

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

Felipe Casagrande Rodrigues

Avaliação dos indicadores da análise técnica no mercado de ações

Porto Alegre

2008

Felipe Casagrande Rodrigues

Avaliação dos indicadores da análise técnica no mercado de ações

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

Orientador: Prof. Dr. Gilberto de Oliveira Kloeckner

Porto Alegre

2008

Felipe Casagrande Rodrigues

Avaliação dos indicadores da análise técnica no mercado de ações

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

Conceito Final: \_\_\_\_\_

Aprovado em \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_ de \_\_\_\_\_

BANCA EXAMINADORA

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Orientador: Prof. Dr. Gilberto de Oliveira Kloeckner

## **AGRADECIMENTOS**

Ao prof. Gilberto de Oliveira Kloeckner, meu orientador, pelos momentos de esclarecimento e reflexão que muito contribuíram para minha formação.

À Ana, minha companheira e amiga, pela paciência e por todas as sugestões que ajudaram a enriquecer este trabalho.

À minha família pelo apoio e carinho em todas as fases desse curso.

## RESUMO

Este estudo teve como objetivo testar a eficácia dos principais indicadores técnicos no mercado de ações. Sua importância surgiu para suprir uma lacuna no conhecimento e disponibilizar uma ferramenta aos investidores. Utilizou-se para este estudo cinco indicadores: médias móveis, MACD, IFR, *bollinger bands* e estocástico, devidamente otimizados em períodos de 2, 4 e 6 anos. Estes indicadores otimizados foram testados em três ativos (Petr4, Usim5 e Vale5). Os resultados não comprovaram a eficácia na utilização dos indicadores para operar. Todos eles tiveram um retorno inferior à técnica de *Buy'n Hold*. Portanto não se recomenda aos investidores utilizar estes indicadores em suas análises.

Palavras Chaves: Análise Técnica, Ações, Mercado de capitais, Metastock

## LISTA DE FIGURAS

|   |    |
|---|----|
| Figura 01 – Reação dos preços a novas informações em mercados eficientes e ineficientes ..... | 9  |
| Figura 02 – Exemplo de médias móveis de 13 e 20 dias.....                                     | 18 |
| Figura 03 – Exemplo do indicador MACD.....  | 19 |
| Figura 04 – Exemplo de <i>Bollinger Bands</i> .....   | 20 |
| Figura 05 – Exemplo do indicador estocástico .....  | 22 |
| Figura 06 – Exemplo do Índice de Força Relativa (IFR) .....                                   | 23 |
| Figura 07 – Resumo das rentabilidades médias dos indicadores.....                             | 32 |

## LISTA DE TABELAS

|   |    |
|---|----|
| Tabela 01 – Ações representativas do índice Bovespa ..... | 26 |
| Tabela 02 – Otimização do Indicador - Médias Móveis ..... | 27 |
| Tabela 03 – Médias Móveis Otimizada x Buy'n Hold.....     | 27 |
| Tabela 04 – Otimização do Indicador MACD.....             | 28 |
| Tabela 05 – MACD Otimizado x Buy'n Hold .....             | 28 |
| Tabela 06 – Otimização do Indicador Estocástico .....     | 29 |
| Tabela 07 – Estocástico Otimizado x Buy'n Hold .....      | 29 |
| Tabela 08 – Otimização do Indicador IFR.....              | 30 |
| Tabela 09 – IFR Otimizado x Buy'n Hold .....              | 30 |
| Tabela 10 – <i>Bollinger Bands</i> x Buy'n Hold.....      | 31 |

## SUMÁRIO

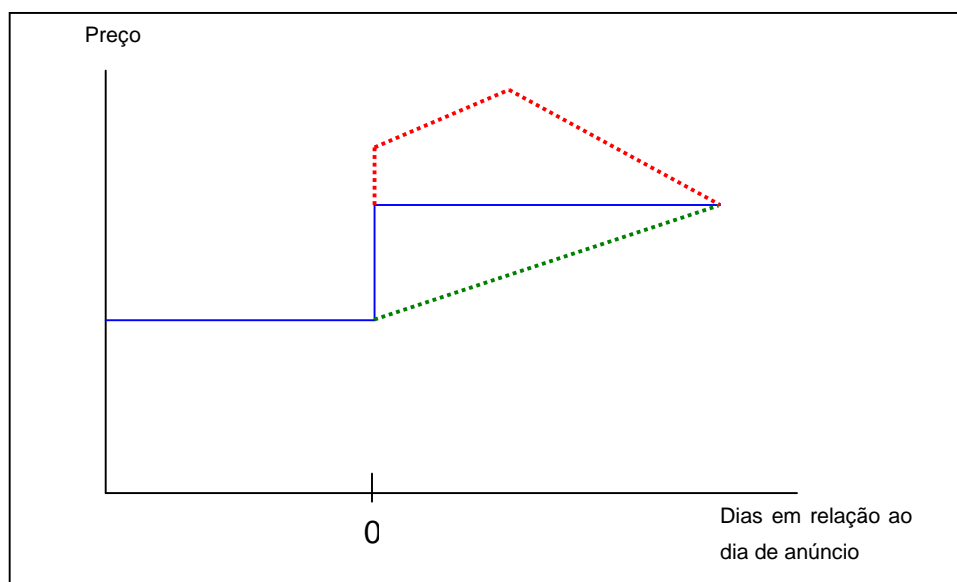
|   |    |
|---|----|
| INTRODUÇÃO.....                                   | 9  |
| JUSTIFICATIVA .....                               | 12 |
| OBJETIVOS .....                                   | 12 |
| 1 ANÁLISE FUNDAMENTALISTA X ANÁLISE TÉCNICA ..... | 14 |
| 1.1 Análise de ações.....                         | 15 |
| 1.1.1 Análise Fundamentalista.....                | 15 |
| 1.1.2 Análise Técnica.....                        | 16 |
| 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS.....                | 24 |
| 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS .....                    | 26 |
| 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS .....                      | 33 |
| REFERÊNCIAS .....                                 | 34 |



## INTRODUÇÃO

A “hipótese de eficiência de mercado” afirma que todas as informações relevantes sobre algum ativo já estão precificadas. Assim, toda a vez que um investidor compra uma ação, ele está pagando o valor justo por ela, ou seja, seu valor presente líquido (VPL) é igual à zero (Ross, 2000).

Todavia são dois os efeitos dentro da hipótese de eficiência de mercado: o de sobre reação e o de reação retardada. Como se vê através da figura 01, a linha azul indica a reação do preço de determinado ativo caso o mercado fosse de fato eficiente puro, porém sabe-se que a reação às informações do mercado são mais semelhantes à linha vermelha pontilhada (sobre reação e correção posterior) e à linha verde (reação retardada). Dessa forma, logo que a informação é recebida pelo mercado, os preços podem seguir duas tendências excludentes: uma reação exagerada seguida de uma correção em busca do preço justo deste ativo, ou uma reação retardada à notícia cuja absorção ocorrerá dias depois pelo mercado.



**Figura 01 – Reação dos preços a novas informações em mercados eficientes e ineficientes**

Fonte: Ross (2000, p. 281)

Os investidores que buscam fazer uma análise em busca de possíveis investimentos podem utilizar a análise fundamentalista ou a técnica, dentre outras.

A análise técnica consiste no estudo dos movimentos do mercado. De acordo com Murphy (1999), a análise técnica tem como propósito a previsão de tendências de preços futuros. Busca-se através dela a identificação de padrões e tendências possíveis de serem exploradas em busca de melhores rentabilidades do que as da média do mercado.

A escola técnica utiliza diversas ferramentas, entre as quais há o grupo dos indicadores técnicos. Eles permitem identificar pontos de entrada e saída do mercado e auxiliam os investidores na maximização do retorno de seu capital. Um outro aspecto dos indicadores técnicos, diferentemente da análise grafista, é a objetividade por trás desses sistemas, pois é eliminada a possibilidade de interferência emocional na tomada de decisões, e o operador age conforme os sinais indicam.

Dessa forma, os administradores profissionais de investimentos constantemente se medem em relação ao mercado, ou seja, se eles tiverem um retorno maior do que – por exemplo – o Ibovespa, eles estarão à frente do mercado.

Conforme um estudo do *The Wall Street Journal* (1995) a maioria dos administradores não supera, de uma forma constante e a longo prazo, o mercado. Nesta pesquisa foram testadas as previsões de diversos profissionais do mercado que faziam suas seleções para a composição de uma carteira de investimento, versus uma seleção totalmente aleatória feita a partir do lançamento de dardos.

Como resultado as carteiras de investimento dos dardos tiveram uma rentabilidade ligeiramente inferior ao índice Dow Jones<sup>1</sup>, enquanto as carteiras dos profissionais obtiveram uma rentabilidade um pouco superior a este mesmo índice. Baseado nesse estudo poder-se-ia dizer que os administradores profissionais podem, sim, obter ganhos acima do mercado.

Porém, outro estudo publicado na revista *Fortune* (1994) argumenta exatamente o contrário. Através de um estudo, analisou-se o desempenho de 2700 fundos de ações administrados por profissionais durante a primeira metade de 1994.

---

<sup>1</sup> Índice do mercado dos Estados Unidos da América. É composto pelo preço das ações das 30 empresas mais importantes.

Desses, 71% apresentaram resultados inferiores ao índice S&P 500<sup>2</sup> e obtiveram um retorno ainda pior se considerado um período de dez anos no qual somente 26% obtiveram um retorno superior ao do S&P 500. Logo, teria sido mais vantajoso para esses investidores colocarem seu dinheiro em um fundo indexado ao índice. Portanto há uma contradição entre as pesquisas mencionadas: *The Wall Street Journal* mostrou que os administradores profissionais alcançam maior rentabilidade do que o mercado, ao passo que o artigo da *Fortune* exhibe maior benefício ao se seguir o mercado.

Pode-se perceber que não há um consenso sobre a possibilidade de se manter os ganhos acima dos índices da bolsa a longo prazo.

Há diversos estudos sobre análise técnica no Brasil. Pode-se citar como exemplos Minardi (2004), Saffi (2003) e Sachetim (2006). Mas esses são insuficientes para responder à dúvida sobre a eficácia na utilização destes indicadores técnicos. Verifica-se em alguns que realmente há possibilidade de ganhos acima do mercado, usando-se ferramentas como médias-móveis (Minardi, 2004). Já em outros não se verifica a mesma conclusão (Sachetim, 2006). Uns dizem que não há informações relevantes nos históricos de preços de ações para serem usados pela análise técnica (Saffi, 2003), enquanto outros dizem exatamente o oposto (Minardi, 2004).

O que mais se vê na mídia e inclusive na faculdade de administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul (UFRGS) são empresas de investimentos anunciando cursos e palestras sobre como ganhar facilmente dinheiro com ações. O negócio dessas corretoras é o de comissões, que são geradas toda a vez que há a negociação de um ativo. Elas estimulam o uso da análise técnica em detrimento da fundamentalista, uma vez que aquela funciona com maior número de operações de compra e venda.

As corretoras ensinam as ferramentas da análise técnica aos futuros investidores e rapidamente demonstram como elas são efetivas. Conforme os investidores usam tais ferramentas, questões sobre sua real eficácia aparecem. Não há dúvida de que esses investidores ganham dinheiro em algumas operações, todavia, no conjunto de todas as suas operações, nem sempre as informações são claras o suficiente para concluir se eles ganham mais do que perdem.

---

<sup>2</sup> Índice das 500 maiores corporações, a maioria dos EUA.

Assim, surge a pergunta: **os resultados da estratégia de sinais de compra e venda da análise técnica podem trazer ganhos superiores aos do mercado?**

## JUSTIFICATIVA

O Brasil passa por um período de muita estabilidade econômica e crescimento. Com esse cenário favorável, vários pequenos investidores estão entrando no mercado de capitais. É importante para esses investidores terem ferramentas que possam ajudá-lo nas suas decisões de investimento. Por isto, este trabalho visa oferecer aos investidores mais um subsídio para sua tomada de decisão.

Esta pesquisa permitirá avaliar a eficácia dos indicadores técnicos para auxiliar e disponibilizar ferramentas confiáveis aos investidores e preencher mais uma lacuna no conhecimento da análise de ações.

## OBJETIVOS

### OBJETIVO GERAL

Testar a eficácia dos principais indicadores técnicos no mercado de ações.

### OBJETIVOS ESPECÍFICOS

1. Selecionar os principais indicadores técnicos
2. Otimizar as variáveis e testar os indicadores
3. Comparar os resultados com o rendimento dos ativos

No primeiro capítulo explicam-se as bases deste estudo. Caracteriza-se o mercado de capitais e em seguida faz a distinção entre análise fundamentalista e técnica. No capítulo 2 explicam-se os procedimentos metodológicos adotados neste trabalho com o objetivo de avaliar os indicadores técnicos. Apresentam-se os resultados encontrados nos testes no capítulo 3 e no capítulo final estão às considerações finais deste estudo com a sugestão para novos estudos.

## 1 ANÁLISE FUNDAMENTALISTA X ANÁLISE TÉCNICA

Neste capítulo será abordada primeiramente uma noção geral sobre o mercado de capitais, como ele é composto e seus indicadores. Em seguida é será feita uma explanação sobre a análise fundamentalista e a técnica. E por fim serão apresentados os principais indicadores da análise técnica.

O mercado financeiro é um sistema através do qual os poupadores entram em contato com os investidores por intermediários que fazem a transferência de recursos entre um e outro.

Esse mercado é composto por: instituição componente do sistema de poupança e empréstimo, instituições não bancárias e algumas instituições auxiliares, tais como a Bolsa de Valores (ASSAF NETO, 2003).

Nos últimos anos, através de acordos, as bolsas do Brasil se integraram com a Bovespa que atualmente é a única Bolsa de Valores que comercializa ações. Mais recentemente a Bovespa fez uma reestruturação acionária e abriu seu capital, o que levou à criação da Bovespa Holding (BOVESPA, 2007).

Os principais índices no Brasil são o Ibovespa, o IBrX e o IBrX50. O **Ibovespa** é uma carteira teórica criada em 1968 para acompanhar a evolução do mercado de capitais. É composta pelas ações que representam oitenta por cento do volume transacionado nos doze meses anteriores à formação da carteira. Além disso, a composição e pesos da carteira são revisados a cada quatro meses objetivando a manutenção da sua representatividade (BOVESPA, 2007).

O IBrX ou Índice Brasil é composto pelas 100 ações mais negociadas em termos de: negócios transacionados e volume financeiro. Essas ações são ponderadas pelo número de ações disponíveis à negociação no mercado. O IbrX50 é similar ao IBrX, porém somente com as 50 ações mais negociadas. Ele foi criado para auxiliar os profissionais do mercado, pois sua operacionalização é mais fácil (BOVESPA, 2007).

Uma ação é a menor parte do capital social de uma empresa. A empresa é dita de capital aberto quando suas ações são negociadas em Bolsa. As ações se dividem em dois tipos: ordinárias e preferenciais. As primeiras conferem ao portador

direito aos dividendos da companhia e a voto nas assembleias gerais. Cada ação ordinária corresponde a um voto.

As preferenciais não dão direito a voto, porém este fator é compensado com a prioridade no recebimento de dividendos e no reembolso do capital (ROSS, 2000).

## 1.1 ANÁLISE DE AÇÕES

Ao decidir investir em ações, tem-se basicamente duas opções: a escola da análise técnica ou a da análise fundamentalista. A seguir há uma caracterização sobre os principais pontos de cada escola e uma explicação sobre seus métodos.

### 1.1.1 Análise Fundamentalista

Através do uso de diversos mecanismos, a análise fundamentalista visa encontrar empresas que tenham potencial para crescer ou gerar retornos aos investidores. Busca-se o entendimento da situação através de informações macroeconômicas, de seu ambiente, de informações setoriais e da própria empresa. Conta-se ainda com informações políticas e quaisquer outros dados que possam afetar o desempenho da empresa em questão (SANVICENTE e MELLAGI FILHO, 1988).

O analista fundamentalista deve levar em consideração alguns procedimentos:

- conhecer o setor em que a empresa atua;
- conhecer a estrutura operacional das empresas do setor;
- conhecer o mercado de ações;
- analisar os demonstrativos financeiros;
- analisar a ação propriamente dita.

Este último item pode ser avaliado através da evolução do lucro por ação, do pagamento de dividendos, da evolução do P/L (Preço / Lucro), da taxa de desconto, do fluxo de caixa livre e do valor contábil.

Um modelo proposto por Gordon (*apud* Ross, 2000, p. 194) é o de dividendos com crescimento constante. Nele determina-se o preço atual ou futuro de uma ação através dos dividendos que ela pagará, de acordo com a seguinte fórmula:

$$P_0 = \frac{D_1}{r - g}$$

$P_0$  = Preço atual da ação

r = taxa de retorno exigido pelo mercado

$D_1$  = próximo dividendo a ser pago

g = taxa de crescimento do dividendo

Segundo Ross (2000), essa avaliação de ativos é difícil porque as ações têm um caráter, a princípio, eterno. Ou seja, elas não têm prazo de vencimento, seus fluxos de caixa não são conhecidos – são somente projetados – e por fim não há como determinar com exatidão a taxa de retorno exigida pelo mercado. Apesar disso, esse modelo faz uma aproximação do valor justo da ação.

Já Campbell (1988) afirma que projetando os balanços contábeis passados de uma empresa é possível chegar a uma previsão de rendimentos futuros. Entende-se que a precificação das ações não seja uma dificuldade nas empresas presentes no mercado por vários anos. Porém, para aquelas que estão se lançando, a previsão de seus fluxos de caixa é uma dificuldade.

### 1.1.2 Análise Técnica

As origens da análise técnica são as colunas que Charles Dow publicava para o *The Wall Street Journal*, no início do século XX. Em 1903 S.A. Nelson compilou-as em um livro chamado "*The ABC of Stock Speculation*" onde primeiro foi utilizado o termo Teoria de Dow, a precursora da análise técnica.



A análise técnica estuda os movimentos dos preços dos ativos com o objetivo de determinar as condições atuais e tentar prever as possíveis condições futuras. Dessa forma o analista técnico acredita que os padrões do passado irão se refletir no futuro e tenta aproveitar tais situações para obter lucros em suas operações. Através dessas análises ele identifica o momento em que os preços se moverão e a hora de entrar ou sair do mercado.

A análise técnica se baseia em algumas premissas (MURPHY, 1999):

1. O mercado desconta tudo, ou seja, fatos políticos, análises fundamentalistas, fatores psicológicos: todos estão precificados na ação;
2. Os preços se movem em tendências e o analista tenta identificar tais tendências;
3. O futuro é a repetição do passado.

Segue-se uma explanação dos métodos de cálculo dos principais indicadores técnicos recomendados por Murphy (1999) e utilizados pelos investidores.

#### 1.1.2.1 Médias Móveis

De acordo com Elder (2004), as médias móveis foram trazidas aos mercados financeiros pelos artilheiros antiaéreos, que usavam-nas para ajustar as baterias contra os aviões inimigos durante a Segunda Guerra Mundial.

O cálculo das médias móveis consiste em colocar os preços de  $n$  dias em  $P_1$  e dividir por  $n$  e ir repetindo esse método a cada dia. A fórmula é a seguinte:

$$MédiaMóvel = \frac{P_0 + P_{-1} + \dots + P_{-n}}{n}$$

$P$  = preço de fechamento do ativo

$n$  = número de dias da média móvel

$$MédiaMóvelExponencial = P_{hoje} \cdot K + MM_{ontem} \cdot (1 - K)$$

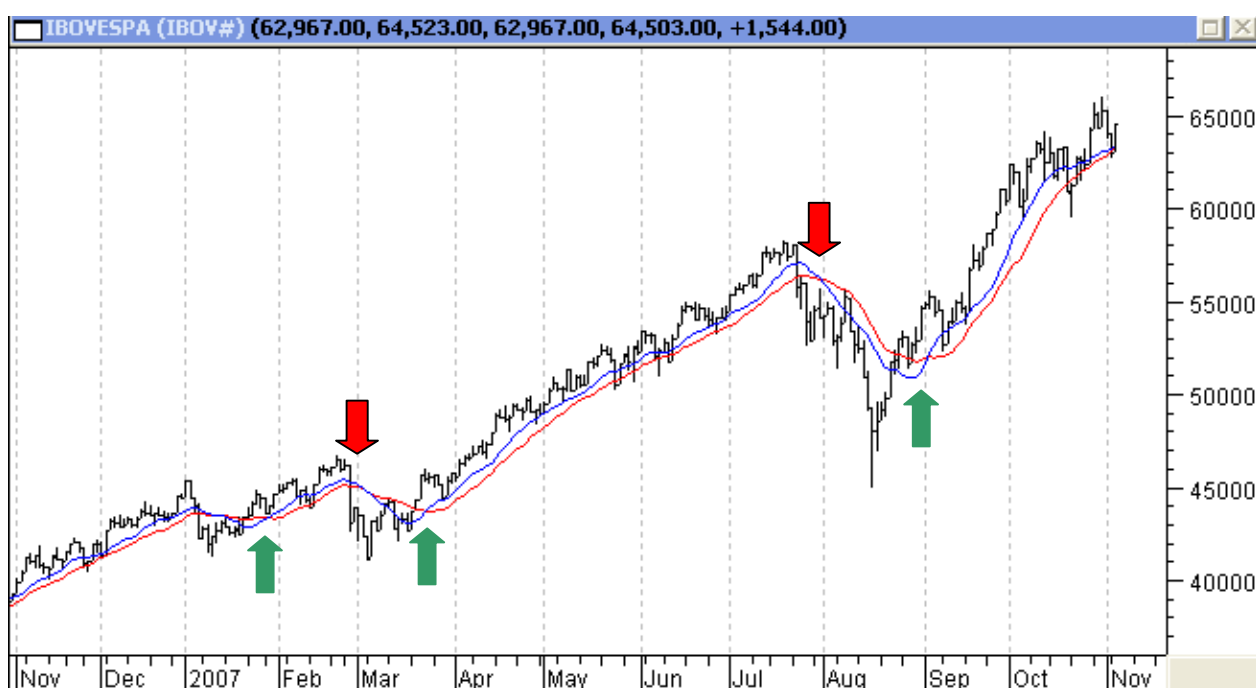
$$K = \frac{2}{n + 1}$$

$n$  = número de dias

$P_{hoje}$  = preço atual do ativo

$MM_{ontem}$  = média móvel de  $n$  períodos de ontem

Pode-se realizar a combinação de duas médias móveis para encontrar sinais de entrada e saída de operações. Usa-se uma média lenta, com o número de dias maior, e outra média rápida, com o número de dias menor. Quando a média rápida cruza a média lenta de baixo para cima, o sinal é de compra (flecha verde). Quando a média rápida atravessa a média lenta de cima para baixo, o sinal é de venda (flecha vermelha), conforme o gráfico mostra. A média de dias padrão no Economática é 30 e 10 (ECONOMÁTICA, 2007).



**Figura 02 – Exemplo de médias móveis de 13 e 20 dias**

Fonte: Metastock, 2007

### 1.1.2.2 MACD – Moving Average Convergence-Divergence

O indicador MACD é um dos mais utilizados pelos investidores no Brasil. Ele foi desenvolvido por Gerald Appel e consiste em três médias móveis exponenciais

(MME), que nos gráficos aparecem como duas linhas que se cruzam. No Economática, o MACD é chamado de Convergência e Divergência e sua fórmula de cálculo é a mesma (ECONOMÁTICA, 2007).

Para construí-lo, usa-se esta fórmula:

Linha MACD = MME 26 dias – MME 12 dias

Linha de Sinal = MME  $n$  dias (comumente de 9 dias)

Forma-se o sinal de compra quando a linha de sinal (rápida) cruza, de baixo para cima (flecha verde), a linha MACD. Já quando a linha de sinal move-se no sentido oposto, forma-se o sinal de venda (flecha vermelha).

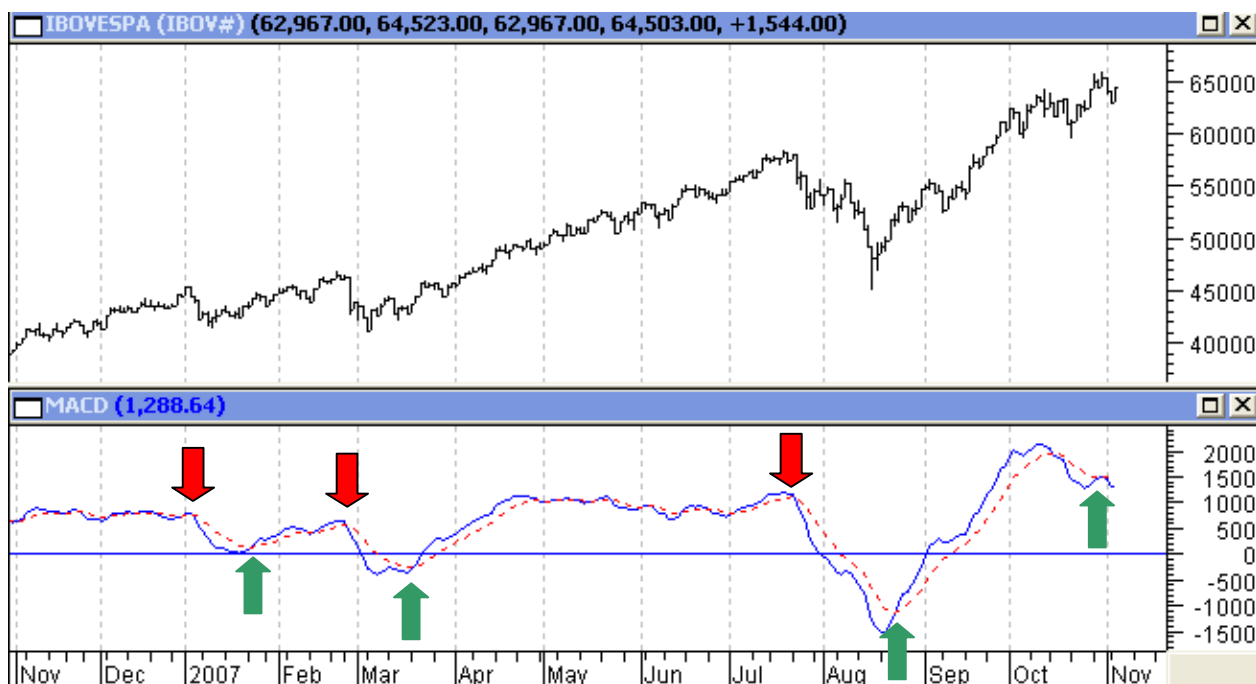


Figura 03 – Exemplo do indicador MACD

Fonte: Metastock, 2007

### 1.1.2.3 Bollinger Bands

Este indicador também é composto por médias móveis, mas neste caso há três delas. Sua construção começa com uma média móvel central que vem acompanhada de outras duas linhas, uma acima e outra abaixo da central, formando um canal.

O tamanho desse canal varia de acordo com o desvio padrão, ou seja, quando há maior volatilidade, o canal alarga-se; quando o mercado está mais estável, o canal estreita-se (ECONOMÁTICA, 2007).

O cálculo do *Bollinger Bands* é um pouco mais complexo. A linha do meio é uma média móvel de vinte dias e as linhas superior (LS) e inferior (LI) são ajustadas pelo desvio padrão:

$$LS = \text{médiamóvel} + 2 \cdot \sigma$$

$$LI = \text{médiamóvel} - 2 \cdot \sigma$$

Usa-se o *Bollinger Bands* para operar da seguinte forma: quando os preços cortam a LI de baixo para cima, o sinal de compra dispara (flecha verde); já quando os preços cruzam de cima para baixo a LS, o sinal é de venda (flecha vermelha).

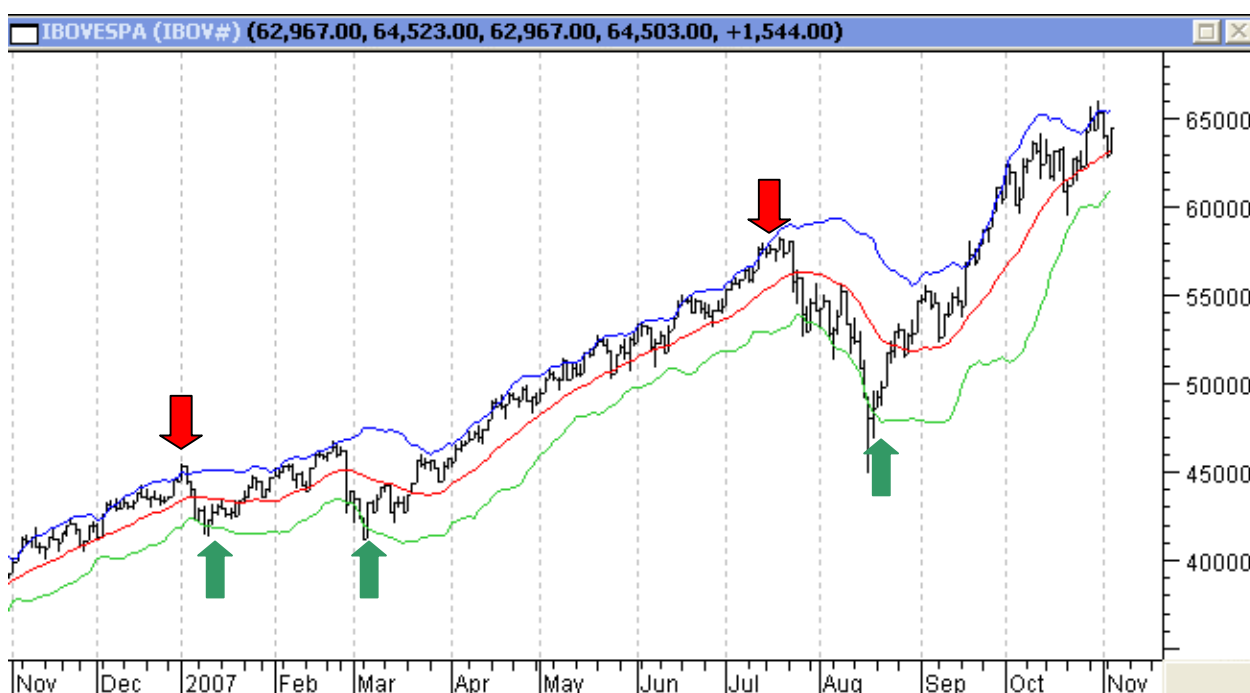


Figura 04 – Exemplo de *Bollinger Bands*

Fonte: Metastock, 2007

#### 1.1.2.4 Estocástico

Esse é um indicador desenvolvido por George Lane. O estocástico faz uma relação entre o preço de fechamento e as faixas de preço máximo e mínimo mais recentes. Esta técnica de mensuração busca identificar a tendência conforme os últimos preços de fechamento. Assim, quando a tendência é altista, os preços tendem a se posicionar mais próximos das máximas recentes; e quando é baixista, eles se posicionam perto das mínimas atuais (BOVESPA, 2007).

No cálculo do estocástico usam-se duas linhas: a %K e a %D. A última é de movimentação mais suave, uma vez que compõe-se da média de três dias da primeira, %K. Para se calcular o estocástico usa-se a seguinte fórmula:

$$\%K = \frac{C_{hoje} - Ln}{Hn - Ln} \cdot 100$$

$$\%D = \frac{Soma3dias(C_{hoje} - Ln)}{Soma3dias(Hn - Ln)} \cdot 100$$

$C_{hoje}$  = preço de fechamento do dia

$Ln$  = preço mínimo de n dias

$Hn$  = preço máximo de n dias

n = número de dias selecionado para o estocástico geralmente 5 dias

Os sinais de compra e venda irrompem dos cruzamentos das duas linhas.

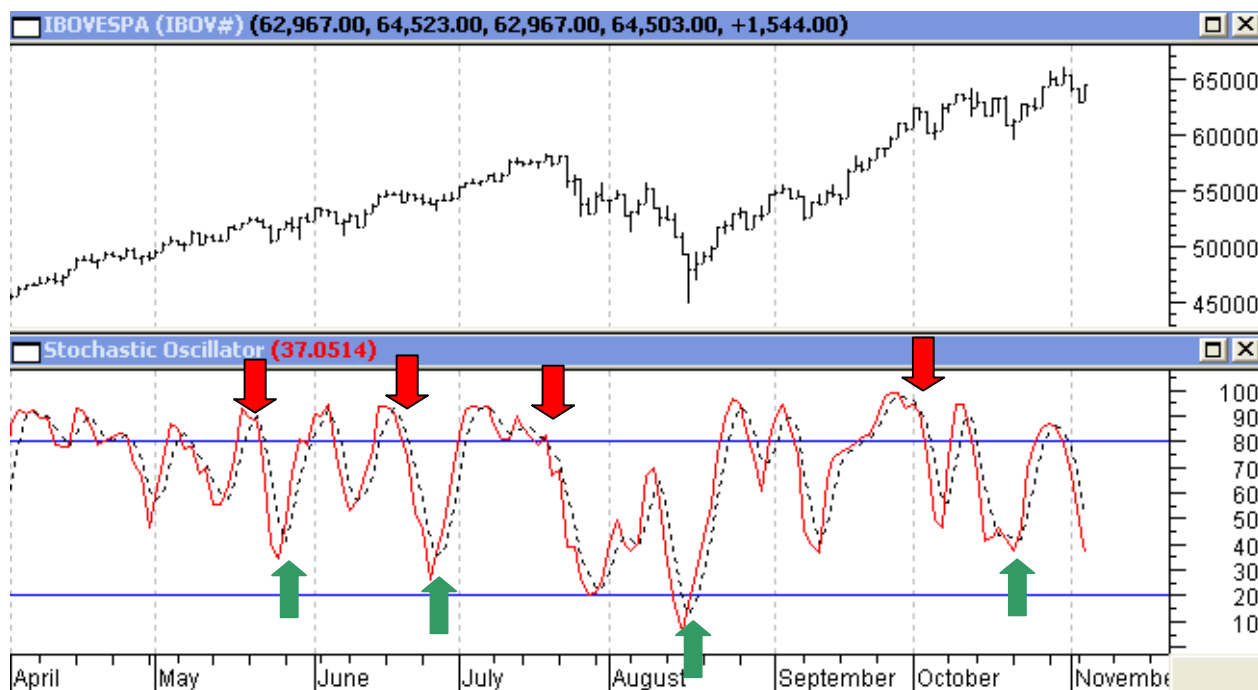


Figura 05 – Exemplo do indicador estocástico

Fonte: Metastock, 2007

#### 1.1.2.5 Índice de Força Relativa

O Índice de Força Relativa (IFR), também chamado de *Relative Strength Index*, é um indicador desenvolvido por J. Welles Wilder Jr. Ele mede a força do movimento de uma ação através do acompanhamento dos preços de fechamento (ECONOMÁTICA, 2007).

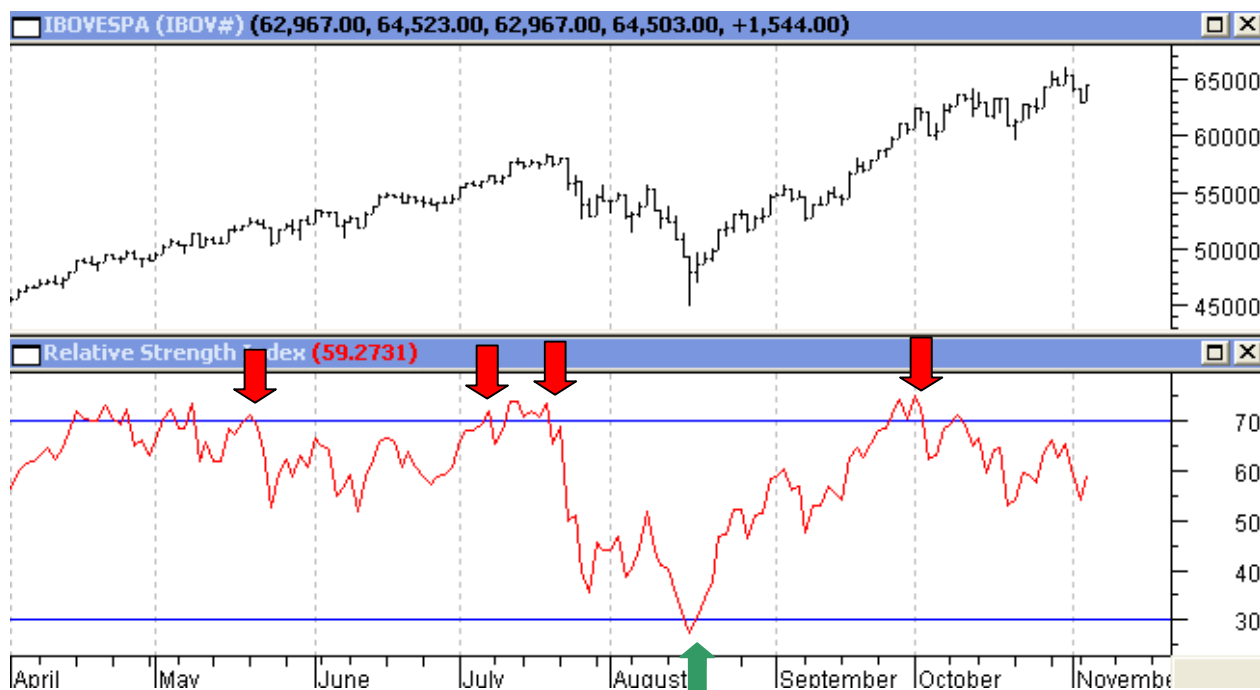
Sua fórmula de cálculo é esta:

$$\text{IFR} = 100 \cdot \frac{\text{altas}}{\text{altas} + \text{baixas}}$$

*altas* = média das altas dos últimos n dias

*baixas* = média das baixas dos últimos n dias

O IFR flutua entre 0 e 100 pontos. Utilizam-se linhas de referência em 30 e 70 para indicar níveis de *overbought* e *oversold*. Tais níveis indicam quando o mercado está chegando ao seu esgotamento, quando sua tendência pode ser revertida.



**Figura 06 – Exemplo do Índice de Força Relativa (IFR)**

Fonte: Metastock, 2007

Levy (1967), afirma em seus estudos que o IFR é capaz de prever os movimentos de determinados ativos. O autor ilustra o co-movimento do ativo que seria determinado por uma movimentação mais geral, relativa a todas as ações, sugerindo que os ativos se comportam em conjunto: em tendências de mercado ou de setores de mercado. Todavia este assunto foge do escopo da presente pesquisa e não será objeto de estudo.

## 2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Roesch (1999) sugere que ao definir um método de pesquisa sejam consideradas algumas variáveis, tais como: o problema formulado, os objetivos propostos, a disponibilidade de dados, as limitações de tempo e as de custo.

Esta pesquisa tem caráter predominantemente exploratório, uma vez que as pesquisas desse tipo têm como objetivo proporcionar uma visão geral acerca de determinado fato. Além disso, neste tipo de estudo, as hipóteses são geradas durante o desenvolvimento do mesmo, devido: ao tema pouco explorado, à formulação de hipóteses complexas e de sua difícil operacionalização (Gil, 1999).

Esse estudo teve como intuito testar a eficácia dos principais indicadores técnicos no mercado de ações. Para tanto, esses testes foram realizados por meio de um programa de computador que controla diversas variáveis.

Os dados secundários para compor este estudo foram fornecidos pelo software Economática, dada a sua confiabilidade nos dados fornecidos e também por ser o mais utilizado e difundido dentro de nossa instituição de ensino, a Universidade Federal do Rio Grande do Sul.

Para testes e análise dos dados do Economática foi usado o software da empresa Equis, o Metastock em sua versão 9.0. Optou-se por esse software por ser muito customizável, já que se pode alterar todas as variáveis e funções, além de ser um dos programas mais aceitos pelos analistas técnicos no mundo.

O Metastock conta com um recurso muito útil para a realização de testes, denominado de *Enhanced System Tester* que, através de diversos parâmetros, pode realizar uma simulação e testar os indicadores propostos.

Para esse estudo foram utilizados dados da Bovespa dos últimos 10 anos, fornecidos pelo Economática. Foram utilizados os três ativos mais líquidos para compor uma amostra das principais ações negociadas na bolsa.

Para cada ação foi feita uma rodada de testes, no Metastock, onde cada indicador técnico foi aplicado e otimizado para a obtenção do retorno máximo ao acionista. Nestes testes, para diminuir a influência de muitas variáveis, o custo de transação não foi considerado.



A seleção dos indicadores foi realizada levando-se em consideração a “bíblia” dos analistas técnicos, o livro *“Technical Analysis of the financial markets”* de Murphy (1999), onde ele cita os principais indicadores técnicos.

Para garantir o foco deste estudo, o escopo foi reduzido a apenas cinco indicadores, escolhidos por sua larga inserção nos cursos de investimentos.

Após os testes parte-se para a sua análise.

### 3 ANÁLISE DOS RESULTADOS

Neste capítulo aborda-se os resultados encontrados durante os testes no software *Metastock*.

A primeira parte dos testes foi dedicada à seleção dos ativos que comporiam este estudo. Para ter-se uma métrica de comparação poder-se-ia optar pelo índice de mercado, o Ibovespa. Entretanto busca-se uma relação maior com os ativos, por isso cada ativo será comparado com ele mesmo, usando-se a técnica de *Buy'n Hold* que consiste, como o nome já diz, em comprar o ativo no início do período e mantê-lo até o final do período, onde então ele é vendido.

Dada à restrição de tempo, não se poderiam manipular diversos ativos. Sendo assim, selecionaram-se os três maiores ativos que compõem o índice Bovespa, pois eles se aproximam mais da variação do próprio índice.

De acordo com a tabela abaixo, optou-se pelos três ativos mais representativos que, juntos, correspondem por 28,5% do índice. De acordo a tabela seguinte, a Vale do Rio Doce (Vale5), Petrobras (Petr4) e Usiminas (Usim5) tem representatividade de 12,51%, 11,86% e 4,15% respectivamente.

| Empresa      | Classe | Participação no Índice |
|--------------|--------|------------------------|
| Vale R Doce  | PNA    | 12,51%                 |
| Petrobras    | PN     | 11,86%                 |
| Usiminas     | PNA    | 4,15%                  |
| Bradesco     | PN     | 3,55%                  |
| Vale R Doce  | ON     | 3,33%                  |
| Sid Nacional | ON     | 3,11%                  |
| Gerdau       | PN     | 2,92%                  |
| Itaubanco    | PN     | 2,75%                  |
| Unibanco     | UnN1   | 2,34%                  |
| Itausa       | PN     | 2,23%                  |
| Petrobras    | ON     | 2,17%                  |
| Cemig        | PN     | 1,80%                  |
| Net          | PN     | 1,65%                  |

**Tabela 01 – Ações representativas do índice Bovespa**

Fonte: Economática, 2007

Neste estudo fez-se várias rodadas de testes para cada ativo. Dividiu-se as rodadas em duas etapas: a primeira, onde o indicador era otimizado para a obtenção do maior retorno possível para os períodos de 2, 4 e 6 anos e para cada ativo; e uma segunda rodada, onde estes indicadores otimizados foram testados para o período do ano de 2007. Realizou-se o estudo desta forma para se aproximar da realidade de um investidor, que teria uma base histórica até 2006 e usaria destes dados para operar no ano de 2007.

O primeiro teste realizado foi o das médias móveis. Sua otimização deu-se conforme a tabela abaixo:

|       | Período | Otimização |       |
|-------|---------|------------|-------|
|       |         | Curta      | Longa |
| Vale5 | 2       | 3          | 10    |
|       | 4       | 3          | 50    |
|       | 6       | 18         | 70    |
| Petr4 | 2       | 3          | 10    |
|       | 4       | 15         | 40    |
|       | 6       | 3          | 10    |
| Usim5 | 2       | 6          | 20    |
|       | 4       | 9          | 20    |
|       | 6       | 6          | 40    |

**Tabela 02 – Otimização do Indicador - Médias Móveis**

A partir desses resultados realizou-se nova rodada para determinar a rentabilidade de cada estratégia. A tabela abaixo mostra os resultados.

|       | Período | Rentabilidade em 2007 | Buy'n Hold |
|-------|---------|-----------------------|------------|
| Vale5 | 2       | 34,92%                | 87%        |
|       | 4       | 42,18%                |            |
|       | 6       | 30,00%                |            |
| Petr4 | 2       | 80,40%                | 79,99%     |
|       | 4       | 88,57%                |            |
|       | 6       | 80,40%                |            |
| Usim5 | 2       | 14,43%                | 58,28%     |
|       | 4       | 14,21%                |            |
|       | 6       | 35,94%                |            |

**Tabela 03 – Médias Móveis Otimizada x Buy'n Hold**

Como se pode observar, o uso de Médias Móveis foi superior somente para o ativo Petr4, mesmo assim o resultado é muito próximo à técnica do *Buy'n Hold*, o que não justificaria a utilização do indicador. Já para os ativos Vale5 e Usim5 seu rendimento foi muito inferior à referência. Para esses ativos o ganho foi praticamente metade da rentabilidade de comprar o ativo e vendê-lo ao final do período.

A seguir apresenta-se o indicador MACD e suas otimizações, de acordo com a tabela 04. Este indicador é composto por três médias móveis, das quais duas são fixas e a terceira chama-se linha de sinal. Ela aparece otimizada abaixo.

|       | Período | Otimização |
|-------|---------|------------|
| Vale5 | 2       | 14         |
|       | 4       | 17         |
|       | 6       | 19         |
| Petr4 | 2       | 14         |
|       | 4       | 20         |
|       | 6       | 20         |
| Usim5 | 2       | 4          |
|       | 4       | 9          |
|       | 6       | 12         |

**Tabela 04 – Otimização do Indicador MACD**

Nota-se que os valores ficaram próximos uns dos outros nos ativos Vale5 e Petr4. Segue-se a aplicação do indicador otimizado em cada período conforme tabela abaixo.

|       | Período | Rentabilidade em 2007 | Buy'n Hold |
|-------|---------|-----------------------|------------|
| Vale5 | 2       | 27,72%                | 87%        |
|       | 4       | 36,80%                |            |
|       | 6       | 39,33%                |            |
| Petr4 | 2       | 57,44%                | 79,99%     |
|       | 4       | 82,09%                |            |
|       | 6       | 82,09%                |            |
| Usim5 | 2       | -6,79%                | 58,28%     |
|       | 4       | -8,72%                |            |
|       | 6       | 7,02%                 |            |

**Tabela 05 – MACD Otimizado x Buy'n Hold**

Para o ativo Petr4, observa-se que os períodos de 4 e 6 anos (onde a otimização ficou igual) foram os únicos que superaram a estratégia do *Buy'n Hold*. Para todos os outros as rentabilidades foram muito inferiores. Com a Vale5 a rentabilidade foi menos da metade da referência e para a Usim5 ficou ainda pior, sendo a rentabilidade otimizada em 2 e 4 anos negativa, ou seja, perdeu-se dinheiro.

A seguir tem-se a tabela 06 do próximo indicador otimizado, o Estocástico.

|       | Período | Otimização |       |
|-------|---------|------------|-------|
|       |         | Rápida     | Lenta |
| Vale5 | 2       | 10         | 70    |
|       | 4       | 5          | 50    |
|       | 6       | 5          | 50    |
| Petr4 | 2       | 5          | 50    |
|       | 4       | 5          | 50    |
|       | 6       | 5          | 50    |
| Usim5 | 2       | 50         | 60    |
|       | 4       | 50         | 90    |
|       | 6       | 10         | 70    |

**Tabela 06 – Otimização do Indicador Estocástico**

Na otimização do Estocástico destaca-se o ativo Petr4 que, nos três períodos, teve a mesma calibragem do indicador. Já na Usim5, com exceção do período de 6 anos, o indicador na linha rápida e lenta ficou muito próximo e com pouca diferença aparente.

|       | Período | Rentabilidade em 2007 | Buy'n Hold |
|-------|---------|-----------------------|------------|
| Vale5 | 2       | 0,00%                 | 87%        |
|       | 4       | 3,56%                 |            |
|       | 6       | 3,56%                 |            |
| Petr4 | 2       | 0,00%                 | 79,99%     |
|       | 4       | 0,00%                 |            |
|       | 6       | 0,00%                 |            |
| Usim5 | 2       | 3,14%                 | 58,28%     |
|       | 4       | 3,14%                 |            |
|       | 6       | 0,00%                 |            |

**Tabela 07 – Estocástico Otimizado x Buy'n Hold**

Na análise da tabela 07 o fato que se sobressai é que somente em 1/3 dos testes o indicador deu algum sinal de compra ou venda. Desta forma o indicador não

conseguiu produzir nenhum resultado acima da técnica de *Buy'n Hold*, diferentemente do que era esperado.

Continua-se as análises com o próximo indicador sendo otimizado, o Índice de Força Relativa (IFR), conforme tabela abaixo.

|       | Período | Otimização |
|-------|---------|------------|
| Vale5 | 2       | 7          |
|       | 4       | 15         |
|       | 6       | 15         |
| Petr4 | 2       | 7          |
|       | 4       | 8          |
|       | 6       | 10         |
| Usim5 | 2       | 13         |
|       | 4       | 9          |
|       | 6       | 16 a 24    |

**Tabela 08 – Otimização do Indicador IFR**

Cabe salientar que no ativo Usim5, no período de otimização de 6 anos, o valor apresentado como ótimo está dentro da faixa de 16 a 24 pois todos tiveram o mesmo resultado dentro do teste. Assim foram testados todos os períodos de 16 a 24 e o resultado foi o mesmo. Estes resultados são apresentados na tabela 09.

|       | Período | Rentabilidade em 2007 | Buy'n Hold |
|-------|---------|-----------------------|------------|
| Vale5 | 2       | 15,49%                | 87%        |
|       | 4       | 0,00%                 |            |
|       | 6       | 0,00%                 |            |
| Petr4 | 2       | 4,98%                 | 79,99%     |
|       | 4       | 8,39%                 |            |
|       | 6       | 0,00%                 |            |
| Usim5 | 2       | 0,00%                 | 58,28%     |
|       | 4       | 0,00%                 |            |
|       | 6       | 0,00%                 |            |

**Tabela 09 – IFR Otimizado x Buy'n Hold**

Os resultados apresentados pela utilização do IFR otimizado não corresponderam à expectativa e, como se pode observar, 1/3 dos resultados não teve nenhum sinal de compra disparado pelo indicador técnico. Além disso, os que tiveram sinais ficaram com a rentabilidade muito abaixo da estratégia de *Buy'n Hold*.

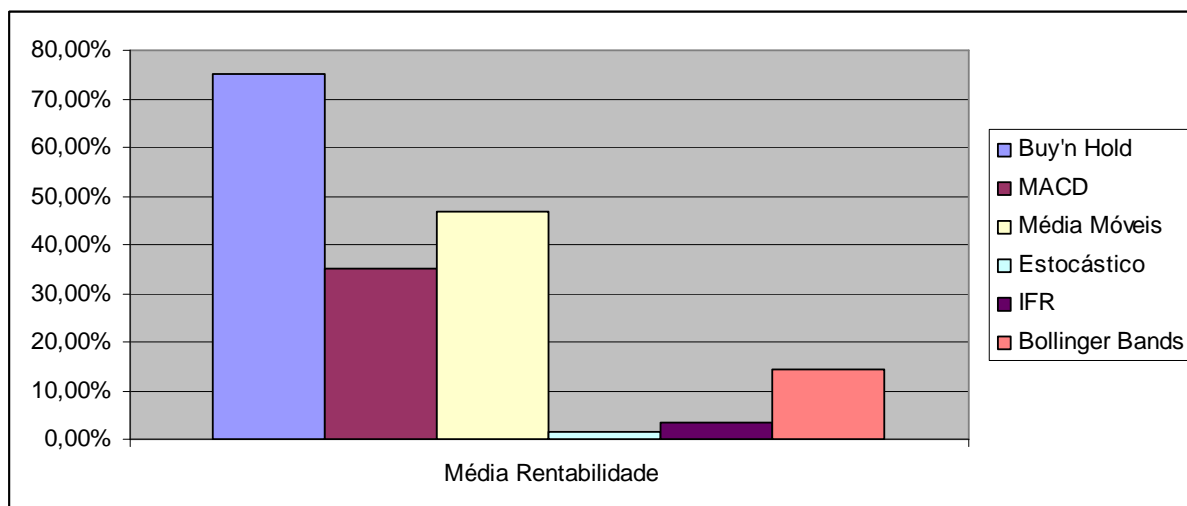
Neste último indicador o procedimento foi um pouco diferente porque ele não tem nenhuma variável para ser otimizada, restando somente a execução dos testes e a comparação dos mesmos com a referência. Os resultados são apresentados na tabela 10.

|       | PERÍODO | Rentabilidades | Buy'n hold | Diferença |
|-------|---------|----------------|------------|-----------|
| Vale5 | 1       | 16,05%         | 86,69%     | 540,15%   |
|       | 2       | 30,57%         | 152,03%    | 497,33%   |
|       | 4       | 78,65%         | 353,83%    | 449,88%   |
|       | 6       | 136,97%        | 1307,68%   | 954,72%   |
| Petr4 | 1       | 12,15%         | 79,99%     | 658,36%   |
|       | 2       | 15,56%         | 149,83%    | 962,89%   |
|       | 4       | 22,72%         | 435,67%    | 1917,57%  |
|       | 6       | 35,03%         | 852,75%    | 2434,35%  |
| Usim5 | 1       | 15,35%         | 58,28%     | 379,67%   |
|       | 2       | 29,52%         | 157,00%    | 531,85%   |
|       | 4       | 56,89%         | 374,34%    | 658,00%   |
|       | 6       | 55,34%         | 2550,48%   | 4608,75%  |

**Tabela 10 – *Bollinger Bands* x Buy'n Hold**

Como se constata pela tabela na coluna de “Diferença”, onde se compara a diferença de rentabilidade entre o uso do indicador técnico e o Buy'n Hold, em média a diferença ficou em 10 vezes, ou seja, a estratégia de manter o ativo em carteira é 10 vezes mais rentável do que a de usar o *Bollinger Bands* para operar.

A figura 07 resume a rentabilidade dos indicadores. Verifica-se que a Média Móvel é o indicador que mais consegue se aproximar do *Buy'n Hold*, mesmo assim ele fica somente a 2/3 da rentabilidade que esta técnica alcançou.



**Figura 07 – Resumo das rentabilidades médias dos indicadores**

Em seu estudo, Saffi (2003) conduz uma pesquisa similar a esta, onde são usados alguns dos indicadores também usados neste estudo (Médias móveis, Macd, IFR e Estocástico). O autor conclui que não há relação estatisticamente significativa entre a análise técnica e a previsão dos movimentos do mercado.

Em sua dissertação, Sachetim (2006), através do uso de alguns indicadores técnicos, conclui não ser possível ter retornos anormais aos do mercado, e ainda que este resultado comprovaria a hipótese de eficiência de mercado.

A figura 07 comprova esta relação entre o estudo de Saffi, a dissertação de Sachetim e esta pesquisa. Nenhum dos indicadores utilizados dentro desta pesquisa conseguiu superar de forma consistente o mercado (sendo representado pela técnica de *Buy'n Hold*).



## 4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este trabalho teve como objetivo principal testar a eficácia do uso dos indicadores da análise técnica no mercado de capitais. Para alcançar esse objetivo foi adotado o método de pesquisa exploratória para levantar os dados e trabalhá-los.

Usando o software *Metastock* foi possível testar os cinco indicadores com cada um dos três ativos estudados. Destes indicadores, quatro puderam ser otimizados para que sua eficiência fosse melhorada em busca de uma rentabilidade superior à estratégia de *Buy'n Hold*. Esse método baseou-se na busca pela maior aproximação possível do “dia-a-dia” do investidor e de como funciona seu modelo mental.

Os resultados foram apresentados e discutidos no capítulo anterior. Fica evidente que o investidor não deve utilizar os indicadores da análise técnica em sua estratégia de investimentos, pois ele não trará ganhos a mais do que se poderia ganhar utilizando a estratégia de *Buy'n Hold*.

Não deve-se descartar, entretanto, toda a teoria behaviorista por trás da análise técnica. Minardi (2004) afirma que através de um estudo, onde investia nas ações de pior rendimento no período anterior, foi possível ter alguma capacidade de previsibilidade no rendimento destas ações.

Propõem-se como possíveis estudos a relação entre as informações noticiadas no mercado e qual o tempo de absorção dos fatos, para desta forma tentar captar a tendência e tentar antecipá-la.

Outro estudo provável é analisar os preços das ações e comparar com a teoria de que seus preços não têm nenhuma direção prevista, ou seja, que o movimento dos preços seria uma “*random walk*”.

Para que a análise técnica pudesse ser abandonada, ressalta-se a necessidade de avaliar com maior realismo o desempenho dos indicadores técnicos, através de estudos com bases de dados mais amplas e abrangentes.

## REFERÊNCIAS

ASSAF NETO, A. **Mercado Financeiro**. São Paulo: Atlas, 2003.

BOVESPA. **Bolsa de Valores de São Paulo**. Disponível em: <http://www.bovespa.com.br>. Acesso em: novembro de 2007

CAMPBELL, John Y.; SHILLER, Robert J. **Stock Prices, Earnings, and Expected Dividends**. The Journal of Finance, Vol. 43, No. 3, Papers and Proceedings of the Forty-Seventh Annual Meeting of the American Finance Association, Chicago, Illinois, December 28-30, 1987 (Jul., 1988), pp. 661-676

ECONOMÁTICA. **Manual Economática**. Disponível em: <http://www.economatica.com/support/manual/portugues/manual.htm>. Acesso em: novembro de 2007

ELDER, Alexander. **Como se transformar em um operador e investidor de sucesso: entenda a psicologia do mercado financeiro**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

FORTUNE. **The coming investor revolt**. Fortune. p.66-76, 1994.

GIL, Antônio Carlos. **Métodos e técnicas de pesquisa social**. São Paulo: Atlas, 1999.

LEVY, Robert A. **Relative Strength as a Criterion for Investment Selection**. The Journal of Finance, Vol. 22, No. 4 (Dec., 1967), pp. 595-610

METASTOCK, **Equis International**. Versão 9.0 de 2006.

MINARDI, Andrea Maria Accioly Fonseca. **Retornos passados prevêem retornos futuros?** RAE-eletrônica, v. 3, n. 2, Art. 14, jul./dez. 2004

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.

ROESCH, Sylvia M. A. **Projetos de estágio e de pesquisa em administração : guias para estágios, trabalhos de conclusão, dissertações e estudos de caso**. São Paulo: Atlas, 1999.

ROSS, Stephen A. et al. **Princípios de administração financeira**. 2. ed. São Paulo: Atlas, 2000.

SACHETIM, Henrique Martins. **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 (Mestrado em Administração) Universidade Federal do Paraná, 2006.

SAFFI, Pedro A. C. **Análise técnica: sorte ou realidade?** Rio de Janeiro: Revista Brasileira de Economia, Out./Dez 2003.

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

THE WALL STREET JOURNAL. **Pros beat darts in picking stocks, but galloping markets tops both.** The Wall Street Journal, 7 de junho de 1995.