas negociações de arroz promovidas pelas famílias japonesas, com o método hoje conhecido como *Candlesticks*. No entanto, a base para a análise de situações que envolvem o acaso foi lançada por Gerolamo Cardano, ainda no século XVI. (MLODINOW, 2009).

De outra parte, as ideias que norteiam a AF foram lançadas por Graham e Dodd, em seu livro *Security Analysis*, em 1934 (BUFFETT, 1984), escritas num contexto pós-Grande Depressão Americana (em 1929), cujos efeitos no mercado financeiro e na mentalidade do investidor são ainda pouco explorados. (CRONQVIST; SIEGEL; YU,

2015). Contudo, algumas ideias atinentes à AF são tão antigas quanto o próprio comércio, o qual desde sua origem as pessoas tentam obter um valor excedente em suas negociações.

O problema da previsão de preços no mercado de ações - que já possui certo grau de complexidade (KAZEM *et al.*, 2013) - somado à rapidez da oscilação dos preços nas Bolsas de Valores e à complexidade dos modelos e das técnicas de previsões existentes (KOLM; TÛTÛNCÛ; FABOZZI, 2014) resulta em um difícil processo para a tomada de decisão por partes dos atuantes nesse mercado.

Atualmente, há ampla gama de ferramentas e de métodos baseados na AF e na AT que se propõem a auxiliar na decisão sobre investimentos. Em contrapartida, há também controvérsia quanto à eficiência dessas análises. A *Efficient Market Hypothesis* (EMH), introduzida por Fama (1970), estipula que as informações estejam disponíveis para todos, portanto já ajustadas aos preços, não havendo vantagens para quaisquer participantes do mercado, e que a variação dos preços ocorra de forma puramente aleatória. (CAGINALP; ILIEVA, 2008).

De acordo com o que leciona a EMH, a eficiência do mercado tornaria impossível prever preços a partir de séries históricas, o que implicaria inclusive no modelo *Mean-Variance Optimization* (MVO) de Markowitz. (CERVELLÓ-ROYO; GUIJARRO; MICHNIUK, 2015). A favor disso, Johnson (1999) apurou que somente 11,5% dos investidores demonstraram alguma habilidade em alcançar lucros em operações de curto prazo e Barber *et al.* (2014), atestaram que apenas 20% conseguem lucros em operações *day trade*.

Nesse panorama, este trabalho se justifica pelo fato de que vários estudiosos (BUFFETT, 1984; FAMA; FRENCH, 1992; PIOTROSKI, 2000; SILVA *et al.*, 2014; VILLASCHI; GALDI; NOSSA, 2011) desempenharam análises cujos resultados foram positivos com o emprego da AF, e por outro lado, outros (BOAINAIN; PEREIRA, 2009; BROCK; LAKONISHOK; LEBARON, 1992; OSLER; CHANG, 1995; RATNER; LEAL, 1999; VIDOTTO; MIGLIATO; ZAMBON, 2009) atingiram resultados positivos com o uso da AT.

Todavia, resta a dúvida: a Teoria dos Mercados Eficientes falhou, ou isso é uma ocorrência exclusiva das últimas décadas - período em que Caginalp e Ilieva (2008) postulam que os mercados apresentaram sinais de ineficiência - o que de qualquer forma justificaria a realização de ganhos com o aporte da AF e da AT?

Este artigo compara, de forma teórica, os critérios de decisões sobre investimentos da AF e da AT, evidenciando algumas possíveis combinações entre si. Nesse contexto,

Chaves (2004) e Meirelles (2013) realizaram trabalho semelhante, porém sem a comparação dos critérios para tomada de decisão.

Nas próximas seções - 3.2 e 3.3 - apresentam-se sucintamente a AT e a AF. Na seção 3.4, especifica-se o método do trabalho. Na seção 3.5, redige-se a análise comparativa das duas abordagens em questão, e por fim, na seção 3.6, desenha-se a conclusão da referida análise.

### **3.2 Análise Técnica**

A AT contempla a designação genérica para uma série de técnicas de negociação na Bolsa de Valores com base em padrões de comportamentos gráficos. (BROCK; LAKONISHOK; LEBARON, 1992). Os analistas técnicos tentam prever os preços futuros a partir de séries históricas das variações desses ativos, a fim de identificar suas tendências com o uso de ferramentas estatísticas e de gráficos. (VIDOTTO; MIGLIATO; ZAMBON, 2009). Esses profissionais se utilizam de gráficos e de fórmulas matemáticas para tentar traduzir o sentimento dos participantes do mercado. Para tanto, referem que as oscilações dos preços das ações estão mais ligadas ao comportamento dos agentes do que de fato com a própria empresa (ação). Isso se dá porque por mais que se queira prever ou explicar altas e quedas dos preços das ações, o fato acontece pela simples Lei da Oferta e da Demanda - em outras palavras, comportamentos puramente humanos.

A AT compreende que as pessoas têm comportamento repetitivo, e por isso visa identificar esses padrões de repetição. (ACHELIS, 2000). Além disso, é subdividida por alguns estudiosos, segundo as suas estratégias, como Empírica e Estatística (DEBASTIANI, 2008); Técnica e Gráfica (VIDOTTO; MIGLIATO; ZAMBON, 2009); e Gráfica e Computadorizada (SAFFI, 2003), com o fim de basicamente diferenciar dois tipos de abordagens dentro da AT: a primeira, que utilizaria apenas a análise de padrões visuais nos gráficos, dependendo muito da interpretação do analista (AT Gráfica e/ou AT Empírica) e a outra, com o uso da Matemática e da Estatística sobre séries históricas da variação de preços dos ativos, adotando também gráficos como complemento (AT Técnica, AT Computadorizada e/ou AT Estatística).

Um pressuposto-base para a AT é o de que o comportamento humano é repetitivo e que pessoas em situações semelhantes em relação aos seus investimentos terão comportamentos semelhantes. Para Caginalp e Ilieva (2008), embora esse comportamento seja atribuído à emoção, muitas vezes há o pensamento racional envolvido. Nessa

percepção, citam como exemplo a pessoa que possui uma posição no sentido da tendência do mercado: ao observar os lucros constantes, se mantém relutante a fechar a posição. O contrário aconteceria com uma pessoa que possui uma posição oposta à tendência do mercado, confirmando uma das ideias-base em AT: a de que uma tendência tem propensão a se manter se todos os demais fatores se mantiverem constantes. (CAGINALP; ILIEVA, 2008).

Ainda em concordância com Caginalp e Ilieva (2008), ao fechar posições quando o mercado apresenta tendência contrária, administradores de fundos, por exemplo, apresentam comportamento racional, visto que geralmente esses fundos substituem gestores que apresentam performance abaixo do esperado. Embora não pareça difícil testar cientificamente a eficiência de uma estratégica técnica, existe dificuldade em separar o que de fato foi resultado da técnica aplicada ou o que foi resultado de alguma informação nova adicionada ao mercado (*e.g.* catástrofe climática) - a saber, *ruídos* que podem alterar a tendência do mercado. (CAGINALP; ILIEVA, 2008).

Além do estudo de tendências, outra definição bastante explorada dentro da AT abrange o conceito de Suporte e Resistência. Acredita-se que os preços encontram *suporte* ao se aproximarem de uma cotação mínima histórica, e *resistência* ao se aproximarem de uma cotação máxima histórica, num dado período de tempo analisado. Ademais, ao romper tais *limites* históricos geralmente encontraram menos oposição em continuar naquela direção. (CAGINALP; ILIEVA, 2008).

Por isso, é comum que analistas indiquem a configuração automática de *stop loss* abaixo de um suporte para evitar perdas de um possível rompimento de suporte, ou *stop gain* abaixo de resistências para atenuar perdas pela possível conversão de tendência. Uma linha de resistência rompida se torna um novo suporte, e de maneira análoga, uma linha de suporte rompida se torna uma nova resistência. Portanto, uma ruptura de suporte ou de resistência acompanhada de alto volume de negociações confirma uma tendência. (DEBASTIANI, 2008).

Considerando-se que são muitas as estratégias em AT - em torno de 14.630 (SAFFI, 2003) - agruparam-se apenas as principais técnicas pelas suas semelhanças em quatro grupos os quais foram examinados de forma geral neste trabalho, cujos resultados se apresentam no quadro 4.

Quadro 4 - Principais Estratégias Técnicas

Estratégia Técnica	Publicações seminais	Principais Contribuições Recentes
<b>Suporte e Resistência, Canais: simples, envelopes de médias móveis. Bandas de Bollinger. Linhas de tendências.</b>	Suporte/Resistência: Desenvolvida direta ou indiretamente por Charles Dow, por volta de 1900. (ACHELIS, 2001). Bandas de Bollinger: John Bollinger foi seu maior difusor. Desenvolvida direta ou indiretamente por Anthony Warren (1985) – <i>Technical Analysis of Stock e Commodities</i> e Perry Kaufman (1987) – <i>The New Commodity Trading Systems and Methods</i> .	Rompimento de Suporte e Resistência apresentam melhor performance que médias móveis, porém se contabilizarem os custos, o lucro é eliminado. Regras simples como rompimento de suporte e resistência e médias móveis não superam uma estratégia tradicional de <i>buy-and-hold</i> na Bolsa de Valores chinesa. (ZHU <i>et al.</i> , 2015).
<b>Padrões Gráficos (Pattern Recognition)</b>	Nison (1991) - <i>Japanese Candlestick Charting Technique</i> .	<i>Candlesticks</i> ajudam a identificar janelas de tempo cujo impacto dos custos do Mercado são mais baixos. (DETOLLENAERE; MAZZA, 2014). A abordagem <i>candlestick</i> apresenta desempenho melhor com firmas menores e com ações de baixo custo. (LU, 2014). A capacidade preditiva do <i>candlestick</i> (padrões) no mercado brasileiro foi consideravelmente diferente do que foi observado nos Estados Unidos, ou seja, o reconhecimento de padrões não pode ser generalizada para todos os períodos e mercados. (PRADO <i>et al.</i> , 2013).
<b>Médias Móveis, Moving Average Convergence Divergence</b>	Appel (2005) - <i>Technical analysis</i> , desenvolveu o método <i>Moving Average Convergence Divergence</i> (MACD).	Médias móveis de curto prazo superam as de longo prazo. (ZHU <i>et al.</i> , 2015).
<b>Estocástico</b>	Lane, (1984) – <i>Lane's Stochastics</i> . Lane é reconhecido como o criador do Oscilador Estocástico, embora existam algumas controvérsias.	Mais indicado para operar com mercado sem tendência.

Fonte: Elaborado pelo autor.

Os dois primeiros grupos envolvem estratégias baseadas em padrões gráficos que constantemente se repetem no mercado financeiro, enquanto os dois últimos são indicadores calculados a partir de fórmulas aplicadas sobre os preços históricos das ações. (CERVELLÓ-ROYO; GUIJARRO; MICHNIUK, 2015). Analisando-se o Quadro 4, concluiu-se que determinada técnica pode ter resultados diferentes alterando-se as variáveis tocantes ao tempo, ao mercado (país) e à tendência de mercado (alta, baixa, lateralizada). Outra análise possível repara que, dependendo do tipo de operação a ser realizada, pode ser mais indicada uma ou outra estratégia, e que é interessante que tais estratégias também sejam combinadas entre si para a tomada de decisão, visando à obtenção de melhores resultados. (DEBASTIANI, 2008).

### 3.3 Análise Fundamentalista

A AF é feita através da análise das informações financeiras (passadas e atuais) de empresas, dos dados macroeconômicos e do setor de atuação da empresa, com a finalidade de apontar o valor intrínseco da firma. (VILLASCHI; GALDI; NOSSA, 2011). Explora a ideia de que o mercado não precifica corretamente os ativos e é exatamente aí que busca suas oportunidades de ganho. Isso ocorre devido às imperfeições do mercado, como:

- a) difusão da divulgação de informação;
- b) dificuldades de acesso à informação;
- c) existência de investidores individuais pouco sofisticados;
- d) investidores com informações privilegiadas;
- e) restrições de liquidez. (GRAHAM, 2007).

A respeito da AF, Achelis (2000) argumenta que se os investidores fossem totalmente lógicos e pudessem separar suas emoções das decisões em investimentos, a AF funcionaria magnificamente, e os preços mudariam apenas trimestralmente, quando balanços e informações importantes fossem liberados. Investidores procurariam inserir dados fundamentalistas negligenciados a fim de encontrar títulos subvalorizados. (ACHELIS, 2001). A AF se subdivide ainda em três categorias:

- a) análise macroeconômica: pretende avaliar o impacto das mudanças no cenário macroeconômico sobre a decisão de investimento, por exemplo: Produto Interno Bruto (PIB), inflação, nível de renda, taxa de câmbio, índice de aluguéis, taxa de juros, dentre outras;
- b) análise setorial: busca reconhecer quais setores podem se beneficiar - mais ou menos - a partir de determinadas alterações no mercado, e ainda quais empresas dentro desses setores seriam mais beneficiadas: *e.g.* incentivos governamentais, regulamentações, sazonalidades;
- c) análise da empresa: objetiva identificar discrepâncias entre o valor de uma empresa e o valor das ações no mercado através de seus dados financeiros disponíveis em suas demonstrações contábeis. (GRAHAM, 2007).

A tomada de decisão na AF se fundamenta em indicadores globais sobre a economia, a indústria e o negócio. (BAGHERI; PEYHANI; AKBARI, 2014; CERVELLÓ-ROYO; GUIJARRO; MICHNIUK, 2015). Por conseguinte, a AF baseada somente em indicadores do negócio (empresa) também é conhecida como Análise Financeira Fundamentalista. (TAVARES; SILVA, 2012). Para Motta *et al.* (2009) os indicadores, no que concerne à situação econômica da empresa, podem ser subdivididos em:

- a) medidas de liquidez;
- b) medidas de endividamento;
- c) medidas de cobertura;
- d) medidas de lucratividade;
- e) medidas de retorno;
- f) medidas de atividade, dentre outras medidas específicas.

Uma vez que indicadores de liquidez, de endividamento e de cobertura são os mais utilizados para a análise de crédito (MOTTA *et al.*, 2009), será dada ênfase aos indicadores adotados para a análise por parte de investidores.

Fama e French (1992) assinalam que os indicadores da AF explicam a variação do retorno esperado melhor que o coeficiente Beta derivado do Modelo de Precificação de Ativos de Capital (CAPM), conforme expressão 3. Lynch (2001) destaca que uma explicação para tal resultado é que os investidores se preocupam com mais do que apenas média e desvio-padrão ao escolher suas carteiras. Entretanto, Graham (2007) alerta para dois pontos:

- a) o crescimento óbvio de um negócio nem sempre se traduz em lucros óbvios para os investidores; e
- b) não existem formas confiáveis para que os especialistas encontrem no setor mais promissor a empresa mais promissora.

Graham (2007) atenta ainda para as diferenças existentes entre os conceitos de investimentos e de especulação, e também entre preço de mercado e valor intrínseco, afirmando que uma abordagem embasada nos princípios da AF pode render retornos atraentes. Todavia, não promete desempenho superior ao mercado, mas com foco em como minimizar o risco de perdas irreversíveis, maximizar as possibilidades de ganhos sustentáveis e evitar comportamentos destrutíveis.

Ademais, ao analisar se o valor de um indicador está bom ou ruim convém examinar outras variáveis em conjunto - como por exemplo, se as empresas investigadas têm o mesmo grau de risco, ou qual tipo de operação o investidor está querendo realizar: compra ou venda. Um indicador bom para compra é ruim para quem está pensando em vender, e vice-versa. (MOTTA *et al.*, 2009). A seguir, referenciam-se os indicadores por grupo e elencam-se algumas contribuições recentes.

Quadro 5 - Indicadores fundamentalistas

Indicador Fundamentalista	Publicações seminais	Contribuições Recentes
Múltiplos de mercado	Grahame e Dodd, (1934); Buffett, (1984)	<i>Multiple and Future Returns: An investigation of pricing multiples' ability to predict abnormal returns on the Oslo Stock Exchange</i> (BERGE; KVITSTEIN, 2015).
Indicadores Financeiros		Impacto dos Indicadores Econômico-Financeiros de Curto Prazo sobre o Valor da Empresa (RAIFUR; SOUSA, 2015)
Indicadores Macroeconômicos		Modelagem do processo de análise fundamentalista de uma empresa com utilização de vetores autorregressivos (ARAÚJO JÚNIOR, 2009).

Fonte: Elaborado pelo autor.

Segundo Berge e Kvitstein (2015), muitas pesquisas anteriores detectaram que os múltiplos de mercado *EV/EBITDA* (VE/LAJIRDA), *EV/EBIT* (VE/LAJIR), *P/E* e *P/B* (*P/VPA*) preveem retornos anormais, porém no estudo apresentado apenas o indicador *EV/FCFF* demonstrou poder de previsibilidade durante todo o período pesquisado (2000-2015); os demais indicadores só apresentaram resultados anormais em períodos menores (2000-2008). (BERGE; KVITSTEIN, 2015).

Araújo Júnior (2009), em seu trabalho, não identificou relação significativa entre os indicadores macroeconômicos e o retorno da Ação da Sadia S/A. Entretanto, salientou a correlação negativa entre o PIB e a taxa Selic, já que as taxas de juros tendem a influenciar o nível da atividade econômica do país. (ARAÚJO JÚNIOR, 2009). Os indicadores macroeconômicos geralmente são mais abordados em estudos sobre fundos de investimentos, como em Amaral (2013) e em Rocha (2013).

### 3.4 Método

Trata-se de uma pesquisa bibliográfica. Buscaram-se artigos em diversas bases de dados que datam desde a origem da AT e da AF até os dias de hoje. As bases de dados consultadas foram: EBSCOHost, Periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal

de Nível Superior (CAPES) e Google Acadêmico. Cabe ressaltar que somente a base de Periódicos da CAPES é composta por mais de trinta e oito mil periódicos disponíveis em texto completo, com doze bases dedicadas exclusivamente para patentes, 130 bases referenciais, além de enciclopédias, de dicionários, de teses e de dissertações e bases de dados estatísticas - isso já seria suficiente para o levantamento bibliográfico de toda a pesquisa.

Procurou-se identificar na literatura artigos relevantes sobre a AT e a AF, primeiramente recorrendo de forma extensiva a todos os artigos que abrangessem os termos de interesse, e depois, estabelecendo alguns filtros, até que se chegasse ao resultado. Pesquisaram-se os termos: Análise Técnica de Ações, *Technical Analysis of Stocks*, Análise Fundamentalista de Ações, *Fundamentalist Analysis of Stocks*, dentre algumas outras variações dos mesmos descritores, substituindo-se, por exemplo, *Stocks* por *Assets*, Técnica por Gráfica, Fundamentalista por Financeira.

O resultado bruto totalizou a considerável maioria de artigos voltados para AT, principalmente os modelos baseados no MVO de Markowitz (1952). Quando mencionados termos mais genéricos - como Análise Técnica ou Fundamentalista de Ações - tanto em língua portuguesa como em língua inglesa, o resultado foi comparativamente menor. Uma busca mais específica pelos termos entre aspas e somente no título do artigo resultou nas informações que seguem.

Tabela 3 - Resultado da busca nas bases de dados

Base de dados	“Termo”	Resultados no título
Google Acadêmico	<i>“Technical Analysis”</i>	4100
	“Análise Técnica”	391
	<i>“Fundamentalist Analysis”</i>	8
	“Análise Fundamentalista”	52
Ebscohost	<i>“Technical Analysis”</i>	645
	“Análise Técnica”	4
	<i>“Fundamentalist Analysis”</i>	1
	“Análise Fundamentalista”	2
Periódicos CAPES	<i>“Technical Analysis”</i>	485
	“Análise Técnica”	49
	<i>“Fundamentalist Analysis”</i>	0
	“Análise Fundamentalista”	2

Fonte: Elaborada pelo autor.

O montante de artigos descrito foi filtrado primeiramente no que tange ao assunto, o que reduziu substancialmente a resposta para oitenta e oito artigos. Isso se deve fundamentalmente a algumas limitações quanto ao tipo de busca e também pelo fato de os termos *“Technical Analysis”* e *“Análise Técnica”* serem muito genéricos, ocasionando ruídos

na busca. Outro viés ocorreu em virtude de o Google Acadêmico incluir nos resultados as citações que contenham os termos pesquisados.

Na segunda filtragem, o planejamento focalizou os artigos repetidos, o que reduziu para sessenta e nove ocorrências. Um fator observado, ao aplicar tal filtro, é que existe sobreposição das bases utilizadas, principalmente entre a de Periódicos da CAPES e EBSCO. Um terceiro e último filtro concentrou-se na relevância dos artigos encontrados, principalmente no que diz respeito à forma de revisão da publicação, escolhendo-se apenas artigos publicados em revistas revisadas por pares. O filtro resultou em artigos que foram de fato revisados, somando sessenta ocorrências.

Tabela 4 - Resumo da bibliografia revisada

Total	Pré-selecionados	Lidos	Citados
5739	69	60	43

Fonte: Elaborada pelo autor.

Apenas 7,5% das publicações capturadas foram efetivamente úteis para este trabalho. Dos citados, apenas dois estabeleciam algum tipo de comparação direta da AF com a AT: em Chaves (2004) e em Meirelles (2013). No mais, perceberam-se algumas literaturas da AF que teciam algumas críticas à AT, e vice-versa. Por fim, o trabalho de comparação dos critérios das duas análises - que se redige na próxima seção - se configura como contribuição à pesquisa.

### 3.5 Comparação dos Critérios Técnicos e Fundamentalistas para Tomada de Decisão

Nison (1991) assevera que a AT tem várias vantagens sobre a AF, haja vista que esta não captura o efeito psicológico dos agentes do mercado, muitas vezes, movidos pela emoção. John Maynards Keynes afirma que não há nada tão desastroso como uma política de investimento racional em um mundo irracional. (KEYNES, 1978). Entretanto, nas ponderações de Graham (2007), um investidor inteligente é aquele que é paciente, disciplinado e capaz de controlar suas emoções, agindo racionalmente mediante o mercado e entendendo inteligência mais como personalidade do que como Quociente de Inteligência (QI) propriamente dito.

Embora Morris (2006 apud PRADO *et al.*, 2013) defenda que a psicologia do mercado não pode ser medida por estatística, para Prado *et al.* (2013), a eficácia da predição de uma técnica pode - e deveria ser - avaliada quantitativamente (PRADO *et al.*, 2013). De mais a mais, Nison (1991) ressalta que a AT, diferentemente da AF, provê o mercado com mecanismos para medir a irracionalidade presente nos mercados. Uma vez que se coloca dinheiro no mercado financeiro, a emoção toma lugar da objetividade e da racionalidade. Logo, a AT pode devolver a objetividade às negociações, implementando disciplina através da definição de pontos de entrada e de saída e do estabelecimento de valores aceitáveis entre risco e retorno. Só o fato de analistas tomarem decisões baseados em AT já a torna fator que movimenta o mercado, que seguirá suas regras - assim como a AF. Uma diferença aqui é que na AF as regras de ponto de entrada e saídas não são claramente definidas.

Nos pressupostos do AT, o mercado não segue num *random walk* - como afirmam os adeptos da teoria EMH - devido ao envolvimento das pessoas, ao darem importância ao preço e o tornarem assim componente importante na análise de mercado. A AF considera o preço apenas como consequência da situação econômico-financeira em que a empresa se encontra. Por outro lado, segundo Nison (1991), para a AT pode até haver fundamentos que não sejam conhecidos pelo público geral - mas que já estariam precificados na ação - pois mesmo um grupo seletivo já teria domínio dessas informações, ficando subentendido aqui que alguns agentes fazem uso de informações privilegiadas no mercado.

Contudo, para a AF, aí reside o ponto central de análise, e embora alerte que oportunidades muito óbvias certamente já estejam precificadas, parte do pressuposto de que há, sim, empresas subavaliadas pelo mercado, e que isso permite que a partir de uma análise bem elaborada seja possível se antecipar frente ao mercado. (GRAHAM, 2007). Nesse sentido, a AT encara essas informações financeiras como antigas e sem utilidade. (ACHELIS, 2000; GRAHAM, 2007; LYNCH, 2001; NISON, 1991).

Graham (2007) entende que a maioria dos que trabalham no mercado financeiro é de especuladores que empregam gráficos para determinar pontos de compra e venda de ações, e que um princípio que se aplica a quase todas essas abordagens técnicas é o de que se deve comprar porque a ação (ou mercado) subiu, e vender porque a ação (ou mercado) começou a cair. Outrossim, declara que esse tipo de abordagem é tão falaciosa quanto popular e que dificilmente pode-se realizar ganhos seguindo o mercado. Em sua percepção, comportamento certo é exatamente o contrário: na medida em que seus preços sobem, as ações se tornam mais arriscadas; e menos arriscadas, conforme descem, tornando-se mais atraentes.

Se para Lynch (2001) os investidores se preocupam com mais do que apenas média e desvio-padrão ao escolher suas carteiras, de acordo com Debastiani (2008), o mercado é muito mais do que mostram os balanços patrimoniais. Já para Achelis (2000), se as pessoas soubessem separar a emoção das decisões sobre investimento, a análise fundamentalista funcionaria perfeitamente.

O Quadro 6 disponibiliza as interpretações das duas abordagens - técnica e fundamentalista - no tocante aos critérios de decisão identificados.

Quadro 6 - Comparação das abordagens técnica e fundamentalista

<b>Critério</b>	<b>Análise Fundamentalista</b>	<b>Análise Técnica</b>
<b>Valor das ações</b>	O valor real das ações nem sempre se reflete no preço das ações no mercado.	Todas as informações já são de conhecimento do mercado e estão precificadas no valor da ação.
<b>Explicação da variação dos preços</b>	A explicação para movimentos futuros está nos fundamentos da empresa.	A explicação para os movimentos futuros estão nas séries históricas dos preços.
<b>Para qual tipo de ativo pode ser utilizada</b>	Utilizada apenas para análise de ações de empresas.	Utilizada para todo o tipo de ativo do mercado financeiro.
<b>Quanto à diversificação</b>	Diversificação não é uma regra inquebrável. Às vezes, é melhor colocar todos os ovos em poucas cestas conhecidas e que se possa vigiá-las.	Diversificação está relacionada a menor risco.
<b>Indicação de prazo</b>	Mais indicada para análises de longo prazo.	Mais indicada para operações de curto prazo.
<b>Escolha das empresas nas quais se deve investir</b>	As empresas nas quais se vai investir são definidas pelas informações financeiras.	Não é muito clara na decisão de escolha de quais empresas investir.
<b>Momento certo de comprar e vender</b>	Não é muito clara na decisão sobre qual momento exato de comprar ou de vender.	A maior parte das ferramentas visa captar o momento certo de comprar e de vender determinada ação.
<b>Risco</b>	Risco está relacionado com perda, e não pode ser eliminado, somente transferido. Risco menor está relacionado com margem de segurança.	Risco é a variação dos retornos - não necessariamente algo negativo, mas algo inesperado.
<b>Avaliação dos agentes do mercado</b>	Pressupõe a racionalidade dos agentes. Não existe nenhum componente psicológico envolvido em tal análise. (NISON, 1991).	Os agentes do mercado agem motivados pela emoção.

Fonte: Elaborado pelo autor.

As informações descritas explicitam que, a priori, em relação a alguns critérios, as duas análises parecem ser excludentes: ou as informações sobre as empresas já estão precificadas no valor das ações ou não. E também: ou a explicação para os preços consta no histórico das cotações ou nos indicadores econômico-financeiros. Além do mais, ou os agentes são racionais ou não são racionais. Porém, isso não impede que se analise uma

decisão sob as duas óticas, no intuito de identificar se uma complementa a outra. Por exemplo, caso o histórico de cotações mostre tendência de alta, pode-se verificar também se a situação econômico-financeira da empresa está saudável.

Outro aspecto relevante se nota em relação à indicação de prazo e para qual tipo de ativo cada abordagem é recomendada. Por fim, as duas abordagens se complementam principalmente devido a suas falhas: enquanto a AF não define precisamente o momento exato de comprar ou de vender determinada ação, a AT já possui técnicas específicas para isso; e enquanto a AT não deixa claro o modo como escolher a ação na qual se deve investir, esse é exatamente o ponto forte da AF.

### 3.6 Conclusões

Entender as diferenças entre os critérios para tomada decisão em investimentos pode ser um fator importante para o sucesso de uma aplicação financeira. Diferentes abordagens podem considerar diferentes critérios.

Compreendendo-se que a previsão de preços no mercado de ações possui certo grau de complexidade (KAZEM *et al.*, 2013) e que os modelos atuais de decisão já são também muito complicados (KOLM; TÛTÛNCÛ; FABOZZI, 2014) e com tendência a se intensificar ainda mais, a proposta teórica deste trabalho - a de combinar estratégias da AT e AF que já são amplamente utilizadas - parece razoável, posto que propõe a utilização de critérios de decisão que já são bastante difundidos entre os atuantes do mercado.

Portanto, este artigo buscou comparar, de forma teórica, os critérios de decisões sobre investimentos da AF e da AT, evidenciando algumas possíveis combinações entre eles.

Na AT, por exemplo, considera-se que o preço atual da ação no mercado já reflete todas as informações disponíveis, portanto um investidor que parte desse pressuposto, não deveria buscar por ações subavaliadas, com o uso de indicadores econômico-financeiros, como preconiza a AF, uma vez que são pressupostos mutuamente excludentes.

No entanto, se o objetivo for se antecipar ao preço futuro da ação, nada impede que um investidor identifique uma oportunidade de investimento utilizando indicadores da AF e busque uma confirmação com indicadores da AT, e vice-versa. Neste caso, o investidor escolheria comprar ou vender determinada ação apenas se os indicadores de ambas abordagens apontarem na mesma direção. Ações, por exemplo, que apresentem indicadores econômico-financeiros favoráveis (AF) e situação graficamente atraente, identificada por padrões gráficos e/ou rastreadores de tendências. A escolha dos indicadores econômico-

financeiros e indicadores técnicos, dentre os vários existentes para realizar essa combinação, ficaria a critério do investidor.

Vale ressaltar que uma fraqueza da AT reside em não possuir indicadores específicos para escolher em qual ação investir, enquanto a AF deixa vago em sua abordagem sobre como saber qual é o momento mais oportuno para comprar ou vender determinada ação. Esse ponto fraco da AT especificamente é ponto forte na AF. Tem-se também que o ponto fraco da AF é ponto forte na AT. Dessa forma, identifica-se aqui uma possível forma de combinação entre as duas abordagens, combinando os pontos fortes de cada uma delas. Utilizando indicadores da AF para escolher em qual ação investir, e indicadores da AT para definir o *timing* da negociação.

Outra diferença entre as duas estratégias que apoia uma abordagem combinada na forma proposta por este trabalho, é o fato da AF estar mais voltada para o longo prazo enquanto a AT é indicada ao curto prazo. Essas características permitem inferir que ao utilizar a AF para escolher a ação que se deve negociar, e negociá-la com o uso da AT, é como se a AF assumisse o papel de um plano de longo prazo e a AT um plano para o curto prazo.

De forma geral, Tecnicistas e Fundamentalistas têm em comum a expectativa sobre o preço futuro das ações. Aqueles esperam que pessoas em situações semelhantes reajam de maneira semelhante, enquanto estes esperam que as firmas em situações semelhantes se comportem de maneira semelhante. Uma diferença é que os tecnicistas torcem pelo padrão no comportamento humano, enquanto os fundamentalistas torcem pela falha humana na análise de valor de uma firma.

A existência de uma quantidade ampla de estratégias da AF (GRAHAM, 2007) e da AT (ACHELIS, 2001; SAFFI, 2003) foi um fator limitador para este estudo, e abordar todas poderia fugir ao escopo de um artigo.

Fica como sugestão para trabalhos futuros, testar de forma prática a hipótese levantada por esta pesquisa, ou seja, a combinação dos pontos fortes da AF e AT, que foram identificados como complementares, para verificação de seus resultados econômicos.

#### **4 ARTIGO 2: ANÁLISE COMPARATIVA DO DESEMPENHO DAS ESTRATÉGIAS FUNDAMENTALISTA, TÉCNICA E HÍBRIDA POR MEIO DE UM CONJUNTO DE CENÁRIOS SIMULADOS**

**Resumo:** O objetivo deste trabalho é comparar o desempenho de três estratégias para tomada de decisão em investimentos: uma Fundamentalista, baseada no indicador *Book-to-Market*; uma Técnica, que utiliza Médias Móveis aritmética e exponencial, e uma Híbrida, que combine os critérios estabelecidos para as duas primeiras. Para a consecução deste objetivo, foi realizada uma simulação computacional com dados da BM&FBOVESPA do período de janeiro de 2010 a dezembro de 2014. As ações foram classificadas em grupos por similaridade de forma que duas ações do mesmo grupo não poderiam compor a carteira ao mesmo tempo. Compararam-se os resultados das três estratégias e a estratégia Fundamentalista apresentou desempenho significativamente melhor em todos os cenários simulados (ao nível de 0,05). No entanto, só um tipo da estratégia Híbrida foi testado.

**Palavras-chave:** Análise técnica. Análise fundamentalista. Análise híbrida. Simulação de cenários.

Comparative Analysis of the Performance of Fundamentalist, Technical and Hybrid Strategies  
by a Set of Simulated Scenarios

**Abstract:** The objective of this study is to compare the performance of three strategies for decision making on investments: A Fundamentalist one, based on the Book-to-Market indicator; a technical one, that uses Moving Averages - arithmetic and exponential, and a hybrid one that combines the criteria established for the first two. To achieve this goal, a computer simulation was performed with data from BM & FBOVESPA from January 2010 to December 2014. The shares were classified into groups by similarity so that two shares of the same group could not make up the portfolio at the same time. The results of the three strategies were compared and Fundamentalist strategy showed significantly better performance in all simulated scenarios (at 0.05). However, only one type of the hybrid strategy was tested.

**Keywords:** Technical analysis, Fundamental analysis, Hybrid analysis, Scenario simulation.

## 4.1 Introdução

Atualmente, os investimentos no mercado de ações são operacionalizados seguindo duas principais abordagens: a Análise Técnica (AT), cujo principal precursor foi Charles Dow, e a Análise Fundamentalista (AF), preconizada por Graham e Dodd. Desde sua criação, as estratégias baseadas nas duas referidas análises têm se tornado cada vez mais complexas (DIAS; VACCARO, 2016) ou mesmo impraticáveis. (KOLM; TÛTÛNCÛ; FABOZZI, 2014).

Em seu artigo, Dias e Vaccaro (2016) estruturam um levantamento teórico sobre as diferenças percebidas entre os critérios de decisão utilizados por ambas as estratégias, delineando considerações sobre possíveis formas de combinações entre as estratégias Técnica e Fundamentalista - conforme exibiu o Quadro 6 (Comparação das abordagens técnica e fundamentalista), no capítulo 3 deste volume. Dentre as lacunas identificadas pelos estudiosos, mencionam-se a falta de clareza quanto aos critérios de decisão sobre quais ações comprar, por parte da AT, e a falta de ferramentas que apoiem a decisão sobre qual o momento certo de comprar e de vender determinada ação, por parte da AF. Sugere-se então a simulação de estratégias que combinem os critérios da AF para determinar qual ação comprar, e os critérios da AT para indicar o momento certo de comprar ou de vender a ação escolhida.

A simulação sintetiza um recurso importante e muito utilizado em estratégias de investimentos (CHEN *et al.*, 2009; FONSECA; RUSTEM, 2012; NEELY; WELLER, 2001; PEREIRA, 2014), uma vez que cria um modelo computacional que represente a realidade de tal forma que seja preditivo sobre o que acontecerá na realidade. (HOLLOCKS, 1992). Dentre suas vantagens, a simulação possibilita que se verifique a validade de uma hipótese por meio de dados reais, e caso a estratégia se mostre ineficiente, não haja prejuízos financeiros, exceto possíveis custos para a condução da própria simulação. Como desvantagens, ela dificilmente produz resultados ótimos (o que depende totalmente dos cenários e do modelo desenvolvido) e requer muito tempo para a coleta de informações, o desenvolvimento e a validação do modelo. (SANTOS, 1999).

Por conseguinte, com o objetivo de testar a hipótese proposta pelos doutrinadores, este trabalho presume a modelagem e a simulação de três estratégias, quais sejam, a Técnica, a Fundamentalista e a Híbrida - a última, resultante da combinação do indicador da AF *Book-to-Market* para selecionar em qual ação investir, e do indicador da AT, as Médias Móveis para definir o momento certo de comprar ou de vender, com o aporte dos dados do período que

abrange o mês de janeiro de 2010 a dezembro de 2014. Por fim, comparam-se os resultados das três estratégias em questão.

Caginalp e Ilieva (2008) e Chavarnakul e Enke (2008, 2009), dentre outros pesquisadores já propuseram trabalhos com a aplicação da Análise Híbrida. Os primeiros propõem a metodologia híbrida para a AT com a modelagem de equações diferenciais e a regressão estatística para testar ideias básicas na dinâmica de preços de ativos. De Chavarnakul e Enke, destacam-se dois trabalhos com estratégias Híbridas. Em um deles, produzido em 2008, os autores exploram a rentabilidade da negociação de ações por meio de um modelo de rede neural desenvolvida para auxiliar as decisões com o uso de dois indicadores da AT - *Volume Adjusted Moving Average (VAMA)* e *Ease of Movement (EMV)* - e em outro, de 2009, presumem o uso de um sistema de negociação de ações híbrido inteligente que integra redes neurais, lógica *fuzzy* e técnicas de algoritmos genéticos para aumentar a eficiência da negociação de ações através também de um indicador da AT. Não foram encontrados trabalhos que combinassem indicadores fundamentalistas com técnicos.

Na próxima seção - 4.2 - descortina-se uma sucinta revisão teórica. Em seguida, na seção 4.3, relata-se o método do trabalho. Na seção 4.4, fundamentam-se a análise e a comparação dos resultados das estratégias simuladas, e por fim, na seção 4.5, explana-se a conclusão deste estudo.

## 4.2 Revisão Teórica

Dos achados de Dias e Vaccaro (2016) pode-se extrair um breve histórico da AT e da AF - que é apresentado no Quadro 7. Desde o lançamento das bases para o estudo de eventos aleatórios por Cardano (1663), passando pela introdução da AT por Dow (1884), da AF por Graham e Dodd (1934) e pela grande contribuição de Markowitz (1952) (que resultou no avanço de muitas técnicas da AT), pela teoria dos mercados Eficientes de Fama (1970) (que ainda hoje põe em dúvida a eficiência da previsão de preços no mercado), pela experiência prática positiva com uso da AF de Buffet (1984), pela apuração dos retornos positivos de empresas com alta relação entre o patrimônio líquido e o número de ações - o *High Book-to-Market* (HBM) - por Fama e French (1992) e pela eficiência das médias móveis testadas por Brock, Lakonishok (1992), Lebaron; Ratner e Leal (1999) e Vidotto, Migliato e Zambon (2009), compilaram-se os principais fatos históricos que justificaram a escolha dos indicadores Técnicos e Fundamentalistas.

Quadro 7 - Referencial teórico

<b>Autores</b>	<b>Principais conceitos</b>	<b>Ano</b>
<b>Gerolamo Cardano</b>	Análise de situações que envolvem o acaso.	1663
<b>Charles Dow</b>	Estudos de previsão de preços AT.	1884
<b>Graham e Dodd</b>	Estudos de previsão de preços AF.	1934
<b>Markowitz</b>	Risco (variância) e Retorno devem ser analisados juntos.	1952
<b>Fama</b>	Impossibilidade de se determinar a direção dos preços das ações.	1970
<b>Buffett</b>	É possível obter sucesso utilizando AF.	1984
<b>Fama e French</b>	HBM apuram retornos anormais de escala.	1992
<b>Brock, Lakonishok e Lebaron; Ratner e Leal; Vidotto, Migliato e Zambon</b>	Médias móveis (AT) são eficazes.	1992, 1999 e 2009

Fonte: Elaborado pelo autor, com base em Dias e Vaccaro (2016).

Outros pontos observados da análise feita por Dias e Vaccaro (2016) ocorreram em relação às diferenças entre critérios para a tomada de decisão em AT e em AF, descritas no Quadro 6, no capítulo 3 desta pesquisa. Além disso, lançam-se algumas possibilidades para a combinação desses critérios para a construção de estratégias que explorassem os pontos fortes

e reforçassem os pontos fracos de ambas as análises. Neste trabalho, tem-se a pretensão de simular uma estratégia dessa natureza.

Além de introduzir a questão da combinação de critérios técnicos e fundamentalistas para a tomada de decisões, este trabalho intui a inclusão dos custos operacionais no modelo de decisão. Embora a maioria dos estudos sobre o mercado financeiro não abordem a questão dos custos de operação na Bolsa de Valores - até porque a inclusão dessa variável em alguns modelos o torna muito complexo (KOLM; TÛTÛNCÛ; FABOZZI, 2014) - eles existem e podem onerar o resultado de uma operação.

Segundo a BM&FBOVESPA, as corretoras escolhem quais custos repassar (ou não) para seus clientes (BM&FBOVESPA, 2015), o que faz com que variem muito de uma corretora para outra, numa diferença que, conforme informou uma matéria do UOL Economia, pode ultrapassar 550%. (UOL, 2013). Porém, além do preço das operações, os investidores devem verificar se a corretora fornece as ferramentas e as informações de qualidade para conceder apoio às decisões de investimento, tendo em vista que a qualidade desse serviço também varia muito de uma corretora para outra. A composição do custo total de uma operação na Bolsa se dá principalmente por:

- a) **taxa de corretagem:** valor cobrado pela intermediação das negociações na Bolsa. Pode ser fixa, percentual ou mista. Geralmente é fixa para operações que o próprio cliente realiza via *HomeBroker*, e mista (percentual da operação mais um valor fixo) para operações realizadas pelas mesas de operações. Quanto maior o valor da operação, menor é o percentual cobrado. Sobre o valor da taxa de corretagem pode incidir também o Imposto Sobre Serviços (ISS), que varia de cidade para cidade. A corretora TOV, por exemplo, cobra, incluso o ISS, R\$2,09 (dois reais e nove centavos) por operação via *Homebroker* (TOV, 2015), enquanto a corretora Ágora cobra R\$20,00 (vinte reais) pelo mesmo tipo de operação. (ÁGORA, 2015);
- b) **emolumentos:** taxa de negociação e de liquidação que incide na compra e na venda direta de ações. Atualmente, cobra-se 0,0325% em operações normais e 0,025% para operações *daytrade* para as pessoas físicas e os demais investidores. (BM&FBOVESPA, 2015);
- c) **custódia:** visa cobrir os custos das corretoras junto à Companhia Brasileira de Liquidação e Custódia (CBLIC). Assim como a taxa de corretagem, o valor cobrado varia muito de uma corretora para outra. A corretora TOV, por exemplo,

cobra taxa de R\$15,00 (quinze reais) para quem tem alguma posição em aberto (TOV, 2015), enquanto a corretora Ágora cobra R\$14,90 (quatorze reais e noventa centavos), mas isenta investidores que realizem pelo menos uma operação por mês. (ÁGORA, 2015);

- d) **imposto de renda:** operações abaixo de R\$20.000,00 (vinte mil reais) são isentas. Acima disso, o valor é retido na fonte, e nas vendas em operações normais, o percentual de 0,005% e 1% sobre o ganho apurado em operações *daytrade*. Mais detalhes acerca desse imposto para referido tipo de operação podem ser obtidos na IN 1.022/2010 (BM&FBOVESPA, 2015).

Tabela 5 - Taxa de custódia

	Investidor	De	Até	Valor
Conta sem movimentação ou posição	Residente e Não Residente	-	-	R\$ 6,00/mês
Conta com movimentação ou posição de ativos de renda variável	Residente	0	R\$ 5.000,00	R\$ 6,90/mês
		Acima de	R\$ 5.000,00	R\$ 7,30/mês
	Não Residente	Qualquer valor		R\$ 50,00/mês
Envio de informativo impresso				R\$2,71/unidade enviada

Fonte: BM&FBOVESPA.

Nota: As taxas são cobradas do intermediário, que pode ou não repassá-las ao investidor.

Na tabela 5, pode-se notar que a cobrança dos investidores ocorre sobre a conta sem movimentação, ou seja, mesmo que tenha havido investimento no índice BOVESPA, numa estratégia *buy and hold*, na ação BOVA11, por exemplo, incidiriam custos com custódia: aproximadamente R\$15,00 (quinze reais) nas corretoras supracitadas, ou R\$7,30 (sete reais e trinta centavos)/mês pela tabela da BOVESPA.

### 4.3 Método

Recorreu-se ao histórico dos retornos diários das ações comercializadas na BM&F BOVESPA no segmento Novo Mercado, no período de janeiro de 2010 a dezembro de 2014. Os dados foram extraídos do *software* Economática®. Foram excluídas ações com dados incompletos, que sofreram grupamento, desdobramento ou cisão no período da simulação. Das 131 ações existentes, restaram apenas quarenta e seis com histórico compatível no período considerado. A não totalidade de consideração das ações comercializadas impôs

restrição à análise produzida em termos de resultados particulares, mas não limitou o método de análise proposto.

Dessa feita, considerar a totalidade das ações implica ter em vista complexidades relacionadas à modificação das fontes de informação (cisão, grupamento, novos entrantes na listagem ou finalização de operações) ou modificação dos patamares de valores associados às séries históricas (desdobramento) - fatos considerados também no processo decisório de seleção de carteiras de ações como situações fora de padrão. Portanto, ainda que a redução do número de ações consideradas limite a variedade de comportamentos das séries históricas, ela não acarreta perda de generalidade no processo de análise adotado. Além disso, todos os setores foram representados na amostra de quarenta e seis ações remanescentes.

Subsequentemente à análise de completude dos dados, cada histórico de retornos representou uma variável de análise, incluindo-se o Índice BOVESPA (IBOV) para fins de comparação, totalizando quarenta e sete variáveis. No período, foram constatadas 1227 observações por variável. O período de coleta por observação foi um dia.

Na sequência, buscou-se determinar grupos de ações com comportamento muito similar, os quais Markowitz (1952) recomenda que não sejam simultaneamente comercializados na mesma carteira, de modo a reduzir o risco a ela associado. Para tanto, duas análises foram consideradas:

- a) interna, levando-se em consideração a autocorrelação de cada série de retornos; e
- b) externa, compreendendo-se a similaridade dos comportamentos.

Logo, pretendeu-se reconhecer um horizonte a partir do qual se pudessem considerar comportamentos livres de influências passadas. Para tanto, foi aplicada a análise de autocorrelação (ACF) através do *software* R ([www.r-project.org](http://www.r-project.org)), identificando-se autocorrelações significantes a 95% com *lags* de até 800 períodos. A partir disso, a autocorrelação não se mostrou significativa. Tomou-se esse conjunto de 800 dados mais recentes para compor a análise de Clusters hierárquica, utilizando como critério a distância quadrática entre as séries e o agrupamento por maior similaridade.

O índice de similaridade adotado foi o coeficiente de Spearman ao quadrado (Spearman<sup>2</sup>), o qual representa uma medida de associação baseada em *ranks*, e por isso não precisa que os dados tenham distribuição normal. Considerando-se um corte horizontal em 0,1 (que equivale ao coeficiente Spearman de 0,316, faixa de valor considerada como de baixa

correlação) (DOANE; SEWARD, 2014), averiguaram-se quatro grupos de ações, como ilustrado na Figura 2, no capítulo 2 deste trabalho. Assim:

- a) o grupo 4 sugere exclusão de comercialização de LIGT3 (Light S/A) e TBLE3 (Tractebel Energia S.A.). Essa separação faz sentido uma vez que a atividade principal das duas empresas depende diretamente da exploração de energia;
- b) o grupo 3, de EMBR3 (Embraer S.A.) e FIBR3 (Fibria Celulose S.A.). A priori parece não fazer sentido a correlação dessas duas ações, uma vez que suas atividades são distintas, enquanto a Embraer produz aeronaves, a Fibria é uma empresa da área de papel e celulose. Porém, um fator em comum entre as duas empresas, e que pode ser o motivo da similaridade, é que são as duas empresas brasileiras com maior exposição à Europa. Respectivamente 40% e 50% do faturamento das empresas é obtido do continente Europeu, que no período do estudo passava por uma crise (MOODY'S, 2012);
- c) o grupo 2, JBSS3 (JBS S.A.), BBAS3 (Banco do Brasil S.A.) e BVMF3 (Bolsa de Valores, Mercados e Futuros – BMFBOVESPA S.A.). Banco do Brasil e BMFBovespa, que guardam uma relação mais próxima, são empresas que prestam serviços financeiro. Enquanto a JBS atua no processamento de carnes e derivados. Mesmo não tendo uma correlação direta entre a área de atuação das empresas, a similaridade encontrada pode ter relação com outros fatores, como o descrito no item b) anterior; e
- d) o grupo 1, de RENT3 (Localiza Rent a Car S.A.), EZTC3 (Ez tec Empreendimentos e Participações S.A.), TCSA3 (Tecnisa S.A.), MRVE3 (MRV Engenharia e Participações S.A.), CYRE3 (Cyrela Brasil Realty S.A. Empreendimentos e Participações), EVEN3 (Even Construtora e Incorporadora S.A.), DTEX3 (Duratex S.A.), HYPE3 (Hypermarcas S.A.), e LREN3 (Lojas Renner S.A.). A maior parte das empresas é do setor de construção civil, tendo suas principais atividades voltadas para construção e/ou incorporação de imóveis. Quanto às demais, tem-se a Localiza, que explora o serviço de aluguel de veículos; a Duratex, que atua na fabricação, comércio, importação e exportação de produtos derivados de madeira, metais e materiais cerâmicos; a Hypermarcas, que atua na produção e venda de bens de consumo e medicamentos; e Lojas Renner, que atua no comércio varejista de tecidos, vestuários e calçados, principalmente. A similaridade dessas empresas

pode guardar relação com outros fatores externos a suas áreas de atuação, porém foge ao escopo deste trabalho investigar a fundo a origem destas similaridades.

As demais ações não evidenciaram indícios, segundo o processo estabelecido, de similaridade significativa de comportamentos, podendo ser negociadas simultaneamente.

Partindo-se do pressuposto de que uma carteira contempla um pequeno corte transversal do mercado acionário - e que só se deve investir naquilo que se conhece (GRAHAM, 2007), ainda que geralmente as plataformas de investimentos *on-line* (HOMEBROKER) tenham espaço para listar aproximadamente dez ações por vez no *book* de oferta (ÁGORA, 2015), optou-se por uma carteira com dez ações. Esse número de ações é considerado por Costa Jr. e Neves (2000) como uma carteira bem diversificada.

Em seu trabalho, Villela, (2008) também propõe a seleção de uma carteira com dez ativos. Dessa forma, cada ação ocupa uma posição na carteira que vai de 1 a 10, compradas conforme a modelagem das estratégias descritas no capítulo 2 e detalhadas nas Figuras 3, 4 e 5.

A simulação das estratégias se desenvolveu com base em uma heurística, que foi implementada por meio de funções nativas do Excel. Todo o processo de modelagem e de simulação, desde a coleta dos dados até a obtenção e a análise dos resultados, totalizou setenta e dois dias. A simulação de cada estratégia foi rodada aproximadamente 30 vezes, até que os critérios de decisão do modelo estivessem devidamente ajustados, sendo 90 rodadas no total. A simulação realizada pode ser classificada como determinística, pois parte de um conjunto de variáveis conhecidas gera um resultado final específico. Vale ressaltar que, com base em Dias e Vaccaro (2016), são muitas as abordagens dentro da AT e AF, e muitas também seriam as formas de combiná-las, resultando em estratégias Híbridas. Porém, neste trabalho, desenvolveu-se apenas uma estratégia de cada tipo, sendo uma Técnica, uma Fundamentalista e uma Híbrida. Os critérios utilizados para cada estratégia foram:

- a) Critérios definidos para a Estratégia Técnica – critérios para compra: 1- estar entre as 10 ações com menor diferença positiva entre média móvel exponencial de nove períodos (em dia) – MME9 e a média móvel simples (ou aritmética) de quarenta períodos (em dia) – MMA40; 2 - não estar presente na carteira; 3- não pertencer ao grupo de alguma ação já comprada. Ao violar algum desses critérios a ação não era comprada. Critério para venda: deixar de ter diferença positiva entre a MME9 e a MMA40.

- b) Critérios definidos para a Estratégia Fundamentalista: critérios para compra: 1 - estar entre as 10 ações com maior relação *book-to-market*; 2- não estar presente na carteira; 3- não pertencer ao grupo de alguma ação que já esteja comprada. Ao violar algum desses critérios a ação não era comprada. Critério para venda: violar o critério 1.
- c) Critérios definidos para a Estratégia Híbrida: para compra: 1 - estar entre as 10 ações com maior relação *book-to-market*; 2- não está comprada na carteira; 3- não pertencer ao grupo de alguma ação que já esteja comprada; 4- ter pequena diferença positiva ( $<0,10$ ) entre a MME9 e a MMA40. Ao violar alguns desses critérios a ação não era comprada. Critério para venda: deixar de ter diferença positiva entre a MME9 e a MMA40.

Para efeito de comparação, mesmo não se tratando de um valor preciso - uma vez que os custos operacionais variam muito no tempo e de corretora para corretora - acrescentaram-se os custos operacionais no valor de R\$20,00 (vinte reais) para cada operação de compra e de venda, estipulados com base nos diversos custos incorridos em uma operação de compra e de venda e para a manutenção da custódia de títulos em corretoras de valores mobiliários.

A partir dos resultados das simulações, confeccionaram-se algumas tabelas com a finalidade de facilitar a visualização dos resultados de acordo com alguns cenários. Montaram-se *Payoff Table* e *RegretTable* para os cenários de alta, de baixa e de estagnação, comparando-se o desempenho das três estratégias. A diferença dos retornos de cada estratégia foi verificada com a utilização do teste de comparação de médias - no caso, por se tratar de dados assimétricos, aplicou-se o teste de *Kruskal Wallis* para três fatores (três estratégias).

#### **4.4 Análise e Discussão**

Este artigo tem proposto três estratégias simuladas - uma Técnica, uma Fundamentalista e uma Híbrida - com uma combinação dos critérios utilizados nas duas anteriores.

Nas Tabelas 6, 7 e 8, podem ser identificados os retornos simulados das estratégias adotadas com e sem a contabilização do custo operacional em comparação com o Índice BOVESPA. Montou-se então uma carteira com dez ações em cada estratégia, cujo lugar que

cada ação ocupa denomina-se como posição, a qual começa com um saldo de R\$10.000,00 (dez mil reais).

Como o IBOV configura apenas o índice de referência, não é subdividido em posições, e só teve contabilizado o seu retorno total para fins de comparação. As três tabelas trazem as seguintes informações:

- a) a posição da ação na carteira;
- b) a quantidade de operações de compra e de venda para cada posição;
- c) o valor final, mínimo e máximo nas operações, sem contabilizar os custos;
- d) o valor dos custos operacionais estimados;
- e) o valor líquido da operação em cada posição;
- f) o retorno total da estratégia e do IBOV.

Calha esclarecer que o valor *final* é gerado automaticamente pela simulação que deve ser comparado. Os valores - máximo e mínimo - foram extraídos apenas para efeitos ilustrativos, como valores que as estratégias atingiram no decorrer da simulação.

Em consonância com a Tabela 6, na posição 5 da carteira da AT, no início da simulação, tem-se o saldo de R\$10.000,00 (dez mil reais), atinge-se valor máximo de R\$17.227,30 (dezesete mil, duzentos e vinte e sete reais e trinta centavos) e mínimo de R\$3.610,63 (três mil, seiscentos e dez reais e sessenta e três centavos), encerrando-se a simulação em R\$5.476,05 (cinco mil, quatrocentos e setenta e seis reais e cinco centavos). Como resultado final da estratégia técnica, sem contabilizar os custos operacionais, foi de -14,59%, e no período, o IBOV expressou -21,21% de queda. No entanto, como ao todo foram realizadas 510 operações (compra e venda), a AT (com os critérios deste estudo) apresentou rendimento abaixo do IBOV.

Tabela 6 - Retorno da estratégia técnica com e sem contabilizar o custo operacional

P	N. Op.	Retorno sem custos			Com custos		IBOV
		Final	Max	Min	Custo Op.	Líquido	
1	92	6.530,83	13.083,26	6.324,50	1.840,00	4.690,83	-
2	96	7.033,88	14.082,64	6.487,50	1.920,00	5.113,88	-
3	88	7.962,18	10.822,24	6.565,51	1.760,00	6.202,18	-
4	58	9.115,46	13.441,60	5.446,49	1.160,00	7.955,46	-
5	62	5.476,05	17.227,30	3.610,63	1.240,00	4.236,05	-
6	48	12.857,82	17.352,65	10.000,00	960,00	11.897,82	-
7	38	7.623,93	11.577,90	7.623,93	760,00	6.863,93	-
8	20	11.142,79	11.142,79	7.128,61	400,00	10.742,79	-
9	6	8.802,02	10.095,62	8.802,02	120,00	8.682,02	-
10	2	8.860,58	10.000,00	8.860,58	40,00	8.820,58	-
<b>Total</b>	<b>510</b>	<b>85.405,53</b>	<b>128.826,01</b>	<b>70.849,77</b>	<b>10.200,00</b>	<b>75.205,53</b>	<b>78.790,00</b>
<b>%</b>		<b>-14,59</b>	<b>28,83</b>	<b>-29,15</b>		<b>-24,79</b>	<b>-21,21</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

O resultado final da estratégia Fundamentalista - que se confere na Tabela 7 - mostrou-se como o melhor dentre as estratégias simuladas, com 25,82% no seu valor final contra -21,21% do IBOV, atingindo no ponto máximo o ganho de 103,83%. Foram realizadas 554 operações de compra e de venda, e mesmo contabilizando-se os custos, a estratégia ainda revelou desempenho muito superior ao índice de referência: 14,74%.

Tabela 7 - Retorno da estratégia fundamentalista com e sem contabilizar o custo operacional

Posição	N. Op.	Retorno sem custo			Com custos		IBOV
		Final	Máximo.	Mínimo	Custo Op.	Líquido	
1	6	763,17	12.869,24	888,52	120,00	643,17	-
2	10	20.157,83	39.030,71	17.569,71	200,00	19.957,83	-
3	30	1.910,25	15.543,26	2.097,71	600,00	1.310,25	-
4	30	16.296,21	18.184,40	13.491,28	600,00	15.696,21	-
5	46	6.639,65	11.938,38	5.045,95	920,00	5.719,65	-
6	48	47.170,92	47.170,92	4.096,77	960,00	46.210,92	-
7	84	8.899,32	18.686,33	6.459,23	1.680,00	7.219,32	-
8	46	12.412,34	13.731,42	7.406,49	920,00	11.492,34	-
9	86	7.926,01	12.920,98	7.359,64	1.720,00	6.206,01	-
10	168	3.640,35	14.086,08	3.463,49	3.360,00	280,35	-
<b>Total</b>	<b>554</b>	<b>125.816,07</b>	<b>203.825,74</b>	<b>67.878,79</b>	<b>11.080,00</b>	<b>114.736,07</b>	<b>78.790,00</b>
<b>%</b>		<b>25,82</b>	<b>103,83</b>	<b>-32,12</b>		<b>14,74</b>	<b>-21,21</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Tabela 8, indica-se o resultado da estratégia Híbrida, com e sem contabilizar os custos operacionais. Sem contabilizar os custos, mesmo com o retorno negativo de -11,87%, a estratégia ainda teve desempenho superior ao IBOV (-21,21%) e à estratégia Técnica (-14,59%) apresentada na Tabela 6. Em seu cenário mais otimista, a estratégia apresentou retorno de 32,2%. Efetuaram-se 316 operações de compra e de venda, e ao contabilizar os custos, a estratégia evidenciou desempenho timidamente superior ao índice de referência, com -18,19%.

Tabela 8 - Retorno da estratégia Híbrida com e sem contabilizar o custo operacional

Posição	N. Op.	Retorno sem custos			Com custos		IBOV
		Final	Max	Min	Custo Op.	Líquido	
1	26	9.294,68	18.222,08	9.294,68	520,00	8.774,68	-
2	34	6.274,23	16.219,83	6.274,23	680,00	5.594,23	-
3	24	6.703,17	10.833,60	6.703,17	480,00	6.223,17	-
4	26	7.113,39	10.000,00	7.113,39	520,00	6.593,39	-
5	26	6.391,14	10.070,45	6.391,14	520,00	5.871,14	-
6	26	17.325,68	17.325,68	9.703,30	520,00	16.805,68	-
7	48	3.072,46	10.000,00	3.072,46	960,00	2.112,46	-
8	28	13.008,76	14.435,42	8.777,90	560,00	12.448,76	-
9	38	10.071,12	12.860,56	9.089,02	760,00	9.311,12	-
10	40	8.873,78	11.227,58	6.799,39	800,00	8.073,78	-
<b>Total</b>	<b>316</b>	<b>88.128,41</b>	<b>131.195,22</b>	<b>73.218,67</b>	<b>6.320,00</b>	<b>81.808,41</b>	<b>78.790,00</b>
<b>%</b>		<b>-11,87</b>	<b>31,20</b>	<b>-26,78</b>		<b>-18,19</b>	<b>-21,21</b>

Fonte: Elaborada pelo autor.

Na Tabela 9, exibe-se o resumo de todas as estratégias e seus respectivos resultados, com e sem a contabilização dos custos operacionais.

Tabela 9 – Resumo do retorno das estratégias com e sem contabilizar custo operacional

Estratégia	Sem custos		Com custos	
	Retorno (R\$)	%	Retorno (R\$)	%
AT – Médias móveis	85.405,53	-14,59	75.205,53	-24,79%
AF – <i>Book-to-Market</i>	125.816,07	25,82	114.736,07	14,74%
Híbrida	88.128,41	-11,87	81.808,41	-18,19
IBOV	78.790,00	-21,21	78.790,00	-21,21

Fonte: Elaborada pelo autor.

Numa breve análise empírica da Tabela 9, nota-se que apenas a estratégia Técnica apresentou menor retorno de todas as estratégias - inclusive, abaixo do índice de referência. Entretanto, utilizando-se o SPSS, foi realizado o teste *Kruskal-Wallis* para a comparação dos retornos das três estratégias. Trata-se de um teste não paramétrico, indicado para dados assimétricos, que não pressupõe a normalidade dos dados, dado que realiza a comparação através de uma técnica de ranqueamento de valores (SIEGEL e CASTELLAN JR., 2006). Os resultados do teste são apresentados nas tabelas 10 e 11.

Tabela 10 - Teste *Kruskal-Wallis* dos retornos das estratégias - Rank

		<b>Estratégia</b>	<b>Nº de Ocorrências</b>	<b>Mean Rank</b>
Grupo	1	Fundamentalista	281	382,79
	2	Híbrida	158	307,84
	3	Técnica	251	327,46
<b>Total</b>			<b>690</b>	

Fonte: Elaborada pelo autor, com uso do *software* SPSS.

A técnica de ranqueamento aponta que a estratégia Híbrida teve retornos menores, seguida pela AT e pela AF, o que contradiz a análise empírica dos resultados. O resultado do teste se mostrou significativo, ou seja, existe uma diferença entre os retornos das estratégias que se revela significativa ( $p < 0,001$ ).

Conclui-se então com essa análise, que os resultados apresentados pela AF, foram significativamente melhores que as demais estratégias. No entanto vale lembrar que apenas uma abordagem Híbrida foi testada, em relação também à apenas uma abordagem Técnica e Fundamentalista. Portanto, não se pode afirmar que o resultado encontrado aqui se repetirá para todas as formas possíveis de combinação dos critérios da AF e AT.

#### 4.4.1 Proposição de Cenários

Nesta etapa, apresentam-se algumas tabelas que demonstram a variação das estratégias de acordo com a tendência do mercado. A partir do Gráfico 1, que se pode consultar no capítulo 2 desta dissertação, considerou-se se que:

- no ano de 2012, o mercado expressou tendência de *Alta*, já que fechou o ano com valor considerável acima do valor de abertura;
- nos anos de 2011 e de 2013, o mercado desvelou tendência de *Baixa*, visto que fechou com valor considerável abaixo do valor de abertura do ano;

c) e em 2010 e 2014, o mercado teve tendência *Indefinida*, uma vez que finalizou o ano com valor em torno do valor de abertura.

Analisando-se a Tabela 11, captou-se que nos anos em que o mercado estava ou em alta (2012) ou positivamente indefinido (2010), a estratégia Técnica desempenhou positivamente, e nos anos em que o mercado estava ou em baixa (2011 e 2013) ou negativamente indefinido (2014), a estratégia desempenhou negativamente.

Tabela 11 - Estratégia Técnica - variação do capital por ano e tendência do mercado

Ano	Capital		Variação	Tendência do mercado
	Inicial	Final		
2010	100.000,00	114.387,46	14%	Indefinida
2011	114.387,46	99.375,16	-13%	Baixa
2012	99.375,16	108.862,27	10%	Alta
2013	108.862,27	91.252,01	-16%	Baixa
2014	91.252,01	85.405,53	-6%	Indefinida

Fonte: Elaborada pelo autor.

A estratégia Fundamentalista, conforme Tabela 12, por outro lado, mesmo com o mercado negativamente indefinido (2014), apurou resultado positivo. O baixo desempenho somente se reparou quando o mercado esteve em baixa, mostrando-se ainda pouco resistente em fortes tendências de baixa - menos até do que a AT (comparando-se os desempenhos em 2011 das duas estratégias).

Tabela 12 - Estratégia Fundamentalista – variação do capital por ano e tendência do mercado

Ano	Capital		Variação	Tendência do mercado
	Inicial	Final		
2010	100.000,00	120.252,64	20%	Indefinida
2011	120.252,64	97.309,04	-19%	Baixa
2012	97.309,04	136.876,35	41%	Alta
2013	136.876,35	123.930,19	-9%	Baixa
2014	123.930,19	125.816,07	2%	Indefinida

Fonte: Elaborada pelo autor.

A estratégia Híbrida denotou características semelhantes à estratégia Técnica nos anos em que o mercado esteve ou em alta (2012) ou positivamente indefinido (2010), no entanto, nos anos em que o mercado esteve ou em baixa (2011 e 2013) ou negativamente indefinido (2014), a estratégia teve desempenho fraco.

Tabela 13 - Estratégia híbrida - variação do capital por ano e por tendência do mercado

Ano	Capital		Variação	Tendência do mercado
	Inicial	Final		
2010	100.000,00	121.252,41	21%	Indefinida
2011	121.252,41	96.380,36	-21%	Baixa
2012	96.380,36	109.983,26	14%	Alta
2013	109.983,26	97.855,72	-11%	Baixa
2014	97.855,72	88.128,41	-10%	Indefinida

Fonte: Elaborada pelo autor.

Os resultados da *Payoff Table*, na Tabela 14, e *Regret Table*, na Tabela 15, se tornaram de simples interpretação no que tange à melhor decisão dentre as alternativas, uma vez que a AF desempenhou consideravelmente melhor do que as demais. MaxiMax, MaxiMin e MiniMax apontaram para a mesma decisão como a melhor, inclusive sob o critério de Laplace - em que todos os cenários teriam a mesma probabilidade de ocorrer - e pelo critério de Hurwicz (ou critério do realismo) (MOREIRA, 2013). Para esse último, definiu-se o Beta a 0,3, embora pudesse ser qualquer valor na escala entre 0 e 1. Escolheu-se então partir da postura mais pessimista sobre o mercado. Para perspectivas mais otimistas, pode-se estabelecer Betas iguais ou superiores a 0,7. (MOREIRA, 2013).

Tabela 14 - *Payoffs* das alternativas

Alternativas	Tendência do Mercado			MaxiMax	MaxiMin	Laplace	Hurwicz 0,3	EV
	Alta	Indefinida	Baixa					
	Técnica	9,55%	4,47%					
Fundamentalista	40,7%	9,89%	-13,96%	40,66%	-13,96%	12,2%	2,4%	12,2%
Híbrida	14,1%	5,83%	-16%	14,1%	-16%	1,3%	-7%	-0,55%
Probabilidade	42,7%	11,9%	45,4%					

Fonte: Elaborada pelo autor.

Tabela 15 - Menor arrependimento dentre as alternativas

Alternativas	<i>Regret Table</i>			MiniMax	EOL
	Alta	Indefinida	Baixa		
	40,66%	9,89%	-13,96%		
Técnica	31,11%	5,42%	0,65%	31,11%	14,22%
Fundamentalista	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%	0,00%
Híbrida	26,55%	4,06%	2,04%	26,55%	12,74%
Probabilidade	43%	12%	45%		

Fonte: Elaborada pelo autor.

O cálculo das probabilidades descritas nas tabelas 14 e 15, foi feito da seguinte forma: a partir de dados de retorno diário do IBOV, considerou-se que:

- a) para retornos acima de 0,2%, o mercado estava em *Alta*;
- b) para valores menores que -0,2%, mercado em *Baixa*;
- c) para a faixa entre esses dois valores, como tendência indefinida do mercado.

Calculou-se a proporção de cada alternativa.

#### 4.4.2 Ações Negociadas por cada Estratégia

Nos Quadros 08, 09 e 10, são listadas as ações negociadas por cada estratégia durante o período da simulação. A AT negociou praticamente todas as ações do banco de dados: quarenta e quatro de quarenta e seis. Treze dessas ações foram negociadas somente pela AT. A AF negociou trinta e uma ações das quarenta e seis, enquanto a Híbrida, vinte e quatro ações.

Quadro 8 - Ações negociadas em todas as estratégias

N.	AT, AF e Híbrida	Nome de Pregão	Setor
1	BBAS3	Banco do Brasil	Financeiro
2	BEEF3	Minerva	Carnes e Derivados
3	BVMF	BMFBovespa	Serviços Financeiros
4	CARD3	CSU Cardsyst	Bens Industriais
5	CSMG3	Copasa	Saneamento e Água
6	EVEN3	Even	Construção Civil
7	EZTC	Eztec	Construção Civil
8	FHER3	Fer Hering	Fertilizantes e Defensivos
9	FIBR3	Fibria	Papel e Celulose
10	JBSS3	JBS	Carnes e Derivados
11	JHSF3	JHSF PART	Construção Civil
12	LIGT3	Light S/A	Energia Elétrica
13	LOGN3	Log in	Logística
14	MAGG3	Magnesita S/A	Materiais Diversos
15	MRFG3	Marfrig	Carnes e Derivativos
16	MRVE3	MRV	Construção Civil
17	OGXP3	OGX	Petróleo
18	PMAM3	Paranapanema	Siderurgia
19	POSI3	Positivo Inf	Tecnologia da Informação
20	SLCE3	SLC Agrícola	Agrícola
21	SMT03	São Martinho	Açúcar e Alcool
22	TCSA3	Tecnisa	Construção Civil
23	TPIS3	Triunfo Part	Construção e transporte
24	VIVR3	Viver	Construção Civil

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 9 - Ações negociadas apenas pelas AT e AF

N.	AT e AF	Nome de Pregão	Setor
1	BTOW3	B2W	Produtos Diversos
2	EMBR3	Embraer	Material Aeronáutico
3	GRND3	Grendene	Calçados
4	GSHP3	General Shopp	Exploração de Imóveis
5	HYPE3	Hypermarcas	Produtos diversos
6	IDNT3	Ideasnet	Tecnologia da Informação
7	PSSA3	Porto Seguro	Seguradora

Fonte: Elaborado pelo autor.

Quadro 10- Ações negociadas apenas pela AT

N.	AT	Nome de Pregão	Setor
1	AMAR3	Lojas Marisa	Varejo
2	BBRK3	BR Brokers	Construção e Transporte
3	CYRE3	Cyrela Realt	Construção Civil
4	DTEX3	Duratex	Madeira e Papel
5	FLRY3	Fleury	Saúde
6	LREN3	Lojas Renner	Varejo
7	MDIAS	M.DiasBranco	Alimentos diversos
8	NATU3	Natura	Cosméticos
9	TBLE3	Tractebel	Energia
10	TGMA3	Tegma	Logística
11	TIMP3	Tim part	Telecomunicações
12	VLID3	Valid	Serviços diversos
13	WEGE3	Weg S/A	Maquinas e Equipamentos

Fonte: Elaborado pelo autor.

As estratégias negociaram uma diversidade de ações de variados setores. Todavia, um aspecto que pode ser analisado é o número de ações da construção civil que foram negociadas pelas três estratégias, o que conforme sinaliza o Quadro 09, somou seis de vinte e quatro - ou 25% do total. Por mais que essas ações não pudessem ser negociadas ao mesmo tempo - pois a maioria integravam o mesmo grupo (Grupo 1), como já destacou a Figura 2 - isso pode conflitar com a definição de diversificação de Markowitz, (1952), dado que um mesmo setor acabou sendo bastante negociado nos modelos. Pode-se pensar em limitar também o percentual de investimento por setor e, por fim, inferir que a AF e a Híbrida não negociaram ações de forma exclusiva - somente a AT.

#### 4.5 Conclusões

O objetivo principal deste artigo foi modelar e simular três estratégias de negociações baseadas em critérios - Técnico e Fundamentalista - comparando o seu desempenho. Empiricamente, somente as estratégias Fundamentalista e Híbrida tiveram desempenho superior ao IBOV. Entretanto, ao realizar um teste estatístico (*Kruskal-Wallis*), depreendeu-se

que os retornos da AT e a média da classificação por Rank foram superiores aos da estratégia Híbrida. Portanto, só a estratégia Fundamentalista teve desempenho significativamente superior ao índice. Conseqüentemente, em todos os cenários simulados com o auxílio de alguns critérios de decisão, a estratégia Fundamentalista desempenhou melhor.

Deve-se levar em consideração que, dos cinco anos em que o estudo foi simulado, em dois, o mercado esteve em queda, e em outros dois, com tendência indefinida; somente em um ano houve alta considerável, o que pode ter afetado os resultados. Talvez a aplicação da mesma simulação em um período diferente, de 2003 a 2007, por exemplo - período de cinco anos em que o IBOV teve altas consecutivas - possa gerar um resultado melhor. Ademais, a AT - e conseqüentemente, a Híbrida - possivelmente tiveram o desempenho afetado pelo tempo do gráfico escolhido para cálculo das Médias Móveis, que geralmente têm períodos no curtíssimo prazo: quinze, trinta, sessenta e 120 minutos. (BROCK; LAKONISHOK; LEBARON, 1992).

Uma limitação do uso da Média Móvel Aritmética é a pressuposição de que todas as cotações (últimas quarenta) têm a mesma relevância. A Média Móvel Exponencial, por outro lado, também congloba limitações, pois não se trata de um indicador que antecipa preços futuros, mas que reage às cotações do passado. Nesse sentido, ainda é possível obter resultados positivos com o uso das Médias Móveis. (TEIXEIRA, 2014).

Sugere-se, para trabalhos futuros, a simulação das estratégias Técnica e Híbrida com a mudança apenas do tempo do gráfico para quinze, trinta ou sessenta minutos. Recomenda-se também a utilização de uma ferramenta que permita a utilização de todas as ações do segmento, independentemente de ter sofrido desdobramentos, grupamentos, cisões ou que tenha dados incompletos.

Algumas limitações do trabalho se deram devido à AT e à AF serem análises para curto e longo prazo, respectivamente. Em razão disso, existe certa dificuldade de comparação do resultado econômico das estratégias, haja vista que as características da AF se identificam melhor com operações do tipo *buy and hold*, por exemplo, enquanto a AT, para *daytrade* - em suma, dois tipos de operações totalmente diferentes.

## 5 CONCLUSÃO

A previsão de preços das ações no mercado financeiro com a intenção de obtenção de lucros é considerada ainda como um problema muito complexo. (KAZEM *et al.*, 2013), repousando ainda sobre muitos, a certeza quanto à imprevisibilidade desse mercado, motivados pela teoria dos mercados eficientes de Fama (1970). As técnicas que se propõem a resolver tal problema ainda são muito complicadas (KOLM; TÛTÛNCÛ; FABOZZI, 2014) e a busca por uma solução parece cada vez mais seguir o caminho para a complexidade.

Tem-se associado a isso ainda a alta velocidade em que as oscilações dos preços das ações acontecem no mercado. Ou seja, quais são as chances de sucesso quando se utiliza modelos que são complexos até mesmo computacionalmente, para resolver problemas que em si já são complexos, associado à fugacidade das oportunidades no mercado? Tem-se ainda que os modelos além de complexos não lidam com restrições do mundo real, ao se adicionar tais restrições, complica-se ainda mais o modelo, mesmo a formulação de Markowitz.

Por esse motivo, a proposta deste trabalho, que tem o intuito de combinar estratégias da AT e de AF - que já são amplamente utilizadas - pareceu razoável, posto que pressupôs a utilização de critérios de decisão que já são conhecidos pelos atuantes desse mercado.

Este trabalho teve como objetivo avaliar o resultado financeiro da seleção de ações com o uso de dois critérios, um Fundamentalista e um Técnico, isolados e de forma combinada, em comparação ao retorno do índice de referência (Índice BOVESPA). Buscou-se alcançar esse objetivo através de dois artigos, descritos nos capítulos 3 e 4.

O primeiro artigo busca comparar, de forma teórica, as abordagens Fundamentalista e Técnica em relação aos seus critérios de decisão. Entender possíveis diferenças e similaridades entre tais critérios pode ser um fator importante para o sucesso de uma negociação. Uma vez que diferentes estratégias podem considerar diferentes critérios.

Encontrou-se, por exemplo, em relação ao preço atual de uma ação, que o posicionamento da AT e AF possuem pressupostos mutuamente excludentes. Alguém que seguindo a AT considere que o preço atual da ação no mercado já reflete todas as informações disponíveis, não deveria buscar por ações subavaliadas, com o uso de indicadores econômico-financeiros, como preconiza a AF.

No entanto, ambas têm expectativas em relação ao preço futuro da ação, sendo possível que identifique-se uma oportunidade de investimento utilizando indicadores da AF e se busque confirmar essa hipótese com indicadores da AT, e vice-versa. Se ambas as análises apontarem o mesmo caminho, melhor.

Ainda no artigo 1, identificou-se uma fraqueza da AT e uma fraqueza da AF. Concluiu-se que na fraqueza de uma estratégia reside a força da outra estratégia. Enquanto a AT não possui indicadores específicos para escolher em qual ação investir, este é o ponto forte da AF. Enquanto a AF deixa vago em sua abordagem sobre como saber qual é o momento mais oportuno para comprar ou vender determinada ação, este acaba sendo um ponto forte na AT. Sugere-se então a combinação entre as duas abordagens, combinando os pontos fortes de cada uma delas. Utilizando a AF para escolher em qual ação investir, e a AT para definir quando realizar a negociação. Outra diferença entre as abordagens que apoia uma combinação das duas, é o fato da AF estar mais voltada para o longo prazo enquanto a AT é de curto prazo. Ou seja, ao combinar os pontos fortes de cada estratégia é como se a AF se tornasse o plano estratégico e a AT o plano tático de uma operação.

No artigo 2, buscou-se comparar o desempenho de três estratégias, como sugerido pelo artigo 1. Para isso, definiu um conjunto de critérios, dentre os muitos existentes, para realizar as simulações. Como resultado das simulações e dos testes estatísticos realizados tem-se que a AF desempenhou significativamente melhor que as outras estratégias ( $p < 0,001$ ).

No entanto, vale lembrar que uma forma de combinação Híbrida foi testada, o mesmo vale para as abordagens Técnica e Fundamentalista, que também só foram testadas sob alguns critérios. Portanto, não se pode afirmar que o resultado encontrado aqui se repetirá para todas as formas possíveis de combinação.

Conclui-se que duas das estratégias simuladas, Fundamentalista e Híbrida, ao subtrair do resultado da estratégia a estimativa dos custos, superaram, mesmo que empiricamente, o índice Bovespa. Este resultado não é facilmente alcançado, se não fosse assim, a teoria dos mercados eficientes não teria tanta aderência.

## **5.1 Limitações da Pesquisa**

Deve-se considerar que do período que abrangeu o estudo - de janeiro de 2010 a dezembro de 2014 - em dois anos o mercado esteve em queda, e em outros dois, com tendência indefinida, e que somente em um ano evidenciou-se alta considerável, o que pode ter afetado os resultados.

No que diz respeito aos indicadores técnicos escolhidos, tem-se ciência quanto às suas limitações: a Média Móvel Aritmética - que pressupõe que as cotações, últimas quarenta no caso, têm a mesma relevância, ou seja, o dado mais recente tem nesse caso o mesmo do dado mais antigo para cálculo da média; quanto a Média Móvel Exponencial, sabe-se que esta não

antecipa preços futuros, apenas reage à cotações do passado. (TEIXEIRA, 2014). De forma geral, os critérios técnicos selecionados para a modelagem das estratégias Técnica e Híbrida podem ter prejudicado seus resultados.

Segundo Brock, Lakonishok e LeBaron, (1992), tais indicadores geralmente têm períodos no curtíssimo prazo: quinze, trinta e sessenta e 120 minutos - e não diários, como foi utilizado neste trabalho. No entanto, isso não configura problema com o indicador em si. Teixeira (2014) aborda mais profundamente esses indicadores, e em seu estudo, arremata que é possível obter resultados positivos com o uso de Médias Móveis.

Ainda embora a hibridização seja cada vez mais abordada pela literatura, e necessária para solução de problemas NP-*difícil* (STEFANELLO, 2011), sua aplicação ainda não é tão simples.

Por fim, foi um fator limitador, a existência de uma quantidade ampla de estratégias da AF (GRAHAM, 2007) e da AT (ACHELIS, 2001; SAFFI, 2003) e abordar todas poderia fugir ao escopo deste trabalho.

## **5.2 Sugestões para Trabalhos Futuros**

Fica como sugestão para trabalhos futuros, testar outras formas de combinação dos pontos fortes da AF e da AT, que foram identificados como complementares, para verificação de seus resultados econômicos.

Muitas são as variáveis que, se mudadas, poderiam alterar os resultados obtidos neste trabalho - para melhor ou para pior. Portanto, resumidamente, sugere-se que seja realizada a mesma simulação com a utilização de dados de períodos maiores e de mais empresas listadas na Bolsa, para que se tenha melhor representação do mercado. Aconselha-se também que, além da limitação de negociar simultaneamente ações do mesmo grupo ou setor, que se estabeleçam limites de aplicação de recursos por setor. Por fim, recomendam-se outras combinações dos diversos critérios da AT e da AF, alterando o tempo do gráfico para o cálculo das Médias Móveis, ou mesmo substituindo o indicador por outro da AT. Convém ainda que não se limite também a quantidade de indicadores, adicionando mais de um da AF e da AT, por exemplo.

## REFERÊNCIAS

ABEPRO. **Áreas e Sub - áreas de Engenharia de Produção**. Disponível em: <<http://www.abepro.org.br/interna.asp?p=399&m=424&ss=1&c=362>>. Acesso em: 31 mar. 2015.

ACHELIS, S. B. **Technical Analysis from A to Z**. New York: McGraw Hill, 2001.

ÁGORA. **Custos de Operação**. Disponível em: <<https://www.agorainvest.com.br/vantagens-agora/valores-para-operar.asp>>. Acesso em: 18 nov. 2015.

AMARAL, T. R. DOS S. **Análise de performance de fundos de investimento em previdência**. [s.l.] Universidade de São Paulo, 2013.

AOUNI, B.; COLAPINTO, C.; TORRE, D. LA. Financial portfolio management through the goal programming model: Current state-of-the-art. **European Journal of Operational Research**, v. 234, n. 2, p. 536–545, abr. 2014.

APPEL, G. **Technical Analysis: Power Tools for Active Investors**. Upper Saddle River: Pearson Education, 2005.

ARAÚJO JR, J. B. DE. **Modelagem do Processo de Análise Fundamentalista de uma Empresa com Utilização de Vetores Autoregressivos**. [s.l.] UnB, UFPB e UFRN, 2009.

BAGHERI, A.; PEYHANI, H. M.; AKBARI, M. Financial forecasting using ANFIS networks with Quantum-behaved Particle Swarm Optimization. **Expert Systems with Applications**, v. 41, n. 14, p. 6235–6250, 2014.

BARBER, B. M. *et al.* The cross-section of speculator skill: Evidence from day trading. **Journal of Financial Markets**, v. 18, p. 1–24, 2014.

BERGE, H.; KVITSTEIN, E. **Multiples and Future Returns: An investigation of pricing multiples' ability to predict abnormal returns on the Oslo Stock Exchange**. [s.l.] Norwegian School of Economics, 2015.

BM&FBOVESPA. **Site Oficial**. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/servicos/solucoes-para-negociacao/acesso-direto-ao-mercado-dma/tradicional-home-broker.aspx?Idioma=pt-br>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

BOAINAIN, P. G.; PEREIRA, P. L. V. “Ombro-Cabeça-Ombro”: Testando a Lucratividade do Padrão Gráfico de Análise Técnica no Mercado de Ações Brasileiro. **Escola de Economia de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas FGV-EESP**, p. 1–49, 2009.

BROCK, W.; LAKONISHOK, J.; LEBARON, B. Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns. **Journal of Finance**, v. 47, n. 5, p. 1731–1764, 1992.

BUFFETT, W. E. **The Superinvestors of Graham-and-Doddsville**. Hermes Columbia

Business School Magazine, , 1984. Disponível em: <<http://www.safalniveshak.com/wp-content/uploads/2011/10/The-Superinvestors-of-Graham-and-Doddsville-by-Warren-Buffett.pdf>>

CAGINALP, G.; ILIEVA, V. Hybrid methodology for technical analysis. **Nonlinear Analysis: Hybrid Systems**, v. 2, n. 4, p. 1144–1151, 2008.

CERVELLÓ-ROYO, R.; GUIJARRO, F.; MICHNIUK, K. Stock market trading rule based on pattern recognition and technical analysis: Forecasting the DJIA index with intraday data. **Expert Systems with Applications**, v. 42, n. 14, p. 5963–5975, 2015.

CHAN, L. K. C.; HAMAQ, Y.; LAKONISHOK, J. Fundamentals and Stock Returns in Japan. **The Journal of Finance**, v. XLVI, n. 5, p. 1739–1764, 1991.

CHAVARNAKUL, T.; ENKE, D. Intelligent technical analysis based equivolume charting for stock trading using neural networks. **Expert Systems with Applications**, v. 34, p. 1004–1017, 2008.

\_\_\_\_\_. A hybrid stock trading system for intelligent technical analysis-based equivolume charting. **Neurocomputing**, v. 72, n. 16-18, p. 3517–3528, 2009.

CHAVES, D. A. T. **Análise Técnica e Fundamentalista: Divergências, Similaridades e Complementariedades**. [s.l.] Universidade de São Paulo, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade, 2004.

CHEN, Y. *et al.* A portfolio optimization model using Genetic Network Programming with control nodes. **Expert Systems with Applications**, v. 36, n. 7, p. 10735–10745, 2009.

COSTA JR., N. C. A. DA; NEVES, M. B. E. DAS. **Variáveis fundamentalistas e os retornos das ações** *Revista Brasileira de Economia* Rio de Janeiro - RJ, 2000. Disponível em: <[http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0034-71402000000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0034-71402000000100005&lng=en&nrm=iso&tlng=pt)>

CRONQVIST, H.; SIEGEL, S.; YU, F. Value versus Growth Investing: Why Do Different Investors Have Different Styles? **Journal of Financial Economics**, v. 117, n. 2, p. 333–349, 2015.

DEBASTIANI, C. A. **Análise Técnica de Ações: identificando oportunidades de compra e venda**. São Paulo: Novatec, 2008.

DETOLLENAERE, B.; MAZZA, P. Do Japanese candlesticks help solve the trader's dilemma? **Journal of Banking & Finance**, v. 48, p. 386–395, 2014.

DIAS, W. S.; VACCARO, G. L. R. **Análise Comparativa das Estratégias Técnica e Fundamentalista**. **Espacios**, p. 8, 2016.

DOANE, D. P.; SEWARD, L. E. **Estatística Aplicada à Administração e Economia**. 4ª ed. ed. Porto Alegre: AMGH, 2014.: Mc Graw Hill Education, 2014.

FAMA, E. F. Efficient capital markets: A review of theory and empirical work. **The Journal of Finance**, v. 25, n. 2, p. 383–417, 1970.

FAMA, E. F.; FRENCH, K. R. The Cross-Section of Expected Stock Returns. **Journal of Finance**, v. 47, n. 2, p. 427–465, 1992.

FILHO, A. C. D. S.; LIMA, F. G. **A Função de Autocorrelação e a Escolha do Passo de Reconstrução** Franca - SPUni-FACEF, , 2008.

FONSECA, R. J.; RUSTEM, B. Robust hedging strategies. **Computers & Operations Research**, v. 39, n. 11, p. 2528–2536, nov. 2012.

GERHARDT, T. E.; SILVEIRA, D. T. **A pesquisa científica**. [s.l: s.n.].

GOMES, L. F. A. M. **Teoria da Decisão**. São Paulo: Thomson Learning, 2007.

GRAHAM, B. **O Investidor Inteligente**. 6ª edição ed. Rio de Janeiro - RJ: Nova Fronteira, 2007.

GRAHAM, B.; DODD, D. Security analysis. p. 700, 1934.

GUIMARÃES, D. P. G.; ARAÚJO, G. S.; BARBEDO, C. H. D. S. É possível bater o Ibovespa com operações de análise técnica no mercado futuro? **Revista de Administração Contemporânea**, v. 15, n. 5, p. 918–930, 2011.

HOLLOCKS, B. A well-kept secret ? Simulation in manufacturing industry reviewed. **Operational Research Society**, v. 5, n. 4, p. 12–17, 1992.

HOSHI, R. A. *et al.* Poincaré plot indexes of heart rate variability: relationships with other nonlinear variables. **Autonomic neuroscience : basic & clinical**, v. 177, n. 2, p. 271–4, out. 2013.

IQUIAPAZA, R. A.; FONSECA, S. E. Eficiência dos Fundos de Investimento em Ações no Período Pós-Crise do Subprime: uma aplicação da Análise Envoltoria de dados -DEA. 2011.

JOHNSON, R. L. Day Trading An Analysis of Public Day Trading at a Retail Day. **NASAA**, p. 1–7, 1999.

KAZEM, A. *et al.* Support vector regression with chaos-based firefly algorithm for stock market price forecasting. **Applied Soft Computing**, v. 13, n. 2, p. 947–958, fev. 2013.

KEYNES, J. M. Public Finance and Changes in the Value of Money. *In*: JOHNSON, E.; MOGGRIDGE, D. (Eds.). . **The Collected Writings of John Maynard Keynes**. 1ª ed. Cambridge: Royal Economic Society, 1978. p. 37–60.

KOLM, P. N.; TÛTÛNCÛ, R.; FABOZZI, F. J. 60 Years of portfolio optimization: Practical challenges and current trends. **European Journal of Operational Research**, v. 234, n. 2, p. 356–371, abr. 2014.

LANE, G. C. Lane's Stochastics. **Technical Analysis of Stocks and Commodities**, v. 2, n. 3, p. 87–90, 1984.

LU, T.-H. The profitability of candlestick charting in the Taiwan stock market. **Pacific-**

**Basin Finance Journal**, v. 26, p. 65–78, 2014.

LUCIA, A. *et al.* Utilizando Data Envelopment Analysis – DEA e o Modelo de Otimização de Markowitz na Seleção de Ativos no Mercado de Renda Variável. **Simpósio Brasileiro de Pesquisa Operacional**, p. 1–12, 2009.

LYNCH, A. W. Portfolio choice and equity characteristics: characterizing the hedging demands induced by return predictability. **Journal of Financial Economics**, v. 62, n. 1, p. 67–130, 2001.

MANSINI, R.; OGRYCZAK, W.; SPERANZA, M. G. Twenty years of linear programming based portfolio optimization. **European Journal of Operational Research**, v. 234, n. 2, p. 518–535, abr. 2014.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. **The Journal of Finance**, v. 7, n. 1, p. 77–91, 1952.

MARTINS, J. D. M. *et al.* O Efeito Framing na Tomada de Decisão Contábil: Perspectiva dos Profissionais de Contabilidade dos Estados do Rio Grande do Norte e Pará. **REUNIR – Revista de Administração, Contabilidade e Sustentabilidade**, v. 3, n. 3, p. 140–161, 2013.

MEIRELLES, R. M. P. **Análise Técnica E a Fundamentalista**. [s.l.] Faculdade de Administração e Ciências Contábeis da Universidade Federal de Juiz de Fora, 2013.

MELO, R. A. DE; MACEDO, M. A. DA S. Análise Multicriterial do Desempenho de Longo Prazo das Carteiras de Ações de Fundos de Investimento Multimercado Macro no Período de 2005 a 2010. **Revista Evidenciação Contábil & ...**, v. 1, n. 2, p. 69–89, 2013.

MILLER, M. H.; MODIGLIANI, F. Dividend Policy, Growth, and the Valuation of Shares. **The Journal of Business**, v. 34, n. 4, p. 411, 1961.

MLODINOW, L. **O Andar do Bêbado**. 1ª ed. Rio de Janeiro - RJ: Zahar, 2009.

MONTE, D. S. *et al.* Aplicação da Teoria de Valores Extremos e da Análise Fundamentalista em Estratégias Long-Short: uma Análise de Pair Tradings do Mercado Brasileiro. **Revista de Educação e Pesquisa em Contabilidade**, v. 8, n. 3, p. 271–288, 2014.

MOODY'S. **Americas Corporates: European Revenue Exposures**. New York, NY: [s.n.]. Disponível em: <[https://www.moodys.com/MdcAccessDeniedCh.aspx?lang=en&cy=global&Source=https://www.moodys.com/viewresearchdoc.aspx?docid=PBC\\_139379&lang=en&cy=global](https://www.moodys.com/MdcAccessDeniedCh.aspx?lang=en&cy=global&Source=https://www.moodys.com/viewresearchdoc.aspx?docid=PBC_139379&lang=en&cy=global)>.

MOREIRA, D. A. **Pesquisa Operacional: Curso introdutório**. 2ª ed. rev ed. São Paulo: Cengage Learning, 2013.

MOTTA, R. DA R. *et al.* **Engenharia Economica e Finanças**. Rio de Janeiro - RJ: Elsevier, 2009.

NASAA, N. A. S. A. A. **State securities regulators highlight problems with day trading**. Disponível em: <<http://www.nasaa.org/8219/state-securities-regulators-highlight-problems-with-day-trading/>>. Acesso em: 12 abr. 2015.

NEELY, C.; WELLER, P. Technical analysis and central bank intervention. **Journal of International Money and Finance**, v. 20, p. 949–970, 2001.

NISON, S. **Japanese candlestick charting techniques**. New York, NY: McGraw- Hill, Inc., 1991.

OSLER, C. L.; CHANG, P. H. K. Head and Shoulders: Not Just a Flaky Pattern. **Federal Reserve Bank of New York**, n. 4, p. 1–67, 1995.

PEREIRA, G. M. **Integração de restrições de liquidez em modelos de seleção de carteiras**. [s.l.] Universidade Federal do Rio Grande do Sul, 2014.

PIOTROSKI, J. D. Value Investing: The Use of Historical Financial Statement Information to Separate Winners from Losers. **Journal of Accounting Research**, v. 38, n. May, p. 1–41, 2000.

PRADO, H. A. DO *et al.* On the Effectiveness of Candlestick Chart Analysis for the Brazilian Stock Market. **Procedia Computer Science**, v. 22, p. 1136–1145, 2013.

RAIFUR, L.; SOUSA, A. F. DE. Impacto dos Indicadores Econômico-Financeiros de Curto Prazo sobre o Valor da Empresa. **Revista de Contabilidade e Controladoria**, v. 7, n. 1, p. 8–24, 2015.

RATNER, M.; LEAL, R. P. C. Tests of technical trading strategies in the emerging equity markets of Latin America and Asia. **Journal of Banking & Finance**, v. 23, n. 12, p. 1887–1905, 1999.

ROCHA, M. D. **Análise de desempenho de fundos de renda fixa no brasil por meio da análise envoltória de dados (DEA)**. [s.l.] Universidade de Brasília – UnB, 2013.

ROJO, C. A.; SOUSA, A. F. DE; HOSS, O. Análise de investimentos em ações: considerações sobre o mercado eficiente, a análise fundamentalista e as finanças comportamentais. **Revista CAP**, v. 5, n. 5, p. 12–18, 2011.

ROTELA JR, P.; PAMPLONA, E. O.; SALOMON, F. L. R. Otimização de Portfólios: Análise de Eficiência. **RAE-Revista de Administração de Empresas**, v. 54, n. 4, p. 405–413, 2014.

SÁ, C. A.; MORAES, J. R. DE. **O Modelo CAPM**, 2007. Disponível em: <<http://avaliacaodeempresa.com.br/adm/uploads/106pdfO-Modelo-CAPM.pdf>>

SAFFI, P. A. C. Análise técnica: sorte ou realidade? **Revista Brasileira de Economia**, v. 57, n. 4, p. 953–974, 2003.

SANDRONI, P. **Novíssimo Dicionário de Economia**. São Paulo: Best Seller, 1999.

SANTOS, M. P. DOS. **Introdução à Simulação Discreta**. Rio de Janeiro - RJ: UERJ: [s.n.].

SARLE, W. S. The VARCLUS Procedure. *In: SAS/STAT User's Guide*. 4th. ed. Cary NC: SAS Institute, Inc., 1990. v. 2p. 1641–1659.

SIEGEL, S.; CASTELLAN JR., N. J. **Estatística não-paramétrica para ciências do comportamento**. 2 ed. ed. Porto Alegre: Artmed, 2006.

SILVA, G. C. *et al.* Análise Fundamentalista Em Empresa “Pontocom” Brasileira: Um Estudo Da Relação Entre Indicadores Contábeis E Preços Das Ações. **Global Journal of Management and Business Research**, v. 14, n. 1, p. 44–56, 2014.

SILVA, W. C. **Sorte Versus Habilidade na Análise de Desempenho de Fundos de Investimento em Ações no Brasil**. [s.l.] Universidade do Ceara, 2012.

SOBRINHO, Z. A.; SANTANA, E. E. DE P. O Interpretativismo, Seus Pressupostos e Sua Aplicação Recente na Pesquisa do Comportamento do Consumidor. **EnEPQ**, p. 1–10, 2007.

STEFANELLO, F. **Hibridização de métodos exatos e heurísticos para resolução de problemas de otimização combinatória**. [s.l.] Universidade Federal de Santa Maria, 2011.

TAVARES, A. D. L.; SILVA, C. A. T. a Análise Financeira Fundamentalista Na Previsão De Melhores E Piores Alternativas De Investimento. **Revista Universo Contábil**, v. 8, n. 1, p. 37–52, 2012.

TEIXEIRA, D. DOS S. **Rentabilidade de estratégias de momento no ibovespa: aplicação de critérios de risco para seleção de carteiras**. [s.l.] Fundação Getúlio Vargas, 2014.

TOV. **Home Broker TOV**. Disponível em: <[https://www.tov.com.br/investimentos\\_custos\\_homebroker.aspx](https://www.tov.com.br/investimentos_custos_homebroker.aspx)>. Acesso em: 18 nov. 2015.

UOL. **Diferença de custos entre corretoras pode ultrapassar 550%**. Disponível em: <<http://economia.uol.com.br/noticias/infomoney/2013/04/03/diferenca-de-custos-entre-corretoras-pode-ultrapassar-550.htm>>. Acesso em: 18 nov. 2015.

VENKATESH, C. K.; TYAGI, M. The use of Fundamental and Technical Analysis by Stock Exchange Dealers: Indian Evidence. v. 14, n. 14, p. 190–203, 2011.

VIDOTTO, R. S.; MIGLIATO, A. L. T.; ZAMBON, A. C. O Moving Average Convergence-Divergence como ferramenta para a decisão de investimentos no mercado de ações. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 13, n. 2, p. 291–309, 2009.

VILLASCHI, A.; GALDI, F.; NOSSA, S. Análise fundamentalista para seleção de uma carteira de investimento em ações com baixa razão book-to-market. **BASE - Revista de Administração e Contabilidade da Unisinos**, v. 8, n. 4, p. 325–337, 2011.

VILLELA, P. F. Um Algoritmo Exato para a Otimização de Carteiras de Investimento com Restrições de Cardinalidade. **Dissertação (Mestrado) - Universidade Estadual de Campinas, Instituto de Matemática, Estatística e Computação Científica**, p. 122, 2008.

ZHU, H. *et al.* Profitability of simple technical trading rules of Chinese stock exchange indexes. **Physica A: Statistical Mechanics and its Applications**, v. 439, p. 75–84, 2015.

ZHU, Y.; ZHOU, G. Technical analysis: An asset allocation perspective on the use of moving averages☆. **Journal of Financial Economics**, v. 92, n. 3, p. 519–544, 2009.