



# Eficácia da média móvel na tomada de decisão em investimentos

Odir Cantanhede Guarnieri<sup>1</sup>  
Luiz Panhoca<sup>2</sup>

## Resumo

Tem-se por objetivo, neste trabalho, a análise da eficácia das indicações geradas pelo indicador técnico média-móvel. Neste contexto faz-se a simulação de uma série histórica da opção TNLPE40, derivada do ativo-objeto TNLP4, ações preferenciais da empresa TELEMAR. O objeto de estudo é o valor de fechamento da série negociada com o código de opção TNLPE40. O período de análise foi do dia 19 de abril ao dia 02 de maio de 2005. Os resultados evidenciam a facilidade da aplicação da média-móvel como técnica de avaliação e mostram que, o uso da estratégia da média-móvel para análise da opção da TELEMAR, no período estudado, apresentou performance superior ao da estratégia de *buy-and-hold*.

**Palavras chaves:** investimento, escola técnica, média-móvel.

## Effectiveness of the moving-average in the decisions making investments

### Abstract

The objective is analyze the effectiveness signals generated by the technician indicator moving-average. In this context it is made simulation of a historical series of the option TNLPE40, derived of the asset-object TNLP4, preferred stocks of the company TELEMAR. The

---

<sup>1</sup> Mestrando em Gestão e Desenvolvimento Regional e professor da Universidade de Taubaté.

<sup>2</sup> Doutor em Contabilidade e Controladoria pela USP, professor visitante do Programa de Pós-graduação em Gestão e Desenvolvimento Regional da Universidade de Taubaté.

object of study is the value of price-closing series negotiated with the option code TNLPE40. The analysis period was April 19, to May 02, 2005. Analysing the results from moving-average the easiness application is evidenced as evaluation technique and it is shown that the use of moving-average strategy to analyze TELEMAR's option in the studied period, presented superior performance than the buy-and-hold strategy.

**Key words:** investment, technical school, moving-average.

## Introdução

As principais escolas de análise de investimentos são: a Escola Fundamentalista e a Escola Técnica. A Escola Fundamentalista caracteriza-se, principalmente, pela utilização de informações econômico-financeiras das empresas e da economia de um país. A Escola Técnica caracteriza-se pela utilização de gráficos e indicadores técnicos.

A Escola Fundamentalista tem por objetivo precificar um ativo financeiro a partir do valor presente do fluxo de caixa futuro e pela análise das demonstrações contábeis da empresa. Nessa escola determina-se o valor justo de ativos financeiros com base na previsão dos lucros e dividendos da empresa em períodos subseqüentes (BODIE, KANE, MARCUS, 2002).

A Escola Técnica tem por objetivo prever a evolução dos preços, com base em séries históricas, e a partir de formações gráficas, e do desenvolvimento de indicadores técnicos, formulados a partir de conceitos matemático-estatísticos.

No entanto, a Escola Técnica tem sido alvo de ceticismo quando se trata da sua aplicabilidade. A aceitação de que a Escola Técnica possui capacidade preditiva e gera retornos acima do mercado, contradiz a hipótese de mercados eficientes e tem sido amplamente debatido na academia (NEELY, 2002).

A hipótese de mercados eficientes supõe que o preço dos ativos incorpora, com grande velocidade, as informações, e, portanto, não haveria espaço para ganhos quando da utilização da Escola Técnica (RATNER e LEAL, 1999).

Por outro lado, vários bancos nacionais e internacionais, corretoras de valores e empresas de investimento utilizam a Escola Técnica nas decisões de investimento. Dessa forma, justifica-se proceder uma investigação para verificar se a Escola Técnica é capaz de produzir indicações eficientes para a tomada de decisão no mercado de capitais.

A verificação da efetividade de análise de modelos simples e que necessitam baixa tecnologia de processamento de dados é fundamental para o desenvolvimento do mercado de capitais do país.

## Problema de pesquisa e objetivos

Dada a polêmica em relação a utilização da Escola Técnica como ferramenta de análise de investimento o problema de pesquisa que se coloca é: qual a eficácia das indicações geradas pelo método da

média móvel exponencial (Escola Técnica) na indicação de compra e venda de opções?

Tem-se por objetivo, analisar a eficácia das indicações geradas pelo indicador técnico média-móvel.

O objeto de estudo é a série de opção de compra, de uma série histórica da opção TNLPE40<sup>3</sup>, derivada do ativo-objeto TNLP4 (ações preferenciais da empresa TELEMAR) negociada na Bolsa de Valores de São Paulo (BOVESPA). O período estudado compreende a segunda semana de negociação, entre os dias 18 de abril e 02 de maio de 2005.

## **Delimitação**

Dentre o conjunto de ferramentas, desenvolvidas pela Escola Técnica, segundo Brock, Lakonishok, Le Baron (1992), incluem-se as médias-móveis. Deste indicador deriva-se três tipos de média móvel, a média-móvel aritmética, a média-móvel exponencial e a média-móvel ponderada. No presente estudo utiliza-se a média-móvel exponencial, com intervalos de fechamentos de 30 e 60 minutos. As aplicações do indicador são em bases intradiárias.

No cálculo da lucratividade das estratégias de 30 e 60 minutos, não se considerou custo de corretagem, taxas, emolumentos e impostos.

## **Revisão bibliográfica**

A Escola Técnica, de acordo com Saffi (2003), usa dados dos preços das ações ocorridos no passado. Estes preços podem ser de abertura, fechamento, média, mínima ou máxima, para gerar sinais de compra e venda. Estas cotações representam a fonte de dados para os cálculos dos indicadores técnicos.

Os princípios da Escola Técnica têm sua origem no Japão, onde, por volta de 1700, as famílias negociavam a produção de arroz. Para atender esta demanda crescente por negociações do arroz, organizou-se em Osaka, a Bolsa de Osaka, com a função de concentrar as negociações e precificação da mercadoria em um só local. (NORONHA, 1995).

As primeiras notícias de que se tem conhecimento, de usos de técnicas para prever ou projetar preços de mercadorias (ativos), são da

---

<sup>3</sup> Opção da Telemar, do mês de maio, com preço de exercício de R\$37,03, seria de R\$40,00, porém houve ajuste no valor da opção, em função da distribuição de dividendos das ações da Telemar PN neste período. Essas opções são negociadas da terceira segunda feira de um mês até a terceira segunda feira do mês seguinte.

família Homma, que fez uso de gráficos para monitorar os preços de arroz na Bolsa de Osaka.

Segundo Pring (1980) no início do século XIX, Charles H. Dow, através de artigos no *Wall Street Journal* publicou matérias relativas ao mercado acionário. De acordo com Leite e Sanvicente (1995), para mensurar o comportamento médio do mercado, Charles H. Dow e Edward Jones elaboraram um índice capaz de refletir a média de evolução de preços na Bolsa de Nova York, que deu origem ao índice da Bolsa de Nova York, *Dow Jones Industrial Average*. A contribuição do índice para o investidor foi a possibilidade destes se situarem em relação a decisões de compra e venda.

Por volta da segunda década do século XIX, Ralph Nelson Elliot contraiu uma doença tropical quando trabalhava na auditoria de empresas na América Central. No período de recuperação, dedicou-se a estudar o movimento do índice *Dow Jones*, e identificou um comportamento recorrente de movimentação do índice. Esses padrões eram formados por ondas de avanço e declínio e apresentavam repetições ao longo do tempo. Após o regresso aos Estados Unidos, Elliot concentrou-se nesses estudos e finalmente publicou a monografia “Princípio das Ondas”. (NORONHA, 1995).

Em 1921, Hamilton publicou um livro intitulado *The Stock Market Barometer*, que reuniu e estabeleceu os princípios da Teoria de Dow. Finalmente, Robert Rhea, em 1932, aperfeiçoou a publicação de Hamilton e apresentou outra obra intitulada *Dow Theory* (PRING,1980).

A Teoria de Dow preconiza que os movimentos de mercado refletem a tendência do ambiente de negócios, tanto de alta quanto de baixa: “o objeto da teoria é determinar as mudanças nos movimentos primários ou maiores do mercado” (PRING, 1980, p 13).

Para Elder (2004) o mercado é a soma de uma série de agentes investidores, ora comprando ora vendendo ativos, buscando lucros. Os agentes investidores, não são menos do que homens ou mulheres e, portanto, seres humanos, sujeitos as emoções, razões, medos e vontade de ganhar, fazendo o movimento do mercado.

Os princípios apresentados pela Teoria de Dow são descritos por Noronha (1995).

- Os índices descontam tudo: os índices das ações descontam ou precificam fatos e ocorrências que já estão valorizados nos índices;
- O mercado apresenta três tendências ou movimentos: a mais importante é a tendência primária que tem duração de

um ano ou mais, em uma direção. As tendências secundárias são correções das tendências primárias e operam do lado inverso da tendência primária, tem duração de três semanas a alguns meses. Por fim, as tendências terciárias que são as flutuações diárias, durando aproximadamente de seis dias até três semanas;

- As tendências primárias são divididas em três fases: no mercado de alta *bullish*<sup>4</sup>, a primeira fase recebe o nome de fase de acumulação, (os investidores bem informados entram no mercado), seguida pela fase de alta sensível, (os investidores seguidores entram no mercado), e finalmente a fase da euforia, (os investidores bem informados saem do mercado). Após a alta inicia-se a baixa, verifica-se a reversão da tendência do mercado. Iniciam-se as três seqüências da baixa *bearish*<sup>5</sup>. Esta fase, composta, em primeiro momento pela distribuição, onde os investidores bem informados vendem. Segue-se a fase de pânico, onde os investidores seguidores começam a vender. A última fase, de baixa lenta, indica que o movimento de baixa está perdendo força;
- As reversões precisam ser confirmadas: uma reversão de mercado está em andamento, somente quando confirmada por outros índices ou indicadores de mercado;
- O volume acompanha a tendência: este princípio da Teoria de Dow afirma que o volume dos títulos negociados deve seguir a tendência em curso;
- A tendência perdura até a confirmação contrária: segundo este princípio, a tendência de alta só poderá ser considerada extinta, se após uma sucessão de topos e fundos superiores apresentar uma lacuna. Ocorre o inverso a tendência de baixa.

De acordo com Pring (1980, p.14), “os preços refletem o julgamento agregado e a emoção dos participantes do mercado acionário, ambos sobre preços correntes e potenciais”. A decisão dos agentes de mercado reflete a interação dada pela oferta e procura de ativos. Esta determina a linha de preços, que por sua vez, ao longo do tempo forma cada fase exposta pela teoria.

---

<sup>4</sup> Bullish: Tendência de alta no mercado acionário.

<sup>5</sup> Bearish: Mercado de baixa

A Teoria das Ondas de Elliot complementa a Teoria de Dow. Enquanto Dow descreve a formação de tendências, Elliot observa com base nos estudos de Dow, a formação de ondas no mercado. Para Elliot a aparente desorganização da movimentação dos preços no mercado, não existe, mas sim um padrão contínuo e repetitivo. A Teoria das Ondas, possui duas bases distintas uma filosófica e outra matemática (NORONHA 1995).

A base filosófica da Teoria é representada pela busca de mais explicações para a Teoria das Ondas. Elliot pesquisou, em outras ciências explicações para fundamentar a natureza e a ocorrência dos padrões de ondas identificados. Em seu último trabalho publicado *Natures Law – The Secret of Universe*, Elliot fundamenta sua teoria a partir da constatação de que a natureza apresenta ciclos. Segundo Frost e Prechter (2001), para Elliot, tudo na natureza parece obedecer a um ciclo pré-determinado e recorrente.

Nenhuma verdade encontra mais aceitação geral do que a de que o universo é regido por leis. Sem leis haveria o caos, e onde existe o caos, nada existe. Navegação, química, aeronáutica, arquitetura, rádio transmissão, cirurgia, música – a variedade de arte e ciência – tudo funciona, em consonância com as coisas animadas e inanimadas, sob a lei porque a própria natureza funciona desse modo. Desde que o próprio caráter da lei é ordem, ou constância, segue-se que tudo o que aconteceu se repetirá e pode ser previsto se conhecermos a lei. (ELLIOT, apud, NORONHA, 1995, p. 253).

Elliot buscou dar exatidão ao padrão de Ondas, durante suas pesquisas encontrou nos estudos de Leonardo Fibonacci, a Base matemática da sua teoria.

Fibonacci nasceu em Pisa, Itália, por volta de 1180. Pertenceu a uma família de comerciantes, viajou a negócios pela Europa e países do oriente. Lá tomou contato com os algarismos arábicos, diferente da numeração romana vigente na Europa. Fibonacci começou a usar os algarismos arábicos, em suas anotações particulares e profissionais, disseminando o novo sistema numérico. Quando publicou “Liber Abaci”, um livro de cálculos, Fibonacci introduziu na Europa o sistema decimal, que facilitava largamente os cálculos. (DOUGLAS, 2001).

No livro “Líber Abaci” ele coloca o zero (0) como parte integrante do conjunto de números (FROST; PRECHTER, 2001). Neste, mesmo livro, Fibonacci responde a seguinte questão:

Quantos pares de coelhos colocados numa área fechada poderiam ser produzidos em um ano começando de um par de coelhos se cada par gerava um novo par a cada mês a partir do segundo mês? (FROST; PRECHTER, 2001, p. 94).

A solução do problema deu origem à seqüência de Fibonacci. O número de coelhos no primeiro mês é um, no segundo mês o número permanece constante, pois a efetiva reprodução ocorre no segundo mês, ou seja, com um mês de carência. No terceiro mês, o primeiro par da origem a um novo par, e o par gerado no mês anterior não gera um novo par, portanto neste mês totalizam três pares de coelhos, e assim sucessivamente.

A constituição da série de Fibonacci, deste modo, ocorre de tal forma que, cada número é igual a soma dos dois que lhe antecedem. Assim tem-se:  $0+1=1$ ;  $1+1=2$ ;  $1+2=3$ ;  $2+3=5$ ;  $3+5=8$ ;  $5+8=13$

A seqüência de Fibonacci, resulta na seguinte série: 1; 1; 2; 3; 5; 8; 13; 21; 34; 55; 89; 144; 233.

Pring (1980), cita ainda propriedades interessantes como: a soma dos dois números consecutivos anteriores geram o número seguinte. A proporção de 1,68 multiplicada pela proporção 0,618 é igual a um. A contribuição da seqüência de Fibonacci, para a teoria das ondas de Elliot, não advém da seqüência dos números, per si, mas da razão da divisão entre dois números consecutivos. Esta razão tende a se estabilizar em 0,618.

#### Quadro 1: Seqüência de Fibonacci

$1/2=0,5$	$2/3=0,66$	$3/5=0,60$
$5/8=0,625$	$8/13=0,615$	$13/21=0,619$
$21/34=0,618$	$34/55=0,618$	$55/89=0,618$
$55/89=0,618$	$89/144=0,618$	$144/233=0,618$

Para Douglas (2001), a seqüência mostrada no Quadro 1 possui características interessantes, a divisão entre um número e seu antecessor na seqüência tende a se estabilizar em 0,618; a divisão de entre um número e seu sucessor estabiliza-se em 1,618, [ $233/144=1,618$ ]; e assim outras razões se estabelecem gerando números como 2,618 [ $233/89=2,618$ ] ou 4, 236 [ $233/55= 4,236$ ]. O

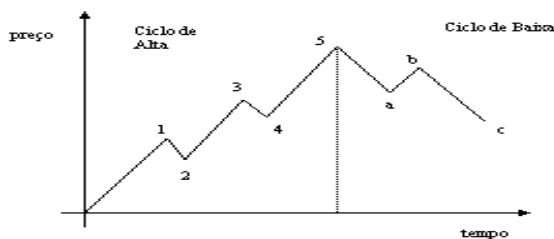


inverso, também é verdadeiro, pois resultarão em razões com valores, como: 0,618 [ $55/89=0,618$ ]; 0,382 [ $55/144=0,328$ ]; 0,236 [ $55/233=0,236$ ].

A razão de 0,618, derivada da seqüência de Fibonacci, e seu complemento 0,382, ou em termos percentuais para 62% e 38% respectivamente, foram utilizadas por Elliot, para estabelecer projeções das extensões de avanço e declínio das ondas. Na prática, os analistas utilizam-se também do percentual de 50%.

Para Frost e Prechter (2001), Elliot descobriu que a razão da seqüência de Fibonacci teria aplicação na “Teoria das Ondas”. A aplicação das razões, da seqüência de Fibonacci, serve para prever movimentos (de baixa ou de alta) utilizando a relação básica da seqüência.

**Figura 1: Ciclo Completo da Onda**



Fonte: adaptado de Noronha (1995, p. 260)

Na teoria das Ondas de Elliot, estas formam um conjunto que, agrupadas, determinam um ciclo. O ciclo é formado por oito ondas, (Figura 1), sendo que cinco compõe o desenvolvimento de alta e três o desenvolvimento de baixa. Tanto no ciclo de alta, quanto no ciclo de baixa, aparecem às ondas propulsoras e as ondas corretivas.

Foi este o principal padrão encontrado, ou seja, a formação de um ciclo completo da onda pela Teoria das Ondas de Elliot. A interação das ondas de forma contínua criam outras ondas e ciclos de temporalidade maior. Assim, cada onda vista acima poderá, de acordo com a teoria ser formada por um conjunto de ondas em periodicidade menor ou maior.

Nas últimas décadas a Escola Técnica recebeu uma importante contribuição da tecnologia de informação. Analistas Técnicos

desenvolveram conhecimentos da estatística, matemática, física e outras disciplinas. Considera-se, hoje, a incorporação da tecnologia de informação essencial para os cálculos exigidos.

Os indicadores que inicialmente eram utilizados para complementar as análises, hoje ganharam uma maior participação na tomada de decisões. Noronha (1995, p.177) salienta que “operar sem um computador é como disputar uma corrida de 100 metros com dois pés amarrados, enquanto os demais competidores estão com suas pernas livres”.

Saffi (2003), salienta a objetividade dos indicadores técnicos na decisão de compra e venda e que são instrumentos de auxílio aos investidores no reconhecimento das tendências, melhores momentos para negociar e identificar padrões de comportamento do mercado.

De acordo com Elder (2004) os indicadores são divididos em dois grandes grupos: os rastreadores - aqueles indicados para uso quando o mercado desenvolve uma tendência clara; e os osciladores - indicados para uso quando o mercado não tem uma tendência definida.

O grupo dos rastreadores é formado pelos índices média-móvel, o *Convergence-Divergence Moving Average* - MACD, o histograma MACD, entre outros, e o grupo dos osciladores é formado pelos: *momentum*, estocástico, Índice de Força Relativa, movimento direcional entre outros.

Segundo Elder (2004) após a Segunda Guerra Mundial tem-se notícia da incorporação da média-móvel no conjunto de ferramentas da Escola Técnica, trazida por artilheiros antiaéreos.

A média-móvel, de acordo com Brock, Lakonishok, Le Baron (1992), se tornou um dos indicadores técnicos mais populares. É um indicador de tendências sua contribuição é mostrar qual tendência o ativo esta seguindo (alta ou baixa).

Segundo Penteado (2003), as médias-móveis servem como área de suporte ou resistência, para a evolução das cotações. Pode-se identificar estas áreas claramente nos Figuras 2 e 3.

A média móvel mostra o preço médio da cotação de um ativo, em um determinado período, escolhido para análise. Elder (2004), destaca que dois fatores são importantes para o cálculo da média-móvel, os valores que dão origem à média e a amplitude do intervalo temporal.

De acordo com Penteado (2003), em geral, o período adotado para formar as médias-móveis, têm origem na seqüência de Fibonacci.

A estratégia, para usar este indicador, é elaborada a partir da escolha de dois ou mais períodos de média-móvel, ou simplesmente um

período de média-móvel e a linha de cotação do ativo financeiro - caso do presente estudo-, sendo sempre constituído de um período mais curto e um mais longo.

O conceito operacional obedece à regra que, quando a linha da média-móvel do período mais curto cruzar a linha da média-móvel de período maior, para cima, obtêm-se sinal de compra e, caso contrário, um sinal de venda. Este indicador pode ser apresentado sob a forma de média-móvel aritmética, ponderada ou exponencial.

A estratégia de média-móvel exponencial (Equações I e II) tem aplicação prática igual às demais, somente diferenciando-se das outras, na sua forma de cálculo, apresenta abaixo:

$$MME = P_{(t)} \times K + MME_{(t-1)} \quad (\text{Eq. I}) \quad K = \frac{2}{N+1} \quad (\text{Eq. II})$$

No caso de utilização de somente um período, este deve ser confrontado com o preço de fechamento, assim quando a linha formada pela média-móvel cruzar para cima a linha de cotação do ativo, gera-se um sinal de compra e quando transpassar para baixo, gera-se um sinal de venda.

## Metodologia

Segundo Vergara (2000, p.47), este trabalho é formulado como uma pesquisa descritiva, pois “estabelece correlações entre variáveis e definir sua natureza”. Quanto aos fins é uma pesquisa aplicada pois, “é fundamentalmente motivada pela necessidade de resolver problemas concretos”. Quanto aos meios, seguindo Vergara (2000, p.47), podemos classificá-la como *experimental* “...é investigação empírica na qual o pesquisador manipula e controla variáveis independentes e observa as variações que tais manipulação e controle produzem em variáveis dependentes”. É também um estudo de caso pois, “é circunscrito a uma única unidade”.

A amostra é não probabilística, por acessibilidade aos dados. Os dados da pesquisa foram as cotações de fechamento da opção TNLPE40, da empresa TELEMAR S.A. O período de análise foi do dia 18 de abril, ao dia 02 de maio de 2005, extraídos a partir da cotação de fechamento do ativo nos respectivos intervalos temporais de 30 e 60 minutos. A estes dois conjuntos de dados chamamos de estratégia MME30 e MME60. Utilizou-se dos dados comercializados pela empresa Consultoria Métodos e Assessoria, CMA (2005). Os dados foram tratados utilizando-se do software Microsoft Excell. A análise dos

dados foi realizada a partir dos Quadros 2 e 3 e Gráficos 1 e 2.

Murphy (1999) destaca que os números da seqüência da Fibonacci são utilizados, pelo mercado, para determinar o intervalo temporal em médias-móveis.

Assim, ao valor de fechamento da opção, aplica-se a média-móvel exponencial de 13 períodos (número pertencente a seqüência de Fibonacci). Os resultados obtidos geram as indicações de compra e venda.

Deve-se explicitar que o investidor somente atua comprado, ou seja, vende sua posição só com a finalidade de fechar a posição aberta no mercado, por ocasião da compra da opção.

Elaborou-se os Gráficos 1 e 2 e simulou-se as operações indicadas. A partir, das indicações da análise dos gráficos elaborou-se os quadros 2 e 3 onde se apresenta o *trade*, iniciado por uma operação e compra e encerrado por uma operação de venda. Além disso, apresenta-se a data e a hora da operação, a cotação da opção no momento da operação, o lucro bruto da operação em Reais e a porcentagem de lucro.

Para efeito de análise da estratégia, considerou-se a soma do resultado de cada *trade* do período. Nos Quadros 2 e 3, mostra-se a lucratividade, a média e o desvio-padrão dos *trade's* de cada estratégia.

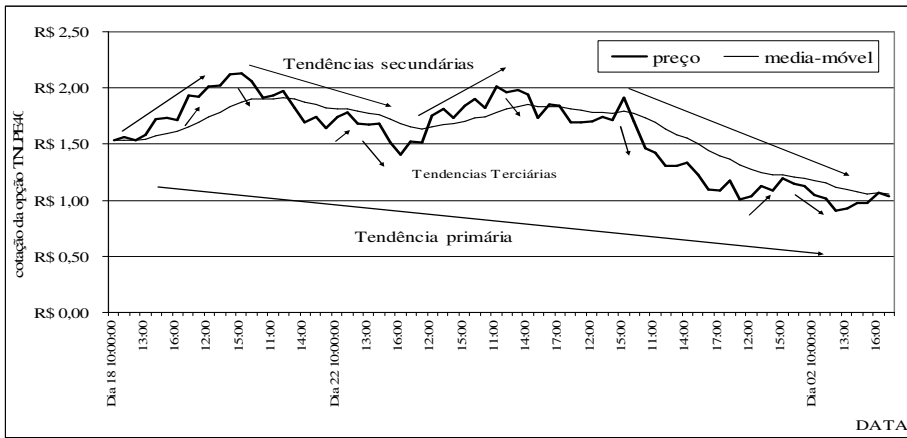
## **Análise e avaliação dos resultados**

Adotando-se a estratégia da média móvel exponencial de 60 minutos (MME60), elaborou-se o Figura 2.

Na Figura 2 observa-se a formação de uma tendência primária de queda ao longo do período, períodos de reação representados pelas tendências secundárias e períodos menores formando as tendências terciárias. Observa-se duas tendências secundárias de expansão (ascensão) e duas de correção (queda). As tendências terciárias são ilustradas no gráfico para facilitar a visualização.

O resultado de cada *trade* variou entre R\$ 0,36 de lucro e prejuízo de R\$ 0,01. Também observamos um resultado nulo, dois resultados com lucro e três resultados com prejuízo, conforme Quadro 2.

**Figura 2:** MME 60 Minutos com as tendências de Dow



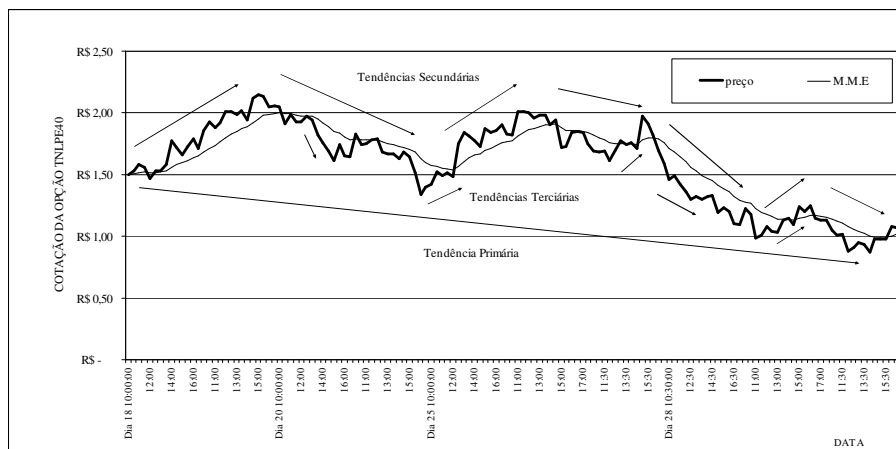
**Quadro 2:** Operações e resultado da MME com fechamento de 60 minutos

Trade	Tipo de Operação	Data 2005	Hora e minuto	Preço da opção [R\$]	Lucro da operação [R\$]	Porcentagem de lucro [%]
1	COMPRA	18/Abr.	11:00	1,53		
	VENDA	18/Abr.	12:00	1,53	0	0
2	COMPRA	18/Abr.	13:00	1,54		
	VENDA	20/Abr.	13:00	1,90	0,36	23,4
3	COMPRA	25/Abr.	12:00	1,65		
	VENDA	26/Abr.	15:00	1,83	0,18	10,9
4	COMPRA	26/Abr.	16:00	1,83		
	VENDA	27/Abr.	10:00	1,81	(0,02)	(1,1)
5	COMPRA	27/Abr.	15:00	1,79		
	VENDA	27/Abr.	16:00	1,77	(0,02)	(1,1)
6	COMPRA	2/Mai.	16:00	1,07		
	VENDA	2/Mai.	17:00	1,06	(0,01)	(0,9)
<b>Lucratividade da estratégia</b>					<b>0,49</b>	<b>31,1</b>
<b>Média por operação</b>					<b>0,08</b>	<b>5,2</b>
<b>Desvio padrão</b>					<b>0,16</b>	<b>10,1</b>

A aplicando-se os conceitos demonstrados na revisão bibliográfica da média móvel exponencial, observou-se a indicação de 6 *trades* (Quadro 2). O lucro bruto da estratégia MME60, em Reais, foi de R\$ 0,49. Como o investimento inicial foi de R\$ 1,53 a lucratividade foi de 32%.

Adotando-se a estratégia da média móvel exponencial de 30 minutos (MME30), elaborou-se a Figura 3. Nela, observa-se a formação de uma tendência primária de queda ao longo do período, períodos de reação representados pelas tendências secundárias e períodos menores formando as tendências terciárias. Nestes verifica-se período três tendências secundárias de expansão (ascensão) e quatro de correção (queda). As tendências terciárias são ilustradas no gráfico para facilitar a visualização.

**Figura 3:** MME 60 Minutos com as tendências de Dow



A estratégia MME30 gerou onze *trades*, variando de um lucro R\$ 0,38 a um prejuízo de R\$ 0,27. O resultado final em moeda, representou uma perda de R\$ 0,08, ou seja, de 5,22%, em relação ao investimento inicial de R\$ 1,53 na opção. Porém, comparativamente a estratégia de *buy-and-hold*, obteve um desempenho melhor, pois gerou uma perda de R\$ 0,49 ou 32,03%, em relação ao investimento inicial.

Cabe observar também, que em termos de riscos assumidos, mensurado pelo desvio-padrão de cada estratégia, tem-se na MME 60 um desvio padrão de R\$ 0,16 (Quadro 2), e na MME 30 um desvio padrão de R\$ 0,18 (Quadro 3), permitindo constatar que houve um

acréscimo de risco em R\$ 0,02 ou de 12,5% nas operações com MME 30.

**Quadro 3:** Operações e resultados com MME 13 com fechamento de 30 minutos

Trade	Tipo de operação	Data 2005	Hora e minuto	Preço da opção [R\$]	Lucro [R\$]	Porcentagem [%]
1	COMPRA	18 Abr.	10:30	1,53		
	VENDA	18 Abr.	12:00	1,47	(0,06)	(3,9)
2	COMPRA	18 Abr.	12:30	1,53		
	VENDA	20 Abr.	10:30	1,91	0,38	24,8
3	COMPRA	22 Abr.	10:00	1,53		
	VENDA	22 Abr.	10:30	1,74	0,21	13,7
4	COMPRA	22 Abr.	11:30	1,72		
	VENDA	22 Abr.	12:30	1,68	(0,04)	(2,3)
5	COMPRA	25 Abr.	12:30	1,75		
	VENDA	26 Abr.	14:00	1,90	0,15	8,6
6	COMPRA	26 Abr.	14:30	1,94		
	VENDA	26 Abr.	15:00	1,72	(0,22)	(11,3)
7	COMPRA	27 Abr.	13:00	1,77		
	VENDA	27 Abr.	13:30	1,74	(0,03)	(1,7)
8	COMPRA	27 Abr.	14:00	1,76		
	VENDA	27 Abr.	14:30	1,71	(0,05)	(2,8)
9	COMPRA	27 Abr.	15:00	1,97		
	VENDA	27 Abr.	16:30	1,70	(0,27)	(13,7)
10	COMPRA	29 Abr.	14:00	1,15		
	VENDA	29 Abr.	14:30	1,09	(0,06)	(5,2)
11	COMPRA	29 Abr.	15:00	1,24		
	VENDA	29 Abr.	16:30	1,15	(0,09)	(7,2)
<b>Lucratividade</b>					<b>(0,08)</b>	<b>(1,2)</b>
<b>Média por operação</b>					<b>(0,01)</b>	<b>(0,1)</b>
<b>Desvio padrão</b>					<b>0,18</b>	<b>11,4</b>

Curiosamente a estratégia MME 30 apresentou um desvio-padrão maior, face à um menor rendimento, ao longo das operações,

em relação a MME 60, que obteve uma performance superior em rentabilidade e apresentou um desvio-padrão menor.

## Considerações finais

Segundo Sanvicente e Monteiro (2005), o mercado de opções da TELEMAR é passível de manipulações, pois, alguns dias antes do vencimento da opção, os comprados tentam manipular o mercado para forçar uma elevação e os vendidos manipular o mercado para uma baixa. A Teoria de Dow não contempla estes fatos, mas observou-se aderência das tendências sugeridas por Dow, ao longo do período de análise.

Embora os princípios de Dow abordarem séries históricas com fechamento diário, que levam em consideração períodos de dias a anos, verificou-se a ocorrência destes princípios na análise intra-diária (Gráficos 1 e 2). Esta constatação deve ser objeto de estudos e devem ser desenvolvidas outras pesquisas para constatação das observações deste artigo.

O presente trabalho mostra que o uso da estratégia da média-móvel para análise das ações da TELEMAR no período estudado, no mercado de opções da Bolsa de Valores de São Paulo, apresentou performance superior do que a estratégia de *buy-and-hold*.

No entanto entre as duas estratégias de média-móvel, a MME 60 foi superior a MME 30, tanto no aspecto de rentabilidade quanto no aspecto de risco incorrido na operação. Verifica-se então, que a estratégia MME 60, foi a mais eficaz na missão de auxiliar o investidor na tomada de decisão.

Outros estudos e outras séries devem ser desenvolvidas para se confirmar a utilização da média-móvel na decisões do investidor.

Para posteriores estudos sugere-se, a incorporação das corretagens, taxas e emolumentos, nas operações; períodos com escopo temporal maior, mesmo a análise de outros ativos financeiros.

## Referências Bibliográficas

BODIE, Z.; KANE, A.; MARCUS, A.J. **Fundamentos de investimentos**. Porto Alegre: Ed. Bookman, 2002.

BROCK, W.; LAKONISHOCK, J.; LE BARON, B. Simple technical trading rules and the stochastic properties of stock returns. **The Journal of Finance**, v. XLVII, n. 5, p.1731-1764, dez. 1992.



CMA – Consultoria Métodos e Análises. Disponível em <<http://www.cma.com.br>> acesso em 14 maio 2005 às 14:35’.

DOUGLAS. A. Fibonacci: The man & the markets. Singapura. **Economic research paper Standard & Poor’s**, February 2001.

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

FROST, A. J.; PRECHTER, R. **O princípio da onda de Elliot**. Rio de Janeiro: Editec, 2002.

LEITE, H. P., SANVICENTE, A. Z. **Índice Bovespa: um padrão para investimentos brasileiros**. São Paulo: Ed. Atlas, 1995.

NORONHA, M. **Análise técnica: teorias, ferramentas e estratégias**. Rio de Janeiro: Editec, 1995.

PENTEADO, M.A. de B. **Uma avaliação estatística da análise gráfica no mercado de ações brasileiro à luz da teoria dos mercados eficientes e das finanças comportamentais**. Dissertação (mestrado em administração) – Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. São Paulo: Universidade de São Paulo, 2003.

NEELY, C. Risk - adjusted, ex ante, optimal technical trading rules in equity markets. **International Review of Economic and Finance**, v. 12, p. 69-87, 2002.

MURPHY, J.J. **Technical analysis of the financial markets a comprehensive guide to trading methods and applications**. E.U.A.:New York Institute of Finance, 1999.

READY, M. Profits from technical trading rules. **Financial Management**. E.U.A. autumn, pg 43-61, 2002.

PRING, M. J. **Technical analysis explained**: New York: Ed. Mc Graw-Hill, 1980.

RATNER, M. LEAL, R. P. C. Test of technical trading strategies in the emerging equity markets of Latin America and Asia. **Journal of Banking & Finance**, n- 23, april 1999.

SAFFI, P. A. C. **Análise técnica: sorte ou realidade?**. Rio de Janeiro. FGV, **Revista Brasileira de Economia**, vol. 57, n. 04, 2003.

SANVICENTE, A. Z., MONTEIRO, R.C. A guerra entre comprados e vendidos no mercado de opções de compra da Bolsa de Valores de São Paulo. São Paulo. **Revista de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade da Universidade de São Paulo**, vol. 40, n- 01, p. 34-43, 2005.

VERGARA, S. **Projetos e Relatórios de Pesquisa em Administração** São Paulo: Atlas, 2000.