

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ
SETOR DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
CENTRO DE PESQUISA E PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO
CURSO DE MESTRADO EM ADMINISTRAÇÃO
ÁREA DE CONCENTRAÇÃO: FINANÇAS**

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO

**ANÁLISE TÉCNICA: ESTUDO DA CONFIABILIDADE DOS PRINCIPAIS
INDICADORES DE ANÁLISE TÉCNICA, APLICADOS AS AÇÕES MAIS
NEGOCIADAS NA BOVESPA NO PERÍODO DE 1995 A 2005.**

HENRIQUE MARTINS SACHETIM

CURITIBA

2006

HENRIQUE MARTINS SACHETIM

**ANÁLISE TÉCNICA: ESTUDO DA CONFIABILIDADE DOS PRINCIPAIS
INDICADORES DE ANÁLISE TÉCNICA, APLICADOS AS AÇÕES MAIS
NEGOCIADAS NA BOVESPA NO PERÍODO DE 1995 A 2005.**

Dissertação apresentada como requisito parcial
para a obtenção do grau de Mestre em
Administração, Curso de Mestrado em
Administração, Setor de Ciências Sociais e
Aplicadas, Universidade Federal do Paraná.

Orientadora: Profa. Dra Ana Paula Mussi
Szabo Cherobim

CURITIBA

2006

A meus queridos pais e a Deus.

AGRADECIMENTO

Gostaria de agradecer, em primeiro lugar, a minha orientadora Dra. Ana Paula Cherobim, que foi, sem dúvida, peça importante na elaboração deste trabalho, agradeço principalmente pelo tempo a mim dispensado.

Ao professor Pedro Steiner, fico agradecido pelo seu enorme interesse, sempre indicando a direção a ser tomada nos momentos de maior dificuldade, que certamente foram fundamentais para o desenvolvimento de determinados pontos.

Meu maior agradecimento é dirigido aos meus pais, por terem sido o contínuo apoio durante todos estes anos; à minha mãe, uma batalhadora e vencedora, e a meu pai, um espírito muito evoluído de amor e dedicação à família.

Aos TODOS os velhos e novos amigos do coração, que tive o grandessíssimo prazer em conhecer.

A todas as pessoas que de alguma forma, direta ou indiretamente, contribuíram para a execução deste trabalho.

Por último, gostaria de agradecer os financiamentos concedidos pelo CNPQ e pela CAPES, que facilitaram a realização tanto deste trabalho, quanto a realização do trabalho de outros colegas do mestrado.

Desejo a todos muito luz!

“It is what all eyes see and
what all fingers point to”

SACHETIM, Henrique M. **Análise Técnica**: estudo da confiabilidade dos principais indicadores de análise técnica, aplicados às ações mais negociadas na Bovespa no período de 1995 a 2005, 2006. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Paraná.

RESUMO

Este trabalho avalia a confiabilidade dos indicadores da escola de análise técnica e de seus sinais de compra e venda ao indicar pontos de compra e venda de ações. Avalia também a capacidade da escola de análise técnica em proporcionar ao investidor resultados superiores aos obtidos com a estratégia de *buy and hold* por meio do uso de indicadores de análise técnica utilizando-se do processo de otimização de parâmetros. Para isto, analisaram-se os principais indicadores de análise técnica aplicados a 10 dados históricos, em uma pesquisa de levantamento, com corte transversal e avaliação longitudinal no período de 1995 a 2005. Realizou-se tratamento descritivo-quantitativo utilizando-se a prova estatística U de Mann-Whitney. Os resultados indicam que o investidor deve utilizar os indicadores Índice de Força Relativa, Estocástico Lento e o MACD em suas operações de mercado e que a utilização de um destes indicadores em detrimento de outro é facultativo ao investidor e irá depender da estratégia de investimento e da aversão ao risco de cada operador no mercado acionário. Concluiu-se que nenhum dos indicadores de análise técnica deste estudo pode trazer retornos anormais ao investidor que superem a estratégia de *buy and hold*, estando assim, de acordo com a hipótese de mercado eficiente sugerida pela literatura.

Palavras-chave: indicadores de análise técnica; eficiência de mercado.

SACHETIM, Henrique M. **Technical Analysis**: a study of the trustworthiness of the main technical analysis school indicators applied to the most liquid stocks negotiated at Bovespa in the period of 1995 to 2005. Dissertação (Mestrado em Administração) – Universidade Federal do Paraná.

ABSTRACT

This work evaluates the trustworthiness of the technical analysis school indicators and of its signals of buying and selling when indicating pointing of buy and sell shares.

It also evaluates the capability of the technical analysis school in providing to the investor superior results to the ones with the buy and hold strategy, by using the process of parameters optimization. For this, it was analyzed the main technical analysis indicators applied to 10 historical data, in a survey research, with transversal cut and longitudinal evaluation in the period of 1995 to 2005. A quantitative-descriptive treatment was carried through using the U of Mann-Whitney statistic test. The results indicate that the investor must use the Relative Strength Index, the Slow Stochastic and the MACD in its operations in its market operations and that the use of one of these indicators in detriment of others is facultative to the investor and will depend on the investment strategy and the risk aversion of each operator in the market. It was concluded that none of the technical analysis indicators of this study can bring abnormal returns to the investor that surpass the buy and hold strategy, being thus, in accordance with the market efficiency hypothesis suggested by literature.

Key-words: technical analysis indicators; market efficiency.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 – Intersecção de médias móveis.....	44
Gráfico 2 – <i>Bollinger Bands</i>	45
Gráfico 3 – Convergência e Divergência de Média Móvel.....	46
Gráfico 4 - Convergência e Divergência de Média Móvel - Histograma.....	46
Gráfico 5 – <i>Rate of Change</i>	49
Gráfico 6 – Índice de Força Relativa.....	50
Gráfico 7 – Estocástico Lento.....	51
Quadro 1 – Critérios de Análise dos Indicadores.....	58
Quadro 2 – Esquema de Otimização de Indicadores.....	60
Quadro 3 – Variáveis Independentes e Dependentes.....	64
Quadro 4 – Amostra selecionada para estudo.....	69
Quadro 5 – Fases da seleção da estratégia.....	71
Quadro 6 – Fases da seleção dos parâmetros.....	73
Quadro 7 – Fases do <i>step-foward test</i>	75
Quadro 8 – Participação no mercado das empresas de bases de dados.....	75
Quadro 9 – Confrontação dos resultados obtidos no critério lucro percentual líquido.....	90
Quadro 10 – Confrontação dos resultados obtidos no critério percentual de acerto total.....	91
Quadro 11 – Confrontação dos resultados obtidos no critério percentual de acerto compra...92	
Quadro 12 – Confrontação dos resultados obtidos no critério percentual de acerto na venda.93	
Quadro 13 – Confrontação dos resultados obtidos no critério eficiência total.....	94
Quadro 14 – Confrontação dos resultados obtidos no critério eficiência na compra.....	95
Quadro 15 – Confrontação dos resultados obtidos no critério eficiência na venda.....	95
Quadro 16 – Resultado percentual médio de cada indicador por critério de análise.....	96

Quadro 17 - Confrontação entre as estratégias de <i>buy and hold</i> e os indicadores.....	103
--	-----

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 – Parâmetro selecionado - <i>Bollinger Band's</i>	80
Tabela 2 – Parâmetros selecionados - Intersecção de Médias.....	81
Tabela 3 – Parâmetros selecionados - <i>Rate of Change</i>	82
Tabela 4 – Parâmetros selecionados - Índice de Força Relativa.....	83
Tabela 5 – Parâmetros selecionados - Estocástico Lento.....	84
Tabela 6 – Parâmetros selecionados – MACD.....	85
Tabela 7 – Análise dos dados – Indicadores.....	86
Tabela 8 – Análise dos dados – Empresa.....	87
Tabela 9 – Análise dos dados – Período de Análise.....	87
Tabela 10 – Análise dos dados no <i>step-foward test</i> 1– Período de Análise.....	87
Tabela 11 – Análise dos dados no <i>step-foward test</i> 2 – Período de Análise.....	88
Tabela 12 – Estatística descritiva do estudo.....	89
Tabela 13 – Relação de assimetria entre o indicador <i>Bollinger Bands</i> e outros indicadores..	100
Tabela 14 – Relação de assimetria entre o indicador Estocástico e outros indicadores.....	101
Tabela 15 – Relação de assimetria entre o indicador IFR e os outros indicadores.....	101
Tabela 16 – Relação de assimetria entre o indicador MACD e os outros indicadores.....	101
Tabela 17 – Relação de assimetria entre o indicador IM e o indicador ROC.....	102

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

BOVESPA	Bolsa de Valores de São Paulo
IBOVESPA	Índice da Bolsa de Valores de São Paulo
CVM	Comissão de Valores Mobiliários
IBRX	Índice das 100 principais ações componentes do índice Bovespa
IBrX50	Índice das 50 ações mais líquidas negociadas na Bovespa
FMI	Fundo Monetário Internacional
PIB	Produto Interno Bruto
FGV-100	Índice da Fundação Getúlio Vargas
CRISMA	Sistema que combina o IFR, o ME e o volume.
BM&F	Bolsa de Mercadorias e Futuros
ME	Média Exponencial
IFR / RSI	Índice de Força Relativa
MACD	<i>Moving Average Convergence Divergence</i>
ABAMEC	Associação Brasileira dos Analistas de Mercado de Capitais
IM	Intersecção de Médias Móveis
CMA	Consultoria, Métodos, Assessoria e Mercantil Ltda.
BB	<i>Bollinger Bands</i>
ROC	<i>Rate of Change</i>
EL	Estocástico Lento
LUCROPER	Lucro percentual
PT	Percentual Total
PC	Percentual de Compra
PV	Percentual de Venda

EFICTOT	Eficiência Total
EFICOMP	Eficiência de Compra
EFIVEND	Eficiência de Venda
SF1	<i>Step-Foward 1</i>
SF2	<i>Step-Foward 2</i>

SUMÁRIO

1 INTRODUÇÃO.....	16
1.1 Formulação do Problema de Pesquisa.....	18
1.2 Objetivo de Pesquisa.....	18
1.3 Justificativa Teórica e Prática.....	19
1.4 Estrutura do Projeto.....	20
2 BASE TEÓRICA-EMPÍRICA.....	22
2.1 Mercado de Capitais.....	22
2.2 Economia Brasileira e Mundial.....	25
2.3 Estado da Arte das Pesquisas na Área.....	27
2.3.1 Estudos aplicados no mercado acionário brasileiro.....	27
2.3.2 Estudos dos indicadores da escola de análise técnica.....	32
2.4 Análise de Ações.....	35
2.4.1 Análise fundamentalista.....	35
2.4.2 Análise técnica.....	37
2.4.2.1 <i>Histórico da Análise Técnica</i>	40
2.4.2.2 <i>Indicadores</i>	41
2.4.2.2.1 <i>Rastreadores de Tendência</i>	42
2.4.2.2.2 <i>Osciladores</i>	47
2.4.3 Análise técnica X análise fundamentalista.....	51
2.5 Otimização.....	56
3 METODOLOGIA.....	62
3.1 Especificação do Problema.....	62
3.1.1 Perguntas de pesquisa.....	63
3.1.2 Apresentação das variáveis.....	64
3.1.3 Definição das categorias analíticas.....	64
3.1.4 Definição de outros termos relevantes para a pesquisa.....	67
3.2 Definição e Design da Pesquisa.....	67
3.2.1 Delineamento da pesquisa.....	68
3.2.2 População e amostra.....	68

3.2.3 Dados: coleta e tratamento.....	75
4 RESULTADOS ENCONTRADOS.....	78
4.1 Resultados da Parametrização das Variáveis dos Indicadores.....	78
4.2 Análise dos Indicadores.....	86
4.2.1 Estatística descritiva de todo o período.....	86
4.2.2 Análise dos indicadores comparados.....	90
4.2.2.1 <i>Lucro Percentual Líquido</i>	90
4.2.2.2 <i>Percentual de Acerto Total</i>	91
4.2.2.3 <i>Percentual de Acerto na Compra e Venda</i>	91
4.2.2.4 <i>Eficiência Total</i>	93
4.2.2.5 <i>Eficiência na Compra e Venda</i>	94
4.3 Análise dos Indicadores Comparados à estratégia de <i>buy and hold</i>	102
5 SÍNTESES DOS RESULTADOS.....	105
6 CONSIDERAÇÕES FINAIS.....	110
7 SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS.....	111
8 LIMITAÇÕES DO ESTUDO.....	114
REFERÊNCIAS.....	115
ANEXOS.....	121
ANEXO A – Resultado da Otimização dos Parâmetros dos Indicadores.....	122
ANEXO B – Exemplo de Resumo de Desempenho dos Indicadores.....	123
ANEXO C - Gráfico dos Preços das Ações por Janela de Estudo.....	126

1. INTRODUÇÃO

O ano de 2005 foi positivo para o mercado acionário brasileiro. O volume total negociado na BOVESPA apresentou o significativo crescimento de 31,9% em 2005, atingindo R\$ 401,1 bilhões, o maior registrado na história da Bolsa. A nova marca elevou a média diária de montante negociado para R\$ 1,6 bilhão ante os R\$ 1,2 bilhão verificado em 2004. O número de negócios também cresceu de forma expressiva: foram efetuados 15,5 milhões de negócios no ano, representando uma média diária de 62.247 negócios, número 15,8% superior ao registrado no ano anterior.

Ao longo do ano, o índice Ibovespa registrou 23 recordes de pontuação, que elevaram o índice dos 26.313 pontos verificados em nove de fevereiro aos 33.629 pontos, máxima histórica do ano, alcançada em 14 de dezembro. Composto pelas 57 ações de maior liquidez, o Ibovespa encerrou em alta acumulada de 27,7%, sinalizando as aplicações em Bolsa como a mais rentável no ano.

O valor de mercado das empresas negociadas na BOVESPA atingiu R\$ 1,13 trilhão em dezembro de 2005, acréscimo de 24,7% em relação ao ano anterior, e o fluxo dos investimentos estrangeiros na BOVESPA encerrou o ano positivo em R\$ 5.860.789.386,00. Em dezembro, o saldo foi de R\$ 1.506.314.086,00, resultado de compras de ações no valor de R\$ 13.134.206.791,00 e vendas de R\$ 11.627.892.705,00 (BOVESPA, 2006).

O investidor deste mercado, quando decide aplicar seus recursos, procura cercar-se dos melhores métodos de análise, buscando assim maximizar ganhos e minimizar eventuais perdas. Para tomada de decisão de investimentos em ações, os investidores profissionais podem utilizar-se da escola de análise fundamentalista e da escola de análise técnica.

A premissa básica da análise fundamentalista é que o valor justo para uma empresa está relacionado à sua capacidade de gerar lucros no futuro. Segundo Fama (1995), a qualquer ponto do tempo uma ação tem valor intrínseco que depende do seu potencial de ganho, o que, por sua vez, depende de fatores fundamentais. Por meio do estudo desses fatores, o analista, em princípio, seria capaz de determinar se o preço de uma ação está acima ou abaixo do seu valor intrínseco.

Já a premissa básica da análise técnica, também conhecida como escola grafista, é que a história tende a se repetir e padrões passados tendem a ocorrer no futuro. Assim, uma maneira de prever o movimento do preço das ações é desenvolver familiaridade com padrões

passados de comportamento das ações, de forma a reconhecer situações que possam ocorrer novamente no futuro (FAMA, 1995).

Para a análise técnica, é a massa, ou seja, a média das opiniões de todos os participantes do mercado, ponderada em função do poder de cada participante, que comanda as oscilações do pregão. Para visualizar o comportamento das massas, analisá-lo e interpretá-lo, o analista usa gráficos do preço das ações em função do tempo e do volume em que elas ocorrem. Conforme Murphy (1999), a análise técnica é o estudo da ação do mercado, primeiramente por meio do uso de gráficos, com o propósito de prever tendências futuras dos preços. Para a escola técnica, a resposta está nos gráficos de preços e volume. Os gráficos traduzem o comportamento do mercado e avaliam a participação de massas de investidores a induzir as formações de preços (CAVALCANTE e MISUMI, 1998).

Contudo, as análises realizadas exclusivamente por meio dos gráficos mostram-se complexas, subjetivas e suscetíveis a diferentes interpretações. Para auxiliar o investidor no processo de análise de mercado, criaram-se diferentes ferramentas de auxílio para tomada de decisão, entre as quais estão os indicadores. Estes são mecanismos que auxiliam o investidor a identificar momentos de reversão ou mesmo continuação de um movimento de mercado, sendo muito usados pelos investidores.

Contrária à análise técnica e ao uso de seus indicadores está a hipótese de mercado eficiente, um dos principais paradigmas da moderna teoria de finanças. Esta hipótese considera que qualquer informação nova e relevante é rapidamente refletida nos preços, fazendo com que as séries de variações de preços dos ativos negociados no mercado de capitais comportem-se de maneira aleatória. Assim, não é possível ao investidor obter ganhos anormais que superem os custos de transação envolvidos e a estratégia de *buy and hold*, que como o nome já diz, consiste em comprar uma ação e segurá-la, obtendo retorno sobre o investimento, por meio da valorização do papel, ao longo do tempo e do recebimento de dividendos e outros proventos.

Segundo Leal e Varanda (2000), a unanimidade entre as correntes que defendem ou que descartam a hipótese de mercado eficiente está na afirmação de que a melhor maneira de testar a forma fraca de eficiência de determinado mercado é por meio da aplicação de determinada regra sobre uma série histórica de retornos, ou seja, por meio de estratégias de análise técnica. Baseados na teoria do comportamento aleatório, pesquisadores contrários ao uso da escola técnica levantam questões a respeito da capacidade de se obterem retornos anormais utilizando esta técnica.

Como o comportamento aleatório ou *random walk* indica que o mercado não possui

padrão previsível, isto implica constatar que a observação do comportamento anterior dos preços nada teria a dizer sobre o comportamento deles no futuro, invalidando, portanto, a premissa básica da análise técnica.

Pretende-se, neste trabalho, avaliar a confiabilidade dos indicadores e de seus respectivos sinais, ao indicar pontos de compra e venda de ações em diferentes critérios de desempenho sugeridos pela literatura especializada, identificando ações e recomendações específicas dos indicadores estudados. Serão também investigados quais indicadores deste estudo permitem ao investidor obter retornos anormais que superem os custos de transação e a estratégia de *buy and hold*, colaborando, assim, com a discussão a respeito da hipótese de mercado eficiente.

1.1 Formulação do Problema de Pesquisa

O investidor profissional, quando vai ao mercado, primeiramente avalia os melhores investimentos, relacionando o risco envolvido com o retorno esperado. Apesar de esta relação ser plenamente aceita no mercado financeiro, não foram encontrados estudos no país que possibilitem ao analista técnico brasileiro observar a real relação entre risco e possibilidade de retorno dos indicadores e de seus respectivos sinais, utilizados como fonte de informação no processo de compra e venda de ações. Assim, o problema de pesquisa do presente estudo é:

QUAL A CONFIABILIDADE DOS INDICADORES DE ANÁLISE TÉCNICA E DE SEUS
SINAIS DE COMPRA E VENDA, APLICADOS AS AÇÕES MAIS NEGOCIADAS NA
BOVESPA NO PERÍODO DE 1995 A 2005?

1.2 Objetivo de Pesquisa

O objetivo geral deste estudo é avaliar a confiabilidade dos indicadores da análise técnica e de seus sinais de compra e venda em prever as mudanças de tendência do mercado, proporcionando assim, retornos anormais aos investidores que superem os custos de transação envolvidos e a estratégia de *buy and hold*. Para tanto, analisou-se o comportamento das ações

mais negociadas na Bovespa, em uma pesquisa com corte transversal e avaliação longitudinal realizada entre o período de 1995 a 2005.

Para isto, apresentam-se os seguintes objetivos específicos:

- Identificar o parâmetro otimizado de cada indicador, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, a partir dos critérios de desempenho selecionados;
- Identificar a confiabilidade de cada indicador estudado, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, a partir dos critérios de desempenho selecionados;
- Identificar a confiabilidade de cada sinal de compra e venda estudado, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, a partir do critério de desempenho selecionado;
- Identificar a confiabilidade de cada indicador estudado, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa, nos períodos subsequentes às janelas principais do estudo, a partir do critério de desempenho selecionado;
- Analisar o desempenho dos sinais de compra e venda de cada indicador, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado;
- Comparar o desempenho dos sinais de compra e venda de cada indicador, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado;
- Analisar os resultados obtidos com a operacionalização dos indicadores nas janelas principais e nos períodos subsequentes aos resultados obtidos com a estratégia de *buy and hold* nos mesmos intervalos.

1.3 Justificativa Teórica e Prática

No Brasil, são pouquíssimos os estudos nessa área. Por apresentar particularidades, resultados encontrados em outros mercados como, por exemplo, o mercado europeu e o americano, não são aplicáveis ao mercado brasileiro. Além disto, algumas teorias dessa escola

são novas e necessita de pesquisas empíricas, o que reforça a idéia de que estudos nesta área são promissores, tanto para a teoria quanto para prática.

A partir deste estudo pretende-se ampliar o conhecimento científico referente à escola de análise técnica, contribuindo com a discussão a respeito da validade dessa escola como método de análise de mercado.

No que concerne aos indicadores, o objetivo é explicar o que são eles, como funcionam, quais são os seus sinais, assim como apontar os parâmetros e os momentos de mercado em que seu uso é mais apropriado. Também é objeto deste estudo, identificar a confiabilidade destes indicadores, identificando ações e recomendações específicas do mercado e dos indicadores estudados. Além disto, espera-se que o estudo e os resultados encontrados estimulem a elaboração de novos trabalhos acadêmicos nesta área.

Para a prática, pretende-se auxiliar o tomador de decisão, neste caso o investidor, no processo de compra e venda de ações no mercado acionário brasileiro, permitindo-lhe avaliar qual o indicador oferece a melhor relação entre risco e retorno recorrentes da utilização dos indicadores apresentados neste estudo.

1.4 Estrutura do Projeto

O presente trabalho foi organizado de forma a satisfazer os objetivos anteriormente propostos, organizando-se em sete partes.

Primeiramente, apresenta-se o tema de pesquisa, define-se o problema de pesquisa, o objetivo geral e os objetivos específicos e as justificativas teórico-práticas do estudo.

A segunda seção do projeto apresenta a fundamentação teórico-empírica relacionada ao tema, baseada em referenciais atualizados e relevantes ao estudo, subdividida em cinco partes principais, a saber: as três primeiras partes apresentam uma breve revisão sobre o mercado de capitais, a economia brasileira e os principais estudos nacionais e internacionais referentes ao objeto de estudo deste trabalho, publicados em revistas acadêmicas nacionais e internacionais. Na quarta parte, apresenta-se breve introdução a respeito da escola fundamentalista, com ênfase nos conhecimentos referentes à escola de análise técnica e os indicadores que dão suporte a suas análises. Por fim, na quinta parte, faz-se uma revisão sobre o processo de otimização de indicadores de análise técnica.

Na terceira seção do trabalho, estabelecem-se os procedimentos metodológicos

utilizados para execução da investigação empírica do estudo, tendo em vista a base teórico-empírica elaborada. Apresentam-se as perguntas de pesquisa e as variáveis constitutivas e operacionais que auxiliaram na operacionalização da pesquisa, além da definição e do *design* da pesquisa.

A quarta e a quinta seção apresentam, respectivamente, os resultados encontrados, baseados nos objetivos propostos pelo trabalho e a conclusão final do estudo. O trabalho encerra-se na sexta e sétima seção, apresentando sugestões para pesquisas futuras e relacionando as referências bibliográficas que fundamentaram o estudo.

2 BASE TEÓRICA-EMPÍRICA

A fundamentação teórica ajuda a sustentar o problema de pesquisa selecionado pelo pesquisador e serve para dar sustentação à análise dos dados, ou seja, permite ao estudioso a interpretação e aceitação dos resultados encontrados (VIEIRA, 2004).

Assim sendo, com o objetivo de melhor compreender a escola técnica, realizou-se levantamento das principais teorias relacionadas a esta escola, assim como os principais indicadores utilizados pelos investidores para auxiliar no processo de tomada de decisão no mercado de ações. Além do aporte teórico, foi realizado estudo sobre o estado da arte das pesquisas nesta área. Vale ressaltar que apenas uns poucos estudos foram realizados no Brasil. Em sua maioria, essas pesquisas ficaram restritas a outros mercados.

A seguir, apresenta-se breve revisão sobre o mercado de capitais e sobre a economia brasileira nos últimos 10 anos. Esta revisão se mostra necessária para a compreensão e execução do objetivo geral proposto, mais especificamente, para auxiliar na definição do desenho da pesquisa.

2.1 Mercado de Capitais

O mercado de capitais é o grande distribuidor de recursos para a economia, em virtude da ligação que efetua entre os que têm capacidade de poupança, ou seja, os investidores, e aqueles carentes de recursos de longo prazo, ou seja, os que apresentam mais oportunidades de investimento do que recursos disponíveis. Essa intermediação é um dos papéis mais relevantes no processo de desenvolvimento econômico.

O mercado financeiro está estruturado de forma a suprir as necessidades de investimento dos agentes econômicos, por meio de diversas modalidades de financiamentos a médio e longo prazo para capital de giro e capital fixo. Este mercado oferece também financiamentos com prazo indeterminado, como as operações que envolvem a emissão e subscrição de ações.

É constituída, pelas instituições financeiras não bancárias, instituição componente do sistema de poupança e empréstimo e diversas instituições auxiliares, entre elas, as Bolsas de Valores (ASSAF NETO, 2003).

As Bolsas de Valores não são instituições financeiras, mas associações civis sem fins lucrativos, constituídos pelas corretoras de valores para fornecer a infra-estrutura do mercado de ações. Embora autônomas, operam sob supervisão da Comissão de Valores Mobiliários (CVM), de quem são órgãos auxiliares, fiscalizando os respectivos membros e as operações nelas realizadas.

A Bolsa de Valores, em síntese, é o local especialmente criado e mantido para negociação de valores mobiliários em mercado livre e aberto. Por mobiliários, entendem-se títulos, tais como as ações.

No Brasil, a principal delas é a Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa). Atualmente, a Bovespa é o maior centro de negociação com ações da América Latina, destaque que culminou com um acordo histórico para a integração de todas as bolsas brasileiras em torno de um único mercado de valores. Os principais índices de mercado da Bolsa de Valores de São Paulo são o Ibovespa, o IBrx – Índice Brasil, e o IBrX50 (BOVESPA, 2005).

- Ibovespa: o índice Bovespa é o mais importante indicador do desempenho médio das cotações do mercado de ações brasileiro. Sua relevância advém do fato de o Ibovespa retratar o comportamento dos principais papéis negociados na Bovespa. Representa o valor atual, em moeda corrente, de uma carteira teórica de ações constituída em 02/01/68, a partir de uma aplicação hipotética. O índice reflete não apenas as variações dos preços das ações, mas também o impacto da distribuição dos proventos, sendo considerado um indicador que avalia o retorno total de suas ações componentes.
- IBrX – Índice Brasil: o IBrX é um índice de preços que mede o retorno de uma carteira teórica composta por 100 ações selecionadas entre as mais negociadas na Bovespa, em termos de números de negócios e volume financeiro. Essas ações são ponderadas na carteira do índice pelo seu respectivo número de ações disponíveis à negociação no mercado.
- IBrX-50: o IBrX-50 é um índice que mede o retorno total de uma carteira teórica composta por 50 ações selecionadas entre as mais negociadas na Bovespa em termos de liquidez, ponderadas na carteira pelo valor de mercado das ações disponíveis à negociação. Ele foi desenhado para ser um referencial para os investidores e administradores de carteira, e também para possibilitar o lançamento de derivativos. O IBrX-50 tem as mesmas características do IBrX- Índice Brasil, mas apresenta a vantagem operacional de ser mais facilmente reproduzido pelo mercado.

Nas bolsas de valores, pode-se atuar em três mercados: mercado à vista, mercado a termo e mercado de opções. A diferença básica entre os negócios, em cada um desses mercados, é a data de entrega da ação do vendedor ao comprador. Ou seja, é o momento da liquidação da operação de compra e venda de ações (HAYASHI, 2002).

- Mercado à vista: é o mercado em que as negociações são fechadas com o preço do dia;
- Mercado a termo: a liquidação da operação é adiada, só ocorrendo, em geral, em 30, 60 ou 90 dias;
- Mercado de opções: a liquidação pode ser feita em qualquer dia, após o fechamento do negócio, até a data de vencimento da opção, caso esta não seja exercida.

Outra diferença importante entre esses mercados é a dificuldade que pode surgir ao pesquisá-los. Dependendo do mercado estudado, pode-se esbarrar em detalhes que dificultam ou mesmo invalidam a pesquisa. O mercado futuro e de opções, por exemplo, têm contratos com vida finita causada por vencimento de contratos, sendo assim mais difíceis de analisar. Já o mercado à vista pode ser simulado sem que sejam necessárias mudanças na base de dados, já que os contratos são continuamente transacionados.

As ações negociadas nas Bolsas de Valores são títulos representativos do capital social de uma empresa que, no caso, é dita aberta por ter seus títulos negociados em bolsa de valores. Uma ação representa a menor parcela do capital social desta empresa (FORTUNA, 2002). Podem ser de dois tipos: ações ordinárias e ações preferenciais.

As ações ordinárias são unidades de propriedade ou patrimônio de uma sociedade e garantem ao portador direito de voto e o protegem na diluição de sua propriedade. Os verdadeiros proprietários da empresa são os acionistas ordinários. Eles não têm garantia de receber quaisquer fluxos de dinheiro. Em vez disto, recebem o resíduo deixado depois que todas as outras reivindicações sobre o lucro e ativos da empresa tenham sido atendidos.

Ações preferenciais dão a seus portadores certos privilégios que os tornam superiores aos acionistas ordinários. É prometido aos acionistas preferenciais um rendimento periódico, como uma percentagem ou um montante em unidades monetárias que deve ser pago antes do pagamento de quaisquer dividendos aos acionistas ordinários (BOTELHO, 2004).

Essencialmente, uma ação oferece duas formas de rendimento aos seus investidores: dividendos e valorização.

- Dividendos: representam distribuição de lucros auferidos pela empresa aos seus acionistas, sendo normalmente em dinheiro;
- Valorização: a valorização do preço de uma ação é consequência do comportamento do mercado e do desempenho da empresa em determinado período.

Outras formas de remuneração recebidas pelos acionistas no Brasil é o juro sobre o capital próprio, pago pela empresa com base em suas reservas patrimoniais de lucro, e as bonificações, que são direitos dos acionistas em receber ações, proporcionais aos títulos possuídos, em decorrência do aumento de capital da empresa mediante incorporação de reservas (ASSAF NETO, 2003).

Segundo o mesmo autor, a estratégia de *buy and hold* consiste em comprar uma ação e segurá-la, de modo a realizar lucro por meio do recebimento das duas formas de rendimento apresentadas anteriormente, ou seja, por meio do recebimento de dividendos e da valorização do preço da ação.

2.2 Economia Brasileira e Mundial

O desempenho da economia brasileira em 1995 e 1996 caracterizou-se pela redução das taxas de inflação em um cenário de crescimento econômico. É relevante a magnitude dos investimentos externos em 1996, que atingiu o recorde de US\$ 9,9 bilhões, evidenciando as expectativas positivas dos investidores externos quanto à evolução da economia brasileira.

Em 1997, a evolução da economia brasileira esteve condicionada, em grande medida, ao enfrentamento dos desequilíbrios provocados pela crise financeira originada nos mercados do sudeste asiático. Ao final de outubro, com a intensificação da crise, quando as pressões sobre o mercado de câmbio determinaram significativa perda de reservas, as taxas de juros foram elevadas de forma a onerar a manutenção de posições em moedas estrangeiras, enquanto a adoção de medidas fiscais restritivas evidenciou o esforço de curto prazo no que se refere ao ajuste do setor público.

Em 1998, ao lado dos ajustes ao choque externo provocado pela crise asiática, a economia brasileira enfrentou novos constrangimentos em função da instabilidade na Rússia, uma vez que a deterioração da conjuntura internacional afetou negativamente a credibilidade nos mercados emergentes, limitando o acesso de países em desenvolvimento à poupança

externa. Além disto, observou-se a contração da demanda global, em parte contrabalançada por desempenho positivo da economia norte-americana ao longo do ano. Ao final de 1998, o país recorreu ao suporte da comunidade financeira internacional, por meio de acordo coordenado pelo Fundo Monetário Internacional (FMI), com vista à recomposição progressiva das reservas internacionais e à preservação da política cambial.

No início de 1999, as expectativas quanto à evolução do nível de atividade incorporavam os desdobramentos da crise financeira internacional, ocorridos no fim de 1998, tais como a mudança no regime de câmbio, em janeiro. A evolução da economia brasileira, no entanto, foi positiva no decorrer do ano, e o nível de atividade manteve-se em patamar favorável em face das expectativas iniciais.

Em 2000, a expectativa quanto à evolução do nível de atividade econômica no Brasil mostrava-se positiva no início do ano, referendada pelo cenário internacional favorável e por indicadores de inflação em patamar excepcionalmente reduzidos. A recuperação da atividade tornou-se mais intensa no último trimestre de 1999, quando os desdobramentos da crise asiática e os efeitos da política cambial já haviam sido absorvidos. De maneira geral, o cenário favorável manteve-se ao longo do ano, sustentado em parte pelo declínio das taxas de juros e por medidas de política monetária.

No início de 2001, prevaleciam expectativas favoráveis no Brasil, que se refletia em estimativas de expansão do PIB em 4,5% naquele ano. Contudo, a partir do final do primeiro trimestre observou-se deterioração das expectativas. A evolução do nível de atividade ao longo de 2001 foi negativamente influenciada por choques adversos, originados tanto interna, quanto externamente. No ambiente externo, cabe ressaltar os desequilíbrios da economia Argentina, que se fizeram presentes praticamente em todo o período, com impacto sobre o câmbio e as exportações, e os ataques terroristas aos EUA, que elevaram as incertezas sobre as trajetórias das economias americana e mundial, que já apresentavam desaceleração. Internamente, o racionamento imposto ao consumo de energia elétrica impactou desfavoravelmente os fluxos de consumo e de investimento, constituindo-se no principal determinante do resultado industrial no segundo semestre.

A economia em 2002 foi fortemente influenciada pelas repercussões do processo eleitoral. O ambiente de incerteza refletiu-se primeiramente nos indicadores de expectativas, na taxa de câmbio e na evolução do crédito. Adicionalmente, as denúncias de fraudes contábeis em grandes corporações americanas e européias contribuíram para acentuar a trajetória descendente das principais bolsas de valores internacionais. No segundo semestre, a perspectiva de conflito armado no Iraque ampliou a volatilidade dos preços do petróleo,

constituindo-se em fato adicional desfavorável à recuperação sustentada da economia mundial.

No primeiro semestre de 2003, predominaram os desdobramentos do processo de transição política, elevação do risco-país e depreciação do câmbio com redução da disponibilidade de recursos externos. O segundo semestre, no entanto, apresentou o recuo da inflação e do processo de perdas reais, assim como demonstrou a melhora das expectativas. O nível de atividade em 2004 refletiu a continuidade da evolução favorável dos fundamentos econômicos de 2003. O cumprimento das metas fiscais, o desempenho positivo e persistente do comércio exterior e a condução da política monetária criaram o ambiente propício à recuperação da economia com um dinamismo poucas vezes visto no País.

2.3 Estado da Arte das Pesquisas na Área.

Para auxiliar na terceira seção deste trabalho, referente à metodologia utilizada, realizou-se uma pesquisa bibliográfica ampla nas principais revistas acadêmicas nacionais e internacionais. As pesquisas realizadas foram divididas em dois grupos: o primeiro grupo consiste dos estudos aplicados no mercado acionário brasileiro, para o que utilizou-se como fonte de pesquisadas somente publicações nacionais; o segundo grupo, amparado tanto em publicações nacionais quanto internacionais, apresenta os estudos sobre os indicadores da escola de análise técnica.

2.3.1 Estudos Aplicados no Mercado Acionário Brasileiro

Com o intuito de identificar o horizonte de análise comumente usado nas pesquisas nacionais que se propuseram a estudar o mercado acionário brasileiro, assim como o de apontar a série de preços e os componentes das amostras selecionadas nestes estudos, realizou-se uma pesquisa bibliográfica abrangente nas principais revistas de pesquisa nacional. Fazem parte desse acervo a Revista de Administração Contemporânea, Revista de Administração, Revista Brasileira de Economia, Revista Brasileira de Mercado de Capitais e

Revista Brasileira de Finanças. Por meio dessas publicações, buscou-se identificar o método normalmente usado por pesquisadores ao estudar o mercado acionário brasileiro.

Vieira e Procianny (2003) analisaram a reação do mercado a bonificações e desdobramentos. As cotações, assim como as datas dos eventos, foram obtidas por meio da Economática. O índice Ibovespa e o índice FGV-100 representaram o retorno de portfólio de mercado. A amostra constituiu-se de todas as ações negociadas na Bovespa que executaram bonificações e desdobramentos entre janeiro de 1987 e maio de 1997, totalizando 685 eventos em 240 dias úteis. Foram eliminadas da amostra as ações que não apresentaram nenhuma cotação no período indicado para coleta e que dispunham de menos de 30 observações, restando 597 eventos. A ausência de instituições financeiras no índice FGV-100 exigiu a eliminação de 102 bonificações e 12 dividendos, por isso, no caso deste índice, trabalhou-se com 483 eventos. Foram encontrados retornos positivos e significativos no retorno do primeiro dia de negociação ex-evento.

Sanvicente e Sanches (2002) procuraram comparar o desempenho de ações ordinárias e preferenciais de empresas que possuíam as duas classes de ações negociadas ao mesmo tempo na Bovespa. Para isto, os autores construíram duas carteiras de ações, uma formada por ações ordinárias e outra por ações preferenciais. Os dados foram coletados do banco de dados Economática, sendo estes, as séries mensais de preços das ações. O período total de análise foi de 15 anos, começando em 1986 e terminando em 2001. As empresas foram selecionadas por possuírem ações dos dois tipos negociadas na Bovespa, resultando em uma lista de 90 ações. Quando comparadas as ações ordinárias, e às ações preferenciais, pôde-se perceber que não há diferença relevante de desempenho entre os dois tipos de ação.

Torres, Bonomo e Fernandes (2002) testaram duas versões do modelo de passeio aleatório para os preços de carteiras de ações e de ações individuais. O índice Ibovespa também foi utilizado no estudo, pela maior extensão de sua série, permitindo a análise a partir do horizonte mensal de 1970. Os dados foram coletados do banco de dados Economática, sendo estes, as séries diárias de preços das ações. As séries de preços estenderam-se de março de 1986 a abril de 1998. Para O Ibovespa, o período de análise estendeu-se de janeiro de 1970 a março de 1998, contando com 339 observações não sobrepostas de retornos mensais e 28 retornos anuais. Foram selecionadas todas as ações existentes na Economática e que possuíam série de preços desde 1986. Havendo ações preferenciais e ordinárias de uma mesma empresa, selecionaram-se aquelas com maior liquidez e excluíram-se as ações com probabilidade de não transacionar superior a 35% e aquelas que possuíam informações suficientes para a realização efetiva da pesquisa, perfazendo uma amostra de 66 ações. Evidências contrárias ao

modelo do passeio aleatório foram encontradas nos horizontes diários e semanais, sendo estas evidências mais fracas em períodos mais recentes.

Novis Neto e Saito (2002) relataram os resultados de uma análise empírica de estudo de evento do comportamento dos preços das ações após o anúncio do pagamento de dividendos. Os dados foram coletados da Economática, e as datas dos eventos conferidas pelo sítio eletrônico da Bovespa. O período analisado foi de janeiro de 1998 a dezembro de 2000. A amostra, constituída de 163 eventos, incluía as ações mais negociadas na Bovespa no período em estudo. Desta maneira, analisaram-se todas as ações que compuseram a carteira teórica dos índices Ibovespa e IBx no período analisado. Encontrou-se uma relação direta entre o *dividendo yield* e o retorno anormal acumulado dos preços das ações nos 90 dias após o pagamento de dividendos.

Antunes e Procianoy (2002) avaliaram os efeitos das decisões de investimento das empresas sobre os preços de suas ações no mercado acionário. Os dados foram coletados na Economática, sendo estes, os preços diários das ações e a amostra extraída da Bolsa de Valores de São Paulo. O período de estudo teve início em março de 1989 e término em agosto de 1999, totalizando 424 eventos de divulgações trimestrais e anuais. Na data da coleta dos dados, a população da Bovespa contava com 360 ações de 282 empresas não-financeiras. Como a liquidez de um papel na Bolsa é fator relevante para a formação do preço e a verificação dos reflexos das atitudes gerenciais, selecionaram-se as 100 ações mais líquidas do período, sendo que destas, selecionou-se o tipo de ação mais líquida de cada empresa. Com a falta de dados contábeis de algumas empresas, foram selecionadas para a amostra final, 87 ações de diferentes empresas. Os resultados encontrados indicam que existe relação entre a variação do ativo permanente das empresas, tanto negativamente quanto positivamente, e a variação do valor da ação da empresa no mercado.

Herrera e Procianoy (2000) procuraram identificar a reação do mercado acionário brasileiro ao evento de concordata. Os autores avaliaram este efeito através das variações de volume e do preço das ações de empresas concordatárias da Bovespa. O Ibovespa foi considerado para o cálculo do retorno de mercado, sendo que este foi calculado para cada observação diária e semanal. Os dados diários e semanais foram coletados do próprio *site* da Bovespa e do Jornal Gazeta Mercantil. Esses preços foram atualizados por proventos. As empresas da amostra deveriam estar mencionadas no quadro denominado concordatárias pela Bovespa entre outubro de 1988 e junho de 1996 e reunir, no mínimo, 381 observações para dados semanais e 111 observações para dados diários. Foram assim selecionadas 51 empresas. Na amostra de resíduos semanais, verificaram-se perdas consideráveis nos retornos das ações,

cindo anos antes e um ano após o evento de concordata. Na amostra diária, os resíduos foram negativos nos dias próximos ao evento, sinalizando uma reação negativa do mercado ao evento de concordata.

Perobelli C., Perobelli P. e Arbex (2000) testaram a eficiência do mercado acionário brasileiro em relação à condução da política monetária. A base de dados foi a Economática. O período de análise começa em setembro de 1997 e termina em janeiro de 1999. A escolha deste período deve-se a ao fato de nele existirem quatro crises que tiveram impacto na economia nacional: a crise asiática em outubro de 1997, a crise russa em agosto de 1998, o pacote de ajuda do FMI em novembro de 1998 e a mudança na política cambial ocorrida em janeiro de 1999. Foram calculados os retornos diários anormais ao redor das quatro datas selecionadas em períodos alternativos de 20 dias anteriores e 21 dias posteriores, 10 dias anteriores e 11 dias posteriores, sete dias anteriores e 8 dias posteriores e 5 dias anteriores e 6 dias posteriores. O procedimento utilizado para a determinação pontual das datas dos eventos se deu da seguinte forma: (1) para os dois primeiros eventos, tomou-se como base o comportamento do dólar via taxa média do Banco Central; (2) no que tange ao acordo do FMI, a data escolhida foi a entrega do memorando de intenções e (3) quanto à flexibilização do câmbio, a data considerada foi o dia 15 de janeiro de 1999. Os autores inferiram que o mercado brasileiro se mostrou eficiente em relação à conduta da política monetária.

Costa Jr. e Neves (1999) verificaram a influência de quatro variáveis fundamentalistas (valor de mercado; índice preço / lucro; índice valor patrimonial / preço; e coeficiente beta) na explicação da rentabilidade média das ações negociadas à vista na Bovespa. Selecionaram-se todas as ações cotadas na base de dados Economática que tiveram cotações mensais por período mínimo de 48 meses e cotações mensais consecutivas por período mínimo de 12 meses. A amostra assim constituiu-se de 117 ações entre o período de 1987 e fevereiro de 1996. Concluiu-se que existiu influência significativa dessas variáveis no apreçamento das ações. Contudo, o coeficiente beta continuou sendo a principal variável na explicação da relação risco-retorno.

Galdão e Famá (1998) avaliaram a eficiência na precificação de ações negociadas no Brasil através da análise da volatilidade. O estudo de 11 anos compreendeu o período de janeiro de 1986 a dezembro de 1996. A amostra possui 21 ações que faziam parte do índice Bovespa em dezembro de 1996 e que, em adição, tinham longa tradição de negociabilidade, indicada pela data na qual foram incluídas pela primeira vez neste índice. Concluiu-se que o mercado apresentou ineficiência no processo de precificação das ações por meio da análise de volatilidade.

Lemos e Costa Jr. (1997) testaram a hipótese de sobre-reação no curto prazo no mercado. Os dados foram retirados da própria tese de doutorado do autor e também da Bovespa. Foram utilizadas cotações mensais de ações negociadas na Bovespa, durante o período compreendido entre janeiro de 1974 e dezembro de 1993. A amostra constituiu-se de 127 ações. A hipótese de que os investidores tendem a superestimar informações recentes e subestimar dados anteriores foi confirmada pelo estudo.

Delgado (1994) buscou identificar a existência de distribuição uniforme dos retornos das ações no Brasil. As amostras analisadas consistem nas cotações diárias de quatro ações do Ibovespa, sendo elas Petrobrás, Eletrobrás, Paranapanema e Telebrás. O período de análise foi de julho de 1990 a junho de 1993, perfazendo um total de três anos de estudo. Os autores concluem que em todos os casos não se pode aceitar a normalidade dos retornos das ações.

A análise dos trabalhos já apresentados mostra que as séries de preços mais usadas nas pesquisas são as séries diárias e mensais. Percebe-se que a utilização de dados diários é utilizada primeiramente, e destacada pelos autores, para trazer maior precisão aos resultados encontrados. A fonte informacional utilizada por quase a totalidade das pesquisas apresentadas é a base de dados da Economática e, em alguns casos, o sítio eletrônico da Bolsa de Valores de São Paulo. O uso do banco de dados Economática como principal fonte de informações secundárias nestas pesquisas dá-se pelo fato de que a Economática é especializada na obtenção e na divulgação de dados fundamentalistas das empresas e por se tratar de dados técnicos confiáveis.

Quanto ao período de análise, percebe-se que, em média, as pesquisas se concentraram em um horizonte de análise de 10 anos. Na seleção da amostra identificou-se que, em alguns casos, preferiu-se trabalhar com as ações mais líquidas do mercado, enquanto naquelas cujo objetivo era identificar os efeitos de sobre reação do mercado, selecionaram-se as ações em que os eventos ocorreram com frequência.

Percebe-se também que o índice Bovespa é o índice de mercado mais utilizado pelos pesquisadores, podendo ser usado para comparar o rendimento de carteiras de ações ou ações individuais, como dado amostral, ou mesmo, como base para seleção da amostra do estudo. O preço de fechamento das ações é utilizado em todas as pesquisas observadas.

2.3.2 Estudos dos Indicadores da Escola de Análise Técnica

Nesta seção serão apresentados primeiramente estudos internacionais que se propuseram a avaliar os indicadores da escola de análise técnica. Em seguida, são apresentados os estudos nacionais sobre este assunto.

Hochheimer e Vaughn (1971) realizaram duas pesquisas idênticas em períodos diferentes, 1970-1976 e 1986-1996, aplicadas a 13 produtos utilizando a média móvel simples. Somente no primeiro período os autores não incluíram custos de transação. Os resultados encontrados não foram os mesmos nas duas pesquisas. Muitos dos mercados que apresentaram os maiores lucros no primeiro estudo, no segundo apresentaram prejuízos.

Outros estudos que analisaram os rastreadores de tendência, aplicadas ao mercado futuro americano, podem ser encontrados em Maxwell (1974), Davis e Thiel (1970).

No entanto, para Irwin e Bronsen (1987), as pesquisas realizadas ainda na década de 80 não retratam a realidade atual. Para estes autores, o retorno proporcionado pelos sistemas de análise técnica tem variado muito ao longo do tempo. Baseados na teoria do mercado eficiente, eles afirmam que os sistemas que apresentarem lucros em um período deixarão de apresentá-los no futuro, já que mais investidores passariam a utilizar estes sistemas para tomadas de decisão de compra e venda.

Lukac, Brorsen, Irwin (1988), ao se proporem identificar o grau de similaridade de 12 indicadores de análise técnica utilizando o retorno mensal, a correlação desses retornos, a porcentagem de tempo em que os indicadores estavam no mesmo lado do mercado e a porcentagem de sinais para a mesma direção, tanto no curto quanto no longo prazo, descobriram que apenas quatro, dos doze sistemas estudados, obtiveram retornos significativos.

Percebeu-se no estudo que os indicadores são similares no momento de gerar lucros ou prejuízos e que o tempo de permanência em um lado ou outro do mercado é o mesmo. Também foi identificado que 42% das transações ocorreram no mesmo dia, indicando que os sistemas realmente possuem posições similares.

Em um estudo comparativo dos rastreadores de tendência, sendo elas a média móvel, a média exponencial, regressão linear, *Swing breakout*, ponto e figura e *N-day-breakout*, Kaufman (1998), identificou que a média móvel simples obteve os melhores resultados, sendo que os piores resultados foram obtidos pelo *N-day-breakout*. Os indicadores foram avaliados pela i) maior média de retorno e ii) o menor desvio da média.

Alguns pesquisadores buscaram combinar os indicadores de análise técnica utilizando os três métodos mais populares entre os analistas; a média móvel, o índice de força relativa e o volume acumulado no período (CRISMA). Pruitt e White (1988, 1989) e Pruitt et al. (1992) obtiveram sucesso ao utilizar o sistema no mercado americano. Já Goodacre e Kohn-Speyer (2001) não conseguiram obter resultados expressivos que superassem os custos de transação envolvidos.

Em outro estudo realizado por Cheng et al. (2003), nenhum resultado significativo foi encontrado, havendo apenas 23 sinais em um período de 10 anos que combinados, indicaram mudança de tendência. Apenas as ações que possuem alto grau de *turn over* permitiram ganho em excesso por meio do CRISMA, isto porque somente estas ações puderam sinalizar momentos de compra e venda suficientes o bastante para superar a estratégia de *buy and hold*. Os autores propõem a utilização de ações que possuem alto grau de *turn over* para se obter sucesso na utilização de indicadores de análise técnica. Também observaram que a utilização do IFR e do volume acumulado atrapalham o desempenho da Média Móvel.

Os mesmos periódicos nacionais utilizados no subitem anterior foram utilizados para identificar trabalhos nacionais referentes aos indicadores de análise técnica. Vale ressaltar que foi encontrado apenas um trabalho nacional com esses indicadores de análise técnica como objeto de estudo.

Saffi (2003) teve por objetivo testar a validade de eficiência do mercado brasileiro por meio do uso dos indicadores da escola de análise técnica utilizados individualmente. O ativo escolhidos para análise das estratégias foi o contrato futuro do índice Bovespa, negociado na Bolsa de Mercadorias e Futuros. Os contratos futuros, que têm prazo de três meses, foram unificados, período a período, formando assim, uma carteira teórica de 10 anos. Os dados foram retirados da própria BM&F, sendo estes as séries diárias de preços das ações. O período de análise estendeu-se de junho de 1992 a agosto de 2002, perfazendo 2369 observações. Cinco indicadores foram utilizados no estudo: a Média Móvel (ME), o Índice de Força Relativa (IFR), o William's %R, o Estocástico e o MACD. Segundo o autor, “[...] este conjunto foi escolhido por estas estratégias serem muito utilizadas pelos investidores nos mercados e possui a vantagem de ser mais complexo do que aqueles utilizados em trabalhos anteriores” (SAFFI, 2003, p. 958). Os parâmetros utilizados pelo autor foram:

Média Móvel

Média rápida = [1 2 3 5 8 10 13 15 20 21 25 30 40 50 75 100 150 200 250]

Média lenta = [2 3 5 8 10 13 15 20 21 25 30 40 50 75 100 150 200 250]

Filtro = [0 0.001 0.005 0.01 0.05]

Total de combinações: 1710 combinações

Índice de Força Relativa e William's %R

Linha de Sinal = [1 2 3 4 5 8 10 13 15 20 21 25 30 40 50 75 100 150 200 250]

Filtro = [0 0.001 0.005 0.01 0.05]

Limite inferior = [5 10 15 20 25 30]

Limite superior = [70 75 80 85 90]

Total de combinações: 17100 combinações

Estocástico

Linha de Sinal = [3 5 8 13 21 50 75 100 150 200 250]

Média exponencial = [5 8 13 21 50 75 100 150 200 250]

Filtro = [0 0.001 0.005 0.01 0.05]

Limite inferior = [10 20 30]

Limite superior = [70 80 90]

Total de combinações: 990 combinações

MACD

Linha de sinal: [3 5 8 13 21 50 75 100 150 200 250]

Média lenta: [5 8 13 21 50 75 100 150 200 250]

Média rápida: [5 8 13 21 50 75 100 150 200 250]

Filtro = [0 0.001 0.005 0.01 0.05]

Total de combinações: 1100 combinações

O autor constatou que a Média Móvel de 25-30, sem filtro, apresentou o melhor resultado dentre as 11.780 estratégias estudadas, porém não rejeita a hipótese nula deste método de análise. Além disso, o indicador MACD também apresentou retornos positivos em várias de suas estratégias, contudo esses resultados também não rejeitam a hipótese nula da análise técnica. Os indicadores IFR, Estocástico e William's R% apresentaram baixo desempenho.

Saffi conclui que as estratégias de análise técnica não são capazes de gerar retornos estatisticamente significativos, estando assim de acordo com o previsto pela hipótese fraca de eficiência de mercado.

2.4 Análise de Ações

O investidor profissional, quando vai ao mercado, utiliza duas escolas de análise de investimento, sendo elas a escola de análise técnica e a escola de análise fundamentalista. A seguir, apresenta-se revisão sumária sobre estas duas escolas, identificando-se os princípios básicos que as fundamentam, assim como os fatores de mercado e procedimentos relevantes para cada uma delas.

2.4.1 Análise Fundamentalista

Quando o investidor compra uma ação, está comprando um direito sobre futuros lucros de uma empresa. Assim sendo, a seleção de ações tem características financeiras, já que está relacionada ao desempenho econômico das empresas. Para avaliar esse desempenho utiliza-se a análise fundamentalista.

A análise fundamentalista de empresas tem o objetivo de avaliar alternativas de investimento a partir do processamento de informações obtidas junto às empresas, partindo do entendimento da conjuntura macroeconômica na qual a companhia se insere. As informações utilizadas geralmente envolvem os níveis futuros e previstos das atividades macro-econômica, setorial e da empresa; além de considerações políticas que possam influenciar o comportamento de variáveis econômicas, tanto em nível macro quanto em nível micro (SANVICENTE e MELLAGI FILHO, 1988), e que podem, de uma maneira ou outra, afetar taxas de retorno esperadas e o grau de incerteza a elas associadas.

A função do analista fundamentalista, portanto, é determinar os porquês das tendências tanto de alta, quanto de baixa e sua análise basear-se-á também nos procedimentos operacionais das empresas como, por exemplo, nos balanços e demonstrativos de resultado das empresas e no valor esperado de sua ação.

Procedimentos operacionais:

A comparação dos desempenhos financeiros das diversas empresas de um setor leva àquelas cujas capacidades de geração de lucros sejam maiores. Os procedimentos que o analista fundamentalista deverá observar são os seguintes:

a) Conhecimento do setor em que a empresa atua:

O conhecimento do setor é adquirido com visitas aos órgãos de classes para determinar qual é a situação atual do mercado em que a empresa atua. Atuação anterior em funções executivas, em empresas do setor, também agrega conhecimentos das peculiaridades setoriais.

As informações necessárias a fim de que o analista crie cenários para o futuro da empresa em análise, são as seguintes: produção, preços, disponibilidade de matéria-prima e política governamental para o setor.

b) Conhecimento da estrutura operacional das empresas do setor:

Para obter o conhecimento da estrutura operacional é necessário visitar a empresa buscando as seguintes informações:

- Planos de investimento de curto e longo prazo;
- Planos de venda, marketing e produção;
- Nível de eficiência administrativa e financeira;
- Capacidade tecnológica.

Outras formas de obtenção das informações acima são as reuniões na Associação Brasileira dos Analistas de Mercado de Capitais (ABAMEC) e as Assembléias Gerais Ordinárias e Extraordinárias da empresa.

c) Conhecimento do Mercado de Ações:

Nesta etapa, utilizando a análise gráfica, o analista tentará identificar o comportamento da ação no mercado e o momento mais propício de compra ou venda de ações.

d) Análise dos Demonstrativos Financeiros:

Por meio da Análise dos Demonstrativos Financeiros, o analista poderá saber se a empresa está sendo bem administrada ou não. E poderá também fazer projeções de seus resultados futuros. A expansão das vendas, o crescimento da taxa de lucratividade, a política de investimentos, a manutenção de uma sadia política de liquidez, a racionalização dos estoques, o giro do ativo operacional, entre outros, são indicadores do que deverá ocorrer com a empresa nos próximos exercícios. Cada indicador destes deverá ser comparado a empresas do mesmo setor (SANVICENTE e MELLAGI FILHO, 1988).

e) Análise Fundamental das Ações

Estimativas sobre o valor das ações de uma empresa podem levar em conta diversos fatores como, por exemplo:

- evolução do lucro por ação;
- taxa de pagamento de dividendos;
- evolução do índice preço-lucro (P/L);
- taxa de desconto em função da conjuntura;
- fluxo de caixa livre;
- valor contábil por ação;
- valor de liquidação por ação.

2.4.2 Análise Técnica

Segundo Lemos e Costa (1997), os preços das ações tendem a oscilar longe de seu valor real por longos períodos de tempo, tanto no curto, quanto no longo prazo mostrando a importância de aspectos psicológicos, mais do que racionais, nas oscilações dos preços das ações no mercado. É essa oscilação a razão de ser do analista técnico, que busca prevê-la com o intuito de tomar posições de compra e venda que resultem em lucro (BODIE et. al. 2000).

Para a análise técnica, é a massa, ou seja, a média das opiniões de todos os participantes do mercado, ponderada em função do poder de cada participante, que comanda as oscilações do pregão. Para visualizar o comportamento das massas, poder analisá-lo e interpretá-lo, o analista usa gráficos do preço das ações em função do tempo e do volume. Por definição “[...] *technical analysis is the study of market action, primarily through the use of charts, for the purpose of forecasting future price trends*¹” (MURPHY, 1999, p. 01). “Para a escola técnica, a resposta está nos gráficos de preços e volume. Os gráficos traduzem o comportamento do mercado, e avaliam a participação de massas de investidores a induzir as formações de preços (CAVALCANTE, 1998, p. 266)”.

Existem dezenas de fatores fundamentais, de informação privilegiada e psicológica que fazem com que ordens de compra e de venda sejam executadas diariamente. Ao estudar o comportamento dos gráficos, o analista técnico acredita que está considerando, mesmo que indiretamente, esses fatores.

Não é necessário que o analista se preocupe com outros dados senão os que se relacionam com o comportamento da ação no mercado e com indicadores que derivem direta ou indiretamente desse comportamento [...]. A análise técnica parte da premissa de que o preço da ação reflete toda a sorte de dados e de informação existentes no mercado, não sendo, pois, necessário considerá-los isoladamente (TREUHERZ, 1972, p. 26).

De outra forma, é possível recorrer a Elder (1993) para reforçar o poder explicativo dos preços:

*Technical analysts believe that prices reflect everything known about the market, including all fundamental factors. Each price represents the consensus of value of all market participants*² (ELDER, 1993, p. 65).

Como se pode perceber, a escola técnica se baseia em três premissas:

- A ação do mercado desconta tudo, seja fato político, fundamental ou psicológico. Para Murphy (1999, p. 03), “[...] *the chartist knows there are reasons why markets go up or down. He or she just doesn't believe that knowing what those reasons are necessary in the forecasting process*³”;

¹ A análise técnica é o estudo da ação do mercado, primeiramente por meio do uso de gráficos, com o propósito de prever tendências futuras dos preços.

² A análise técnica acredita que o preço reflete tudo o que se sabe sobre o mercado, incluindo os fatores fundamentais. Cada preço representa o consenso de valor de todos os participantes do mercado.

³ O grafista sabe que há razões que fazem com que o mercado suba ou desça. Ele apenas não acredita que saber quais são estas razões é necessário para o processo de previsão do movimento do mercado.

- Os preços se movem em tendências cuja identificação é o propósito principal da análise técnica;
- O futuro é a repetição do passado.

Vantagens da escola técnica, segundo Murphy (1999):

- Adaptabilidade em qualquer mercado – possibilita ao investidor mudar de um mercado com pouca tendência para outro que apresente forte tendência;
- Dimensão de tempo – possibilita a visualização do mercado em sua tendência maior; *big picture*⁴;
- Horizonte de investimento flexível.

Críticas ao modelo:

- Subjetividade do método;
- Teoria da profecia auto-realizável – ou seja, como seus métodos são conhecidos por todo mercado e grande parte dele utiliza seus sinais, isto causa uma constante oscilação do mercado;
- Número de consecutivas perdas decorrentes de sua prática (KAUFMAN, 1998). O investidor deverá estar preparado a realizar consecutivas operações com pequenos prejuízos, na esperança de realizar operações de lucros consistentes que superem os custos de transação envolvidos e as perdas anteriores decorrentes da estratégia utilizada.

⁴ Tendência de longo prazo.

2.4.2.1 Histórico da análise técnica

A origem da escola técnica remete a Charles H. Dow, fundador e editor do Wall Street Journal. Suas matérias escritas entre 1884 e 1903 substituem o livro jamais escrito. Essas matérias tratavam de um método de especulação com ações que formam a base da Teoria Dow. Para medir o mercado, Dow construiu dois índices: a Média Industrial (Dow Jones) composta na época por 12 ações e uma combinação de 20 ações de companhias ferroviárias, que ficou conhecida como Média Ferroviária. Seu objetivo era identificar tendências de longo prazo nos preços das ações. Embora alguns analistas considerem a teoria ultrapassada (BODIE *et. al*, 2000), ela ainda é muito utilizada nos dias atuais.

A Teoria Dow foi primeiramente organizada por Samuel A. Nelson, que entre 1902 e 1907, compilou tudo o que pôde achar sobre as teorias de Dow, publicando os livros “ABC de Wall Street” e “ABC da Especulação com Ações”, criando o termo “*Dow Theory*”, ou seja, Teoria Dow. No entanto, foi somente com o editor americano da revista Newsletters, Robert Rhea em 1932, que a teoria foi definitivamente organizada e difundida no livro “*A teoria Dow*”.

A análise técnica se desenvolveu bastante durante a década de 30, considerada a era de ouro da análise técnica, depois da quebra da bolsa em 1929. Ralph Nelson Elliott (1871 – 1930) desenvolveu a “Teoria das Ondas Elliott”, que publicou em seu livro “O princípio da Onda”. A base da teoria espelha-se na natureza, em seus ciclos que se repetem indefinidamente. Suas teorias, no entanto, são criticadas até hoje por serem extraordinariamente complexas e porque nem mesmo o próprio Elliot foi capaz de explicar a sua fórmula central. Outro analista importante da década de 30 foi William D. Gann (1877 - 1949). Ele escreveu oito livros sobre o tema. Dentre os trabalhos mais importantes estão “A verdade das Cotações de Ações (1923)”, “Seletor de Ações de Wall Street” (1930) e “45 anos de Wall Street (1949)”. Assim como as de Elliott, essas teorias também são criticadas pela complexidade de execução e por falta de explicações plausíveis que as sustentem.

Já quase na década de 50, Robert D. Edwards e John Magee publicaram “Análise Técnica de Tendências de Ações (1948)”, popularizando os conceitos básicos da análise técnica como as linhas de suporte e resistência, tendências e retas de tendência e as formações gráficas. Em 1978, J. Welles Wilder Jr., em o seu livro “Novos conceitos em Sistemas Técnicos Operacionais”, criou os indicadores “Índice de Força Relativa – IFR”, o “Índice de Movimento Direcional –DMI”, “Parabólico”, entre outros (BOTELHO, 2004).

Precedendo em quase 150 anos os modelos americanos, os japoneses já haviam criado sua técnica de análise de mercado, conhecida hoje como técnica de *Candlestick*. Criada por Munehisa Homma (1724 – 1803), o “deus dos mercados”, como ficou conhecido, publicou “Sakata Senho” e “Soba Sani No Den”, precursores do *Candlestick* atual. Essa análise, que somente em 1989 chegou aos Estados Unidos, com a publicação do livro “Técnicas Gráficas do *Candlestick* Japonês”, escrito por Steve Nison, vice-presidente da Corretora Merrill Lynch, revolucionou a análise técnica americana, com todos os serviços adotando o novo tipo de gráfico sugerido por ele.

2.4.2.2 Indicadores

Os indicadores ajudam o investidor a identificar momentos de reversão de mercado e representam um instrumento de enorme importância (BOTELHO, 2004). Os indicadores, por sua total objetividade, limitam-se a traduzir o comportamento dos preços. Quanto mais o investidor age errado, mais os indicadores sinalizam essa atitude. As principais funções dos indicadores são:

- acompanhar tendências;
- identificar possíveis regiões de esgotamento;
- alertar quanto a ativos sub ou sobre avaliados;
- evitar que posicionamentos inadequados sejam assumidos;
- perceber qual é a força dominante no mercado naquele momento.

O problema dos indicadores é que eles normalmente se contradizem. Alguns funcionam melhor nos mercados em tendência e outros melhor em mercados acumulados. Alguns são bons em identificar momentos de reversão, enquanto outros são melhores em indicar a continuidade de um movimento (ELDER, 1993).

Os indicadores podem ser divididos em dois grandes grupos: os rastreadores de tendência e os osciladores.

2.4.2.2.1 Rastreadores de tendência

Os rastreadores, como o nome já diz, são seguidores de tendência, ou seja, criados primeiramente para identificar quando um mercado está subindo ou descendo.

A maioria dos indicadores é seguidor de tendência, ou seja, criados primeiramente para identificar quando um mercado está subindo ou descendo.

O propósito de todo método de identificação de tendência é olhar o passado, desconsiderando movimentos sem importância, para encontrar a atual direção dos preços (KAUFMAN, 1998). No geral, esses sistemas focam suas análises no médio prazo, que pode durar alguns meses, e indicam a direção do mercado. Já as análises de curto prazo são usadas para identificar os momentos ideais de entrada e saída do mercado.

Os rastreadores de tendência são confiáveis durante períodos de tendência, que ocorrem somente em 30% do movimento do mercado (MURPHY, 1999), além disto, não captam nem começo e nem o fim das tendências, perdendo em média um terço do comprimento total das tendências.

Média Móvel

Para resolver o problema em encontrar tendência do mercado, elaborou-se um método matemático, denominado Linha de Tendência da Média Móvel, em que a média dos últimos n dias é sinalizada no gráfico, a cada novo cálculo de média, formando uma ou várias linhas, dependendo do rastreador em estudo.

[...] the moving average is one of the most versatile and widely used of all technical indicators. Because of the way it is constructed and the fact that it can be so easily quantified and tested, it is the basis for many mechanical trend-following systems in use today⁵ (MURPHY, 1999, p. 195).

Existem variados tipos de média móveis, e as principais são chamadas de média simples, ponderada e exponencial. Em termos operacionais, a média móvel exponencial é superior aos outros tipos de cálculo de média móvel. Estas, além de atribuir maior peso para

os valores mais recentes (principal falha da média simples), também inclui no cálculo todos os dados anteriores ao período estipulado (principal falha da média ponderada), seguindo uma curva exponencial (ELDER, 1992).

Em um estudo comparativo entre a média simples e a média exponencial, em um período de 10 anos, utilizando os dados diários do franco suíço, Kaufman (1998) descobriu que os dois métodos apresentam resultados semelhantes. A conclusão apresentada pelo autor é que a confiabilidade da média móvel independe do seu método de cálculo, e sim dos parâmetros utilizados na análise do mercado.

a) Intersecção de médias móveis (*Two Moving Averages*)

A intersecção de médias móveis (IM) com a linha dos preços é o método mais simples de utilização da média móvel no processo de compra e venda de ações. O seu cruzamento com a linha dos preços sinaliza momentos de compra e venda. Compra, quando a média corta os preços para baixo; e venda, quando corta os preços para cima.

Pode-se também realizar combinações de médias, com diferentes parâmetros, com o objetivo de aumentar a confiabilidade das indicações de compra e venda. *“This technique of using two averages together lags the market a bit more than the use of a single averages but produces fewer whipsaws”*⁶ (MURPHY, 1999, p. 203).

Ao usar duas médias móveis, a média mais lenta, com o maior parâmetro, identifica-se a tendência de longo prazo. A média rápida, com o menor parâmetro, é usada como sinalizador dos momentos de entrada e saída. Assim, obtém-se uma indicação mais precisa da situação do mercado. O cruzamento das médias confirma a mudança efetiva da direção dos preços.

Assim, como a média simples, essa combinação de médias é representada, e a combinação mais usada é a 13-20.

⁵ A média móvel é um dos mais usados e versáteis indicadores. Pelo modo como é construído e pelo fato de ser facilmente quantificado e testado é a base para muitos rastreadores de tendência em uso hoje.

⁶ A técnica de se usar duas médias móveis juntas faz com que se perca parte dos movimentos de alta e baixa dos preços, porém produz menores oscilações.

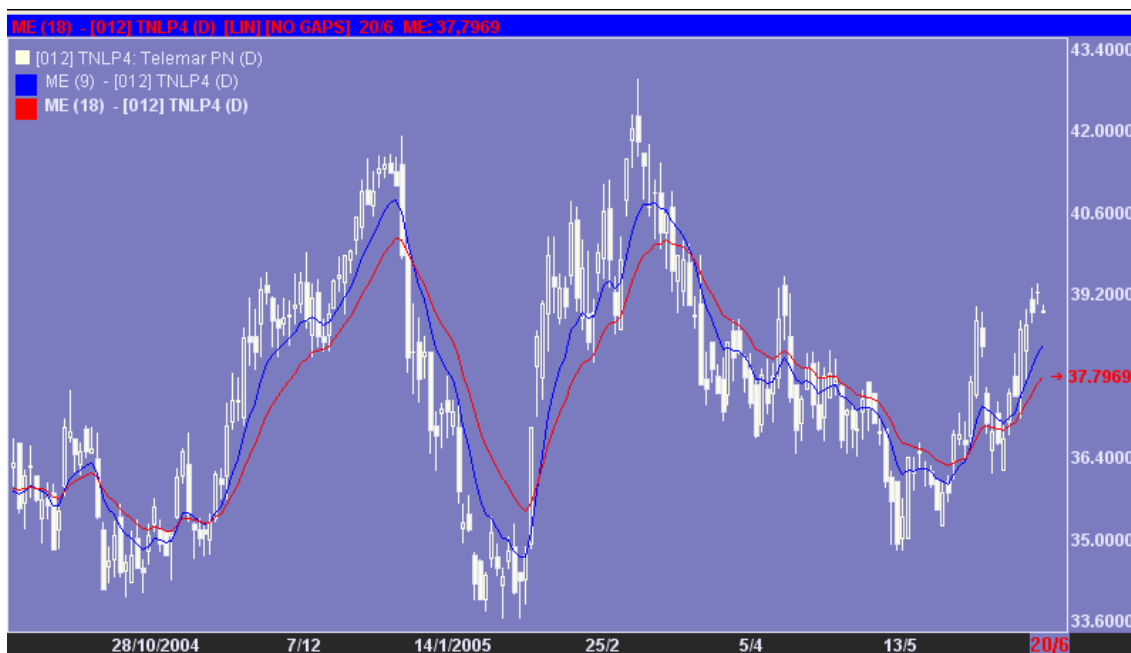


Gráfico 1 – Intersecção de médias móveis. Fonte: CMA, 2005.

b) *Bollinger Bands*

O *Bollinger Bands* também possui uma média móvel, porém ela vem acompanhada de duas bandas, uma por cima e outra por baixo da média. Essas duas bandas representam os desvios médios dos últimos 20 dias do mercado em estudo e, por isso, aumentam e diminuem, conforme a volatilidade do mercado. Assim, em períodos de grande volatilidade a banda aumenta de tamanho e em períodos de menor volatilidade ela diminui. Em ambos os casos, um aumento ou diminuição muito grande do tamanho das bandas sinaliza uma possível mudança de tendência.

O *Bollinger Bands* utiliza uma margem estatística que considera que 95% dos preços de uma ação oscilam dentro desse desvio, o que possibilita ao investidor obter ganhos com essa oscilação, comprando quando a banda inferior é atingida pela linha dos preços de baixo para cima e vendendo quando a banda superior é atingida de cima para baixo pela linha dos preços (MURPHY, 1999).

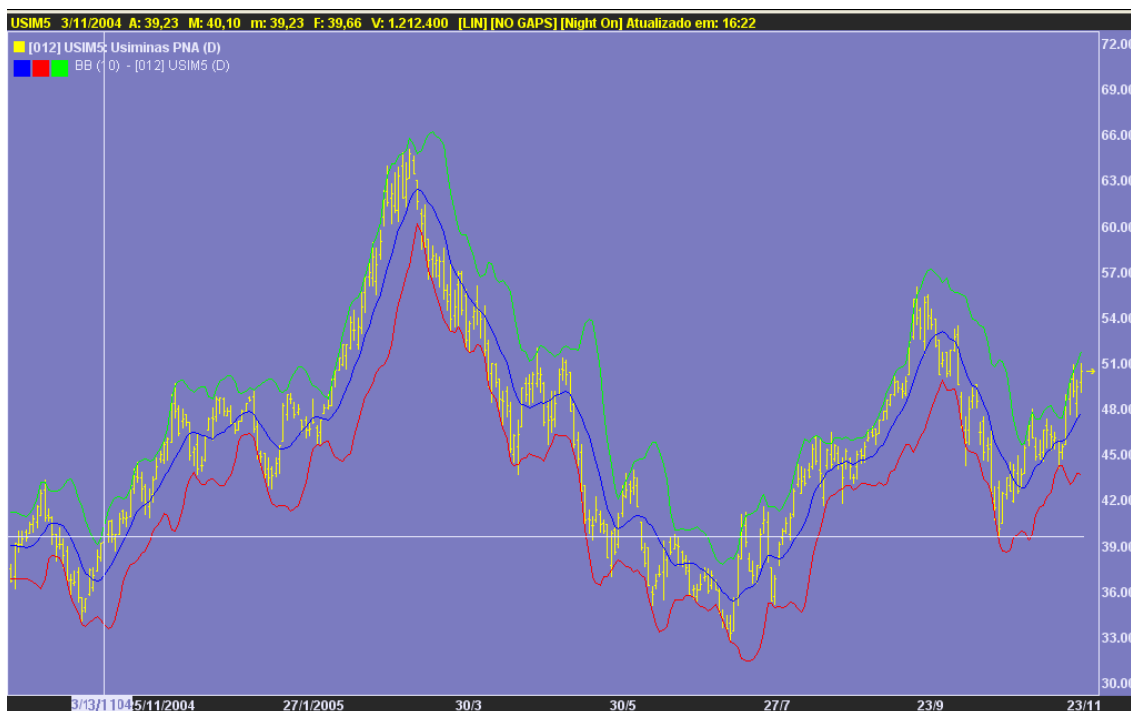


Gráfico 2 – *Bollinger Bands*. Fonte: CMA, 2005

c) Convergência e Divergência de Médias Móveis (*Moving Average Convergence and Divergence – MACD*)

O MACD combina algumas características dos rastreadores de tendência (duas linhas de tendência) em sua composição junto com características de osciladores (régua lateral que vai de -20 a +40 pontos).

Desenvolvida por Gerald Appel, esse indicador caracteriza-se por uma combinação de três médias móveis. A linha rápida desse indicador é a diferença entre duas médias exponenciais, normalmente de 12 e 26 dias. A outra linha mais lenta é representada por uma média exponencial de nove dias, chamada de linha de sinal. O cruzamento da linha mais rápida para cima da linha mais lenta sinaliza compra, e o cruzamento para baixo sinaliza venda.



Gráfico 3 – Convergência e Divergência de Média Móvel. Fonte: CMA, 2005.



Gráfico 4 – Convergência e Divergência de Média Móvel Histograma. Fonte: CMA, 2005.

2.4.2.2.2 Osciladores

Os osciladores recebem este nome por flutuarem em torno de limites estabelecidos e trabalham de forma eficiente quando o mercado não está com uma tendência definida.

Os osciladores analisam a mudança dos preços, identificando extremos na psicologia da massa (ELDER, 1993), ao invés do nível em que os preços se encontram e chama a atenção para a relação patamar dos preços-aceleração-velocidade. Vale ressaltar que a velocidade seria um método mais sensível do que o patamar dos preços, e a aceleração mais sensível do que a velocidade em indicar o movimento futuros dos preços (KAUFMAN, 1998). Os osciladores raramente são usados como base primária para tomada de decisão de compra e venda (LUKAC, BRORSEN e IRWIN, 1988). Segundo Murphy (1999), os osciladores possuem algumas regras gerais:

- Quando alcançam algum de seus extremos, sugerem que o valor da ação está muito acima ou muito abaixo do normal, sinalizando uma possível correção desta discrepância;
- São mais eficientes quando se encontram nestes extremos, chamados de *overbought* (sobre comprado), quando acima, e *oversold* (sobre vendido), quando abaixo, sendo que estes extremos podem ser otimizados, permitindo que as linhas de *overbought* e *oversold* somente sejam cruzadas pelos maiores topos e maiores fundos (ELDER, 1993);
- Durante o início de uma tendência, deve-se prestar menos atenção aos osciladores.
- Uma divergência entre o oscilador e o preço é considerada um importante alerta de possível mudança de tendência;
- A maioria dos sinais dos osciladores é mais confiável quando seguem a tendência de longo prazo do mercado.

Apesar de serem extremamente úteis em momentos de indecisão de mercado, Murphy (1999) acredita que eles também possam ser usados em mercados em tendência, complementando os sinais emitidos pelos gráficos e rastreadores, indicando possíveis regiões de preços sobre e sub-valorizados, o que significaria o final da tendência dos preços.

a) Rate of Change (ROC)

Criado por Fred G. Schutzman, este oscilador mede a aceleração de deslocamento dos preços e é considerado um dos principais sistemas de análise técnica. Para medir o deslocamento dos preços, este indicador compara o preço de fechamento de n dias passados, identificando as fases em que o mercado move-se mais rápido ou quando perde força.

Este é mais um dos indicadores que utiliza dados de fechamento no seu cálculo. Desde que o valor deste oscilador esteja alcançando novas altas, é seguro estar no mercado. Em situação inversa, é seguro estar fora do mercado.

When ROC rises to a new peak, it shows that the optimism of the market crowd is growing, and prices are likely to rally higher. When ROC falls to a new low, it shows that the pessimism of the market crowd is increasing, and lower prices are likely ahead. When prices rise but ROC fall, it warns you that a top is near. The reverse holds true in downtrends⁷ (ELDER, 1993, p. 145).

Seu principal sinal de compra acontece quando a linha do preço, sendo normalmente a média dos últimos sete dias, cruza de baixo para cima a régua de 100, característica desse oscilador. Do mesmo modo, porém de maneira inversa, o sinal de venda ocorre quando a linha média dos preços cruza de cima para baixo a régua de 100.

⁷ Quando o ROC sobe para novos patamares, ele indica que o otimismo da massa está aumentando e os preços tenderão a subir. Quando o ROC desce para novos patamares, ele indica que o pessimismo da massa está aumentando e os preços tenderão a cair. Quando os preços sobem, porém o ROC indica queda, isso indica que um topo está próximo. O reverso é verdadeiro em tendências de queda.



Gráfico 5 – Rate of Change. Fonte: CMA, 2005.

b) Indicador de Força Relativa (IFR)

O IFR mede a força do movimento do preço ao comparar a média dos preços de fechamento de alta e de baixa em um período de n dias e dá suas indicações, à medida que o movimento perde ou ganha força dentro da idéia de que é preciso desacelerar para mudar de direção.

[...] é de longe o indicador mais utilizado pelos analistas técnicos tendo sido incorporado à maioria dos serviços de gráficos impressos e de programas de computador para análise técnica [...] quanto mais o analista estudar a interação entre o gráfico de preços e o IFR, mais revelador se tornará o IFR, na medida em que ele antecipa os pontos de suporte e resistência e fornece indicações prévias de reversão de tendência (BOTELHO, 2004, p. 50).

O Índice de Força Relativa é plotado com uma régua lateral que vai de zero a cem. Normalmente os pontos 80 e 20 sinalizam um mercado sobre ou sub comprado, dependendo da volatilidade do mercado. No mercado americano, os limites de 30 e 70 já determinam pontos de reversão, enquanto que, no mercado brasileiro, trabalha-se com níveis abaixo de 20 e acima de 80. O IFR sinaliza compra, quando a média dos n dias deixa a área de sub-vendido; e sinaliza venda, quando a média dos n dias deixa a área de sobre comprada.

Wilder, criador desse indicador, propõe a utilização do período de 14 dias para seu cálculo. Um detalhe levantado por Murray e Ruggiero (2004) é que para investidores de curto e médio prazo, com períodos de investimento de um mês no máximo, os clássicos indicadores (como por exemplo, o IFR) não são tão eficientes. Mesmo que o investidor busque, por meio de diversos mercados, otimizar seus parâmetros dentro desses indicadores, a experiência mostra que eles não trazem resultados robustos.



Gráfico 6 – Índice de Força Relativa. Fonte: CMA, 2005.

c) Estocástico Lento

Criado por George Lane, o Estocástico é um recurso popular entre analistas. É uma técnica de mensuração da velocidade dos preços, baseada na percepção de que, à medida que os preços sobem, os fechamentos têm a tendência de se posicionarem próximo das altas do período (BOVESPA, 2004). E, ainda quando um movimento de alta se esgota, os preços tendem a fechar longe de suas máximas, sendo o inverso verdadeiro em movimentos de baixa. A sinalização de compra e venda se dá pelo cruzamento da linha do preço pela régua inferior e superior, respectivamente.

Segundo Murphy (1999, p. 247), “[...] it’s a good idea to combine stochastics with *RSI*⁸”. Kaufman (1998) propõe o uso do Estocástico junto com o Índice de Força Relativa, sendo o cálculo das ferramentas baseado no período de 14 dias para o IFR e 40 para o Estocástico.



Gráfico 7 – Estocástico Lento. Fonte: CMA, 2005.

Acima foram apresentados os principais indicadores da escola de análise técnica, detalhando-se a principal função de cada indicador, podendo ser a média da opinião da massa nos últimos n dias (no caso dos rastreadores de tendência), a força de compradores e vendedores do mercado (IFR), a aceleração do movimento (ROC) e a velocidade do movimento (Estocástico Lento). Também foram detalhados os sinais e parâmetros mais comumente utilizados de cada indicador.

2.4.3 Análise Técnica *versus* Análise Fundamentalista

Baseado na teoria de *random walk*, alguns pesquisadores levantam questões a respeito do método de análise técnica. Segundo Lemos e Costa Jr. (1997), os primeiros testes

⁸ É uma boa idéia combinar o Estocástico com o Índice de Força Relativa.

empíricos realizados no mercado inglês (KENDALL, 1953) e americano (ROBERTS, 1959), a partir da década de 50, mostravam que as variações de preços das ações se comportavam de acordo com o modelo aleatório.

Os primeiros estudos de Fama (1970) suportam a hipótese de *random walk*. A teoria baseia-se na premissa de que o mercado é eficiente, ou seja, o mercado é composto de muitos investidores que buscam maximizar seus retornos e onde quase todas as informações importantes estão ao alcance de seus participantes (FAMA, 1995).

Chegando a informação a todos os participantes ao mesmo tempo, o ajuste nos preços ocorre de forma instantânea e randômica, já que cada um deles pode avaliar o preço de uma ação como tendo um valor intrínseco diferente. Deste modo, de nada adiantaria ao investidor analisar o comportamento das ações no passado. Outros estudos que reafirmam a pouca ou nenhuma utilidade da análise técnica incluem Hudson et al. (1996), Bessembinder *and* Chan (1998) e Isakov *and* Hollistein (1999).

No início da década de 80, alguns pesquisadores começaram a relatar um conjunto crescente de anomalias associadas à hipótese de mercado eficiente (LEMOS e COSTA JR, 1997).

Fama e French (1988) e Lo e MacKinsey (1988), encontraram evidências de correlação serial em retornos de mercados, no entanto, não deixam claro se isso produziria retornos econômicos significativos, capazes de invalidar o modelo *random walk*. Lo e MacKinley (1988), ao estudar correlações semanais, concluíram que as correlações eram tanto estatística quanto economicamente insignificantes. French e Roll (1986) ao estudar ações individuais em retornos diários, encontraram evidências de correlação, porém nada significativamente grande para cobrir os custos de transação envolvidos.

Estudos que analisaram a teoria do mercado eficiente, aplicando diferentes tipos de metodologias, encontraram evidências conflitantes. Neftci (1991), Pruitt *and* White (1989), Pruitt et al. (1992), Bessembinder *and* Chan (1995), Neely et al. (1997), Ratner *and* Leal (1999) *and* Chan et al. (2000) são alguns deles.

Segundo os grafistas, as pesquisas que não conseguiram encontrar correlação entre o histórico das ações e seus resultados futuros apresentam métodos simplistas demais, não capturando padrões que os grafistas vêem no preço das ações, ou seja, acusam falhas na metodologia utilizada.

Além disto, segundo Murphy (1986), os testes de eficiência da análise técnica, em sua maioria, avaliam ferramentas individualmente, sendo que os grafistas utilizam-se de um composto delas para fazer suas análises. Eles sugerem que o único modo de medir o

desempenho da análise técnica seria avaliando a atuação dos profissionais do mercado que se utilizam exclusivamente desse método. Alguns trabalhos que avaliaram o desempenho dos gestores de fundos foram conduzidos por Houthakker (1971), Rockwell (1967) e Chang (1985). Segundo os dois primeiros autores, os investidores têm obtido grandes lucros no mercado, já o último sugere que esses ganhos são insignificantes.

Os resultados encontrados podem, no entanto, mudar de mercado para mercado. Cheng et al. (2003) indicam a existência de diferenças de eficiência nos mercados, sendo os mercados americano e europeu mais eficiente que outros mercados como o Asiático e o Latino Americano. Harvey (1995) e Ratner e Leal (1999) documentam que o mercado latino americano permite maior previsibilidade do movimento dos preços que os demais.

Com a influência da psicologia na administração e na economia, alguns trabalhos teóricos e empíricos baseados na teoria da racionalidade limitada têm sugerido que a teoria do mercado eficiente não explica por completo o seu comportamento. Além disso, afirmam que, em alguns momentos, as decisões dos investidores e administradores são tomadas de forma racional, porém limitada. Se o mercado fosse totalmente racional, isto é, se as transações efetuadas em Bolsa fossem baseadas somente em fatos quantificáveis e palpáveis, certamente o enfoque fundamentalista seria o mais recomendado. Entretanto, Theuherz (1972) considera que o mercado não é totalmente racional, refletindo uma série de comportamentos racionais e irracionais, de expectativas, frustrações, planos, erros, acertos e necessidade, seguindo padrões já verificados no passado.

Segundo Elder (1993, p. 74), [...] *people have memories, they remember past prices, and their memories influence their buying and selling decisions. Memories help create support under the market and resistance above it. Random walkers deny that memories of past influence our behavior in the present [...]. The logical flaw of efficient market theory is that it equates knowledge with action. People may have knowledge, but the emotional pull of the crowd often leads them to trade irrationally*⁹.

Lo, Mamaysky e Wang (2000), ao analisarem as formações gráficas, aplicadas a um grupo de ações negociadas nas bolsas americanas, descobriram que a análise de formações gráficas pode ser usada como informação extra no processo de decisão de compra e venda de

⁹ Pessoas têm memórias, elas se lembram de preços passados e a sua memória influencia nas suas decisões de compra e venda. Memórias ajudam a criar suportes abaixo do mercado e resistências acima dele. *Random walkers* negam que memórias passadas influenciem comportamentos no presente. A falha na teoria do mercado eficiente é que ela equipara conhecimento com ação. Pessoas podem ter conhecimento, porém a pressão emocional causada pela massa geralmente faz com que eles transacionem irracionalmente.

ações. Porém, afirmam que esta descoberta não pode ser usada como garantia da capacidade da escola técnica de obter lucros anormais.

Roseff e Kinney (1976) apresentaram evidências de sazonalidade nos retornos mensais de índices de ações no mercado norte americano, que ficou conhecido como *efeito janeiro*. French (1980) relatou que os retornos das ações neste mesmo mercado variavam ao longo da semana, sendo menores no início e maiores no fim da semana. Este comportamento ficou conhecido como *efeito começo e fim de semana*. No Brasil, Costa Jr. (1991) identificou a existência desses mesmos efeitos, obedecendo aos padrões encontrados no mercado americano.

Banz (1981) mostrou que o retorno médio das ações de pequenas empresas é maior do que os das grandes empresas, mesmo quando ajustadas ao risco. Esse efeito ficou conhecido como *efeito tamanho*.

Estudos que se propuseram a avaliar multimercados, como os trabalhos realizados por Agrawal e Tandon (1994) e Ceretta e Costa Jr. (2000), encontraram tendências negativas de retorno para a segunda-feira e positivas para a sexta-feira.

Outros pesquisadores focaram seus estudos na análise do efeito de sobre-reação, que se caracteriza por sobre-reações a boas e más notícias, relacionadas às negociações de ativos (LEMOS e COSTA JR., 1997). Para De Bondt e Thaler (1985, 1987), os investidores tendem a dar maior importância às informações mais recentes e a subestimar a importância de informações anteriormente disponíveis.

Jegadeesh e Titman (1993) e (1999) descobriram que comprar ações vencedoras e vender ações perdedoras traz retornos anormais significativos, e que a estratégia de maior retorno é aquela que forma carteiras com base no desempenho dos seis últimos meses, mantendo-as por mais seis meses. Jegadeesh (1990), ao aplicar a *estratégia momento* e a *estratégia contrária* concluiu que a primeira resulta em ganhos significativos em períodos de 3 a 12 meses; e segunda, em ganhos significativos no longo prazo. De Bondt e Thaler (1985, 1987), ao analisarem investimentos com horizonte de 3 a 5 anos, concluíram que as piores carteiras de investimento no período anterior passaram a ser mais lucrativas no período seguinte, superando em 19,6% o desempenho do índice de mercado.

Treynor e Ferguson (1985) encontraram evidências da existência de patamares de suporte e resistência nos preços das ações. Copeland e Friedman (1991) mostraram que os preços passados podem ajudar o investidor a alcançar lucros acima da média.

Costa Jr. (1991), analisando o mercado brasileiro no longo prazo, identificou a existência dos efeitos de sobre-reação no longo prazo, principalmente no período de dois

anos. Já o efeito da sobre-reação no curto prazo no mercado brasileiro foi estudado por Lemos e Costa Jr. (1997), sendo encontradas evidências de que as ações com os piores rendimentos em determinado mês passavam a obter os melhores rendimentos no mês subsequente, chegando a 5,3% de rendimento mês.

Mesmo Fama (1995), após alguns anos de estudo, concorda que a teoria do movimento aleatório não explica completamente o comportamento do mercado. Porém, a teoria estaria correta, desde que a utilização de comportamento passado das ações não permitisse aos investidores obter lucros maiores que a utilização da estratégia de *buy and hold*.

O mesmo autor critica a análise fundamentalista e afirma que em um mercado eficiente com comportamento randômico, qualquer ação escolhida randomicamente trará retorno igual a uma ação escolhida por meio da análise fundamentalista, desde que ambas possuam o mesmo nível de risco. A conclusão é que, se ao avaliar o valor de uma ação, o investidor percebesse que seu valor está acima ou abaixo de seu valor intrínseco, este seria incapaz de obter ganhos anormais, já que como são muitos os investidores no mercado, o valor da ação e seu valor intrínseco se ajustariam quase instantaneamente, permitindo ao investidor ganhos tão reduzidos que não cobririam os gastos com a análise de mercado.

Para os praticantes do mercado, as duas escolas são válidas e caminham juntas. Segundo Murphy (1999), ambas as escolas tentam resolver o mesmo problema que é determinar a direção que os preços irão seguir no futuro, porém elas estudam o mesmo problema de pontos de vista diferentes.

The fundamentalist studies the cause of market movement, while the technician studies the effect. The technician, of course, believes that the effect is all that he or she wants or needs to know and that the reasons, or the causes, are unnecessary. The fundamentalist always has to know why¹⁰ (p. 05).

Kaufman (1998) corrobora esta afirmação, ao colocar que não existe conflito entre a análise técnica e a análise fundamentalista. Segundo o autor, as decisões tomadas baseadas em dados fundamentais têm seu resultado no longo prazo; uma alteração desses fatores pode mudar a direção dos preços por muito tempo, porém ela pode demorar a ser percebida. *“Actions based on long-term forecasts can be an ineffective way to manage a position. Integrated with a technical method of known risk, which determines price trends over shorter*

¹⁰ O fundamentalista estuda a causa do movimento do mercado, enquanto que o técnico estuda os efeitos. O analista técnico, claro, acredita que é isso tudo que ele ou ela querem ou precisam saber é que as razões ou causas são desnecessárias. O fundamentalista sempre tem que saber por quê.

*intervals, investors at all levels have gained practical solutions to their trading problem*¹¹” (p. 01).

Independente da discussão a respeito das teorias de mercado e de sua aplicabilidade, Nison (2001) aponta que o investidor deve utilizar a análise técnica, mesmo que não a conheça profundamente, já que os movimentos de mercado seriam causados primeiramente em razão dela.

2.5 Otimização

A maioria dos indicadores de análise técnica possui parâmetros que podem ser otimizados (LUKAC e BRONSEN, 1989). Segundo Kaufman (1998), parâmetro é o valor dentro do indicador, que pode ser mudado para variar o ponto de entrada e saída do mercado, tornando-o mais lento ou mais rápido, dependendo do interesse do investidor. O objetivo principal da otimização é justamente possibilitar ao investidor extrair os melhores resultados possíveis dos indicadores. “[...] *it is the interactive process of repeatedly testing data to find the single best moving average speed, point-and-figure box size, or other information*”¹² (Kaufman, 1998, p. 503).

De acordo com o mesmo autor, a otimização faz com que os investidores obtenham bom desempenho em diferentes momentos do mercado. Permite também que os parâmetros usados pelos indicadores sejam adaptados a diferentes mercados. Bookstaber (1985) concorda com essa visão e corrobora a importância da otimização, afirmando que encontrar o parâmetro ideal de um sistema é mais importante do que a seleção do sistema em si.

A otimização consiste, portanto, em testar um intervalo de parâmetros possíveis de um indicador para, assim, encontrar o parâmetro que, naquele período em estudo, apresentou o melhor resultado, que poderá ser o maior lucro, o menor risco e assim por diante, o que dependerá do interesse do investidor. Esses parâmetros podem ser; o período de cálculo da média que influencia na velocidade do indicador, a aceleração e outros fatores que dependerão da construção interna do indicador.

¹¹ Ações baseadas em previsões de longo prazo podem ser a maneira ineficiente de administrar uma posição. Integrados com um método técnico de risco conhecido, que determina a tendência dos preços em intervalos curto, investidores de todos os níveis têm ganho soluções práticas para seus problemas de operações.

¹² É o processo contínuo de testar repetitivamente dados para encontrar a melhor velocidade para a média móvel, o tamanho ideal da caixa do gráfico de ponto e figura ou outras informações.

A velocidade de um sistema é considerada um dos fatores mais críticos no desempenho final do indicador. Parâmetros que façam com que o indicador sinalize pontos de compra e venda, regularmente adicionam validade aos resultados encontrados. Além disso, podem ser considerados mais seguros do que um sistema que apresenta os mesmos lucros, porém proporcionados a partir de poucas operações. No entanto, são mais suscetíveis a problemas com custos de transação (KAUFMAN, 1998).

A otimização também não deve buscar descobrir qual é o valor exato de cada parâmetro que resultaria no maior lucro. Na verdade, a otimização deve encontrar grupos de parâmetros lucrativos, aumentando a chance de se obterem retornos semelhantes aos encontrados em testes estatísticos durante as operações em tempo real (PARDO, 1992).

De fato, é comum encontrarem-se dois ou mais grupos de combinação de parâmetros lucrativos durante a otimização. Quando isto ocorre, deve-se selecionar o grupo de parâmetros que apresentar equilíbrio entre a quantidade de operações realizadas no período. O número excessivo de operações pode invalidar uma combinação de parâmetros em tempo real, já que os custos transacionais podem ser mais elevados do que o esperado. Tampouco a combinação de parâmetros pode conter poucas transações, já que quanto menor o número de operações realizadas, maior é o risco da operação, visto que o lucro baseia-se em poucas operações que facilmente, em tempo real, poderiam não acontecer.

Realistically, a system should not base its profitability on a single major market move over the test interval. In particular, if the move that generated the profit was actually a price shock, the system had only a 50% chance of posting that profit and has equal chance of a loss in the future¹³ (KAUFMAN, p. 218, 1998).

Também é importante a seleção de parâmetros que sejam consistentes no tempo. A consistência de um indicador técnico refere-se à maneira com que os ganhos e as perdas estão distribuídos ao longo do período de análise, devendo estar divididas de maneira uniforme. *“In general, the greater the stability of a trading systems under a statistically valid test, the greater its reliability during trading¹⁴”* (PARDO, 1992, p. 55). A relação entre consistência no tempo e número de transações no período também é sugerida por Simonoff (1986) e Kaufman (1998).

¹³ De forma realista, um sistema não deve basear sua lucratividade em um simples movimento de mercado durante o intervalo de testes. Em particular, se o movimento que gerou o lucro foi na verdade um choque de preços, o sistema teve apenas 50% de chance de resultar naquele lucro e tem a mesma chance de perdas no futuro.

¹⁴ Geralmente, quanto maior a estabilidade de um sistema em um teste estatístico, maior a sua confiabilidade durante operações em tempo real.

Depois de identificado o parâmetro para cada indicador, podem-se ampliar os critérios de avaliação para que se possam avaliar e comparar os indicadores em estudo. O desempenho dos sistemas de análise técnica é normalmente analisado com base no ganho obtido por meio das ações de compra e venda de ativos, porém, foram encontrados quatro autores que sugerem outros critérios complementares ao lucro percentual.

	Hellstrom et al. (2000)	Simonoff (1986)	Pardo (1992)	Kaufman (1998)
1	Ganho obtido	Lucratividade	Lucro e Prejuízo total	Lucro e Prejuízo
2	Porcentagem de acerto	Consistência	% de transações positivas	% de transações positivas
3	Total de Operações	Total de Operações	Total de Operações	Total de Operações
4		Validade no tempo	Consistência da ferramenta	Retorno anual
5			Lucro em relação ao risco	Lucro em relação ao risco
6			Lucro por Transação	Lucro por Transação
7			Máximo ganho	
8				Máxima Perda
9				Tempo no mercado
10				Lucro total / Prejuízo total

Quadro 1 – Critérios de Análise dos Indicadores

- 1) Ganho Obtido / Lucratividade / Lucro e prejuízo total / Lucro e prejuízo: É o valor do lucro líquido obtido pela estratégia no período em análise, representado em unidade ou porcentagem.
- 2) Porcentagem de Acerto / Consistência / % de transações positivas: É a porcentagem de operações que foram concluídas com lucro.
- 3) Total de Operações: É o total de ordens de compra e ordens de venda realizadas no período em análise.
- 4) Validade no Tempo / Consistência da Ferramenta / Retorno Anual: Refere-se à capacidade do indicador em proporcionar o mesmo nível de retorno ao longo do tempo. Os autores sugerem que o lucro líquido ou qualquer que seja a medida utilizada seja calculada anualmente ou que o período total analisado seja dividido em partes,

permitindo a comparação dos resultados ao longo do tempo, ano a ano ou período a período.

- 5) Lucro em relação ao risco: Refere-se à necessidade de se relacionar o lucro proporcionado por um indicador em determinado período a uma medida de risco no mesmo período. A literatura especializada sugere que o lucro líquido proporcionado pelo indicador seja dividido pela maior perda possível ou pela maior perda realizada no mesmo período e esta razão utilizada como medida de lucro em relação ao risco.
- 6) Lucro por transação: É a relação entre o lucro líquido obtido em um período dividido pelo total de operações no mesmo período.
- 7) Máximo ganho: Refere-se ao maior lucro líquido proporcionado pela estratégia em apenas uma operação representado em unidade ou porcentagem. Este critério aparece como um contraponto à idéia de máxima perda.
- 8) Máxima perda: Refere-se ao maior prejuízo proporcionado pela estratégia em apenas uma operação representado em unidade ou porcentagem. Os autores sugerem que a máxima perda pode ser usada como medida de risco.
- 9) Tempo no mercado: Refere-se a idéia de que quanto maior o tempo do investidor no mercado, maior a sua exposição ao risco.
- 10) Lucro total / prejuízo total: É a relação entre o lucro total obtido, dividido pela perda total obtida no mesmo período. Esta razão pode ser usada também como medida de risco, já que dá ao investidor a razão entre o total do investimento que ele está disposto a perder, em relação ao total que ele está disposto a ganhar.

Apesar de usarem termos diferentes em muitos casos, a definição de cada termo pelos autores permite agrupá-los em linhas, indicando que os significados atribuídos aos termos de uma mesma linha são semelhantes.

Depois de selecionados os parâmetros ideais e encontrados os resultados, esses parâmetros devem ser aplicados a mais uma amostra do mercado, e os resultados comparados. *“The correct procedure for testing always includes reserving some data to be used afterward to validate the results (...). This repeated use of out-of-sample data is called a feedback process”*¹⁵(KAUFMAN, 1998, p.517). Esse processo é conhecido como *“the step forward testing”* ou *“the walk forward test”* e defendida por Praetz (1976), Schawager (1984), Pardo (1992) e Kaufman (1998). Para Pardo (1992), o período de confirmação dos resultados deve

ser no mínimo 20% do tamanho total do período utilizado na primeira amostra, ou seja, para casos analisados quatro anos no processo de otimização, o período reservado para a confirmação de resultado deverá ser de 240 dias ou 10 meses.

Segundo o mesmo autor, esse processo de verificação procura responder se o sistema testado continuará a ser lucrativo em períodos futuros e se esse lucro aumentará ou diminuirá com o tempo. A estratégia, devidamente otimizada, deverá manter o mesmo nível de desempenho encontrado na primeira amostra.

1	SELEÇÃO DA ESTRATÉGIA	Horizonte de Investimento (longo / médio / curto prazo) Série de Preços (diário / semanal / mensal) Preço Utilizado (abertura / fechamento / média) Período de Análise (dia / mês / ano)
2	OTIMIZAÇÃO DE VARIÁVEIS	Variáveis a serem otimizados Parâmetros a serem testados Intervalos de valores utilizados Critério de classificação por parâmetro Critério de classificação por grupo de parâmetros
3	SELEÇÃO DO PARÂMETRO	Lucro Líquido no período Total de operações Consistência em relação ao grupo vencedor
4	ANÁLISE DOS INDICADORES	Critérios de análise complementares
5	STEP-FOWARD TEST	Extensão do período subsequente Critério de análise e comparação dos dados

Quadro 2 – Esquema de Otimização de Indicadores .

Termina-se a revisão teórica apresentando-se uma figura que procura salientar as principais etapas de um processo de otimização e os principais pontos a serem considerados pelo pesquisador ou praticante do mercado em cada uma dessas etapas

Durante a revisão de literatura, apresentou-se uma breve análise sobre o mercado de capitais e um histórico da economia brasileira durante os últimos 10 anos. Foram apresentadas as duas escolas de análise de mercado. Identificaram-se os conceitos e os principais indicadores da escola de análise técnica, assim como algumas estratégias aplicáveis a elas, finalizando com a seção sobre otimização dos parâmetros dos indicadores dessa escola. Apresentou-se uma revisão dos trabalhos acadêmicos nacionais aplicados no mercado

¹⁵ O processo correto inclui reservar sempre parte dos dados analisados para serem usados depois, para validar os resultados [...]. O uso de dados de fora da amostra inicial é conhecido como processo de *feedback*.

acionário brasileiro e também trabalhos nacionais e internacionais que se propuseram a estudar os indicadores de análise técnica.

Foram poucas as pesquisas encontradas que se preocuparam em avaliar a confiabilidade dos indicadores de análise. Dentre estas, a maioria teve como objeto de estudo os rastreadores de tendência e foram realizadas no mercado futuro americano. No Brasil, é ínfima a produção dessas pesquisas, e os poucos trabalhos encontrados carecem de rigor metodológico, não estando portanto, incluídos neste trabalho. Sobre essas questões, diz Lo et al. (2000):

One of the greatest gulfs between academic finance and industry practice is the separation that exists between technical analysts and their academic critics. In contrast to fundamental analysis, which was quick to be adopted by the scholars of modern quantitative finance, technical analysis has been an orphan from the very star¹⁶.

¹⁶ Um dos maiores abismos entre os estudiosos de finanças e os seus praticantes é a separação que existe entre os analistas técnicos e os seus críticos. Ao contrario da análise fundamentalista, que foi rapidamente absorvida pelos pesquisadores das modernas finanças quantitativas, a análise técnica tem sido órfã desde seu começo.

3 - METODOLOGIA

Nesta seção são apresentados os procedimentos metodológicos que orientaram a pesquisa, tendo em vista a base teórico-empírica elaborada anteriormente. Apresentam-se as perguntas e as variáveis constitutivas e operacionais que auxiliaram na operacionalização da pesquisa, além de sua definição e *design*. Segundo Vieira (2004), a definição explícita das perguntas de pesquisa, dos conceitos e das variáveis e a descrição detalhada dos procedimentos utilizados garantem a objetividade do fenômeno estudado.

3.1. Especificação do Problema

O objetivo geral deste estudo é avaliar a confiabilidade dos indicadores da análise técnica e de seus sinais de compra e venda em prever as mudanças de tendência do mercado e proporcionar ao investidor retornos anormais que superem os custos de transação envolvidos e a estratégia de *buy and hold*. Para isto, analisou-se o comportamento das ações mais negociadas na Bovespa, em uma pesquisa com corte transversal e avaliação longitudinal, realizada entre o período de 1995 a 2005. Com base no objetivo geral proposto, elaborou-se o seguinte problema de pesquisa:

QUAL A CONFIABILIDADE DOS INDICADORES DE ANÁLISE TÉCNICA E DE SEUS SINAIS DE COMPRA E VENDA, APLICADOS AS AÇÕES MAIS NEGOCIADAS NA BOVESPA ENTRE O PERÍODO DE 1995 A 2005?

3.1.1 Perguntas de pesquisa

Apresentam-se abaixo as perguntas de pesquisa que auxiliaram no alcance do objetivo principal deste trabalho.

- Qual o parâmetro ideal de cada indicador, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, a partir dos critérios de desempenho selecionados?
- Qual a confiabilidade de cada indicador estudado, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, a partir dos critérios de desempenho selecionados?
- Qual a confiabilidade de cada sinal de compra e venda estudado, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, a partir do critério de desempenho selecionado?
- Qual a confiabilidade de cada indicador estudado, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa, nos períodos subsequentes às janelas principais do estudo, a partir do critério de desempenho selecionado?
- Qual o desempenho de cada indicador, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, comparado aos outros indicadores?
- Qual o desempenho dos sinais de compra e venda de cada indicador estudado, aplicado as ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, comparado aos sinais de compra e vendas dos outros indicadores em estudo?
- Quais os resultados obtidos com a operacionalização dos indicadores nas janelas principais e nos períodos subsequentes comparados aos resultados obtidos nos mesmos intervalos com a estratégia de *buy and hold*?

3.1.2 Apresentação das Variáveis

Nesta seção são apresentadas as variáveis dependentes e independentes que compõem o estudo, lembrando-se que as variáveis independentes constituem as causas e as variáveis independentes os efeitos.

Variável Dependente	Variável Independente
Lucro Percentual Líquido- SFT Lucro Percentual Líquido Percentual de Acerto Total Percentual de Acerto na Compra Percentual de Acerto na Venda Eficiência Total Eficiência na Compra Eficiência na Venda Período Subsequente de Análise	Indicadores

Quadros 3 – Variáveis Independentes e Dependentes

3.1.3 Definição das Categorias Analíticas

Nesta seção são apresentadas as definições constitutivas e operacionais de termos e variáveis que fazem parte deste trabalho. A definição constitutiva refere-se ao conceito adotado pelo autor da variável ou termo que se vai utilizar. Já a definição operacional refere-se a como aquele termo ou variável será identificado, verificado ou medido na realidade, evidentemente representando a operacionalização da definição constitutiva (VIEIRA, 2004).

Lucro Percentual Líquido do *Step-Foward Test*

D.C.: é o valor do lucro líquido em unidade ou em percentual obtido, pela estratégia no período de *Step-foward test*, podendo ser representado em unidade ou porcentagem (CMA, 2005).

D.O.: foi identificado, dividindo-se o valor final da ação em cada operação, subtraído pelos custos de transação e dividido pelo valor da ação no início de cada operação. Os valores referentes ao valor da ação no início e no fim do período foram identificados a partir da base de dados da *CMA Advanced Web*. Considerou-se o custo de transação de 1% por operação.

Lucro líquido total / %

D.C.: é o valor do lucro líquido em unidade ou em percentual obtido pela estratégia no período considerado, podendo ser representado em unidade ou percentagem (CMA, 2005).

D.O.: foi identificado a partir da base de dados da *CMA Advanced Web*.

Percentual de Acerto Total

D.C.: é a percentagem de operações que foram concluídas com lucro na compra, mais as operações que foram concluídas com lucro na venda (CMA, 2005). Um valor alto de 60% significa que o método captura lucros normalmente, sendo 40% a percentagem comum encontrada (KAUFMAN, 1998).

D.O.: foi identificado a partir da base de dados da *CMA Advanced Web*.

Percentual de Acerto na Compra

D.C.: é a percentagem de operações que foram concluídas com lucro na indicação de compra (CMA, 2005).

D.O.: foi identificado a partir da base de dados da *CMA Advanced Web*.

Percentual de Acerto na Venda

D.C.: é a percentagem de operações que foram concluídas com lucro na indicação de venda (CMA, 2005).

D.O.: foi identificado a partir da base de dados da *CMA Advanced Web*.

Eficiência Total

D.C.: é o quão próximo do melhor ponto de entrada e de saída ocorreu o sinal de compra e venda do indicador (CMA, 2005). Este critério compara a parcela do movimento do mercado que as indicações de compra e venda do indicador conseguiram captar em relação ao movimento total do mercado naquele ponto.

D.O.: foi identificado a partir da base de dados da *CMA Advanced Web*. Para medir quão próximo de 100% está a eficiência total comparou-se o maior lucro que se poderia ter na operação, com o lucro obtido. Foi utilizada a fórmula:

$$\text{Eficiência Total} = ((\text{Lucro Obtido} * 100) / \text{Lucro Máximo})$$

Eficiência na Compra

D.C.: é o quão próximo do melhor ponto de entrada ocorreu o sinal de compra do indicador (CMA, 2005).

D.O.: foi identificado a partir da base de dados da *CMA Advanced Web*. Para medir quão próximo de 100% está o ponto de entrada, identificou-se o melhor e o pior ponto de compra na operação. Foi utilizada a fórmula:

$$\text{Eficiência de entrada} = 1 - ((P0 - PE) * 100) / (P0 - P100)$$

Onde:

P0 - ponto inicial do movimento de alta;

PE - ponto de compra;

P100 – ponto final do movimento de alta.

Eficiência de Saída

D.C.: é o quão próximo do melhor ponto de saída ocorreu o sinal de venda do indicador (CMA, 2005).

D.O.: foi identificado a partir da base de dados da *CMA Advanced Web*. Para medir quão próximo de 100% está o ponto de saída, identificou-se o melhor e o pior ponto de venda na operação. Foi utilizada a fórmula:

$$\text{Eficiência de saída} = 1 - ((PE - P0) / (P100 - P0))$$

Onde:

P0 - ponto inicial do movimento de baixa;

PE - ponto de venda;

P100 – ponto final do movimento de baixa.

Período Subseqüente de Análise

D.C.: é o período subseqüente à janela principal do estudo, chamada pelos autores de *out-of-sample data*, e tem como função principal validar os resultados encontrados na janela principal.

D.O.: foi estipulado a partir da revisão teórica realizada na literatura especializada. Neste trabalho, foram analisados dois períodos subsequentes de análise; o primeiro de seis meses; e o segundo, de dez meses.

3.1.4 Definição de outros termos relevantes para a pesquisa

Os termos apresentados abaixo constituem elementos importantes para a compreensão dos objetivos propostos neste trabalho e baseiam-se nas definições de Pardo (1992):

Tendência de Mercado

É simplesmente a direção em que o mercado está se movendo. É a direção dos picos e vales observados nos gráficos de preços que constituem a tendência de mercado (MURPHY, 1999). As tendências de mercado são divididas em três: tendência de alta, tendência de baixa e acumulação de mercado.

Mercado em Alta

Mercados em Alta são mercados em que os preços estão subindo em comparação ao período anterior de análise, ou seja, o preço de uma ação X no período n é maior do que no período $n-1$.

Mercado em Baixa

Mercado em baixa caracteriza-se pelas baixas dos preços em comparação ao período anterior de análise, ou seja, o preço de uma ação X no período n é menor do que no $n-1$.

Mercado Acumulado

Caracteriza-se por um mercado sem volatilidade, ou mesmo com volatilidade em baixa, em que os preços sobem e descem, oscilando dentro de reduzido espaço de preço.

3.2 Definição e “Design” da Pesquisa

Nesta seção, dividida em três partes, são apresentados dados fundamentais para a operacionalização desta pesquisa: na primeira parte é apresentado o delineamento da pesquisa, especificando-lhe o método, o corte e a análise utilizada;

Na segunda parte, apresentam-se a população e a amostra do estudo, além de identificar o horizonte de análise e o preço da ação utilizado no estudo; o tratamento dado aos indicadores, suas variáveis e parâmetros, no processo de otimização; a seleção dos parâmetros e critérios complementares de análise dos indicadores; e os detalhes referentes ao processo de *step-foward test*.

Por fim, na terceira parte, apresentam-se a coleta e o tratamento dos dados que orientaram a execução deste trabalho.

3.2.1 Delineamento da Pesquisa

O método de investigação utilizado neste trabalho foi pesquisa de levantamento. Segundo Creswell (2003), uma pesquisa de levantamento resulta em descrição quantitativa ou numérica de tendências, atitudes e opiniões de uma população, por meio do estudo de uma ou mais amostras. Esse método permite que o pesquisador generalize os resultados encontrados, por meio da amostra para toda a população. Generalização está ligada à possibilidade de fazer conexões com outras partes não estudadas e também outros casos. Segundo Selltiz *et al.* (1987), nenhuma outra estratégia se iguala à força da pesquisa de levantamento em seu potencial de obtenção da validade externa.

O corte utilizado foi o transversal com análise longitudinal, já que o interesse deste trabalho está no desenvolvimento do fenômeno estudado ao longo do tempo, e a coleta de dados foi realizada em um único momento (VIEIRA e ZOVAIN, 2004).

3.2.2 População e Amostra

A população deste estudo constitui-se de todas as ações cotadas na Bolsa de Valores de São Paulo (Bovespa). Dentre elas, selecionaram-se para amostra as ações que fizeram parte de todas as divulgações trimestrais do índice Ibrx de 1995, até 2005, e as ações que fizeram parte de todas as divulgações trimestrais do índice Ibrx50 de 1997, até 2005, concomitantemente, totalizando 13 papéis.

O IBrX-50 segundo a Bovespa (2006), “é um índice que mede o retorno de uma carteira teórica composta por 50 ações selecionadas entre as mais negociadas na Bovespa em termos de liquidez, ponderadas na carteira pelo valor de mercado das ações disponíveis à negociação. Integram a carteira do IBrX-50 as ações que atendam cumulativamente aos critérios a seguir: a) ser uma das 50 ações com maior índice de negociabilidade apurados nos doze meses anteriores à reavaliação; b) ter sido negociada em pelo menos 80% dos pregões ocorridos nos doze meses anteriores à formação da carteira”.

O uso do índice IbrX50 deve-se ao fato de que as ações mais líquidas são preferíveis no uso dos métodos grafistas, já que permitem conversão rápida ou praticamente instantânea das ordens de compra e venda, incorrendo em menor custo de transação. Além disso, a frequência diária de negociação desses papéis previne contra a existência de variações acentuadas nos indicadores de análise. Esses saltos poderiam dificultar a análise dos dados e, além disto, emitir falsos sinais de compra e venda. Reforça-se o uso dessas ações como amostra para esta pesquisa, por meio da revisão dos trabalhos nacionais apresentados na revisão teórica. Isto é devido ao fato de ter-se observado que as pesquisas nacionais que buscaram identificar a eficiência do mercado acionário brasileiro preferiram trabalhar com as ações mais líquidas do mercado.

O Ibrx50, no entanto, é calculado somente a partir de 1997. Para identificar quais os papéis de maior relevância cotados na Bovespa nos anos de 1995 e 1996, utilizou-se o índice IbrX, que começou a ser divulgado exatamente em 1995.

“O IBrX - Índice Brasil é um índice de preços que mede o retorno de uma carteira teórica composta por 100 ações selecionadas entre as mais negociadas na BOVESPA, em termos de número de negócios e volume financeiro. Essas ações são ponderadas na carteira do índice pelo seu respectivo número de ações disponíveis à negociação no mercado. Integrarão a carteira do IBrX - Índice Brasil as 100 ações que atenderem cumulativamente aos critérios a seguir: a) estarem entre as 100 melhores classificadas quanto ao seu índice de negociabilidade, apurados nos doze meses anteriores à reavaliação; b) Terem sido negociadas em pelo menos 70% dos pregões ocorridos nos doze meses anteriores à formação da carteira (BOVESPA, 2006)”.

Dessas 13 ações, selecionaram-se aquelas pertencentes ao mesmo subgrupo de atividade divulgado pela Bovespa. São eles: energia elétrica, intermediários financeiros e siderurgia e mineração. Verificou-se a existência de duas ações da mesma empresa; neste caso a ação ON e PN da empresa Eletrobrás. Neste caso, optou-se por selecionar a ação ON, por ser mais líquida.

O índice Ibovespa também foi utilizado como amostra, por sua representatividade e por ser comumente utilizado nas pesquisas nacionais que se propuseram a estudar o mercado acionário brasileiro. Percebe-se por meio dessas pesquisas nacionais que o índice Bovespa é o índice de mercado mais utilizado pelos pesquisadores, podendo este ser usado para comparar o rendimento de carteira de ações ou ações individuais, como amostra, ou mesmo, como base para seleção da amostra do estudo. Desta forma a amostra selecionada para o estudo ficou assim composta: Acesita PN, Bradesco PN, Cemig PN, Cesp PN, Eletrobrás ON, Itaú PN, Itaúsa PN, Siderúrgica Nacional ON e a Usiminas PN, além do índice Bovespa.

Código	Ação	Tipo
ACES4	Acesita	PN
BBDC4	Bradesco	PN
CMIG4	Cemig	PN
CESP4	Cesp	PN
ELET3	Eletrobrás	ON
ITAU4	Itaú	PN
ITSA4	Itaúsa	PN
CSNA3	Sid. Nacional	ON
USIM5	Usiminas	PN
IBOV	Ibovespa	*

Quadro 4 – Amostra selecionada para estudo

a) Horizonte de Análise e Preço da Ação

Segundo Pardo (2002), a escolha do horizonte de análise deve levar em consideração a validade estatística e a relevância do mercado. Pode-se considerar que a validade estatística é uma relação entre o horizonte de investimento e os parâmetros utilizados nos cálculos dos indicadores. O horizonte de investimento da análise técnica, quando do propósito de identificar os melhores pontos de entrada e saída de mercado, conhecidos por *timing* de entrada e saída, deve ser o curto prazo, utilizando-se dados diários dos preços das ações. Dentre os dados diários de preços, de máxima, mínima, abertura e fechamento, o preço de fechamento indica melhor a direção do mercado do que os preços de máxima e mínima, além de serem utilizados na construção dos indicadores utilizados neste estudo (NISON, 2001), (KAUFMAN, 1998) e (MURPHY, 1999).

Por meio da pesquisa bibliográfica, realizada nas principais revistas nacionais, verificou-se que as séries de preços mais usadas nas pesquisas são as diárias e mensais. Percebe-se que a utilização de dados diários é utilizada primeiramente, e destacada pelos

autores, para trazer maior precisão aos resultados encontrados. O preço de fechamento das ações é utilizado em todas as pesquisas observadas. Outra constatação nos artigos pesquisados refere-se à pouca clareza dos artigos, em relação à metodologia de pesquisa utilizada.

Já o período em análise, para ser relevante, deve conter momentos de alta, de baixa e de acumulação, resultantes de situações econômicas, nacional e internacional, favoráveis ou adversas. Realizou-se uma pesquisa do período escolhido para estudo, por meio do relatório anual divulgado pelo Banco Central brasileiro, destacando-se os principais acontecimentos no país e no mundo que dão sustentação ao período selecionado. Este estudo demonstra a existência de diversas situações econômicas nacionais e internacionais, favoráveis e desfavoráveis que justificam a relevância do mercado no período em questão.

Além disto, identificou-se nos estudos realizados no mercado acionário brasileiro e apresentados anteriormente que, em média, essas pesquisas se concentram em um horizonte de análise de 10 anos. Sendo assim, selecionou-se o período de 10 anos para este estudo, porém, dividiu-se esse período em 4 sub-períodos, com o intuito de garantir a consistência dos resultados ao longo do tempo e aumentar a validade dos testes estatísticos. A divisão ficou assim estabelecida:

01/01/1995 – 31/12/1998
 01/01/1997 – 31/12/2000
 01/01/1999 - 31/12/2002
 01/01/2001 – 31/12/2004

Assim sendo, justifica-se a escolha do período de análise de 1995 a 2005, já que ele é condizente tanto com a validade estatística, quanto com a relevância do mercado. Abaixo estão representados os principais pontos a serem considerados pelo pesquisador ou praticante do mercado na etapa de seleção do horizonte de investimento, da série de preços, do preço e do período de análise, utilizados na seleção da estratégia.

1	SELEÇÃO DA ESTRATÉGIA	Horizonte de Investimento (longo / médio / curto prazo): o horizonte de investimento será o curto prazo Série de Preços (diário / semanal / mensal): a série de preços será a diária Preço Utilizado (abertura / fechamento / média): o preço utilizado será o de fechamento Período de Análise: o período total de análise será de 10 anos subdividido em quatro períodos de anos.
---	-----------------------	--

Quadro 5 – Fases da seleção da estratégia

b) Otimização das Variáveis

O segundo passo para a identificação da confiabilidade dos indicadores de análise técnica e de seus sinais consiste em otimizar os parâmetros de cada variável otimizável de cada indicador. Como cada indicador possui diferentes parâmetros que podem ser otimizados, para cada um deles foi estipulado intervalo de valores diferentes a serem testados. A escolha do intervalo de valores obedece a três regras.

Para que o número de operações realizadas no período fosse condizente com a janela de tempo, as médias móveis e as linhas de preço foram testadas até o valor 120 que representa 10% do total de dias da janela em estudo, que é de 1200 ou quatro anos. Segundo Pardo (1992), a obediência a esta regra pode garantir um número razoável de operações por período de estudo.

Outro detalhe são as réguas dos osciladores. O intervalo de valores da régua de cada oscilador abrange todos os valores normalmente utilizados na prática e sugeridos pela literatura especializada e apresentados na revisão bibliográfica, que é de 20 para o nível inferior da régua e 80 para o nível superior. No ROC, que utiliza somente uma régua para sinalizar compra e venda, este nível é de 100.

Além disto, foram testados apenas alguns dos valores do intervalo selecionado. Esse processo evitou que um parâmetro perfeito para aquela janela seja selecionado. A descoberta de uma combinação de parâmetros perfeita, testados um a um cada possibilidade, poderia gerar uma combinação que, em tempo real, dificilmente apresentaria resultados semelhantes (KAUFMAN, 1998).

As variáveis, os valores e os intervalos de valores testados são apresentados abaixo. Os resultados encontrados serão classificados por meio do lucro líquido obtido com a operacionalização dos indicadores no período. O uso do lucro líquido para ordenar os resultados da otimização está de acordo com o defendido por Hellstrom (2000), Simonoff (1986), Pardo (1992) e Kaufman (1998).

Bollinger Band's

Média dos N dias: 2 - 120 - 2 em 2

Total de combinações: 60

Média Exponencial

Média rápida: 2 – 120 – 2 em 2

Média lenta: 5 – 120 – 2 em 2

Total de combinações: 1440

MACD

Linha de sinal: 5 – 50 – 5 em 5

Média lenta: 5 – 120 – 5 em 5

Média rápida: 10 – 130 -10 em 10

Total de combinações: 3120

ROC

Linha do Preço: 2 – 120 – 2 em 2

Régua 70 – 130 – 5 em 5

Total de combinações: 780

IFR

Linha do preço: 2 – 120 – 3 em 3

Régua inferior: 10 – 40 – 5 em 5

Régua superior: 65 – 95 – 5 em 5

Total de combinações: 1960

Estocástico Lento

Linha do preço: 3 – 120 – 3 em 3

Régua inferior: 10 – 40 – 5 em 5

Régua superior: 65 – 95 – 5 em 5

Total de combinações: 1960

A otimização de cada um dos indicadores em uma ação específica gera um relatório, exemplificado e detalhado no anexo I deste trabalho.

c) Seleção dos Parâmetros

Os critérios utilizados neste trabalho para a seleção dos parâmetros dos indicadores, obedeceu-se ao proposto na revisão teórica sobre o processo de otimização. Apenas uma combinação de cada janela de estudo foi selecionada para gerar um relatório completo das operações realizadas. Um exemplo dos relatórios gerados com o uso de um parâmetro selecionado consta no anexo III deste trabalho. Por uma questão de espaço físico, todos os resumos de desempenho gerados serão apresentados em formato eletrônico, visto a quantidade de dados gerados.

3	SELEÇÃO DO PARÂMETRO	Entre o parâmetro ou grupo de parâmetros que apresentaram os maiores lucros líquidos, selecionou-se aquele parâmetro ou grupo de parâmetros que apresentou equilíbrio entre o total de operações e / ou consistência em relação ao grupo vencedor.
---	----------------------	--

Quadro 6 – Fases da seleção dos parâmetros

A lista de parâmetros selecionados, assim como os critérios que motivaram suas escolhas, está apresentada no quarto item deste trabalho.

d) Análise e Comparação dos Indicadores

O próximo passo consiste em identificar critérios complementares de análise que possibilitem estudar os indicadores individualmente e combinados. Com base na revisão teórica e na disponibilidade de informações da fonte de dados utilizada, foram selecionados os seguintes critérios:

- 1) Lucro Percentual Líquido: é o valor do lucro líquido obtido pela estratégia no período considerado, representado em porcentagem (CMA, 2005).
- 2) Percentual de Acerto Total: é a porcentagem de operações que foram concluídas com lucro na compra, mais as operações que foram concluídas com lucro na venda (CMA, 2005).
- 3) Percentual de Acerto na Compra: é a porcentagem de operações que foram concluídas com lucro na indicação de compra (CMA, 2005).
- 4) Percentual de Acerto na Venda: é a porcentagem de operações que foram concluídas com lucro na indicação de venda (CMA, 2005).
- 5) Eficiência Total: é o quão próximo do melhor ponto de entrada e de saída ocorreu o sinal de compra e venda do indicador (CMA, 2005). Este critério compara a parcela do movimento do mercado que as indicações de compra e venda do indicador conseguiram captar em relação ao movimento total do mercado naquele ponto.

6) Eficiência na Compra: é o quão próximo do melhor ponto de entrada ocorreu o sinal de compra do indicador (CMA, 2005).

7) Eficiência na Venda: é o quão próximo do melhor ponto de saída ocorreu o sinal de venda do indicador (CMA, 2005).

e) Step-Foward Test

Depois de identificados os parâmetros para cada indicador em cada período, aplicaram-se os mesmos parâmetros ao período subsequente de 6 meses e 10 meses. A seleção desses períodos obedeceu ao proposto por Pardo (1992) e Kaufman (1998). A utilização de dois períodos diferentes tem o propósito de analisar se os resultados obtidos com o uso otimizado dos indicadores de análise técnica melhoram o desempenho dessas ferramentas com o passar do tempo. A lucratividade percentual proporcionada pelos indicadores do estudo foi comparada aos resultados obtidos com a estratégia de *buy and hold*.

Para identificar se a estratégia de *buy and hold* apresenta rentabilidade similar à obtida por meio do uso das análises da escola técnica, identificou-se o total de proventos em dinheiro distribuídos no período, somando-se os valores em dividendos e outros proventos pagos pela empresa à diferença do preço da ação no fim do período, menos o preço da ação no início do período. Ou seja, somou-se o total de proventos, mais a valorização do papel no período.

Abaixo estão representados os principais pontos a serem considerados pelo pesquisador, ou praticante do mercado, na etapa de seleção da extensão e dos critérios de análise e comparação dos dados utilizados no *step-foward test*.

5	<i>STEP-FOWARD TEST</i>	Extensão do período subsequente: a extensão do período subsequente será de 6 e 10 meses. Critério de análise e comparação dos dados: o critério de análise e comparação dos dados será o lucro percentual líquido
---	-------------------------	--

Quadro 7 – Fases do *step-foward test*

3.2.3. Dados: Coleta e Tratamento

A coleta de dados foi realizada por meio de fontes secundárias. Para se atingir o objetivo proposto, realizou-se uma pesquisa longitudinal com dados coletados durante o

período de 1995 a 2005, em base de dados especializados na coleta e armazenamento de dados referentes ao mercado acionário brasileiro. A base de dados selecionada como principal fonte deste estudo é a CMA¹⁷ (Consultoria, Métodos, Assessoria e Mercantil Ltda).

Durante a década de 80, a CMA liderou totalmente a indústria brasileira de informações financeiras em tempo real, possuindo uma das maiores redes privadas de comunicação no Brasil. Apesar dos diversos fatores ocorridos no início da década de 90 e que alteraram a estrutura da indústria no Brasil, a CMA continuou sendo a líder no mercado, como mostra a tabela abaixo:

Empresas	Número de Terminais instalados
CMA e Momento	11.956
Agência Estado/ Broadcast	10.649
Globo/ Meca	1.250
Teledata/ Siemar	100
Bloomberg	850
Reuters	1.100

Quadro 8 – Participação no mercado das empresas de bases de dados

Também foi utilizado como fonte de informação secundária o *site* da Bolsa de Valores de São Paulo, para obtenção de dados de proventos distribuídos no período e de informações gerais a respeito do mercado acionário nacional no período estudado.

Outros dados secundários referentes aos indicadores de análise técnica selecionados foram coletados em jornais e revistas especializados na área, periódicos acadêmicos, relatórios de pesquisas acadêmicas, relatórios setoriais, livros especializados e bases de dados de empresas e associações ligadas ao mercado de capitais. A partir desses dados secundários, pôde-se dividir o mercado em fases, analisar os procedimentos mais eficazes de análise de cada indicador e de seus parâmetros e quais deveriam ser as ações que fariam parte deste estudo.

a) Tratamento dos Dados

Foi realizado um tratamento descritivo-quantitativo dos dados obtidos por meio do levantamento dos dados secundários obtidos em campo. As provas estatísticas dizem quão grandes devem ser as diferenças entre uma ou mais amostras, para que se possa afirmar que elas representam, realmente, diferença no grupo do qual se extraiu o estudo. Os processos da

¹⁷ Não houve nenhum incentivo ou benefício da CMA na liberação dos dados para pesquisa.

inferência estatística permitem determinar, em termos de probabilidade, se a diferença observada se situa em um intervalo de valores que possa ser efetivamente atribuído ao acaso, ou se é tão grande a ponto de sugerir que as amostras provenham de duas populações distintas.

Neste trabalho foi utilizada a prova estatística U de Mann-Whitney. Segundo Siegel (1975), “[...] trata-se de uma das mais poderosas provas não-paramétricas, e constitui-se uma alternativa extremamente útil da prova paramétrica t, quando o pesquisador deseja evitar as suposições exigidas por este último, ou quando a mensuração exigida é inferior à escala de intervalos (p. 26)”.

A prova estatística U de Mann-Whitney trata-se de uma prova estatística não-paramétrica, cujo modelo não especifica condições sobre os parâmetros da população da qual se extraiu a amostra, apesar de suposições básicas, como que as observações sejam independentes e que a variável em estudo tenha continuidade básica. Além disso, as provas não-paramétricas não exigem mensuração tão forte quanto às provas paramétricas e aplica-se a dados em escala ordinal e nominal. As vantagens das provas estatísticas não-paramétricas são, segundo Siegel (1975):

- 1 – As afirmações probabilísticas decorrentes da maior parte das provas estatísticas não paramétricas são probabilidades exatas, independente da forma de distribuição da população da qual se extraiu a amostra aleatória.
- 2 – Há provas estatísticas não paramétricas adequadas para o tratamento de amostras constituídas de observações de várias populações diferentes. Nenhuma das provas paramétricas permite tratar dados em tais condições.
- 3 – Se os tamanhos de amostras são pequenos, não existe alternativa para o emprego de uma prova não paramétrica, a menos que se conheça exatamente a natureza da distribuição da população. Essa característica é útil, sem dúvida, ao pesquisador que esteja coletando dados para um estudo piloto e àqueles cujas amostras devem ser pequenas por sua própria natureza.
- 4 – As provas estatísticas não-paramétricas prestam-se não só ao tratamento de dados apresentados em postos, como também àqueles cujos escores, aparentemente numéricos, têm na realidade, a força de postos.
- 5 – Os métodos não-paramétricos aplicam-se ao tratamento de dados simplesmente classificativos, mensurados em escala nominal. Nenhuma técnica paramétrica pode aplicar-se a tais dados.
- 6 – São essencialmente mais fáceis de aprender e de aplicar do que as provas paramétricas.

4. RESULTADOS ENCONTRADOS

Nesta seção serão apresentados os resultados encontrados, seguindo o proposto no objetivo geral e nos objetivos específicos deste trabalho.

Esta seção está dividida em três partes: na primeira, são apresentados os resultados encontrados com a parametrização das variáveis dos indicadores do estudo; a segunda parte traz a estatística descritiva do estudo e a análise dos indicadores comparados; e na terceira está a análise dos indicadores comparados à estratégia de *buy and hold*.

4.1 Resultados da Parametrização das Variáveis dos Indicadores

A seguir, são apresentados os parâmetros selecionados para o estudo a partir da otimização de todo o período, ou seja, da janela completa. Como é possível perceber, os parâmetros otimizados de cada indicador mudam consideravelmente, período a período. Alguns dos parâmetros apresentam asteriscos que, em diferentes quantidades, buscam chamar a atenção para duas observações:

(*) Identifica o parâmetro que será selecionado, apesar de apresentar lucro menor que o primeiro. Se observados os 10 primeiros melhores resultados do indicador, aplicados à ação em estudo, no mesmo período, observar-se-á que somente o segundo parâmetro se apresentará consistente com os outros encontrados, sendo o primeiro colocado, um parâmetro isolado e, portanto, inconsistente.

(**) Ao otimizar-se o indicador em estudo, aplicado à mesma ação, no mesmo período, perceber-se-á que se formarão dois grupos ou mais de parâmetros lucrativos. Neste caso, será selecionado o parâmetro mais lucrativo do grupo de parâmetros que apresentar a melhor relação entre o número de operações no período.

As tabelas 1 a 6 apresentam os parâmetros selecionados por janela de estudo, a partir do processo de otimização das variáveis de cada um dos indicadores. Cada tabela possui representada em sua primeira coluna, a ordem de colocação do parâmetro ou grupo de

parâmetros selecionados, no processo de otimização (ordem). As segundas e terceiras colunas representam, respectivamente, a janela do estudo e o ativo analisado.

A seqüência dos ativos analisados foi: Acesita PN, Bradesco PN, Cemig PN, Cesp PN, Eletrobrás ON, Itaú PN, Itaúsa PN, Siderúrgica Nacional ON, Usiminas PN e o índice Bovespa.

As colunas complementares, diferentes em quantidade em cada uma das tabelas, representam as variáveis otimizadas e o parâmetro ou grupo de parâmetros selecionados para o estudo. Isto se dá pelo fato dos indicadores possuírem diferentes quantidades de variáveis otimizáveis.

A tabela 1 apresenta, na quarta coluna, o parâmetro encontrado com a otimização da variável P1 do indicador *Bollinger Band's*, em que P1 representa o total de dias utilizado na média do cálculo da tendência do mercado.

Tabela 1 – Parâmetro selecionado - *Bollinger Band's*

Ordem	Janela	Ativo	P1
1ª	1	[012] ACES4 (D)	44
1ª	2	[012] ACES4 (D)	120
1ª	3	[012] ACES4 (D)	4
1ª	4	[012] ACES4 (D)	8

Ordem	Janela	Ativo	P1
1ª	1	[012] BBDC4 (D)	52
1ª	2	[012] BBDC4 (D)	106
1ª	3	[012] BBDC4 (D)	108
1ª	4	[012] BBDC4 (D)	76

Ordem	Janela	Ativo	P1
1ª	1	[012] CMIG4 (D)	44
1ª	2	[012] CMIG4 (D)	44
1ª	3	[012] CMIG4 (D)	84
1ª	4	[012] CMIG4 (D)	62

Ordem	Janela	Ativo	P1
1ª	1	[012] CESP4 (D)	18
2ª	2	[012] CESP4 (D)	118*
1ª	3	[012] CESP4 (D)	76
1ª	4	[012] CESP4 (D)	72

Ordem	Janela	Ativo	P1
1ª	1	[012] ELET3 (D)	12
1ª	2	[012] ELET3 (D)	30
1ª	3	[012] ELET3 (D)	98
1ª	4	[012] ELET3 (D)	36

Ordem	Janela	Ativo	P1
1ª	1	[012] ITAU4 (D)	52
1ª	2	[012] ITAU4 (D)	52
1ª	3	[012] ITAU4 (D)	90
1ª	4	[012] ITAU4 (D)	90

Ordem	Janela	Ativo	P1
1ª	1	[012] ITSA4 (D)	98
1ª	2	[012] ITSA4 (D)	68
1ª	3	[012] ITSA4 (D)	62
2ª	4	[012] ITSA4 (D)	118

Ordem	Janela	Ativo	P1
1ª	1	[012] CSNA3 (D)	112
1ª	2	[012] CSNA3 (D)	68
1ª	3	[012] CSNA3 (D)	68
1ª	4	[012] CSNA3 (D)	116

Ordem	Janela	Ativo	P1
1ª	1	[012] USIM5 (D)	76
1ª	2	[012] USIM5 (D)	98
1ª	3	[012] USIM5 (D)	86
1ª	4	[012] USIM5 (D)	108

Ordem	Janela	Ativo	P1
1ª	55	[012] IBOV (D)	110
2ª	23	[012] IBOV (D)	46**
1ª	45	[012] IBOV (D)	90
1ª	4	[012] IBOV (D)	8

Fonte: Base de dados CMA Advanced Web (2006).

A tabela 2 apresenta, na quarta coluna e quinta coluna, o grupo de parâmetros encontrado com a otimização das variáveis P1 e P2 do indicador Intersecção de Médias, em que P1 e P2 representam o total de dias utilizado nas médias dos cálculos das tendências do mercado.

Tabela 2 – Parâmetros selecionados - Intersecção de Médias

Ordem	Janela	Ativo	P1	P2
1ª	1	[012] ACES4 (D)	98	120
1ª	2	[012] ACES4 (D)	6	30
4ª	3	[012] ACES4 (D)	12	20
1ª	4	[012] ACES4 (D)	16	20

Ordem	Janela	Ativo	P1	P2
1ª	1	[012] BBDC4 (D)	40	30
1ª	2	[012] BBDC4 (D)	14	40
1ª	3	[012] BBDC4 (D)	18	35
1ª	4	[012] BBDC4 (D)	96	70

Ordem	Janela	Ativo	P1	P2
1ª	1	[012] CMIG4 (D)	46	45
1ª	2	[012] CMIG4 (D)	114	110
1ª	3	[012] CMIG4 (D)	118	110
1ª	4	[012] CMIG4 (D)	116	115

Ordem	Janela	Ativo	P1	P2
1ª	1	[012] CESP4 (D)	70	85
1ª	2	[012] CESP4 (D)	12	60
1ª	3	[012] CESP4 (D)	84	50
1ª	4	[012] CESP4 (D)	20	35

Ordem	Janela	Ativo	P1	P2
4ª	1	[012] ELET3 (D)	120	20**
1ª	2	[012] ELET3 (D)	86	30
1ª	3	[012] ELET3 (D)	88	75
1ª	4	[012] ELET3 (D)	98	35

Ordem	Janela	Ativo	P1	P2
4ª	1	[012] IBOV (D)	44	90**
1ª	2	[012] IBOV (D)	58	30
1ª	3	[012] IBOV (D)	12	35
1ª	4	[012] IBOV (D)	36	45

Ordem	Janela	Ativo	P1	P2
1ª	1	[012] ITAU4 (D)	66	20
1ª	2	[012] ITAU4 (D)	76	25
1ª	3	[012] ITAU4 (D)	76	25
1ª	4	[012] ITAU4 (D)	38	60

Ordem	Janela	Ativo	P1	P2
1ª	1	[012] ITSA4 (D)	94	80
1ª	2	[012] ITSA4 (D)	90	85
1ª	3	[012] ITSA4 (D)	24	30
1ª	4	[012] ITSA4 (D)	16	70

Ordem	Janela	Ativo	P1	P2
2ª	1	[012] CSNA3 (D)	94	70*
1ª	2	[012] CSNA3 (D)	72	55
1ª	3	[012] CSNA3 (D)	92	55
1ª	4	[012] CSNA3 (D)	22	45

Ordem	Janela	Ativo	P1	P2
1ª	1	[012] USIM5 (D)	80	60
1ª	2	[012] USIM5 (D)	18	25
1ª	3	[012] USIM5 (D)	10	35
1ª	4	[012] USIM5 (D)	24	30

Fonte: Base de dados CMA Advanced Web (2006).

A tabela 3 apresenta, na quarta e quinta coluna, os parâmetros encontrados com a otimização das variáveis P1 e Z do indicador *Rate of Change*, em que P1 representa o total de dias utilizado no cálculo da aceleração do preço do ativo, e a variável Z representa o nível de compra e venda da régua de sinalização utilizado.

Tabela 3 – Parâmetros selecionados - *Rate of Change*

Ordem	Janela	Ativo	P1	Z
1 ^a	1	[012] ACES4 (D)	2	105
3 ^a	2	[012] ACES4 (D)	22	115**
1 ^a	3	[012] ACES4 (D)	28	115
1 ^a	4	[012] ACES4 (D)	50	90

Ordem	Janela	Ativo	P1	Z
1 ^a	1	[012] BBDC4 (D)	10	90
1 ^a	2	[012] BBDC4 (D)	30	105
1 ^a	3	[012] BBDC4 (D)	84	75
1 ^a	4	[012] BBDC4 (D)	14	120

Ordem	Janela	Ativo	P1	Z
1 ^a	1	[012] CMIG4 (D)	2	120
1 ^a	2	[012] CMIG4 (D)	2	120*
2 ^a	3	[012] CMIG4 (D)	2	85**
1 ^a	4	[012] CMIG4 (D)	2	90

Ordem	Janela	Ativo	P1	Z
1 ^a	1	[012] CESP4 (D)	18	110
1 ^a	2	[012] CESP4 (D)	22	125
1 ^a	3	[012] CESP4 (D)	16	110
1 ^a	4	[012] CESP4 (D)	24	115

Ordem	Janela	Ativo	P1	Z
1 ^a	1	[012] ELET3 (D)	84	105
1 ^a	2	[012] ELET3 (D)	4	125
1 ^a	3	[012] ELET3 (D)	68	80
1 ^a	4	[012] ELET3 (D)	72	75

Ordem	Janela	Ativo	P1	Z
1 ^a	1	[012] IBOV (D)	82	90
1 ^a	2	[012] IBOV (D)	74	110
1 ^a	3	[012] IBOV (D)	46	110
1 ^a	4	[012] IBOV (D)	100	110

Ordem	Janela	Ativo	P1	Z
1 ^a	1	[012] ITAU4 (D)	10	90
1 ^a	2	[012] ITAU4 (D)	10	90
1 ^a	3	[012] ITAU4 (D)	98	80
1 ^a	4	[012] ITAU4 (D)	90	80

Ordem	Janela	Ativo	P1	Z
5 ^a	1	[012] ITSA4 (D)	30	120
1 ^a	2	[012] ITSA4 (D)	12	80
1 ^a	3	[012] ITSA4 (D)	26	80
2 ^a	4	[012] ITSA4 (D)	118	95

Ordem	Janela	Ativo	P1	Z
1 ^a	1	[012] CSNA3 (D)	34	110
1 ^a	2	[012] CSNA3 (D)	70	85
1 ^a	3	[012] CSNA3 (D)	10	80
2 ^a	4	[012] CSNA3 (D)	32	90

Ordem	Janela	Ativo	P1	Z
1 ^a	1	[012] USIM5 (D)	26	125
2 ^a	2	[012] USIM5 (D)	50	125
5 ^a	3	[012] USIM5 (D)	48	105**
1 ^a	4	[012] USIM5 (D)	32	95

Fonte: Base de dados CMA Advanced Web (2006).

A tabela 4 apresenta, na quarta, quinta e sexta colunas, o grupo de parâmetros encontrado com a otimização das variáveis P1, SV e SC, em que P1 representa o total de dias utilizado no cálculo da força do movimento dos preços, e SV e SV representam o nível de compra e venda da régua de sinalização utilizado nos sinais de compra e venda, respectivamente.

Tabela 4 – Parâmetros selecionados - Índice de Força Relativa

Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1 ^o	1	[012] ACES4 (D)	41	25	65
1 ^o	2	[012] ACES4 (D)	63	30	65
1 ^o	3	[012] ACES4 (D)	96	40	70
2 ^o	4	[012] ACES4 (D)	18	15	85**

Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1 ^o	1	[012] BBDC4 (D)	42	40	75
1 ^o	2	[012] BBDC4 (D)	63	40	65
1 ^o	3	[012] BBDC4 (D)	60	40	65
1 ^o	4	[012] BBDC4 (D)	39	30	75

Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1 ^o	1	[012] CMIG4 (D)	15	15	75
1 ^o	2	[012] CMIG4 (D)	51	35	65
1 ^o	3	[012] CMIG4 (D)	48	40	65
2 ^o	4	[012] CMIG4 (D)	12	10	90*

Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
2 ^o	1	[012] CESP4 (D)	33	20	85**
1 ^o	2	[012] CESP4 (D)	39	20	75
1 ^o	3	[012] CESP4 (D)	48	40	65
2 ^o	4	[012] CESP4 (D)	15	10	85

Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1 ^o	1	[012] ELET3 (D)	15	25	85
1 ^o	2	[012] ELET3 (D)	12	10	85
1 ^o	3	[012] ELET3 (D)	6	10	90
1 ^o	4	[012] ELET3 (D)	6	10	95

Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
4 ^o	1	[012] IBOV (D)	104	40	70**
1 ^o	2	[012] IBOV (D)	70	40	60
1 ^o	3	[012] IBOV (D)	32	30	70
2 ^o	4	[012] IBOV (D)	18	20	80

Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1 ^o	1	[012] ITAU4 (D)	32	35	75
1 ^o	2	[012] ITAU4 (D)	20	30	80
1 ^o	3	[012] ITAU4 (D)	8	10	90
1 ^o	4	[012] ITAU4 (D)	83	40	65

Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1 ^o	1	[012] ITSA4 (D)	54	35	65
1 ^o	2	[012] ITSA4 (D)	44	40	70
1 ^o	3	[012] ITSA4 (D)	44	40	70
1 ^o	4	[012] ITSA4 (D)	20	40	80

Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1 ^o	1	[012] CSNA3 (D)	65	35	70
1 ^o	2	[012] CSNA3 (D)	11	30	95
1 ^o	3	[012] CSNA3 (D)	8	15	95
2 ^o	4	[012] CSNA3 (D)	8	30	95

Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1 ^o	1	[012] USIM5 (D)	68	35	65
1 ^o	2	[012] USIM5 (D)	38	35	75
7 ^o	3	[012] USIM5 (D)	35	35	80**
3 ^o	4	[012] USIM5 (D)	50	30	75**

Fonte: Base de dados CMA Advanced Web (2006).

A tabela 5 apresenta, na quarta, quinta e sexta colunas, o grupo de parâmetros encontrado com a otimização das variáveis P1, SV e SC, em que P1 representa o total de dias utilizado no cálculo da velocidade dos preços, e SV e SV representam o nível de compra e venda da régua de sinalização utilizado nos sinais de compra e venda, respectivamente.

Tabela 5 – Parâmetros selecionados - Estocástico Lento

Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1º	1	[012] ACES4 (D)	8	10	65
4º	2	[012] ACES4 (D)	8	10	65
1º	3	[012] ACES4 (D)	78	25	90
1º	4	[012] ACES4 (D)	12	40	90
Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1º	1	[012] BBDC4 (D)	39	35	85
1º	2	[012] BBDC4 (D)	111	25	90
1º	3	[012] BBDC4 (D)	111	25	90
1º	4	[012] BBDC4 (D)	111	20	95
Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
4º	1	[012] CMIG4 (D)	60	35	75
1º	2	[012] CMIG4 (D)	99	15	90
1º	3	[012] CMIG4 (D)	99	15	90
1º	4	[012] CMIG4 (D)	93	30	95
Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
3º	1	[012] CESP4 (D)	87**	10	65
1º	2	[012] CESP4 (D)	87	10	65
1º	3	[012] CESP4 (D)	21	10	85
1º	4	[012] CESP4 (D)	69	10	90
Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1º	1	[012] ELET3 (D)	18	25	90
3º	2	[012] ELET3 (D)	57**	10	90
1º	3	[012] ELET3 (D)	120	25	85
2º	4	[012] ELET3 (D)	105**	25	95
Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1º	1	[012] IBOV (D)	18	20	90
2º	2	[012] IBOV (D)	105*	15	85
1º	3	[012] IBOV (D)	99	15	85
4º	4	[012] IBOV (D)	63	10	95
Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1º	1	[012] ITAU4 (D)	42	30	85
1º	2	[012] ITAU4 (D)	99	35	95
1º	3	[012] ITAU4 (D)	84	25	90
1º	4	[012] ITAU4 (D)	72	10	95
Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1º	1	[012] ITSA4 (D)	44	10	95
1º	2	[012] ITSA4 (D)	72	25	90
1º	3	[012] ITSA4 (D)	60	20	90
1º	4	[012] ITSA4 (D)	3	30	85
Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1º	1	[012] CSNA3 (D)	93	10	85
1º	2	[012] CSNA3 (D)	3	25	85
1º	3	[012] CSNA3 (D)	8	34	85
1º	4	[012] CSNA3 (D)	8	40	85
Ordem	Janela	Ativo	P1	SV	SC
1º	1	[012] USIM5 (D)	72	15	65
1º	2	[012] USIM5 (D)	72	15	85
1º	3	[012] USIM5 (D)	84	35	90
1º	4	[012] USIM5 (D)	3	35	85

Fonte: Base de dados CMA Advanced Web (2006).

A tabela 6 apresenta, na quarta, quinta e sexta coluna, os parâmetros encontrados com a otimização das variáveis P1, P2 e P3 do indicador MACD, em que P1, P2 e P3 representam o total de dias utilizado na média do cálculo da tendência de mercado.

Tabela 6 – Parâmetros selecionados - MACD

Ordem	Janela	Ativo	P1	P2	P3
1º	1	[012] ACES4 (D)	30	120	5
1º	2	[012] ACES4 (D)	40	100	10
1º	3	[012] ACES4 (D)	25	40	40
1º	4	[012] ACES4 (D)	105	110	50
Ordem	Janela	Ativo	P1	P2	P3
1º	1	[012] BBDC4 (D)	85	40	15
1º	2	[012] BBDC4 (D)	20	90	10
1º	3	[012] BBDC4 (D)	15	70	45
1º	4	[012] BBDC4 (D)	75	50	50
Ordem	Janela	Ativo	P1	P2	P3
1º	1	[012] CMIG4 (D)	80	70	5
1º	2	[012] CMIG4 (D)	80	70	5
1º	3	[012] CMIG4 (D)	50	70	35
1º	4	[012] CMIG4 (D)	25	130	30
Ordem	Janela	Ativo	P1	P2	P3
1º	1	[012] CESP4 (D)	80	90	35
1º	2	[012] CESP4 (D)	15	40	15
1º	3	[012] CESP4 (D)	25	110	25
1º	4	[012] CESP4 (D)	25	110	25
Ordem	Janela	Ativo	P1	P2	P3
1º	1	[012] ELET3 (D)	115	50	20
1º	2	[012] ELET3 (D)	115	40	35
1º	3	[012] ELET3 (D)	20	90	40
1º	4	[012] ELET3 (D)	75	120	10
Ordem	Janela	Ativo	P1	P2	P3
3º	1	[012] IBOV (D)	70	50	40**
1º	2	[012] IBOV (D)	35	120	45
1º	3	[012] IBOV (D)	35	90	10
1º	4	[012] IBOV (D)	10	90	50
Ordem	Janela	Ativo	P1	P2	P3
1º	1	[012] ITAU4 (D)	75	50	25
4º	2	[012] ITAU4 (D)	75	100	20**
1º	3	[012] ITAU4 (D)	35	50	50
6º	4	[012] ITAU4 (D)	30	130	20*
Ordem	Janela	Ativo	P1	P2	P3
1º	1	[012] ITSA4 (D)	115	100	30
2º	2	[012] ITSA4 (D)	5	90	45*
1º	3	[012] ITSA4 (D)	25	70	50
1º	4	[012] ITSA4 (D)	85	70	30
Ordem	Janela	Ativo	P1	P2	P3
1º	1	[012] CSNA3 (D)	25	60	30
1º	2	[012] CSNA3 (D)	120	80	20
1º	3	[012] CSNA3 (D)	90	20	20
1º	4	[012] CSNA3 (D)	60	100	20
Ordem	Janela	Ativo	P1	P2	P3
1º	1	[012] USIM5 (D)	105	90	50
1º	2	[012] USIM5 (D)	20	90	15
1º	3	[012] USIM5 (D)	15	120	15
2º	4	[012] USIM5 (D)	45	130	50**

Fonte: Base de dados CMA Advanced Web (2006).

4.2 Análise dos Indicadores

Nessa parte é realizada inicialmente a descrição de todo o período de análise para, então, compará-los.

4.2.1 Estatística descritiva de todo o período

Para cada indicador utilizado no estudo, em um total de seis indicadores, obtiveram-se 40 dados amostrais, representando 16,7% na participação total da amostra, totalizando 240 dados no estudo.

Separados por empresa, em um total de nove empresas e o índice Bovespa, obtiveram-se para cada indicador 24 dados amostrais, representando 10% na participação total da amostra.

Divididos por período de análise, em um total de quatro períodos, obtiveram-se 60 dados amostrais representando 25% na participação total da amostra.

A tabela 7 mostra a estatística descritiva dos dados considerados no estudo, a partir dos indicadores de análise selecionados e apresentados na primeira coluna da tabela.

Tabela 7 – Análise dos dados – Indicadores

	Indicadores			
	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
<i>Bolliger Bands</i>	40	16.7	16.7	16.7
Estocástico Lento	40	16.7	16.7	33.3
Índice de Força Relativa	40	16.7	16.7	50.0
MACD	40	16.7	16.7	66.7
IM	40	16.7	16.7	83.3
ROC	40	16.7	16.7	100.0
Total	240	100.0	100.0	

Fonte: Software de análise estatística SPSS, 2006.

A Tabela 8 mostra as estatísticas descritivas dos dados considerados no estudo, a partir das empresas selecionadas e apresentados na primeira coluna da tabela.

Tabela 8 – Análise dos dados – Empresa

Empresa				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Acesita	24	10.0	10.0	10.0
Bradesco	24	10.0	10.0	20.0
CEMIG	24	10.0	10.0	30.0
CESP	24	10.0	10.0	40.0
Eletrobrás	24	10.0	10.0	50.0
Itaú	24	10.0	10.0	60.0
Itaúsa	24	10.0	10.0	70.0
CSN	24	10.0	10.0	80.0
Usiminas	24	10.0	10.0	90.0
IBOVESPA	24	10.0	10.0	100.0
Total	240	100.0	100.0	

Fonte: Software de análise estatística SPSS, 2006.

A Tabela 9 mostra as estatísticas descritivas dos dados considerados no estudo, a partir das janelas de análise selecionadas e apresentados na primeira coluna da tabela.

Tabela 9 – Análise dos dados – Período de Análise

Período de Análise				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Jan95-Dez98	60	25.0	25.0	25.0
Jan97-Dez00	60	25.0	25.0	50.0
Jan99-Dez02	60	25.0	25.0	75.0
Jan01-Dez04	60	25.0	25.0	100.0
Total	240	100.0	100.0	

Fonte: Software de análise estatística SPSS, 2006.

A Tabela 10 mostra as estatísticas descritivas dos dados considerados no *step-foward test 1*, a partir das janelas de análise selecionadas e apresentados na primeira coluna da tabela.

Tabela 10 – Análise dos dados no *step-foward test 1* – Período de Análise

Período de Análise				
	Frequency	Percent	Valid Percent	Cumulative Percent
Jan99-Jun99	60	25.0	25.0	25.0
Jan01-Jun01	60	25.0	25.0	50.0
Jan03-Jun03	60	25.0	25.0	75.0
Jan05-Jun05	60	25.0	25.0	100.0
Total	240	100.0	100.0	

Fonte: Software de análise estatística SPSS, 2006.

A Tabela 11 mostra as estatísticas descritivas dos dados considerados no *step-foward test 2*, a partir das janelas de análise selecionadas e apresentadas na primeira coluna da tabela.

Tabela 11 – Análise dos dados no *step-forward test 2* – Período de Análise

Período de Análise				
	<i>Frequency</i>	<i>Percent</i>	<i>Valid Percent</i>	<i>Cumulative Percent</i>
Jan99-Out99	60	25.0	25.0	25.0
Jan01- Out01	60	25.0	25.0	50.0
Jan03- Out03	60	25.0	25.0	75.0
Jan05- Out05	60	25.0	25.0	100.0
Total	240	100.0	100.0	

Fonte: Software de análise estatística SPSS, 2006.

A seguir, são detalhados os resultados encontrados na estatística descritiva para cada critério de análise:

- a) Lucro percentual (LUCROPER): o lucro percentual mínimo observado no estudo foi de -27,06%, e o lucro percentual máximo foi de 1356,89, perfazendo uma média de 194,28 pontos percentuais e um desvio-padrão de 200,53.
- b) Percentual Total (PT): o percentual total de acerto mínimo encontrado foi de 15,38%, e o máximo de 100%, perfazendo uma média de acerto consideravelmente alto, de 70% e um desvio-padrão de 22,15%.
- c) Percentual de Compra (PC) e Venda (PV): o percentual de acerto mínimo e máximo foi de 0% e 100%, nas operações de compra e venda, perfazendo a média de 75,94% e 65,45% de acerto na compra e na venda, respectivamente, e 24,62% e 26,54% de desvio-padrão.

Os dados mostram uma pequena vantagem de predição dos indicadores em sinalizar momentos de compra em detrimento da venda, observado também pelo fato de o desvio-padrão apresentar-se menor no primeiro caso. No entanto, esta afirmação não é segura, já que a diferença encontrada entre o percentual de compra e venda pode ter sido causado pelo momento do mercado no longo prazo, que se apresentou em alta, favorecendo as operações de compra e oposta a afirmação de Murphy (1999, p. 220), “[...] *near the important moves, oscillators analysis isn't that helpful and can even be misleading. Towards the end of market moves, however, oscillators become extremely valuable*¹⁸”.

- d) Eficiência Total (EFICTOT): a eficiência total mínima observada foi de -20,88%, e a eficiência máxima de 95,63%, perfazendo uma média de 36,34% e um desvio-padrão de 26,72%.

¹⁸ Perto dos movimentos importantes, a análise dos osciladores não é tão útil e podem ser enganosos. Quando próximo do final do movimento do mercado, no entanto, os osciladores se tornam extremamente válidos.

Neste critério de análise, os dados mostram que nenhum indicador, em nenhuma das 240 operações realizadas no período, obteve 100% de aproveitamento total do movimento dos preços. Além disto, a média de eficiência total confirma a eficiência baixa dos indicadores em sinalizar corretamente os pontos exatos de entrada e saída de mercado.

e) Eficiência de Compra (EFICOMP) e Venda (EFIVEND): a eficiência mínima de entrada e saída do mercado foi de 17,43% e 5,47%, respectivamente, e 100% de eficiência máxima, tanto na compra quanto na venda, perfazendo a média de 72,30% e 66,53% e desvio-padrão de 23,94% e 23,72% na compra e na venda, respectivamente.

Também neste caso, assim como observado nos critérios apresentados no item (c), percebe-se uma pequena vantagem na eficiência dos indicadores em apontar a entrada de mercado, possuindo, no entanto, praticamente o mesmo desvio-padrão. A diferença encontrada entre a eficiência de entrada e de saída de mercado também pode ter sido causada pelo momento de mercado no longo prazo do estudo.

A tabela a seguir representa a estatística descritiva dos resultados obtidos. Na primeira coluna à esquerda, de cima para baixo, está representado, respectivamente, o lucro líquido por período (LUCROPER), o percentual de acerto total (PT), o percentual de acerto na compra (PC), o percentual de acerto na venda (PV), a eficiência total (EFICTOT), a eficiência na compra (EFICOMP) e a eficiência na venda (EFIVEND) de cada critério de análise. A primeira linha na horizontal, da esquerda para a direita, apresenta, respectivamente, o total de dados analisados em todas as janelas do estudo (N), o valor mínimo (*minimum*) e máximo (*maximum*), a média (*mean*) e o desvio-padrão (*std. Deviation*) dos resultados em cada critério de análise.

Tabela 12 – Estatística descritiva do estudo

<i>Descriptive Statistics</i>					
	N	Minimum	Maximum	Mean	Std. Deviation
LUCROPER	240	-27.06	1356.89	194.2800	200.5318
PT	240	15.38	100.00	70.7103	22.1573
PC	240	.00	100.00	75.9451	24.6277
PV	240	.00	100.00	65.4569	26.5488
EFICTOT	240	-20.88	95.63	36.3451	26.7270
EFICOMP	239	17.43	100.00	72.3003	23.9463
EFIVEND	238	5.47	100.00	66.5351	23.7215

Fonte: Software de análise estatística SPSS, 2006.

4.2.2 Análise dos Indicadores comparados

Nesta seção, são apresentados os resultados encontrados pelos indicadores nos critérios de análise previamente selecionados. Para isto, montou-se uma tabela para cada critério de análise, contendo em cada uma delas os indicadores analisados e os seus respectivos totais de ganhos e perdas. O total de ganhos está representado na coluna direita das tabelas, enquanto que o total de perdas está representado na linha inferior.

As tabelas também permitem a confrontação entre dois indicadores. Quando da superioridade estatística de um indicador em relação a outro, a célula da tabela correspondente será representada pela nomenclatura do ganhador. A indicação por asterisco representa que não houve diferença estatística entre os indicadores confrontados.

4.2.2.1 Lucro Percentual Líquido

A análise do lucro percentual líquido mostra uma diferença entre o potencial de geração de lucro entre os indicadores. Os indicadores IFR e MACD foram estatisticamente superiores a todos os outros e semelhantes entre si. Apesar de também ser semelhante a estes dois indicadores, o Estocástico Lento não se apresentou superior ao *Bollinger Bands*. Este último, apesar de semelhante ao Estocástico Lento, não mostrou ser capaz de superar os indicadores, Intersecção de Médias e ROC, que apresentaram os piores resultados neste critério.

Lucro Percentual Líquido							
	BB	EL	IFR	MACD	M.E.	ROC	Ganhos
Bolliger's Band		*	IFR	MACD	*	*	0
Estocástico Lento	*		*	*	EL	EL	2
IFR	IFR	*		*	IFR	IFR	3
MACD	MACD	*	*		MACD	MACD	3
Intersecção de Médias	*	EL	IFR	MACD		*	0
ROC	*	EL	IFR	MACD	*		0
Perdas	2	0	0	0	3	3	

Quadro 9 – Confrontação dos resultados obtidos no critério lucro percentual líquido

Percebe-se a formação de um grupo de ganhadores, formado pelos indicadores Índice de Força Relativa (249,68%) e o MACD (220,00%), totalizando 3 ganhos e 0 perdas, e o indicador Estocástico Lento (221,50%), com 2 ganhos e 0 perdas, e um grupo de perdedores, constituído pelos indicadores *Bollinger Bands* (183,15%), com nenhum ganho e duas perdas

e, finalmente, o ROC (145,98%) e Intersecção de Médias (145,39%), com nenhum ganho e 3 perdas.

Destaca-se o fato de os osciladores terem obtido o maior número de representantes ganhadores, com o Estocástico Lento e o IFR como representantes. Já dentre os rastreadores de tendência, somente o MACD obteve ganhos que se mostrassem estatisticamente superiores aos outros indicadores. Outro fato é a diferença percentual entre os indicadores Intersecção de Médias e ROC em relação ao grupo formado pelos ganhadores.

Por meio da análise do lucro percentual médio obtido com os indicadores do estudo, o investidor deve utilizar o IFR, Estocástico Lento ou o MACD em suas operações no mercado, sendo facultativa a escolha entre eles.

4.2.2.2 Percentual de Acerto Total

A análise do percentual de acerto total dos indicadores apresenta menor homogeneidade ao observado no critério de lucratividade percentual. Neste critério, o IFR que anteriormente apresentava-se empatado ao Estocástico Lento e ao MACD, no critério lucro percentual, mostra-se estatisticamente superior a todos os indicadores do estudo. O Estocástico Lento, mesmo sendo superado pelo IFR, mostra-se mais eficaz que o *Bollinger Bands* e o MACD, que surpreendentemente passa da primeira para a penúltima colocação, na relação número de ganhos / perdas. Outro fato percebido é a melhora da Intersecção de Médias neste critério, superando o ROC e o MACD, igualando-se ao *Bollinger Bands*.

Percentual de Acerto Total							
	BB	EL	IFR	MACD	M.E.	ROC	Ganhos
Bollinger's Band		EL	IFR	BB	*	BB	2
Estocástico Lento	EL		IFR	EL	EL	EL	4
IFR	IFR	IFR		IFR	IFR	IFR	5
MACD	BB	EL	IFR		ME	MACD	1
Intersecção de Médias	*	EL	IFR	ME		ME	2
ROC	BB	EL	IFR	MACD	ME		0
Perdas	3	1	0	4	2	5	

Quadro 10 – Confrontação dos resultados obtidos no critério percentual de acerto total

O percentual de acerto total indica a superioridade do IFR (92,36%) sobre todos os outros indicadores, totalizando 5 ganhos e 0 perda, seguido pelo Estocástico Lento (87,15%), com 4 ganhos e 0 perda, Bollinger Bands (73,72%) e a Intersecção de Médias (69,72%), com

2 ganhos e 2 perdas, o MACD (60,97%), com 1 ganho e 4 perdas, e o ROC (40,34%), com 0 ganho e 5 perdas.

Por meio da análise do percentual de acerto total dos indicadores, o investidor deve utilizar o IFR para operar no mercado acionário brasileiro.

4.2.2.3 Percentual de Acerto na Compra e Venda

Quando se analisa o percentual de acerto, na compra e na venda percebem-se duas diferenças nos resultados, em relação àquela obtida com a análise do percentual de acerto total.

Neste caso, o IFR não mais apresenta capacidade assertiva maior que o Estocástico Lento, tanto no percentual de compra quanto no percentual de venda. Da mesma forma, o MACD e a Intersecção de Médias, que antes apresentavam diferença estatística com vantagem para a Intersecção de Médias, aparecem estatisticamente empatados no percentual de venda.

Apesar da Intersecção de Médias ser inferior no total de ganhos e perdas, não existe diferença estatística entre eles e o *Bollinger Bands*. Este fato apenas ocorreu porque a Intersecção de Médias assemelhou-se ao MACD, diminuindo um ganho de seus resultados.

Percentual de Acerto na Compra							
	BB	EL	IFR	MACD	M.E.	ROC	Ganhos
Bolliger's Band		EL	IFR	BB	*	BB	2
Estocástico Lento	EL		*	EL	EL	EL	4
IFR	IFR	*		IFR	IFR	IFR	4
MACD	BB	EL	IFR		ME	MACD	1
Intersecção de Médias	*	EL	IFR	ME		ME	2
ROC	BB	EL	IFR	MACD	ME		0
Perdas	2	0	0	4	2	5	

Quadro 11 – Confrontação dos resultados obtidos no critério percentual de acerto na compra

O critério acerto de venda apresenta resultados de Ganhos e Perdas muito semelhantes ao critério acerto na compra, como pode ser verificado no Quadro 12.

Percentual de Acerto na Venda							
	BB	EL	IFR	MACD	M.E.	ROC	Ganhos
Bolliger's Band		EL	IFR	BB	*	BB	2
Estocástico Lento	EL		*	EL	EL	EL	4
IFR	IFR	*		IFR	IFR	IFR	4
MACD	BB	EL	IFR		*	MACD	1
Intersecção de Médias	*	EL	IFR	*		ME	1
ROC	BB	EL	IFR	MACD	ME		0
Perdas	2	0	0	3	2	5	

Quadro 12 – Confrontação dos resultados obtidos no critério percentual de acerto na venda

Em uma escala do maior ganhador para o maior perdedor, no critério compra, descobriu-se que em primeiro lugar, estão os indicadores IFR (95,42%) e Estocástico Lento (93,56%), com 4 ganhos e 0 perda, o *Bollinger Bands* (79,27%) e a Intersecção de Médias (75,85%), com 2 ganhos e 2 perdas, e seguido pelo MACD (66,60%), com 1 ganho e 4 perdas e, por último, o ROC (44,96%) com 0 ganho e 5 perdas.

No critério de venda, há uma inversão na escala de classificação desses indicadores, em que o IFR (84,73%) e o Estocástico Lento (79,33%) aparecem novamente em primeiro com 4 ganhos e 0 perda, seguido pelo *Bollinger Bands* (69,94%), com 2 ganhos e 2 perdas, a Intersecção de Médias (64,37%) e o MACD (55,48%), com 1 ganho e 2 perdas, e o ROC (38,90%), com 0 ganho e 5 perdas.

Por meio da análise do percentual de acerto de compra e venda dos indicadores, o investidor, ao basear suas decisões nos indicadores deste estudo, deve utilizar o IFR ou o Estocástico Lento para operar no mercado acionário brasileiro, sendo a escolha, entre um indicador e outro, facultativo ao investidor.

4.2.2.4 Eficiência Total

A eficiência total, a eficiência de compra e a eficiência de venda apresentaram resultados semelhantes àqueles encontrados com a análise dos percentuais de acerto total, de compra e de venda.

O IFR, que se apresenta superior a todos os indicadores no critério eficiência total, assim como no critério percentual de acerto total, iguala-se ao Estocástico Lento no critério eficiência na compra e venda, assim como ocorrido nos critérios percentual de acerto na compra e venda.

Porém, não existe diferença estatística entre os indicadores MACD e a Intersecção de Médias em nenhum dos três critérios analisados, como ocorrido no percentual de acerto total e de compra, indicando uma forte semelhança entre esses indicadores. Aqui, também não há diferença estatística entre o *Bollinger Bands* e a Intersecção de Médias, apesar da diferença entre o total de ganhos entre eles. Os dados estatísticos estão apresentados no final deste subitem.

Este fato também ocorreu, porque a Intersecção de Médias assemelhou-se ao MACD, diminuindo um ganho de seu resultado geral. Os sistemas baseados em médias móveis raramente indicarão entrada ou saída do mercado exatamente no ponto certo. Eles somente podem extrair lucro do meio da tendência e contar perdas ao mínimo. (KAUFMAN, 1998).

Eficiência Total							
	BB	EL	IFR	MACD	M.E.	ROC	Ganhos
Bollinger's Band		EL	IFR	BB	*	BB	2
Estocástico Lento	EL		IFR	EL	EL	EL	4
IFR	IFR	IFR		IFR	IFR	IFR	5
MACD	BB	EL	IFR		*	MACD	1
Intersecção de Médias	*	EL	IFR	*		ME	1
ROC	BB	EL	IFR	MACD	ME		5
Perdas	2	1	0	1	2	5	

Quadro 13 – Confrontação dos resultados obtidos no critério eficiência total

A análise da eficiência total média mostra que o IFR (66,18%) figura como o maior ganhador dentre os indicadores do estudo com 5 ganhos e 0 perda, seguido pelo indicador Estocástico Lento (57,54%), com 4 ganhos e 0 perda, o *Bollinger Bands* (35,94%), com 2 ganhos e 2 perdas, a Intersecção de Médias (29,78%), com 1 ganho e 2 perdas, o MACD (24,91%), com 1 ganho e 3 perdas e, o ROC (3,72%), com 0 ganho e 5 perdas.

Por meio da análise do percentual de acerto total médio dos indicadores, o investidor deve utilizar o IFR para operar no mercado acionário brasileiro.

4.2.2.5 Eficiência na Compra e Venda

No critério eficiência na compra, o IFR (93,27%) e o Estocástico Lento (92,72%) aparecem em primeiro com 4 ganhos e 0 perda, seguidos novamente pelo *Bollinger Bands* (77,45%), com 2 ganhos e 2 perdas, a Intersecção de Médias (66,31%) e o MACD (62,17%), com 1 ganho e 3 perdas e, o ROC (42,41%), com 0 ganho e 5 perdas.

Eficiência na Compra							
	BB	EL	IFR	MACD	M.E.	ROC	Ganhos
Bolliger's Band		EL	IFR	BB	*	BB	1
Estocástico Lento	EL		*	EL	EL	EL	4
IFR	IFR	*		IFR	IFR	IFR	4
MACD	BB	EL	IFR		*	MACD	2
Intersecção de Médias	*	EL	IFR	*		ME	1
ROC	BB	EL	IFR	MACD	ME		0
Perdas	3	0	0	2	2	5	

Quadro 14 – Confrontação dos resultados obtidos no critério eficiência na compra

O mesmo ocorre com o critério eficiência na venda, com o IFR (89,32%) e o Estocástico Lento (85,92%) em primeiro, com 4 ganhos e 0 perda, seguidos pelo *Bollinger Bands* (71,08%), com 2 ganhos e 2 perdas, a Intersecção de Médias (59,74%) e o MACD (54,00%), com 1 ganho e 3 perdas e, o ROC (40,20%), com 0 ganho e 0 perda.

Eficiência na Venda							
	BB	EL	IFR	MACD	M.E.	ROC	Ganhos
Bolliger's Band		EL	IFR	BB	*	BB	2
Estocástico Lento	EL		*	EL	EL	EL	4
IFR	IFR	*		IFR	IFR	IFR	4
MACD	BB	EL	IFR		*	MACD	1
Intersecção de Médias	*	EL	IFR	*		ME	1
ROC	BB	EL	IFR	MACD	ME		0
Perdas	2	0	0	3	2	5	

Quadro 15 – Confrontação dos resultados obtidos no critério eficiência na venda

Por meio da análise do percentual de acerto de compra e venda dos indicadores, o investidor, ao basear suas decisões nos indicadores deste estudo, deve utilizar o IFR ou o Estocástico Lento para operar no mercado acionário brasileiro.

Os resultados encontrados devem ser usados no sentido de melhorar os pontos de entrada e saída de mercado, não só no critério percentual de acerto, mas também com os resultados encontrados com a eficiência de entrada e saída de mercado, por meio do uso de estratégias operacionais, principalmente quando o capital é limitado e se espera um grande número de transações com prejuízo, “[...] *the goal of improving exit and entry points is well worth spending time and effort*¹⁹” (MURPHY, 1999, p.306). Mas Kaufman (1998) lembra que esperar pelo ponto certo de comprar e vender por meio do uso de estratégias operacionais, tais como filtros de entrada e saída de mercado, também pode ter mais desvantagens do que parece e deve ser cuidadosamente considerada. Os resultados obtidos em cada critério de análise, com cada indicador são detalhados abaixo.

¹⁹ O objetivo de melhorar os pontos de entrada e saída do mercado valem o tempo e o esforço gastos.

	lucroper	pt	pc	pv	etot	ecomp	evend
Bolliger's Band	183.15	73.72	79.27	69.94	35.94	77.45	71.08
Estocástico Lento	221.50	87.15	93.56	79.33	57.54	92.72	85.92
IFR	249.68	92.36	95.42	84.73	66.18	93.27	89.32
MACD	220.00	60.97	66.60	55.48	24.91	62.17	54.00
Intersecção de Médias	145.37	69.72	75.85	64.37	29.78	66.31	59.74
ROC	145.98	40.34	44.96	38.90	3.72	42.41	40.20

Quadro 16 – Resultado percentual médio de cada indicador por critério de análise

Quando se estudam os resultados encontrados na análise dos indicadores e dos sinais de compra e venda percebe-se que os indicadores IFR e o Estocástico Lento foram superiores a todos os outros em quase todos os critérios analisados, quando muito, similares ao MACD no critério lucro líquido percentual. Este fato mostra que, apesar de os indicadores IFR e Estocástico Lento terem sido superiores ao MACD, a utilização deles, em detrimento do MACD, é facultativa ao investidor e irá depender da estratégia de investimento e da aversão ao risco de cada operador no mercado acionário.

Em síntese, este trabalho apresenta quatro grupos de indicadores, criados com o intuito de confrontá-los para permitir ao investidor avaliar qual deles oferece a melhor relação entre risco e retorno, recorrentes da investigação feita neste estudo. A montagem desses grupos obedeceu aos resultados observados neste trabalho e na revisão de literatura. São eles: a) MACD *versus* Estocástico Lento *versus* IFR; b) MACD *versus* Intersecção de Médias *versus* Bollinger Bands; c) IFR *versus* Estocástico Lento *versus* ROC e; d) Intersecção de Médias *versus* Bollinger Bands.

a) MACD *versus* Estocástico Lento *versus* IFR

O fato de o MACD apresentar lucro percentual consistente, o que ocorreu também com o IFR, porém resultado ruim em outros critérios de análise, deve ser cuidadosamente observado pelo investidor, que deverá balancear os pontos fortes e fracos desses indicadores.

Parâmetros que façam com que, o indicador sinalize pontos de compra e venda regularmente, adicionam validade aos resultados encontrados, além de poderem ser considerados mais seguros do que um sistema que apresenta os mesmos lucros, porém proporcionados a partir de poucas operações.

Observada a média de operações entre esses três indicadores, percebe-se que o MACD apresenta 21,30 operações em média, em cada período, o que representa 140% de operações a

mais que o Estocástico Lento e 160% a mais que o IFR, com uma média de 8,92 e 8,20 operações por período.

A diferença entre indicadores que apresentaram o mesmo lucro, um com duas operações e outros com 50 operações, pode ser, como já se afirmou, a confiabilidade que se pode ter em cada um. Se ambos apresentaram 50% de operações lucrativas, ao se incluir mais uma operação, só que, desta vez, com prejuízo, a confiabilidade do primeiro cairá para 33% , enquanto que a do segundo, cairá para 49%.

No entanto, o maior número de sinais de compra e venda gerado pelo indicador faz com que sejam maiores as chances de um sinal falso, verificado na porcentagem de acerto entre os indicadores, assim como evita que o investidor realize grandes ganhos e perdas no mercado, o que pode ser representado pela razão lucro médio por período / prejuízo médio por período. A razão média encontrada com o MACD foi de 4,23 por período enquanto que o IFR e o Estocástico Lento apresentaram a razão média de 9,39 e 6,62 respectivamente, 122% e 56% superiores à razão encontrada com o MACD.

E, por fim, o maior número de transações sugeridas acarreta maiores custos de transação. Isto pode ser o fato que separa lucro de prejuízo.

b) MACD versus Intersecção de Médias e Bollinger Bands

Segundo Elder (1992), o MACD representa uma evolução no uso das médias móveis, já que este possibilita ao investidor captar uma parte maior do começo e do fim das tendências de mercado e, principalmente, das pequenas correções dele.

Ao perceber o começo e o fim das tendências, o investidor é levado a crer que, em relação aos outros rastreadores, o MACD terá:

- Maior lucro (capta a maior parte do movimento);
- Menor percentual de acerto (está suscetível à oscilação do mercado);
- Maior eficiência de entrada e saída (capta o começo e o fim das tendências).

Os dados estatísticos, apresentados no final deste subitem, mostram que realmente o lucro percentual médio obtido com o uso do MACD foi estatisticamente superior à Intersecção de Médias e o *Bollinger Bands*.

Além disso, o percentual de acerto total e de compra mostra que o *Bollinger Bands* e a Intersecção de Médias são mais eficientes do que o MACD em indicar momentos de entrada e saída de mercado. Apesar de não existir diferença estatística entre o MACD e a Intersecção de Médias no critério percentual de acerto na venda, a média percentual de acerto ainda é maior na última.

No entanto, a análise da eficiência total mostra que a relação entre maior captação / maior eficiência não corresponde ao esperado. Este resultado leva a crer que a superioridade do MACD, no critério lucro percentual médio, não é causada pela sua capacidade de captar o começo e conservar os ganhos no fim das tendências. Sua vantagem se dá pelo fato de o MACD captar as pequenas oscilações de mercado, normalmente desconsideradas pelos outros rastreadores. Em outras palavras, os modelos mais rápidos são freqüentemente mais rentáveis, porque eles capturam mais da tendência principal por regirem mais depressa, mas também por lucrarem com as correções. Os modelos mais lentos capturam menos os movimentos dos preços, mas se mantêm fora, justamente, das correções de mercado que podem excluir o investidor do movimento principal

A possibilidade de maior lucratividade proporcionada por esse indicador é contra balanceada pelo aumento no total de operações realizadas. Esta análise mostra que a Intersecção de Médias e o *Bollinger Bands* realizaram 12,10 e 10,60 operações, respectivamente, enquanto que o MACD realizou, no mesmo período, 21,30 operações em média. Mais que o dobro das operações realizadas pelo *Bollinger Bands*. Novamente chama-se a atenção para a relação:

Total de operações – percentual de acerto (risco) – lucro percentual total.

c) IFR versus Estocástico Lento versus ROC

A análise dos resultados aponta para a superioridade dos dois indicadores mais usados pelos investidores, o IFR e o Estocástico Lento. Além disto, revelam que estes dois indicadores podem ser muito parecidos, se os parâmetros utilizados forem selecionados corretamente. Isso corrobora a afirmação de vários autores sobre a similaridade e a

possibilidade de combinação entre estes dois sistemas. “*It’s a good idea combining Stochastic with RSI*²⁰” (ELDER, 1992, p. 130 e MURPHY, 1999, p. 220).

A superioridade destes indicadores é causada pelo fato de serem estes indicadores líderes, ou seja, identificam quando um movimento de alta ou um movimento de baixa não tem mais força para se manter, permitindo ao investidor finalizar sua operação, mesmo antes do fim do movimento. Novamente, a possibilidade de se obterem ganhos maiores é contra balanceada pelo fato de se correr alto risco de se estar do lado errado do mercado.

Os resultados encontrados com o ROC invalidam a afirmação de Elder (1992), a respeito de que este seria um dos principais indicadores de análise técnica, porém cuidados extras devem ser tomados quando utilizado.

d) Intersecção de Médias versus Bollinger Bands

Os resultados comparados entre os indicadores Intersecção de Médias e *Bollinger Bands* recomendam que o investidor deve optar pelo uso do *Bollinger Bands* para operar no mercado, já que ambos apresentam os mesmos resultados nos seis últimos critérios de análise, porém o lucro percentual médio foi estatisticamente inferior no indicador Intersecção de Médias. Além disto, apresentam uma média total de operações por período e uma razão lucro/prejuízo médio muito próximo: sendo 10,6 operações médias e 4,13 de razão lucro/prejuízo médio para o *Bollinger Bands* por período e 12,1 operações médias e 3,65 de razão lucro/prejuízo médio para a Intersecção de Médias.

Uma sugestão é dada por Murphy (1999) e Kaufman (1998), no sentido de melhorar o desempenho destes dois indicadores, em relação aos outros existentes no mercado e colocada aqui somente com objetivo didático e suporte para futuros estudos.

Segundo Murphy (1999), o mercado se apresenta em tendência em apenas 30% da totalidade do mercado, o que seria prejudicial aos resultados encontrados com os rastreadores de tendência. Por outro lado, Kaufman (1998) sugere que uma maneira de melhorar os resultados dos rastreadores de tendência seria combiná-los com fundamentos econômicos, liquidando uma posição de compra ou venda quando os fundamentos econômicos mudarem. “*Exiting the trade when the fundamentals change would be a safe way of capturing more*

²⁰ É uma boa idéia combinar o Estocástico com o Índice de Força Relativa.

*profits and being exposed to less market risk*²¹” (p. 330). Desta forma o autor acredita poder captar 2/3 do movimento total de tendência do mercado, ou seja, o meio e o fim da tendência.

A seguir, são apresentados os dados encontrados no tratamento estatístico realizado. Os critérios de análise dos indicadores estão representados na primeira linha, a partir da terceira coluna e abaixo de cada critério, estão os valores encontrados com os testes.

A primeira coluna traz o valor médio de cada indicador em cada teste e a assimetria entre os resultados de dois indicadores, começando pela comparação entre o indicador *Bollinger Bands* com todos os outros indicadores, seguido pelo Estocástico Lento, o IFR, o MACD, a Média Móvel e o ROC.

Tabela 13 – Relação de assimetria entre o indicador *Bollinger Bands* e os outros indicadores

INDICADORES		LCRC	PT	PC	PV	EFICT	EFIC	EFIV
Rank Médio	Bollinger Band's	36,5	27,69	31,44	33,95	24,88	25,2	26,35
	Estocástico Lento	44,5	53,31	49,56	47,05	56,13	55,8	54
Asymp. Sig.	Bollinger Band's / Estocástico lento	.124	.000	.000	.011	.000	.000	.000
Rank Médio	Bollinger Band's	32,53	26,19	29,96	30,76	23,17	24,7	24,38
	IFR	48,47	54,81	51,04	50,24	57,83	55,69	56,03
Asymp. Sig.	Bollinger Band's / IFR	.002	.000	.000	.000	.000	.000	.000
Rank Médio	Bollinger Band's	35,22	52,65	48,56	49,2	50,84	52,7	54,65
	MACD	45,78	28,35	32,44	31,8	30,16	28,3	26,35
Asymp. Sig.	Bollinger Band's / MACD	.042	.000	.002	.001	.000	.000	.000
Rank Médio	Bollinger Band's	41,33	40,11	40,51	41,85	41,22	40,79	41,6
	Intersecção de Médias	39,67	40,89	40,49	39,15	39,78	40,21	39,4
Asymp. Sig.	Bollinger Band's / ME	.751	.881	.996	.601	.780	.912	.672
Rank Médio	Bollinger Band's	42,17	58,51	56,26	56,19	57,65	57,25	57,25
	Rate of Change	38,83	22,49	24,74	24,81	23,35	23,75	23,75
Asymp. Sig.	Bollinger Band's / ROC	.519	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Fonte: Software de análise estatística SPSS, 2006.

²¹ Realizar uma posição quando os fundamentos mudam poderia ser uma maneira segura de captar mais lucros, estando exposto a menos risco do mercado.

Tabela 14 – Relação de assimetria entre o indicador Estocástico Lento e os outros indicadores

INDICADORES		LUCRC	PT	PC	PV	EFICT	EFIC	EFIV
Rank Médio	Estocástico Lento	37,28	34,63	38,6	36,06	33,59	39,38	34,5
	IFR	43,72	46,38	42,4	44,94	47,41	40,64	44,5
Asymp. Sig.	Estocástico Lento / IFR	.214	.018	.336	.069	.008	.806	.051
Rank Médio	Estocástico Lento	40,03	58,92	57,1	54,17	59,55	59,8	58,77
	MACD	40,97	22,08	23,9	26,83	21,45	21,2	21,7
Asymp. Sig.	Estocástico Lento / MACD	.855	.000	.000	.000	.000	.000	.000
Rank Médio	Estocástico Lento	45,75	49,36	48,06	46,69	52,03	51,5	51,81
	Intersecção de Médias	35,25	31,64	32,94	34,31	28,98	29,5	28,49
Asymp. Sig.	Estocástico Lento / ME	.043	.001	.001	.016	.000	.000	.000
Rank Médio	Estocástico Lento	46,1	60,19	58,47	56,89	60,35	60,22	59,38
	Rate of Change	34,9	20,81	22,52	24,11	20,65	20,77	21,1
Asymp. Sig.	Estocástico Lento / ROC	.031	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Fonte: Software de análise estatística SPSS, 2006.

Tabela 15 – Relação de assimetria entre o indicador IFR e os outros indicadores

INDICADORES		LUCRC	PT	PC	PV	EFICT	EFIC	EFIV
Rank Médio	IFR	43,25	59,45	58,14	55,38	59,8	59,31	58,97
	MACD	37,75	21,55	22,86	25,63	21,2	21,17	21,5
Asymp. Sig.	IFR / MACD	.290	.000	.000	.000	.000	.000	.000
Rank Médio	IFR	49,9	52,44	49,42	49,51	55,67	51,71	53,85
	Intersecção de Médias	31,1	28,56	31,58	31,49	25,33	28,59	26,5
Asymp. Sig.	IFR / ME	.000	.000	.000	.000	.000	.000	.000
Rank Médio	IFR	49,45	60,28	58,66	56,64	60,35	59,72	59,49
	Rate of Change	31,55	20,73	22,34	24,36	20,65	20,77	21
Asymp. Sig.	IFR / ROC	.001	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Fonte: Software de análise estatística SPSS, 2006.

Tabela 16 – Relação de assimetria entre o indicador MACD e os outros indicadores

INDICADORES		LUCR	PT	PC	PV	EFICT	EFIC	EFIV
Rank Médio	MACD	47,22	35,17	34,45	35,53	37,38	38,15	36,9
	Intersecção de Médias	33,78	45,83	46,55	45,47	43,63	42,85	44,1
Asymp. Sig.	MACD / ME	.010	.040	.019	.055	.229	.366	.166
Rank Médio	MACD	47,13	56,46	53,97	51,65	54,8	55,2	51,49
	Rate of Change	33,88	24,54	27,02	29,35	26,2	25,8	29,51
Asymp. Sig.	MACD/ ROC	.011	.000	.000	.000	.000	.000	.000

Fonte: Software de análise estatística SPSS, 2006.

Tabela 17 – Relação de assimetria entre o indicador IM e o indicador ROC

INDICADORES		LUCRC	PT	PC	PV	EFICT	EFIC	EFIV
Rank Médio	Intersecção de Médias	41,33	54,29	53,05	50,85	51,58	49,72	47,5
	Rate of Change	39,67	26,71	27,95	30,15	29,42	31,27	33,5
Asymp. Sig.	ME / ROC	.751	.000	.000	.000	.000	.000	.007

Fonte: Software de análise estatística SPSS, 2006.

4.3 Análise dos Indicadores comparados à estratégia de *buy and hold*

Esta seção apresenta os resultados encontrados no confronto entre o lucro líquido percentual obtido, ao operar-se no mercado acionário brasileiro, utilizando-se os indicadores de análise técnica com seus parâmetros otimizados, ao proporcionado pela estratégia de *buy and hold*. Conforme implícito no nome, esta tática consiste em comprar uma ação e segurá-la, obtendo retorno sobre o investimento, por meio da valorização do papel ao longo do tempo e do recebimento de dividendos e de outros proventos.

A tabela abaixo apresenta, na horizontal, os indicadores utilizados no estudo, sendo eles o *Bollinger Bands* (BB), o Estocástico Lento (EL), o Índice de Força Relativa (IFR), a Convergência e Divergência de Médias Móveis (MACD), a Intersecção de Médias (ME) e o *Rate of Change* (ROC).

Na primeira coluna à esquerda é apresentada a estratégia de *buy and hold* aplicada a três diferentes dados históricos. O item “Estratégia de *buy and hold* / período”, representa a estratégia de *buy and hold* aplicada às janelas principais deste estudo, ou seja:

01/01/1995 – 31/12/1998
 01/01/1997 – 31/12/2000
 01/01/1999 - 31/12/2002
 01/01/2001 – 31/12/2004

O item “Estratégia de *buy and hold* 1”, representa a estratégia de *buy and hold* aplicada em seis meses subsequentes a cada janela do estudo, ou seja:

01/01/1999 – 31/05/1999
 01/01/2001 – 31/05/2001
 01/01/2003 - 31/05/2003
 01/01/2005 – 31/05/2005

Finalmente, o item “Estratégia de *buy and hold* 2”, representa a estratégia de *buy and hold*, aplicada em 10 meses subsequentes a cada janela do estudo, ou seja:

01/01/1999 – 31/09/1999

01/01/2001 – 31/09/2001

01/01/2003 - 31/09/2003

01/01/2005 – 31/09/2005

Os campos marcados com asterisco indicam que não houve naquela confrontação, diferença estatística (grau de 95% de confiança) entre a estratégia de *buy and hold* e o indicador correspondente ao campo marcado. A indicação, quer seja pela abreviação do nome de um indicador, seja pela sigla de uma das estratégias de *buy and hold* representa que, naquela confrontação, o item colocado foi estatisticamente superior ao item confrontado.

A comparação entre os dados da primeira e da segunda linha representam os resultados encontrados no primeiro e segundo testes comparativos entre o lucro líquido percentual obtido com a estratégia de *buy and hold* 1 e a estratégia de *buy and hold* 2, comparados ao lucro líquido percentual obtido com a operacionalização dos indicadores no mesmo intervalo. Para facilitar a compreensão dos resultados, eles serão chamados de *step-forward* 1 (SF1), e *step-forward* 2 (SF2).

A última linha da tabela representa os resultados encontrados com a confrontação entre o lucro líquido percentual proporcionado pela operacionalização dos indicadores, dentro das janelas principais do estudo, comparados à estratégia de *buy and hold*, no mesmo período. Da mesma maneira como proposto anteriormente, para facilitar a comparação dos resultados, este teste será chamado de teste das janelas principais.

INDICADORES						
	BB	EL	IFR	MACD	ME	ROC
Buy and Hold Strt. 1	*	*	*	BH1	*	*
Buy and Hold Strt. 2	BH2	BH2	*	BH2	BH2	BH2
Buy and Hold Strt. / período	*	*	*	*	*	*

Quadro 17 – Confrontação entre as estratégias de *buy and hold* e os indicadores

Os resultados do SF1 mostram que os resultados encontrados com a estratégia de *buy and hold* 1 e aquela encontrada com os indicadores foram estatisticamente similares. A única exceção foi observada com o indicador MACD, tendo este sido superado pela estratégia de *buy and hold*, resultado este já esperado.

A similaridade entre os resultados obtidos com o SF1 e o teste das janelas principais já eram esperadas, já que a quantidade de dados adicionados à análise foi de apenas seis meses.

O SF2 mostra que a estratégia de *buy and hold* é superior a todos os indicadores do estudo, com exceção do indicador IFR, que se apresentou similar à estratégia. Portanto, a afirmação no sentido de que a otimização faz com que os investidores mantenham bom desempenho em diferentes momentos de mercado não é verdadeira para o prazo de 10 meses no mercado acionário brasileiro.

A confrontação dos resultados obtidos no SF1 e no SF2 indica a deterioração da capacidade dos indicadores de análise técnica em apresentar resultados semelhantes à estratégia de *buy and hold*. Esse resultado revalida a afirmação colocada anteriormente, isto é, a inclusão de mais dados ao período de *step-forward* aumentaria a discrepância entre os resultados obtidos com o teste das janelas principais.

É preciso lembrar que a otimização utiliza dados históricos, ou seja, dados do passado. Sendo assim, o resultado do *step-forward test* depende da natureza do mercado durante o período de confirmação de resultados, funcionando melhor quando o mercado subsequente se comportar da mesma maneira que o período anterior.

No teste das janelas do estudo, descobriu-se que em todos os casos, sem exceção, os indicadores e a estratégia de *buy and hold* são estatisticamente equivalentes. Este último resultado mostra-se surpreendente, já que se conclui que os indicadores, mesmo otimizados, ou seja, mesmo utilizando a melhor combinação de parâmetros lucrativos para aquele período – o que nas operações em tempo real não seria possível – não são capazes de apresentar resultados superiores a simples estratégia de *buy and hold*. Este resultado invalida o uso dos indicadores de análise técnica contidos neste estudo como método primário ou exclusivo de análise de mercado.

O melhor resultado obtido entre os indicadores foi com o IFR, tendo este se mostrado similar à estratégia de *buy and hold* nos três testes, porém nunca superior. Pode-se afirmar que o pior resultado foi obtido com o indicador MACD, que apresentou resultados inconsistentes já nos primeiros seis meses de dados subsequentes à otimização, fato que não foi observado em nenhum outro indicador.

A seguir, serão apresentadas as considerações finais sobre a confiabilidade dos indicadores de análise técnica nos critérios de desempenho selecionados e também na análise da capacidade dos indicadores em superar os custos de transação envolvidos e a estratégia de *buy and hold*.

5 SÍNTESE DOS RESULTADOS

1) Qual o parâmetro ideal de cada indicador, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, a partir dos critérios de desempenho selecionados?

O parâmetro ou grupo de parâmetros identificados foram apresentados nas tabelas de 01 a 06.

Observou-se que o parâmetro ou grupo de parâmetros ideal de um indicador em cada uma das janelas do estudo dificilmente se apresenta entre os melhores colocados, em termos de lucratividade, nas janelas subsequentes. Esse fato ocorre devido à mudança na volatilidade da ação e, principalmente, devido a mudanças na tendência do mercado. Ao constatar-se que o parâmetro ou grupo de parâmetros de uma janela foi semelhante ou idêntico em uma janela subsequente, percebeu-se que o comportamento da ação apresentou-se dentro dos padrões observados no período anterior.

Concluiu-se que o investidor, ao utilizar o processo de otimização de parâmetros, deve estar atento às mudanças de comportamento do mercado e aos seus efeitos sobre os indicadores utilizados, já que mudanças no comportamento das ações podem deteriorar por completo os resultados dos indicadores e a lucratividade esperada pelo investidor.

2) Qual a confiabilidade de cada indicador estudado, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, a partir dos critérios de desempenho selecionados?

5) Qual o desempenho de cada indicador, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, comparado aos outros indicadores?

Os indicadores foram analisados sob três diferentes critérios: lucro líquido percentual, percentual de acerto total nas indicações de compra e venda e eficiência total ao sinalizar pontos de entrada e saída de mercado.

A análise do lucro líquido percentual mostra que os indicadores Índice de Força Relativa (249,68%) e o MACD (220,00%) obtiveram o maior número de ganhos, em relação a outros indicadores e semelhantes entre si, totalizando 3 ganhos e 0 perda . Apesar de também

ser estatisticamente semelhante a estes dois indicadores, o Estocástico Lento (221,50%), com 2 ganhos e 0 perda, não se apresentou superior ao *Bollinger Bands* (183,15%), com nenhum ganho e duas perdas. Este último, apesar de semelhante ao Estocástico Lento, não mostrou ser capaz de superar os indicadores Intersecção de Médias (145,39%) e ROC (145,98%), que apresentaram os piores resultados neste critério, com nenhum ganho e 3 perdas.

Na análise do percentual de acerto total, o IFR (92,36%) mostra-se estatisticamente superior a todos os indicadores do estudo, totalizando 5 ganhos e 0 perda. O Estocástico Lento (87,15%) mostra-se mais eficaz que o *Bollinger Bands* (73,72%) e a Intersecção de Médias (69,72%), com 2 ganhos e 2 perdas, seguidas pelo MACD (60,97%), com 1 ganho e 4 perdas, que surpreendentemente passa da primeira para a penúltima colocação na relação número de ganhos / perdas. Percebe-se a melhora da Intersecção de Médias neste critério, igualando-se ao *Bollinger Bands* e superando o MACD e o ROC (40,34%), que obteve 0 ganho e 5 perdas.

No critério eficiência total, o IFR (66,18%), com 5 ganhos e 0 perda, supera novamente todos os outros indicadores do estudo, seguido pelo Estocástico Lento (57,54%), com 4 ganhos e 0 perda, o *Bollinger Bands* (35,94%), com 2 ganhos e 2 perdas, a Intersecção de Médias (29,78%), com 1 ganho e 2 perdas, o MACD (24,91%), com 1 ganho e 3 perdas e, o ROC (3,72%), com 0 ganho e 5 perdas.

Os resultados encontrados na análise dos indicadores e dos seus sinais de compra e venda mostram que os indicadores IFR e o Estocástico Lento foram superiores aos demais em quase todos os critérios analisados, quando muito, similares ao MACD no critério lucro líquido percentual. Totalizando os ganhos e perdas encontradas em cada critério, descobriu-se que estes dois indicadores obtiveram 29 e 26 ganhos respectivamente, seguidos pelo *Bollinger Bands*, o MACD, a Intersecção de Médias e o ROC. Os ganhos e perdas estão sintetizados abaixo:

	Ganhos	Perdas			Ganhos	Perdas
BB	11	16		IM	8	12
EL	26	2		MACD	10	17
IFR	29	0		ROC	0	31

Na confrontação entre o MACD, o Estocástico Lento e o IFR, concluiu-se que apesar dos indicadores IFR e Estocástico Lento terem sido superiores ao MACD, a utilização desses indicadores em detrimento do MACD é facultativa ao investidor e irá depender da estratégia de investimento e da aversão ao risco de cada operador no mercado acionário, observando-se

a relação validade estatística e segurança / percentagem e eficiência de acerto / custo de transação, e cuidadosamente balanceados pelo investidor.

A análise comparada entre os indicadores Intersecção de Médias e *Bollinger Bands* sugerem que o investidor deve optar pelo uso do *Bollinger Bands* para operar no mercado, já que este apresenta lucro percentual superior à Intersecção de Médias, porém os mesmos resultados nos outros critérios de análise.

A confrontação dos rastreadores MACD, Intersecção de Médias e *Bollinger Bands* mostram que, apesar do lucro percentual maior do MACD, a possibilidade de maior lucratividade proporcionada por este indicador é contrabalanceada pelo aumento no total de operações realizadas; mais que o dobro das operações realizadas pelo *Bollinger Bands*. Além disto, o percentual de acerto total e de compra indica que o *Bollinger Bands* e a Intersecção de Médias são mais eficientes do que o MACD em sinalizar momentos de entrada e saída de mercado. Conclui-se que o investidor deve estar atento à relação percentual de acerto – lucro percentual líquido – custo de transação. A análise comparada dos osciladores mostra que os indicadores EL e o IFR foram superiores ao indicador ROC em todos os critérios de análise.

3) Qual a confiabilidade de cada sinal de compra e venda estudado, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, a partir do critério de desempenho selecionado?

6) Qual o desempenho dos sinais de compra e venda de cada indicador estudado, aplicado as ações mais negociadas na Bovespa no período considerado, comparado aos sinais de compra e vendas dos outros indicadores em estudo?

Os sinais de compra e de venda dos indicadores foram analisados sob quatro critérios: percentual de acerto na indicação de compra, percentual de acerto na indicação de venda, eficiência na indicação dos pontos de entrada de mercado e eficiência na indicação dos pontos de saída de mercado.

Na análise do percentual de acerto, o IFR (95,42% na compra e 84,73% na venda) apresenta capacidade assertiva igual ao Estocástico Lento (93,56% na compra e 79,33% na venda) tanto no percentual de compra quanto no percentual de venda, com 4 ganhos e 0 perda. Há, no entanto, uma diferença entre os resultados dos sinais de compra e de venda dos indicadores MACD, a Intersecção de Médias e o *Bollinger Bands*.

Na compra, não existe diferença estatística o *Bollinger Bands* (79,27%) e a Intersecção de Médias (75,85%), ambos com 2 ganhos e 2 perdas, seguidos pelo MACD (66,60%), com 1 ganho e 4 perdas e, por último, o ROC (44,96%), com 0 ganho e 5 perdas.

No critério de venda há uma inversão na escala de classificação desses indicadores, em que o *Bollinger Bands* (69,94%) aparece com 2 ganhos e 2 perdas, a Intersecção de Médias (64,37%) e o MACD (55,48%) com 1 ganho e 2 perdas e, por último, o ROC (38,90%) com 0 ganho e 5 perdas.

Assim como ocorrido nos critérios percentual de acerto, no critério eficiência, o IFR (93,27% na compra e 89,32% na venda) e o Estocástico Lento (92,72% na compra e 85,92% na venda) aparecem em primeiro, com 4 ganhos e 0 perda, seguidos novamente pelo *Bollinger Bands* (77,45% na compra e 71,08% na venda), com 2 ganhos e 2 perdas.

Nestes dois casos, não existe diferença estatística entre os indicadores MACD (62,17% na compra e 54,00% na venda) e a Intersecção de Médias (66,31% na compra e 59,74% na venda), com 1 ganho e 3 perdas, sinalizando uma forte semelhança entre estes indicadores. Por fim, apresenta-se o ROC (42,41% na compra e 40,20% na venda) com 0 ganho e 5 perdas.

A análise dos sinais de compra e venda dos indicadores aponta para a superioridade dos dois indicadores mais usados pelos investidores, o IFR e o Estocástico Lento. A análise indica também que estes dois indicadores são muito similares, se os parâmetros utilizados forem selecionados corretamente.

4) Qual a confiabilidade de cada indicador estudado, aplicado às ações mais negociadas na Bovespa, nos períodos subsequentes às janelas principais do estudo, a partir do critério de desempenho selecionado?

7) Quais os resultados obtidos com a operacionalização dos indicadores nas janelas principais e nos períodos subsequentes comparados aos resultados obtidos nos mesmos intervalos com a estratégia de *buy and hold*?

No teste das janelas principais do estudo, descobriu-se que os indicadores e a estratégia de *buy and hold* são estatisticamente equivalentes, em todos os casos, ou seja, os indicadores, mesmo otimizados, não são capazes de apresentar resultados superiores à estratégia de *buy and hold*.

O SF1 mostra que os resultados encontrados com a estratégia de *buy and hold* 1 e aquela encontrada com os indicadores foram estatisticamente similares, sendo a única exceção observada com o indicador MACD, que foi inferior a todos os indicadores e a estratégia de *buy and hold*. O SF2 mostra que a estratégia de *buy and hold* é superior a todos os indicadores do estudo, com exceção do indicador IFR, que se apresentou similar à estratégia também neste critério.

INDICADORES						
	BB	EL	IFR	MACD	ME	ROC
<i>Buy and Hold Strt. 1</i>	*	*	*	BH1	*	*
<i>Buy and Hold Strt. 2</i>	BH2	BH2	*	BH2	BH2	BH2
<i>Buy and Hold Strt. / período</i>	*	*	*	*	*	*

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo geral deste estudo foi o de avaliar a confiabilidade dos indicadores da análise técnica e de seus sinais de compra e venda em prever as mudanças de tendência do mercado, proporcionando aos investidores, retornos anormais que superem os custos de transação envolvidos, assim como a estratégia de *buy and hold*.

Os resultados da otimização mostram que a necessidade de o mercado apresentar-se com o mesmo comportamento ao observado no passado dificulta o uso deste método e sugere que o investidor pode utilizar métodos mais simples e com menores custos.

Dentre os indicadores estudados, o investidor deve utilizar os indicadores IFR, EL e MACD em suas operações de mercado e utilização de um em detrimento do outro é facultativo ao investidor e dependerá da estratégia de investimento e da aversão ao risco de cada operador no mercado acionário brasileiro.

Os resultados obtidos nas janelas do estudo e no SF1 e SF2 indicam a deterioração da capacidade dos indicadores de análise técnica em apresentar resultados semelhantes à estratégia de *buy and hold*. Esse resultado revalida a afirmação de que a inclusão de mais dados ao período de *step-foward* aumenta a discrepância entre os resultados obtidos nos *step-foward tests* com o resultado da janela principal.

Ao avaliar a eficiência do mercado acionário brasileiro por meio do uso de indicadores otimizados, verifica-se que não é possível obter resultados superiores à estratégia de *buy and hold*. Mesmo após a otimização, esses indicadores não trouxeram para a mostra estudada os benefícios defendidos pelos praticantes desses métodos de análise. Esse resultado é mais evidente quanto maior for a janela do *step foward test*. O que foi verificado para a amostra estudada é que os indicadores da análise técnica superam o custo de transação, mas não proporcionam retornos anormais aos investidores.

Desta forma, concluiu-se que é irrealista acreditar que a análise de mercado utilizando um único indicador de análise técnica, possa trazer ao investidor retornos anormais que superem os custos de transação e a estratégia de *buy and hol*. Este fato está de acordo com a hipótese de mercado eficiente em sua forma fraca, já que não permite que um investidor obtenha ganhos em excesso, desenvolvendo regras de negociação baseadas em histórico de preços ou em informações sobre retornos (GALDÃO e FAMÁ, 1998).

7 SUGESTÕES PARA FUTURAS PESQUISAS

Os resultados encontrados neste trabalho não invalidam o uso da escola de análise técnica e tampouco os seus indicadores. A literatura especializada e os praticantes da análise técnica sugerem duas maneiras de se operar no mercado e que podem trazer ao investidor retornos anormais que superem o custo de transação e a estratégia de *buy and hold*. Estes métodos são apresentados aqui como sugestões para realização de trabalhos futuros nesta área.

O primeiro método consiste em combinar os indicadores de análise técnica ou outra ferramenta dessa escola, com fatores fundamentalistas. Através desse método, o investidor deve selecionar as ações de seu interesse por meio de critérios fundamentalistas e utilizar os indicadores ou outra ferramenta para melhorar os seus pontos de entrada e saída de mercado. Essa estratégia é conhecida como *marketing timing* e, segundo seus defensores, garante maiores retornos ao investidor já que aproveita das correções do mercado para posicionar o investidor nos melhores pontos de entrada e saída de mercado.

O segundo método consiste em combinar as melhores ferramentas de análise técnica que essa escola possui. Desta forma, acredita-se poder aumentar o percentual de acerto dessas ferramentas, quando indicarem momentos de compra e venda de ações, além de melhorar sua eficiência nas indicações do ponto de entrada e saída de mercado.

A prática no mercado acionário tem se valido desse processo de combinação de sinais de diferentes ferramentas de análise técnica. Elder (1992), por exemplo, coloca que se devem utilizar os osciladores combinados aos rastreadores. Os rastreadores teriam a função de sinalizar a direção principal do mercado, enquanto os osciladores indicariam o ponto ideal de entrada e saída do mercado. “*It pays to buy using overbought signals of daily RSI only when the weekly trend is up. It pays to sell short using sell signals of daily RSI only when the weekly trend is down*”²²(p. 171)”. A mesma visão é compartilhada por Murphy (1999), quando afirma que a importância de se transacionar na direção da tendência de longo prazo não pode ser subestimada, identificando-as através do uso de rastreadores de tendência.

Nison (2001) sugere o uso de indicadores combinados com gráficos de *candlestick* ou as linhas de suporte e resistência. “*The more signals that join at a support and resistance area, the more likely a reversal. The area of convergence can be confirmed by a series of*

²² Vale comprar usando os sinais de subcomprado do IFR diário quando a tendência semanal é de alta. Vale vender usando os sinais de sobre vendido do IFR diário quando a tendência semanal é de baixa.

*candle patterns or western signals or a combination of both*²³. Kaufman (1998) também afirma a importância das tendências de longo prazo e a importância das linhas de suporte e resistência que, segundo o autor, não podem ser ignoradas.

O mesmo autor sugere que alguns fatores devem ser observados, quando da intenção de combinar ferramentas de análise técnica. *“The best way to create a successful system is to look for unique elements, each with a sound basis and combine them one at a time, testing each to be sure they successfully stand on their own.”* Cada sistema deve apresentar-se fundamentalmente diferente do outro, como é o caso de ferramentas que dependem do tempo (como os indicadores) e ferramentas que não independem dele (é o caso das linhas de suporte e resistência). *“The more complicated cycle and wave theories, contrary opinion, and other methods all view price movements in a completely different way than a moving average, even when applied to the same data”*²⁴(p. 354).

A partir da experiência adquirida na execução deste trabalho e da observação em diversas fontes de informação, sugere-se uma forma combinada de análise de mercado, utilizando-se diferentes indicadores e ferramentas de análise técnica. Trata-se da combinação das linhas de suporte e resistência e canais de tendência, com o gráfico de *candlestick* e os indicadores Média Móvel, Estocástico Lento e o Índice de Força Relativa.

O primeiro indicador que deve ser observado é a média móvel, esta podendo ser semanal ou diária. O importante é que ela capte somente os movimentos de longo prazo do mercado. A inclinação do fim dessa média indica a tendência geral do mercado, devendo ela estar ascendente. O parâmetro utilizado deverá estar condizente com o perfil do investidor, ou seja, com seu horizonte de investimento.

Em seguida, devem-se traçar as linhas de suporte e resistência e os canais de tendência no gráfico, que deverão ser marcados a partir dos níveis de preços de maior importância, seja devido ao tempo de sua formação e permanência, ou seja pelo número de vezes em que o mercado testou suas linhas ou canais.

Neste ponto, sugere-se o uso dos indicadores IFR e Estocástico Lento otimizados, utilizados individualmente ou combinados, que sinalizarão os momentos em que o mercado se encontra sub ou sobre valorizados.

²³ Quanto mais sinais se agruparem em uma área de suporte e resistência, maiores são as chances de reversão. A área de convergência pode ser confirmada por meio de uma série de padrões de *candlestick* ou sinais ocidentais ou uma combinação de ambos.

²⁴ As mais complexas teorias dos ciclos ou teorias das ondas, opinião contrária, outros métodos, todos vêem o movimento dos preços de modo completamente diferentes que a média móvel, mesmo quando aplicados em uma mesma amostra de dados.

Quando da sinalização dos indicadores de um mercado insustentável, convergindo sobre as linhas ou canais de tendência, o investidor deverá utilizar o gráfico de *candlestick* para realizar a operação. Sugere-se que sejam utilizados apenas os principais sinais desse gráfico, indicados por Nison (2001), e a relação entre esses sinais e o volume negociado deve ser estritamente obedecido.

Espera-se que novos estudos nessa área procurem investigar os sistemas de análise técnica associados entre si, utilizando-se da combinação das ferramentas sugeridas acima, advertindo-se, desde já, aos novos pesquisadores, sobre as dificuldades desse processo, principalmente dos riscos de subjetividade inerente do uso das linhas de suporte e resistência. Recomenda-se que sejam trabalhados inicialmente apenas três dessas ferramentas de análise combinadas e que um número maior de ações seja utilizado no estudo.

O fato é que quanto maior for o suporte técnico do investidor, assim como a confiabilidade destes suportes, maiores são as chances de sucesso do investidor em sua atuação no mercado de capitais.

8 LIMITAÇÕES DO ESTUDO

Foram percebidas duas limitações no estudo. A primeira limitação está no suposto acesso ilimitado do investidor a recursos financeiros, já que, tendo perdido parte de seu capital em uma ou mais operações consecutivas, terá capacidade de entrar neste mercado, mesmo depois destas perdas, o que em tempo real muitas vezes não se caracteriza.

A segunda limitação está no tempo de permanência do investidor no mercado, que em alguns momentos, foi muito superior ao que supostamente seria observado em operações reais. Recapitulando o método utilizado, toda vez que um indicador, aplicado a uma ação, sinalizou saída de mercado, o investidor se apresentou fora do mercado, até que um novo sinal, desta vez de compra, sinalizado pelo mesmo indicador, aplicado a mesma ação, surgisse no gráfico. O fato é que, tratando-se de um método especulativo, este investidor, ao sair do mercado, deverá procurar, uma outra ação, aplicada ao mesmo indicador que esteja sinalizando compra, e assim continuamente.

Acredita-se, no entanto, que nenhuma destas limitações prejudica os resultados e as conclusões encontradas. De fato, estas limitações contribuem para que novos trabalhos nesta área obtenham o mesmo êxito e possa dar um passo a frente nos estudos da escola de análise técnica.

REFERÊNCIAS

- AGRAWAL, A.; TANDON, K. Anomalies or illusion? Evidence form stock markets in eighteen countries. **Journal of Internacional Money and Finance**, v.13, p.83-106, 1994.
- ANTUNES, M. PROCIANOY, J. Os efeitos das decisões de investimento das empresas sobre os preços de suas ações no mercado de capitais. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 38, n. 1, p. 5-14, jan. 2003.
- ASSAF NETO, A. **Mercado Financeiro**. São Paulo: Atlas, 2003.
- BACEN – Banco Central do Brasil. Relatório Anual. **Atualidade: Bolsa de Valores de São Paulo como maior centro de negociação da América Latina**. Acesso em: <<http://www.bcb.gov.br/?RED-BOLETIMANO>. > Acesso em 20 de dezembro, 2005.
- BANZ, R. The relationship between return and market value of common stock. **Journal of Financial Economics**, v.9, p.3-18, 1981.
- BESSENBINDER, H.; CHAN, K. *The probability of technical trading rules in Asian stock markets*. **Pacific Basin Finance Journal**, v.3, p.257-284, 1995.
- _____. *Market efficiency and the return of technical analysis*. **Financial Management**, v.27, p. 5-17, 1998.
- BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A. **Fundamentos de Investimento**. São Paulo: Bookman, 2000.
- BOOKSTABER, R. **The complete investment book: trading stocks, bonds and options with computer applications**: Scott, Foresman and Company, 1985.
- BOTELHO, Fausto A. **Análise técnica e estratégia operacional**. São Paulo, 2004.
- BOVESPA - Bolsa de Valores de São Paulo. **Atualidade: Bolsa de Valores de São Paulo como maior centro de negociação da América Latina**. Disponível em: <http://www.bovespa.com.br/Principal.asc>. Acesso em 20 de dezembro, 2004.
- _____. **Critérios de Inclusão de Ações no Índice**. Disponível em: <http://www.bovespa.com.br/Principal.asp>. Acesso em 13 de setembro, 2006.
- BRORSEN, B.W.; IRWIN, S. *A note on the Factors Affecting Technical Trading Systems Return*. **The Journal of Futures Markets**, v. 7, n.5, p. 591-595, 1987.
- CAVALCANTE, F.S.; MISUMI, J.Y. **Mercado de capitais**. Belo Horizonte: Comissão Nacional de Bolsa de Valores, 1998.
- CERETTA, P.; COSTA JR.; Efeito dia da semana: evidência na América Latina. **Resenha BM&F**, 135, 2000.

CHANG, E. *Return to speculators and the theory of normal backwardization*. **Journal of Finance**, v.40, p.193-208, 1985.

CHAN, K.; HAMMED, A.; e TONG, W. *Profitability of Momentum Strategies in the International Equity Markets*. **Journal of Finance and Quantitative Analysis**, v.35, n. 2, 2000.

CHENG, W.; CHEUNG, Y.; YUNG, H. M. *Profitability of the CRISMA systems: from world indices to the Hong Kong Market*. **Asia - Pacific Financial Markets**, v. 10, Iss. 1; p. 45, 2003.

COPELAND, T. FRIEDMAN, D. *Partial revelation of information in experimental asset markets*. **The Journal of Finance** v.XLVI, n. 1, 1991.

COSTA JR. **Um estudo empírico sobre algumas anomalias encontradas no mercado de capitais brasileiro**. Rio de Janeiro, EAESP/FGV, 1991.

COSTA JR., N.; NEVES, M. Variáveis fundamentalistas e os retornos das ações. **Revista Brasileira de Economia**, v.54, n.1, p. 123-137, jan. 2000.

CRESWELL, J. **Research Design: quantitative, qualitative and mixed approach**. Londres, Sage Publications, 2003.

DAVIS, R.E., THIEL, C.C. *A computer analysis of the moving average applied to commodity futures trading*. **Quiatenon Management Co.**, 1970.

DE BONT, W.; THALER, R. *Does the Stock Market Overreact?* **Journal of Finance**, v. 40, p. 793-805, 1985.

DELGADO, S. A distribuição de probabilidade dos retornos das ações no Brasil. **Revista brasileira de mercado de capitais**, v. 19, n. 48, p. 27-48, 1994.

ELDER, A. *Trading for a living: psychology, trading tactics, money management*. New York: John Wiley & Sons, 1993.

FAMA, E. *Efficient Capital Markets: a review of theory and empirical work*. **Journal of Finance**, v. 25, p. 383-417, 1970.

_____. *Random walks in stock market prices*. **Financial Analysts Journal**, v.51(1), p. 75, 1995.

FAMA, E.; BLUME, M. *Filter rules and stock-market trading*. **Journal of Business**, v.39, p.226-241, 1966.

FAMA, E.F.; FRENCH, K. R. *Permanent and Temporary Components of Stock Prices*. **Journal of Political Economy**, v.98, p. 247-273, 1988.

FORTUNA, E. **Mercado financeiro: produtos e serviços**. Rio de Janeiro, Qualitymark, 2002.

FRENCH, K. Stock returns and the weekend effect. **Journal of Financial Economics**, p.55-69, 1980.

FRENCH, K.R.; ROLL, R. *Stock Return Variances: The Arrival of Information and Reaction of Traders*. **Journal of Finance Economics**, v.17, p. 5-26, 1986.

GALDÃO, A.; FAMÁ, R. Avaliação da eficiência na precificação de ações negociadas no Brasil, por teste de volatilidade. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 33, n. 2, p. 60-68, abr. 1998.

GOODACRE A.; KOHN-SPEYER T. *Crisma Revised*. **Applied Financial Economics**, v. 11, n. 2, p. 221-30(10), 2001.

HARVEY, C. *Predictable risk and return in emerging markets*. **Review of Financial Studies**, v.8, n.3, p. 713-816, 1995.

HAYASHI, A. **Aplicação dos fractais ao mercado de capitais utilizando-se as Elliott Waves**. 2002. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Universidade Federal de Santa Catarina. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção. Florianópolis, 2002.

HELLSTROM, T.; HOLMSTROM, K. *The relevance of Trends for Predictions of Stock*. **International Journal of Intelligent Systems in Accounting, Finance & Management**, v.9, p. 23-34, 2000.

HERRERA, P.; PROCIANOY, J. **Avaliação dos retornos das ações das empresas concordatárias**. *Revista de Administração*, São Paulo, v.35, n.1, p.86-97, jan. 2000.

HOUTHAKKER, H. *Can Speculators Forecast Prices?* **Review of Economics and Statistics**, 39:143-151, 1971.

HOCHHEIMER, F.L.; VAUGHN, R.J. *Computerized trading techniques*, New York, Merrill Lynch commodities, 1982.

HUDSON, R.; DEMPSEY, M.; KEASEY, K. *A not of the weak form efficiency of capital markets: the application to simple technical trading rules to UK stock prices 1935-1994*. **Journal of Banking and Finance**, n.20, p. 1121-1132, 1996.

ISAKOV, D.; HOLLISTEIN, M. *Application of simple technical trading rules to Swiss stock prices: is it profitable?* **Financial Markets Portfolio Management**, n. 13, p.9-26, 1999.

JEGADEESH, N. *Evidende of Predictable Behavior of Security Returns*. **Journal of Finance**, v. 45, p. 881-899, 1990.

JEGADEESH, N.; TITMAN, S. *Returns to buying Winners and Selling Losers: Implications for Stock Market Efficiency*. **Journal of Finance**, v. 48, p. 65-91, 1993.

_____. *Profitability of Momentum Strategies: An evaluation of alternative explanation*, Working paper 7159, **National Bureau of Economic Reserach**, 1999.

- KAUFMAN, P. J. *Trading Systems and Methods*. New York: John Wiley & Sons, 1998.
- KENDALL, M. The analysis of economic time-series. Part I: prices. **Journal of the Royal Statistical Society**, v.96, p.11-25, 1953.
- LEAL, R.; VARANDA, A. Desempenho de estratégias grafistas de interseção de médias móveis por meio de simulação bootstrap. **Working paper**, Coppead/UFRJ, 2000.
- LEMONS, M.; COSTA JR., N.; O efeito de sobre-reação a curto prazo no mercado de capitais brasileiro. **Revista Brasileira de Economia**, v.51, n.3, p.309-324, 1997.
- LO, A.; MAMAYSKY, H.; WANG, J. *Foundations of Technical Analysis: Computational Algorithms, Statistical Inference, and Empirical Implementation*. **The Journal of Finance**, v. LV, n. 4, 2000.
- LO, A.W. e MACKINLEY, A.C. *Stock Market Prices do not Follow Random Walk: Evidence from a Simple Specification Test*. **Review of Finance Studies**, p. 41-66, 1988.
- LOPES, A.; REINHARD, N. Vantagens competitivas na distribuição de informações financeiras em tempo real: uma análise baseada em recursos. **Revista de Administração**, São Paulo, v.33, n.2, p. 69-78, 1998.
- LUKAC, L.; BRORSEN, B.W. The usefulness of historical data in selecting parameters for technical trading systems. **The Journal of Futures Markets**, v.9, n. 1, 1989.
- LUKAC, L.; BRORSEN, B.W.; IRWIN, S. *Similarity of computer guided technical trading systems*. **The Journal of Futures Markets**, v.8, n. 1, 1988.
- MAXWELL, J. R. *Commodity futures trading with moving average*. Speer, 1974.
- MURPHY, J. A. *Futures Fund Performance: A Test of the Effectiveness of Technical Analysis*. **The Journal of Futures Markets**, v.6, n. 2, p. 175-185, 1986.
- MURPHY, J.J. *Technical Analysis of the Financial Markets: a comprehensive guide to trading methods and applications*. New York: New York Institute of Finance, 1999.
- MURRAY, A.; RUGGIERO, J.R. *Price patterns the systematic way*. **Futures**, v.33, n.13, p. 48-50, 2004.
- NEELY, C.; WELLER, P.; DITTMAR, R. *Is technical analysis in the foreign exchange market profitable?* **Journal of Quantitative Analysis**, v.32, p.405-426, 1997.
- NEFTCI, S. *Naive trading rules in financial markets and Wiener-Kolmogorov predictions theory: a study of technical analysis*. **Journal of Business**, v.64, p. 549-571, 1991.
- NISON, Steve. *Japanese Candlestick Charting Techniques: a contemporary guide to the ancient techniques of the Far East*. New York: New York Institute of Finance, 2001.

NOVIS NETO, J.; SAITO, R. Pagamento de dividendos e persistência de retornos anormais das ações: evidência do mercado brasileiro. **Revista de Administração**, São Paulo, v. 38, n. 2, p. 135-143, abr. 2003.

PARDO, R. *Design, testing, and optimization of trading systems*. New York, John Wiley & Sons, 1992.

PEROBELLI, F. F.; PEROBELLI, F.S.; ARBEX, M. Expectativas racionais eficiência informacional: análise do mercado acionário brasileiro no período 1997 – 1999. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 4, n. 2, p. 07-27, mai., 2000.

PRAETZ, P. On the methodology of testing for independence in futures prices. **Journal of Finance**, v. 31, p. 977-985, 1976.

PRUITT, S.; TSE, M.; WHITE, R. *The CRISMA trading systems: the next five years*. **Journal of Portfolio Management**, Spring, p. 22-25, 1992.

PRUITT, S.; WHITE, R. *Exchanged-traded option and CRISMA trading*. **Journal of Portfolio Management**, Summer, p. 55-56, 1989.

_____. *The CRISMA trading systems: who says technical analysis can't beat the market?* **J. Portfolio Management**, Spring, p.55-58, 1988.

RATNER, M.; LEAL, R. *Testes of technical trading strategies in the emerging equity markets of Latin America and Asia*. **Journal of Banking and Finance**, v.23, p. 1887-1905, 1999.

ROBERTS, H. Stock market patterns and financial analysis: methodological suggestion. **Journal of Finance**, v.14, p.1-10, 1959.

ROCKWELL, N. *Normal Backwardization, Forecasting and the Return to Commodity Futures Traders*. **Food Research Institute Supplement**, v.7, p.107-130, 1967.

ROSEFF, M.; KINNEY, W. Capital market seasonality: the case of stock market returns. **Journal of Financial Economics**, v.3, p. 379-402, 1976.

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

SANVICENTE, A. J.; MELLAGI FILHO, A. **Mercado de capitais e estratégias de investimento**. São Paulo, Atlas, 1988.

SANVICENTE, A. Z.; SANCHES, F. Viés de seleção na análise de desempenho de ações no mercado brasileiro. **Revista de Administração**, São Paulo, v.37, n.2, p.38-45, 2002.

SCHWAGER, J. **A complete guide to the futures markets: fundamental analysis, technical analysis, trading, spreads and options**, New York, John Wiley & Sons, 1984.

SELLTIZ, W.C. **Métodos de pesquisa nas relações sociais**. São Paulo, 2º. ed., 1987.

SIEGEL, S. **Estatística não-paramétrica: para ciência do comportamento**. São Paulo, editora Makron-Hill, 1975.

SIMONOFF, J.S. *Application of statistical methodology to the evaluation of timing devices in commodities trading*. **The Journal of Futures Markets**, v.1, n.4, p. 649, 1981.

THEUHERZ, R. M. **Como investir em ações: estratégia de mercado e tática operacional**.

TORRES, R.; BONOMO C.; FERNANDES, C. A aleatoriedade do passeio na Bovespa: testando a eficiência do mercado acionário brasileiro. **Revista Brasileira de Economia**, v. 56, n. 2, abr. 2003.

TREYNOR, J.; FERGUSON, R. *In defense of technical analysis*. **The Journal of Finance** v.XL, n.03, 1985.

VIEIRA, K.; PROCIANOY, J. Reação dos investidores a bonificação e desdobramento: o caso brasileiro. **Revista de Administração Contemporânea**, v. 7, n. 2 p. 09-33, Abr. 2003.

VIEIRA, M.; ZOVAIN, D. **Pesquisa Qualitativa em Administração**. Rio de Janeiro, Editora FGV, 2004.

ANEXOS

ANEXO A – Resultado da Otimização dos Parâmetros dos Indicadores

A seguir são colocados os resultados encontrados com a otimização dos parâmetros em cada um dos indicadores. As tabelas apresentam, em vertical, a ordem (primeira coluna à esquerda) de colocação de cada parâmetros (terceira coluna vertical). A ordenação dos parâmetros se deu pelo lucro apresentado pela estratégia no período em estudo. Também é apresentado no relatório, o ativo em estudo (segunda coluna), o lucro líquido da operação (quarta coluna), a porcentagem de tempo em que a estratégia se manteve lucrativa (quinta coluna), a quantidade máxima de operações perdedoras (sexta coluna), e a razão entre as operações com ganho e das operações com perda (última coluna).

Tabela: Resultado da Otimização – Bollinger Bands

		Parâmetros	Relatórios			
Ordem	Ativo	P1	Lucro	% Lucro	Max.Cons. Loser	Ratio
1º	[012] ACES4 (D)	44	51,8149	80	1	0,7091
2º	[012] ACES4 (D)	46	33,5121	80	1	0,4929
3º	[012] ACES4 (D)	58	32,4024	70	1	0,7531
4º	[012] ACES4 (D)	60	32,4024	70	1	0,7531
5º	[012] ACES4 (D)	56	27,3322	60	1	1,0719
6º	[012] ACES4 (D)	48	23,1394	80	1	0,3849
7º	[012] ACES4 (D)	54	22,7152	60	1	1,0077
8º	[012] ACES4 (D)	120	12,7485	66,6667	1	0,6486
9º	[012] ACES4 (D)	116	10,9107	66,6667	1	0,6292
10º	[012] ACES4 (D)	118	10,9107	66,6667	1	0,6292

		Parâmetros	Relatórios			
Ordem	Ativo	P1	Lucro	% Lucro	Max.Cons. Loser	Ratio
1º	[012] ACES4 (D)	120	36,6741	80	0	2,8461
2º	[012] ACES4 (D)	114	35,0047	60	0	5,8489
3º	[012] ACES4 (D)	112	34,8128	60	0	5,6098
4º	[012] ACES4 (D)	86	34,4138	71,4286	0	2,4759
5º	[012] ACES4 (D)	116	32,9725	60	0	5,548
6º	[012] ACES4 (D)	118	32,9725	60	0	5,548
7º	[012] ACES4 (D)	78	31,202	71,4286	0	2,2822
8º	[012] ACES4 (D)	80	31,202	71,4286	0	2,2822
9º	[012] ACES4 (D)	110	29,447	60	0	4,8479
10º	[012] ACES4 (D)	108	28,2956	60	0	4,6844

		Parâmetros	Relatórios			
Ordem	Ativo	P1	Lucro	% Lucro	Max.Cons. Loser	Ratio
1º	[012] ACES4 (D)	4	0,2172	40	2	1,5444
2º	[012] ACES4 (D)	6	-0,0001	50	0	0,9997
3º	[012] ACES4 (D)	58	-3,4467	54,5455	2	0,5524
4º	[012] ACES4 (D)	46	-3,6558	53,3333	3	0,6247

5º	[012] ACES4 (D)	48	-4,4454	53,8462	3	0,529
6º	[012] ACES4 (D)	42	-5,1434	53,3333	2	0,5212
7º	[012] ACES4 (D)	44	-5,1434	53,3333	2	0,5212
8º	[012] ACES4 (D)	8	-5,1767	53,8462	3	0,4204
9º	[012] ACES4 (D)	116	-5,723	50	0	0,2487
10º	[012] ACES4 (D)	118	-5,723	50	0	0,2487

		Parâmetros	Relatórios			
Ordem	Ativo	P1	Lucro	% Lucro	Max.Cons. Loser	Ratio
1º	[012] ACES4 (D)	8	3,6051	57,1429	2	1,0223
2º	[012] ACES4 (D)	116	-0,3202	66,6667	0	0,4277
3º	[012] ACES4 (D)	118	-0,3202	66,6667	0	0,4277
4º	[012] ACES4 (D)	6	-0,3218	0	0	0
5º	[012] ACES4 (D)	114	-0,8548	66,6667	0	0,3278
6º	[012] ACES4 (D)	120	-0,8656	66,6667	0	0,3046
7º	[012] ACES4 (D)	78	-1,4092	66,6667	0	0,2446
8º	[012] ACES4 (D)	102	-1,4911	66,6667	0	0,2102
9º	[012] ACES4 (D)	104	-1,4911	66,6667	0	0,2102
10º	[012] ACES4 (D)	106	-1,4911	66,6667	0	0,2102

ANEXO B – Exemplo de Resumo de Desempenho dos Indicadores

A seguir é apresentado o resumo de desempenho do indicador Bollinger Band's aplicado a cada uma das janelas do estudo. Cada parâmetro selecionado para o estudo foi aplicado a sua respectiva janela e um relatório ampliado foi gerado, englobando todos os critérios de análise selecionados neste estudo.

Tabela: Resumo de Desempenho – Bollinger Bands

Resumo de Desempenho: Todas as Operações			
Lucro líquido total	-10,17	Lucro líquido total %	
Número total de operações	10	Percentual de acerto	8
Operação com maior ganho	8,83	Operação com maior perda	-16,71
Média das operações ganhadoras	6,01	Média das operações perdedoras	-14,11
Razão:Med.Op.Ganh./Med.Op.Perd	0,43	Max. valor de 'drawdown'	-33,14
Total de Eficiência			
Resumo de Desempenho: Operações de Compra			
Número total de operações	5	Percentual de acerto	60%
Max.de operações consec. com ganho	3	Max.de operações consec. Com perdas	2
Total de Eficiência			
Resumo de Desempenho: Operações de Venda			
Número total de operações	5	Percentual de acerto	100%
Max.de operações consec. com ganho	5	Max.de operações consec. Com perdas	0
Total de Eficiência			

Resumo de Desempenho: Todas as Operações			
Lucro líquido total	10,49	Lucro líquido total %	
Número total de operações	5	Percentual de acerto	80%
Operação com maior ganho	10,26	Operação com maior perda	0
Média das operações ganhadoras	5,25	Média das operações perdedoras	0
Razão:Med.Op.Ganh./Med.Op.Perd	0,00	Max. valor de 'drawdown'	-10,2
Total de Eficiência			
Resumo de Desempenho: Operações de Compra			
Número total de operações	2	Percentual de acerto	100%
Max.de operações consec. com ganho	2	Max.de operações consec. Com perdas	0
Total de Eficiência			
Resumo de Desempenho: Operações de Venda			
Número total de operações	3	Percentual de acerto	66,67%
Max.de operações consec. com ganho	2	Max.de operações consec. Com perdas	1
Total de Eficiência			

Resumo de Desempenho: Todas as Operações			
Lucro líquido total	-0,75	Lucro líquido total %	
Número total de operações	5	Percentual de acerto	40,00%
Operação com maior ganho	4,47	Operação com maior perda	-3,69
Média das operações ganhadoras	4,47	Média das operações perdedoras	-2,61
Razão:Med.Op.Ganh./Med.Op.Perd	1,71	Max. valor de 'drawdown'	-0,25
Total de Eficiência			

Resumo de Desempenho: Operações de Compra			
Número total de operações	3	Percentual de acerto	33,33%
Max.de operações consec. com ganho	1	Max.de operações consec. Com perdas	2
Total de Eficiência			
Resumo de Desempenho: Operações de Venda			
Número total de operações	2	Percentual de acerto	50%
Max.de operações consec. com ganho	1	Max.de operações consec. Com perdas	1
Total de Eficiência			

Resumo de Desempenho: Todas as Operações			
Lucro líquido total	7,72	Lucro líquido total %	
Número total de operações	14	Percentual de acerto	57,14%
Operação com maior ganho	5,59	Operação com maior perda	-3,61
Média das operações ganhadoras	2,33	Média das operações perdedoras	-1,96
Razão:Med.Op.Ganh./Med.Op.Perd	1,19	Max. valor de 'drawdown'	-6,3
Total de Eficiência			
Resumo de Desempenho: Operações de Compra			
Número total de operações	7	Percentual de acerto	71,43%
Max.de operações consec. com ganho	4	Max.de operações consec. Com perdas	1
Total de Eficiência			
Resumo de Desempenho: Operações de Venda			
Número total de operações	7	Percentual de acerto	42,86%
Max.de operações consec. com ganho	2	Max.de operações consec. Com perdas	3
Total de Eficiência			

ANEXO C – Gráfico dos Preços das Ações por Janela de Estudo

A seguir são apresentados os gráficos em linha dos preços das ações, por janela do estudo, utilizando-se os preços de fechamento diário das ações.

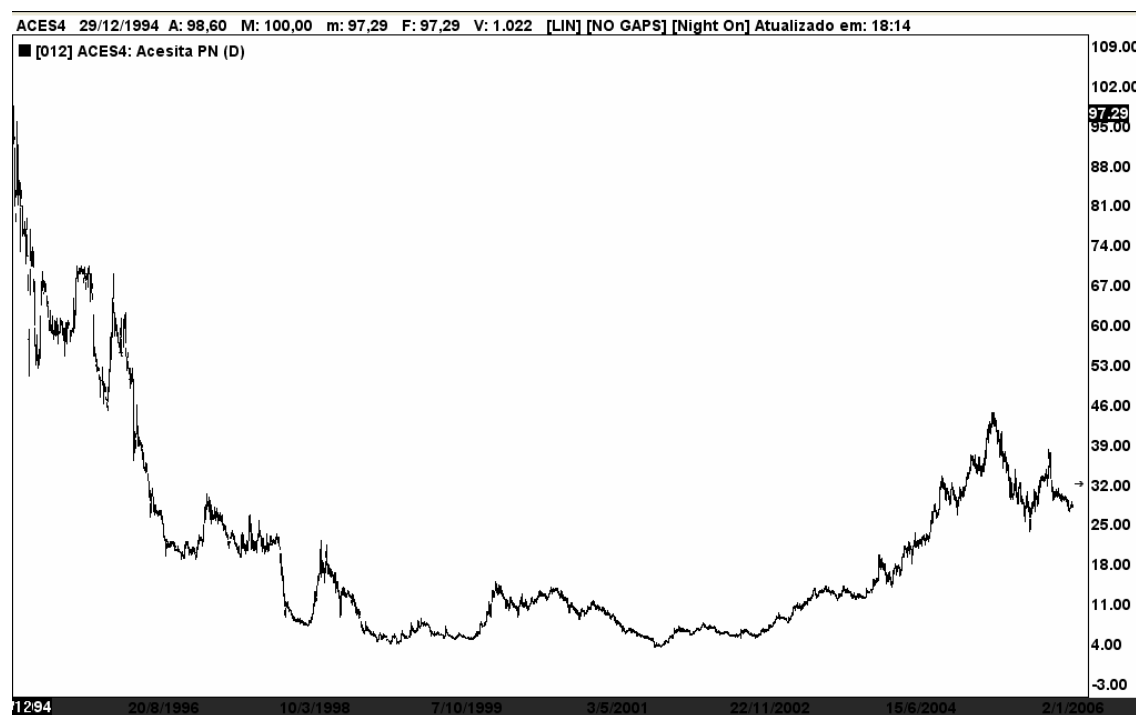


Gráfico: Gráfico de Preço da Acesita 01/1995 – 12/2004. Fonte: CMA, 2006.



Gráfico: Gráfico de Preço do Bradesco 01/1995 – 12/2004. Fonte: CMA, 2006.

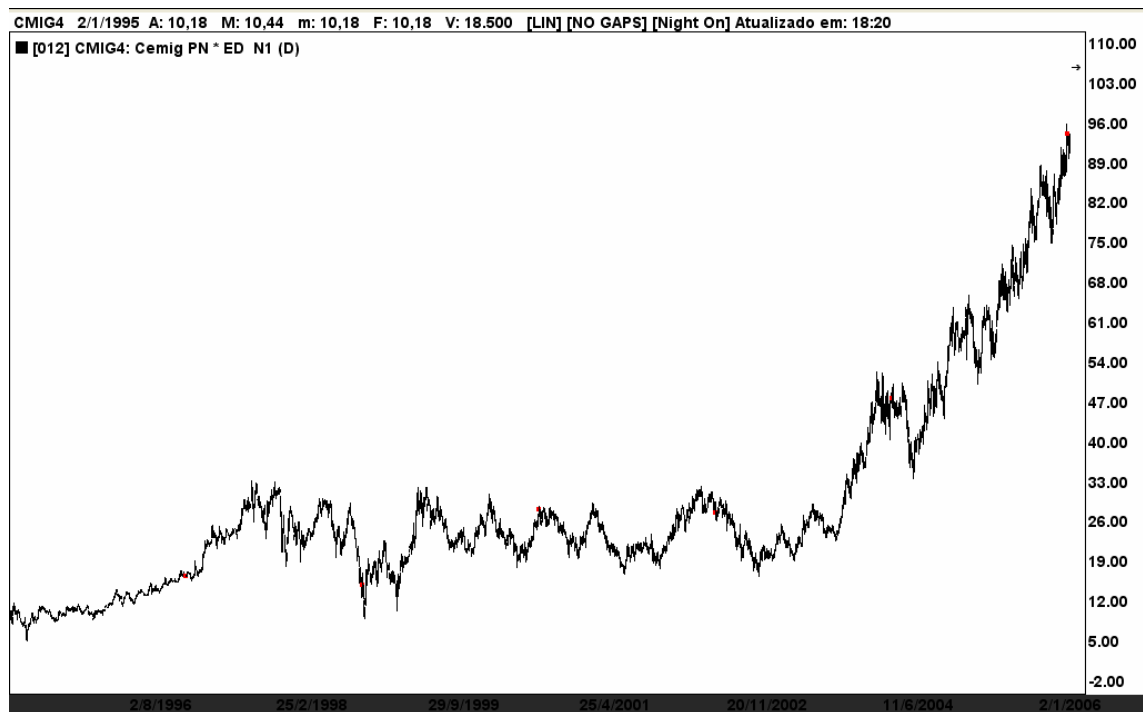


Gráfico: Gráfico de Preço da Cemig 01/1995 – 12/2004. Fonte: CMA, 2006.



Gráfico: Gráfico de Preço da Cesp 01/1995 – 12/2004. Fonte: CMA, 2006.



Gráfico: Gráfico de Preço da Eletrobrás 01/1995 – 12/2004. Fonte: CMA, 2006.



Gráfico: Gráfico de Preço do Itaú 01/1995 – 12/2004. Fonte: CMA, 2006.

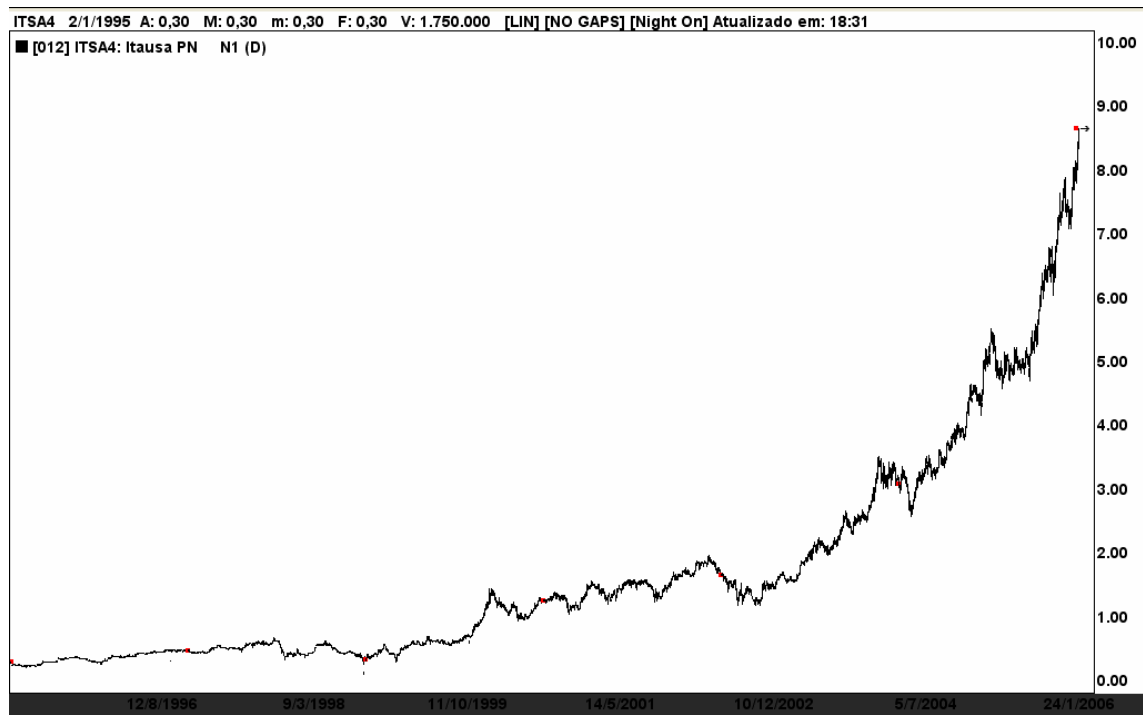


Gráfico: Gráfico de Preço da Itausa 01/1995 – 12/2004. Fonte: CMA, 2006.

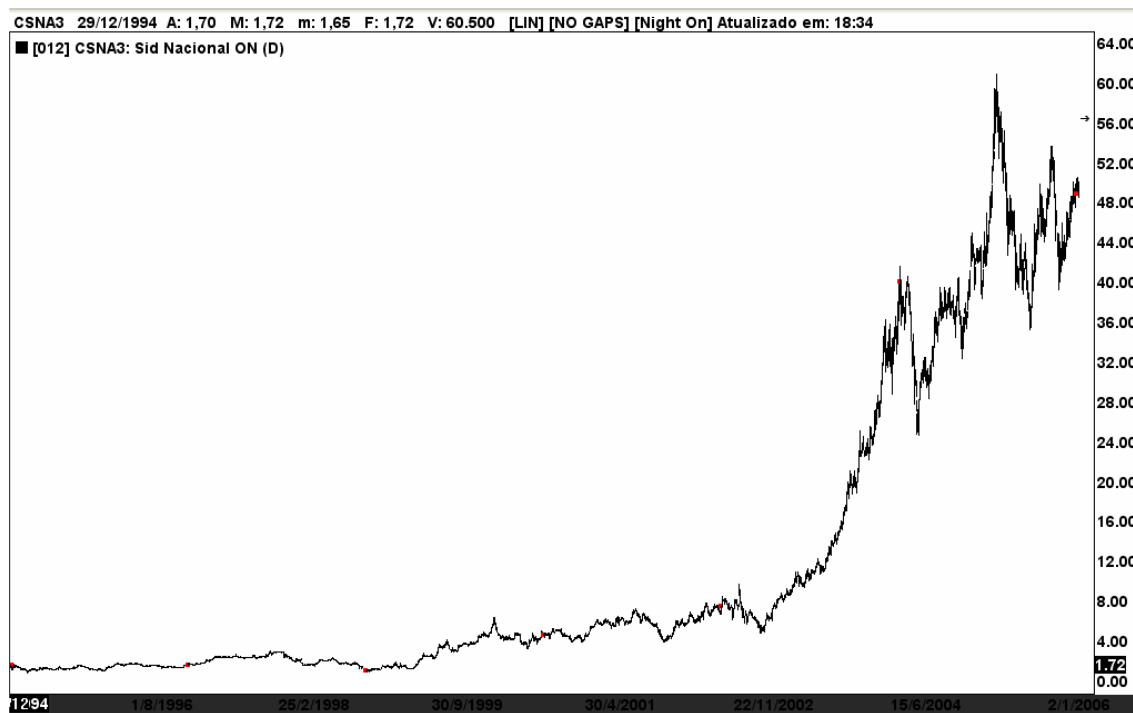


Gráfico: Gráfico de Preço da Siderúrgica Nacional 01/1995 – 12/2004. Fonte: CMA, 2006.

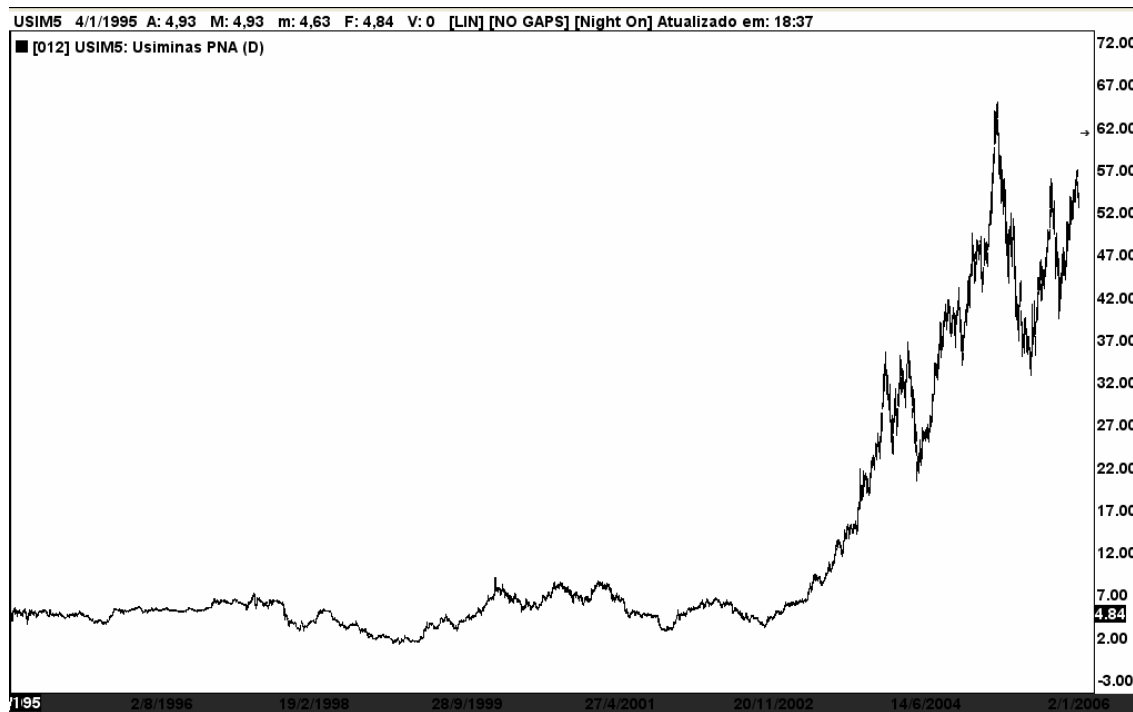


Gráfico: Gráfico de Preço da Usiminas 01/1995 – 12/2004. Fonte: CMA, 2006.



Gráfico: Gráfico de Preço do Ibovespa 01/1995 – 12/2004. Fonte: CMA, 2006.