

EFICIÊNCIA DOS PADRÕES ALTISTAS DE *CANDLESTICKS* NA PREDIÇÃO DA REVERSÃO DO PREÇO DAS AÇÕES

Tiago Monteiro Chaves Leonel

Administrador pela Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Membro do Grupo de Pesquisa “Inteligência em Finanças e Mercados” UFU/CNPQ
tiagomonteiro118@gmail.com

Odilon José de Oliveira Neto

Doutor em Administração – FGV/EAESP
Professor de Finanças da Universidade Federal de Uberlândia – UFU
Membro do Núcleo de Educação Financeira UFU
Coordenador do Grupo de Pesquisa “Inteligência em Finanças e Mercados” UFU/CNPQ
professorodilon@yahoo.com.br

Resumo

A análise técnica de ações tem como foco de estudo as tendências apresentadas por gráficos e padrões formados pelo comportamento dos preços passados e presentes. Assim, investidores e analistas que se apoiam na análise técnica podem se utilizar de diversos tipos de gráficos formados pelos preços passados das ações, dentre eles, destacam-se os gráficos: de linhas, de volume, de barras, de ponto-e-figura e de velas. O comportamento do preço das ações, exposto em forma de gráficos, forma padrões, que são figuras que representam uma possível alteração do preço de uma ação ou mesmo a não alteração do mesmo. Um dos tipos mais utilizados por investidores e analistas de mercado são os chamados gráficos de velas, que em inglês são conhecidos por *candlesticks*. Assim sendo, este estudo tem por objetivo verificar a eficiência dos padrões *candlesticks* na predição da reversão de alta do preço das ações. Com esse intuito, foram analisados os gráficos de *candles* diários das cinco ações mais representativas do mercado de ações brasileiro no período de dezembro de 2006 a dezembro de 2014. Em seguida foram mensuradas as ocorrências dos oito principais padrões de alta da técnica *candlesticks* conforme suas regras equacionais de formação e as respectivas reversões ou não reversões de preços. Para fins de análise foram selecionadas as cinco empresas mais representativas do índice Ibovespa, principal índice da maior bolsa de valores brasileira. A partir desses valores foram estimadas as eficiências dos padrões. Dentre os padrões selecionados destacam-se o Bebê Abandonado e Engolfo de Alta que tiveram eficiência de 100% e 81%, respectivamente. Ademais, os padrões *Harami* de fundo, Estrela da Manhã, Martelo, Martelo Invertido e *One White Soldier* se mostraram moderadamente eficientes com estimativas entre 61% e 80%. O único padrão *candlestick* avaliado como não eficiente foi o padrão Linha de Perfuração.

Palavras-chave: Análise técnica; Mercado de ações; Tomada de decisão.

1. Introdução

A partir do processo de liberalização da economia brasileira, no fim da década de 1980 e início da década de 1990, têm-se um aumento da competitividade e da concorrência no mercado interno, em grande parte devido à entrada de grandes empresas internacionais no país, daí a efetiva necessidade de investimentos por parte das empresas nacionais para que as mesmas se tornassem competitivas, principalmente, devido ao baixo grau de desenvolvimento, gerado pelo longo período de estagnação comercial motivado pelas restrições para com o mercado externo.

Ao vivenciar um cenário em que as empresas têm necessidades significativas de recursos de capital para investimento, é que o mercado de capitais se apresentou como alternativa mais viável para o financiamento da ampliação da capacidade e melhoria da qualidade dos processos das empresas brasileiras. E dentre as alternativas desse mercado, o de ações é considerado um dos mais atrativos, principalmente por ser uma opção menos onerosa de captação de recursos.

Além de ser considerada uma alternativa apropriada de captação de recursos para as empresas, as ações são também atraentes para os investidores que buscam opções de investimento mais rentáveis do que os tradicionais ativos de renda fixa, como a caderneta de poupança, certificado de depósito bancário (CDB) e títulos públicos. Por serem ativos que envolvem uma maior propensão ao risco, o investidor do mercado de ações tem a necessidade de um nível maior de conhecimento sobre o comportamento dos preços, do setor e mercado em que as empresas encontram-se envolvidas. Isso teoricamente contribui para que o risco do investimento nesse tipo de ativo seja mitigado e o retorno seja ampliado.

Neste contexto, existe uma grande divergência sobre a capacidade de prever os preços no mercado de ações. Uma corrente afirma que a dinâmica da bolsa não é exata e que não é possível adiantar uma possível alta ou baixa do preço de uma ação. O estudo precursor dessa corrente foi desenvolvido por Bachelier (1900) em *Théorie de la Speculation*, em português Teoria da Especulação, que teve por objetivo estudar as flutuações dos preços de títulos da dívida do governo francês e concluiu que o movimento dos preços era imprevisível. Posteriormente, Fama (1991), em *Efficient Capital Markets* ou a Hipótese de Eficiência do Mercado, na mesma linha, concluiu que não era possível utilizar técnicas para a obtenção de lucros anormais e que a variação de preço dos ativos era imprevisível.

Outra linha de estudiosos acredita que, após uma análise prévia, pode-se antecipar com maior exatidão e determinar como irá comportar-se o preço de ação. No entanto, essa corrente que afirma ser possível a predição do comportamento da cotação de um ativo, é dividida em duas escolas: a fundamentalista e a técnica ou grafista (Cf. ABE, 2009; MURPHY, 1999; NISON 1991).

Dentre essas duas correntes, a escola fundamentalista busca fazer previsões sobre o comportamento do preço da ação, através da análise de informações do mercado como um todo, e especificamente, da empresa e do setor de atuação.

Por outro lado, a escola de análise conhecida como técnica, tem, como foco de estudo, as tendências apresentadas por gráficos e padrões formados pelo comportamento dos preços passados e presentes. Investidores e analistas que se apoiam na análise técnica podem se utilizar de diversos tipos de gráficos formados pelos preços passados das ações, dentre eles, destacam-se os gráficos: de linhas, de volume, de barras, de ponto-e-figura e de velas. O comportamento do preço das ações, exposto em forma de gráficos, forma padrões, que são figuras que representam uma possível alteração do preço de uma ação ou mesmo a não

alteração do mesmo. Um dos tipos mais utilizados por investidores e analistas de mercado são os chamados gráficos de velas, que em inglês são conhecidos por *candlesticks*.

Apesar de ser um tipo de análise bastante utilizado e tido por muitos analistas de mercado como eficiente, é questionado por pesquisadores que não acreditam em sua efetividade e teorizam que não é possível prever o comportamento do preço futuro de uma ação.

Diante dessas observações, questiona-se: os padrões de alta de análise grafista do tipo *candlesticks* são eficientes na predição dos preços das ações? Essa pergunta corrobora o objetivo da presente pesquisa que é o de verificar a eficiência da análise técnica na predição da reversão de alta do preço das ações.

2. Fundamentação teórica

A análise técnica para a predição do preço de ações no mercado de capitais surgiu a partir das teorias criadas por Charles Dow no início do século XX. Apesar dos anos, as teorias de Dow são utilizadas ainda como base para estudos de análise técnica, mesmo tendo avançado significativamente os sistemas computacionais de análise (MURPHY, 1999; CARVALHO; COSTA; GOULART, 2008).

Um conceito prático de análise técnica é apresentado por Noronha (1995), que define esta como uma ciência que, através do estudo de gráficos combinado com ferramentas matemáticas, visa prever como será o comportamento do preço futuro de um ativo no mercado financeiro. A análise técnica é tida também como o estudo do mercado de ações, através do uso de gráficos com a finalidade de prever preços futuros de negociação. Mas, vale ressaltar que esses gráficos são essencialmente formados por preços de negociações passadas de ativos (MURPHY, 1999; JEGADEESH; SHERIDAN, 2001; PIETRO NETO; MEDEIROS, 2011).

De acordo com Murphy (1999) e Carvalho, Costa Júnior e Goulart (2008), são quatro os principais tipos de gráficos utilizados por investidores que fazem uso de análise gráfica no mercado de ações, que serão apresentados nas figuras a seguir. No gráfico de linhas (ver **Figura 1**), é plotado o preço do final do dia de cada ação, portanto, o gráfico, como o próprio nome diz, forma uma linha. Apesar de ser muito utilizado, o mesmo é considerado limitado em termos de informações, principalmente por explicitar apenas o preço final do dia.

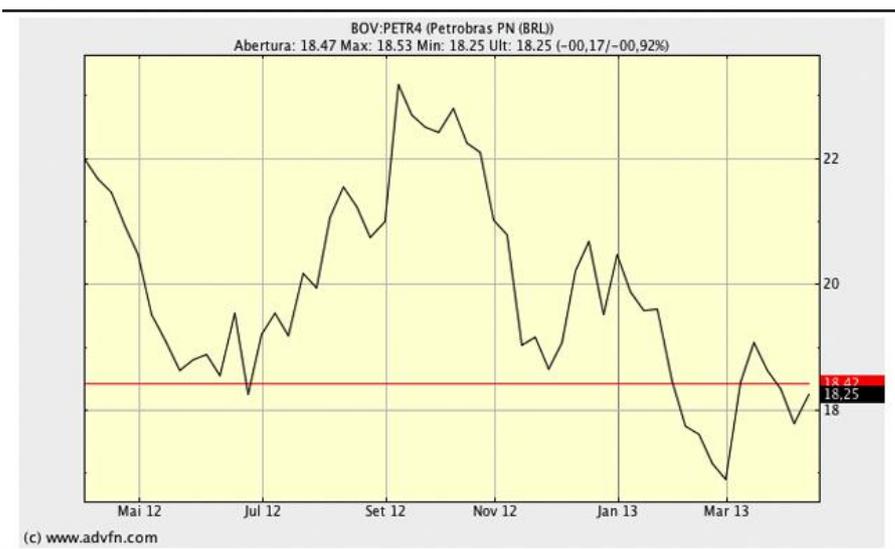


Figura 1 – Gráfico de Linhas

Fonte: ADVFN (2013).

Quanto ao gráfico ponto e figura, além da baixa utilização, este é também considerado pouco didático quanto à sua forma de análise. Parte disso deve-se a seu formato expresso em O's e X's, que desconsideram a variação do tempo. Conforme pode ser visualizado na **Figura 2**, os X's explicitam que os preços do ativo estão subindo e os O's representam a queda nos preços.

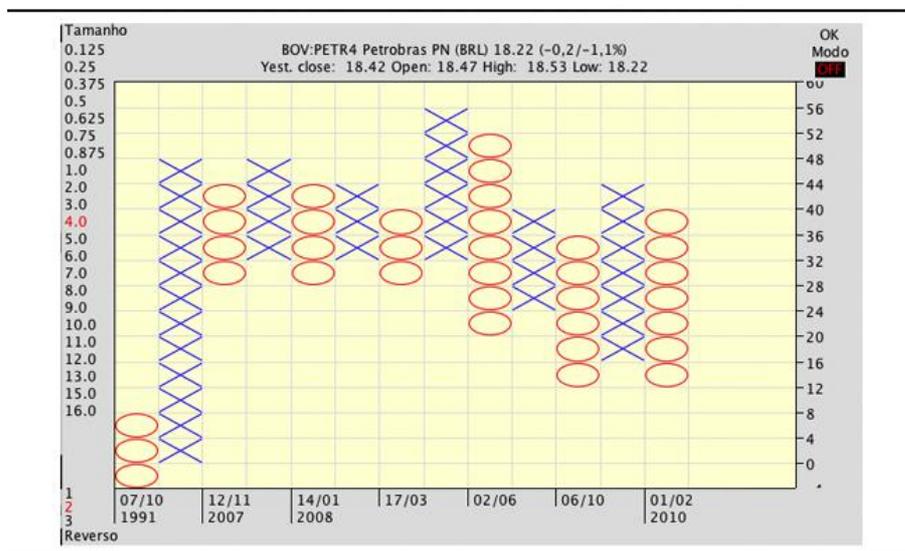


Figura 2 – Gráfico ponto e figura

Fonte: ADVFN (2013).

Conforme pode ser visto na **Figura 3**, no gráfico de barras, cada dia de negociação é representado por uma barra, que demonstra os preços de abertura e fechamento, e também os preços máximo e mínimo pagos pela ação no dia. Esse tipo de gráfico traz mais informações que o gráfico de linhas, pois além do preço de fechamento, aponta também o preço de abertura, e os preços máximo e mínimo do dia.

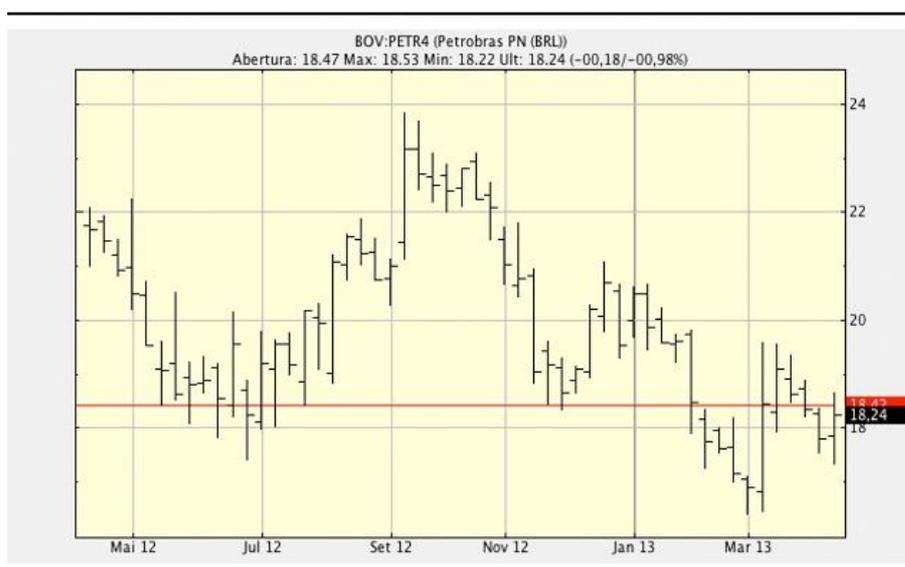


Figura 3 – Gráficos de barras

Fonte: ADVFN (2013).

Segundo Nison (1991), os gráficos *candlesticks*, apesar de serem constituídos como uma variação do gráfico de barras, são considerados mais precisos em termos de informações, principalmente devido à maior clareza quanto ao comportamento dos preços nos períodos de

baixa e alta, inclusive, diferindo-se por cores e/ou preenchimentos, como pode ser visualizado na **Figura 4**.



Figura 4 – Gráfico de *candlesticks* ou de velas

Fonte: ADVFN (2013).

Os gráficos *candlesticks* foram desenvolvidos pelos japoneses no século XVIII, com a finalidade de prever preços dos contratos de arroz. No mercado de capitais, de acordo com estudos de Nison (1991), complementados por Murphy (1999), a análise de gráficos *candlesticks* é considerada uma das técnicas mais utilizadas por investidores do mercado de ações (GOO; CHEN; CHANG, 2007; SOUZA; ROJO, 2010; PIETRO NETO; MEDEIROS, 2011).

No gráfico *candlestick*, o eixo vertical representa o preço do ativo e o eixo horizontal, a linha do tempo. No caso de um gráfico diário, cada *candle* representa um dia de pregão. Assim, se o “corpo” do *candle* estiver preto, é sinal de que nesse dia o preço da ação caiu, e caso esteja branco é sinal de que houve uma variação positiva do preço da ação então, em um *candle* de alta a parte de baixo do corpo indica o preço de abertura e a parte de cima o de fechamento, e no *candle* de baixa o contrário, a parte de baixo o fechamento e a de cima o preço de abertura. Destaca-se que os gráficos *candlesticks* originalmente utilizam a cor preta e branca para indicar que houve a queda ou o aumento nos preços dos ativos no dia, respectivamente, o que não impede que outras cores venham a ser utilizadas para representar estas situações. Podem ocorrer ainda, linhas verticais em cima e/ou embaixo do “corpo do *candle*”, o que é conhecido por “sombra”, e que é sinal de que durante aquele pregão, o preço da ação variou acima ou abaixo do seu preço de abertura ou fechamento, conforme exemplificado na **Figura 5** (MURPHY, 1999; DEBASTIANI, 2007; BARROSO ET AL., 2012).

Os *candles* dos preços diários geralmente formam figuras, mais conhecidos como padrões que, segundo a escola técnica, podem prever uma variação do preço de determinado ativo. Essas variações de preços podem ser tanto positivas: que preveem um aumento do preço da ação, que se sugere ser um momento de compra desse ativo por parte do investidor; quanto negativas: que predizem uma queda no preço da ação, que pode ser utilizada por investidores como ferramenta de mitigação de risco, ou seja, pode representar o momento de venda de algum ativo que um operador do mercado financeiro possui em carteira (MURPHY, 1999; DEBASTIANI, 2007; AMOROSO, 2011).

Segundo a literatura japonesa, existem cerca de cinquenta padrões de reversão de tendência preço. Estes podem ser formados por uma figura que representa um período de negociação ou formado por até cinco figuras, que são padrões mais complexos e que representam cinco períodos de negociação (MURPHY, 1999, BARROSO *et al.*, 2012).

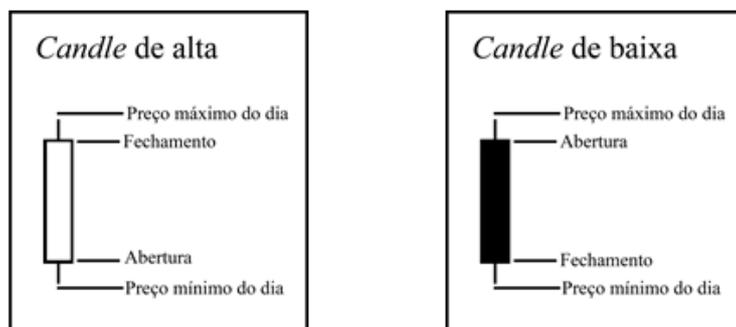


Figura 5 – Características dos gráficos *candlesticks*.

Fonte: Elaborado pelos autores com base em Debastiani (2007) e Abe (2009).

Alguns padrões são tidos como mais “fortes” que outros, na previsão da reversão de preço, o que deixa claro que alguns são mais utilizados e, portanto considerados mais importantes que outros, porém, a literatura indica que todos os padrões possuem eficiência superior a 50% na predição da reversão de preço (NISON, 1991; BARROSO *et al.*, 2012).

A respeito dos padrões formados pelos *candles*, Murphy (1999), Debastiani (2007) e Adrião (2009) salientam que estes se tornam mais representativos, ou seja, têm maior eficiência na predição da mudança do preço, caso o ativo esteja há vários dias seguindo um mesmo movimento. Como por exemplo, caso o preço de uma ação esteja caindo por vários dias consecutivos e surja um padrão que aponte para uma reversão de preço positiva, teoricamente esse padrão se torna mais eficiente. Nos **Quadros 1** e **2**, respectivamente, são apresentados importantes padrões *candlesticks* de alta e baixa.

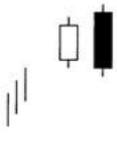
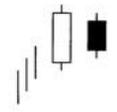
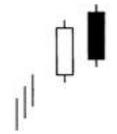
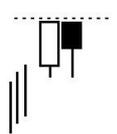
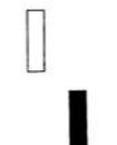
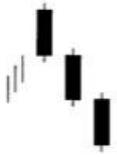
Padrão	Descrição	Imagem
Martelo	Esse padrão é constituído por apenas um <i>candle</i> que pode ser tanto preto quanto branco. Ele deve possuir apenas uma sombra inferior, duas vezes maior que o corpo, e se possuir uma sombra superior, esta deve ser pequena.	
Martelo Invertido	O padrão, como o próprio nome diz, é composto pela mesma figura do Martelo, porém, a sombra passa a ser superior e não inferior. E as outras características se mantêm as mesmas.	
Engolfo de Alta	Formado por dois <i>candles</i> o primeiro menor, de um período de baixa e o segundo maior, de alta, engolfando o primeiro. É importante que o segundo <i>candle</i> seja bem maior que o primeiro, tornando assim, o padrão mais significativo.	
<i>Harami</i> de Fundo	<i>Harami</i> é uma palavra que antigamente no Japão era usada para mulher grávida, nome esse dado, pois o padrão é formado por dois <i>candles</i> , o primeiro maior que o segundo, deve ser preto, ou seja, de baixa, e o segundo de alta. E a imagem formada lembra uma mulher carregando um filho na barriga. O corpo do primeiro	

	deve ser pelo menos três vezes maior que o corpo do segundo.	
Estrela da Manhã	O padrão Estrela da Manhã é formado por três <i>candles</i> : o primeiro longo de baixa, seguido por um menor que pode ser tanto de baixa, quanto de alta e um terceiro <i>candle</i> de alta. E a principal característica desse padrão é o <i>gap</i> que o segundo <i>candle</i> tem entre o preço de fechamento da primeira e o preço de abertura da segunda.	
Linha de perfuração	Formado por dois <i>candles</i> , uma de alta outra de baixa. A segunda, de alta, tem o preço de abertura mais baixo que o fechamento do dia anterior, e cobre mais da metade do corpo do primeiro <i>candle</i> de baixa. A presença de sombras nesse padrão não é relevante.	
Bebê Abandonado de Alta	Constituído por três <i>candles</i> , o primeiro de baixa, seguido por um de corpo muito pequeno, de preferência um <i>doji</i> (<i>candle</i> que indica inexistência de variação do preço da ação no dia) ou por um de corpo bem pequeno, e tendo como terceiro um <i>candle</i> de alta. Nesse padrão deve ocorrer um <i>gap</i> entre o preço de fechamento do primeiro e abertura do terceiro, em relação ao segundo.	
One White Soldier	Formado por dois <i>candles</i> , um primeiro de baixa, seguido por outro de alta. Sua característica principal é que o segundo <i>candle</i> tem preço de abertura superior ao fechamento da primeira e seu preço de fechamento é superior à abertura da primeira.	
Linha de Contenção de Alta	Ocorre após dias seguidos de baixa, é formado por apenas um <i>candle</i> de alta. O padrão ocorre quando acontece um grande intervalo de baixa entre o fechamento do dia anterior e a máxima do dia em questão.	
Linhas de Contra-Ataque de Alta	Formado por dois <i>candles</i> um de baixa, seguido por um de alta. A principal característica é que, após um dia de baixa, ocorre um grande <i>gap</i> entre preço de fechamento do primeiro e a abertura do segundo, e os preços de fechamento dos dois <i>candles</i> devem coincidir. O padrão se torna significativo se não existirem sombras ou se elas forem insignificantes.	

Quadro 1 – Padrões *candlesticks* altistas que indicam tendência de variação positiva no preço das ações

Fonte: Baseado em Nison (1991), Murphy (1999) e Debastiani (2007).

Padrão	Descrição	Imagem
Estrela Cadente	Mesmo formato do padrão altista, martelo invertido. Mas, para ser considerado uma “Estrela Cadente”, a figura deve aparecer após uma longa tendência de variação positiva do preço da ação. A cor do corpo do <i>candle</i> não é tida como importante no potencial de predição do padrão.	
Enforcado	Possui o formato de um martelo, porém surge após a repetição de vários dias de alta. Não deve possuir sombra superior, e é mais relevante caso o corpo seja negro.	

Engolfo de baixa	Formado por dois <i>candles</i> , um altista e um baixista, respectivamente. O primeiro possui corpo pequeno, com o preço de máxima e mínima, menores que o do segundo, que possui consequentemente um corpo mais alongado que o primeiro, o ideal é que as duas possuam sombras curtas, dando assim maior certeza ao analista. É considerado um dos padrões de reversão negativa mais relevante.	
<i>Harami</i> de Topo	Possui a mesma configuração visual do <i>Harami</i> de Fundo, diferenciando-se apenas pelo fato de que, surge após um período repetido de alta, e que o primeiro corpo é branco, ou seja, de alta e o segundo preto de baixa.	
Nuvem Negra	Surge após períodos consecutivos de alta e apesar da configuração visual semelhante à Linha de Perfuração, diferencia-se devido ao primeiro <i>candle</i> ser de um período positivo do preço do ativo, e o segundo negativo.	
Pinça de topo	Novamente pode se fazer alusão a um padrão altista, nesse caso a Pinça de Fundo. As diferenças residem no fato do primeiro <i>candle</i> ser de alta e a segunda ser de baixa, e também devido ao padrão surgir após períodos seguidos de alta.	
Chute de Baixa	Possui mesmas características visuais muito próximas ao padrão Chute de Alta, porém com um <i>candle</i> de alta, seguida por uma de baixa. Seu surgimento se dá após pelo menos três altas consecutivas. A força deste padrão está aliada ao aumento de volume de negociação do ativo no período de negociação do segundo <i>Candle</i> ou no dia posterior ao aparecimento do padrão.	
Dois Corvos	Surge após uma tendência de alta, e é formado por três <i>candles</i> . A primeira de alta e de preferência com um corpo alongado, a segunda, de baixa, surge após um <i>gap</i> de alta em relação ao dia anterior, deve possuir corpo pequeno e pequenas sombras. O terceiro <i>candle</i> tem corpo maior que a anterior e o preço de abertura deve estar no meio ou abaixo da metade do corpo do segundo <i>candle</i> . Neste caso, o terceiro <i>candle</i> deve possuir preço de fechamento bem abaixo do último preço do período do <i>candle</i> anterior.	
Três Corvos Idênticos	Formado por três <i>candles</i> , de corpo alongado, o tamanho deles deve ser bem semelhante, todos devem possuir corpo negro e o preço da abertura de cada um deve ser menor ou muito próximo do fechamento do anterior.	
Bloqueio Avançado	Composto por três <i>candles</i> de alta, o primeiro de corpo mais alongado e com pequenas sombras. O segundo possui corpo menor que o primeiro e deve ter a sombra superior grande. Seu preço de abertura deve estar dentro do primeiro <i>candle</i> e seu preço de fechamento deve ser maior que o do período anterior. O último <i>candle</i> deve ter o menor corpo dentre os três e possuir uma longa sombra superior.	

Quadro 2 – Padrões *candlesticks* baixistas que indicam de reversão negativa no preço das ações Fonte: Baseado em Nison (1991), Murphy (1999), Debastiani (2007).

Como pode ser observado nos **Quadros 1 e 2**, algo que pode simplificar o estudo dos padrões *candlesticks* é o fato de que muitos destes possuem o mesmo formato de imagem, tanto para os padrões de alta quanto para os de baixa. Nesse caso o que diferencia um do outro é a

tendência que o preço do ativo está seguindo em períodos anteriores ao surgimento do padrão (NISON, 1991).

3. Metodologia e procedimentos

A presente pesquisa é caracterizada como quantitativa do tipo descritiva, partindo do ponto que analisa e interpreta dados referentes à quantidade de repetições de padrões altistas e busca estabelecer relações com o resultado conseguinte à sua aparição, utilizando-se o cálculo de eficiência.

Para este estudo foram selecionadas as ocorrências de oito padrões altistas da análise técnica do tipo *candlestick*, são eles: Engolfo de Alta, *Harami* de Fundo, Estrela da Manhã, Bebê Abandonado, Martelo, Martelo Invertido, Linha de Perfuração e *One White Soldier* (DEBASTIANI, 2007). A escolha dos padrões baseou-se em Prado *et al.* (2013), que determina que os padrões de alta selecionados sejam os mais relevantes, segundo a literatura especializada, o que é apoiado por Morris (2006), que testa a habilidade da mesma técnica para o mercado de ações norte-americano.

No que se refere aos dados, foram verificados inicialmente os gráficos diários das cinco ações mais representativas do índice Ibovespa, considerado principal índice de ações do mercado de capitais brasileiro. As cinco ações selecionadas para o estudo são apresentadas no **Quadro 3**, são elas: BBDC4 (ações preferenciais da empresa Bradesco S.A.), ABEV3 (ações ordinárias da empresa AMBEV S.A.), PETR4 (ações preferenciais da empresa Petrobrás S.A.), BRFS3 (ações ordinárias da empresa Brasil *Foods* S.A.) e VALE5 (ações preferenciais da empresa Vale S.A.). A referência temporal para determinação das ações mais líquidas do Índice Ibovespa foi o mês dezembro de 2014 (BM&FBOVESPA, 2014).

Neste contexto, destaca-se que esses ativos são de diferentes setores da economia. O período selecionado para análise está compreendido entre dezembro de 2006 e dezembro de 2014 e totaliza 9.371 observações diárias para um período de oito anos, observa-se que apenas a empresa BRF S.A., que por ser fruto da fusão das empresas Sadia S.A. e Perdigão S.A., possui dados somente a partir de dezembro de 2009. Esse horizonte temporal foi definido com a finalidade de englobar diferentes períodos de avaliação, incluindo-se momentos de alta, baixa e de maior estabilidade do mercado financeiro.

<i>Ticker da empresa</i>	<i>Empresa</i>	<i>Tipo da ação</i>	<i>Sector de Atuação</i>	<i>Participação</i>
BBDC4	Bradesco	Preferencial	Financeiro e Outros / Intermediários Financeiros / Bancos	7,48%
ABEV3	Ambev	Ordinária	Consumo não Cíclico / Bebidas / Cervejas e Refrigerantes	5,80%
PETR4	Petrobras	Preferencial	Petróleo. Gás e Biocombustíveis / Petróleo. Gás e Biocombustíveis / Exploração e/ou Refino	7,80%
VALE5	Vale	Preferencial	Materiais Básicos / Mineração / Minerais Metálicos	5,64%
BRFS3	BRF	Ordinária	Consumo não Cíclico / Alimentos Processados / Carnes e Derivados	3,58%

Quadro 3 – Empresas selecionadas para o estudo.

Fonte: BM&FBOVESPA (2014).

A coleta dos dados referente aos gráficos *candlesticks* foram obtidos junto à plataforma ADVFN (<http://br.advfn.com/>). Em seguida, foram contabilizadas as ocorrências dos padrões durante o período e verificado o número de ocorrências de reversão do preço dos ativos. Assim, o cálculo da eficiência de cada padrão foi obtido a partir da razão entre a ocorrência das reversões de preço ou *outputs* e as ocorrências dos padrões ou *inputs*. Segue abaixo a expressão matemática do cálculo de eficiência de cada padrão:

$$E = (\text{Outputs} \div \text{Inputs}) \times 100$$

Onde: E , é o indicador de eficiência do padrão; $Outputs$, são às ocorrências de reversão de preço; e, $Inputs$, são às ocorrências dos padrões no tempo. Com a finalidade de contribuir com uma melhor análise, optou-se por estimar a eficiência dos padrões e construir a tabela e o gráfico com os resultados da pesquisa, pela utilização do *software Microsoft Excel for Mac 2011*. Para determinar se o padrão *candlestick* altista selecionado referia-se realmente a figura encontrada na série gráfica, foram verificadas as regras equacionais expostas no **Quadro 4**.

Padrão	Regra Equacional
Engolfo de Alta	$[PA_2 > PF_2]; [PF > PA]; [PF \geq PA_1]; [PF_2 \geq PA]; [(PF - PA) > (PA_1 - PF_1)].$
Harami de Fundo	$[PA_1 > PF_1]; [PF > PA]; [PF \leq PA_1]; [PF_1 \leq PA]; [(PF - PA) < (PA_1 - PF_1)].$
Estrela da Manhã	$[PA_2 > PF_2]; [(PA_2 - PF_2) \div (000,1 + MA_2 - ME_2) > 0,6]; [PF_2 > PA_1]; [PA_2 > PF_2]; [(MA_1 - ME_1) > 3 + (PF_2 - PA_1)]; [PF > PA]; [PA > PA_1]; [ME_2 < MA_1].$
Bebê Abandonado de Alta	$[PA_2 > PF_2]; [(PA_2 - PF_2) \div (000,1 + MA_2 - ME_2) > 0,6]; [PF_2 > PA_1]; [PA_2 > PF_1]; [(MA_1 - ME_1) > 3 + (PF_2 - PA_1)]; [PF > PA]; [PA > PA_1]; [MA_1 \leq ME_2].$
Martelo	$[(MA - ME) > 3 + (PA - PF)]; [(PF - ME) \div (000,1 + MA - ME) > 0,6]; [(PA - ME) \div (000,1 + MA - ME) > 0,6].$
Martelo Invertido	$[(MA - ME) > 3 + (PA - PF)]; [(MA - PF) \div (000,1 + MA - ME) > 0,6]; [(MA - PA) \div (000,1 + MA - ME) > 0,6].$
Linha de perfuração	$[PF_2 < PA_2]; [(PF_2 + PA_2) \div 2 < PF]; [PA < PF]; [PA < PF_2]; [PF < PA_1]; [(PF - PA) \div (000,1 + MA - ME) > 0,6].$
One White Soldier	$[PF_2 < PA_1]; [(PF_2 + PA_2) \div 2 < PF]; [PA < PF]; [PA > PF_2]; [PA < PA_1]; [PF > PA_1]; [(PF - PA) \div (000,1 + MA - ME) > 0,6].$

Quadro 4 – Regras equacionais observadas nos padrões de candlesticks altistas em estudo

Fonte: Baseado em Prado *et al.* (2013)

Nota: PF = Preço de fechamento; PA = Preço de abertura; ME = Menor preço; MA = Maior preço; PF_1 = Preço de fechamento no dia anterior (D-1); PA_1 = Preço de abertura no dia anterior (D-1); ME_1 = Menor preço no dia anterior em (D-1); MA_1 = Maior preço no dia anterior em (D-1); PF_2 = Preço de fechamento no segundo dia anterior (D-2); PA_2 = Preço de abertura no segundo dia anterior (D-2); ME_2 = Menor preço no segundo dia anterior (D-2); MA_2 = Maior preço no segundo dia anterior (D-2).

4. Análise dos resultados

Os dados referentes à ocorrência dos padrões (*inputs*) e suas respectivas reversões de preço (*outputs*) são apresentados na **Tabela 1** e correspondem ao número de ocorrências diárias entre dezembro de 2006 e dezembro de 2014. A **Tabela 1** traz também o resultado da análise de cada padrão (conforme regras equacionais expostas no **Quadro 4**) para as ações das empresas selecionadas, incluindo-se o número de ocorrências e a quantidade de vezes em que houve reversão de preço.

Conforme apresentado no item metodologia e procedimentos, nas 9.371 observações foram avaliados os *candles* diários das ações das empresas BBDC4, ABEV3, PETR4 e VALE5 no período de 1º de dezembro de 2006 a 5 de dezembro de 2014, com exceção da empresa

BRFS3, cujo período de análise teve início em 11 de dezembro de 2009, justificado por ser esta a data da fusão entre as empresas Sadia S.A. e Perdigão S.A. (BM&FBOVESPA, 2014).

Ao verificar a **Tabela 1**, nota-se que alguns padrões altistas tendem a ter maior número de ocorrências. Este é o caso dos padrões Martelo Invertido, Martelo, *One White Soldier* e *Harami* de Fundo. Esse fato pode ser explicado, em parte, por serem formados com menor número de *candles*. Nesse caso, destaca-se que o Martelo Invertido e Martelo são constituídos por apenas um *candle* e o *One White Soldier* e *Harami* de Fundo por dois *candles*. Já, para os padrões que tiveram um número menor de ocorrências, sugere-se que isso se justifica pelo fato de sua formação ser mais complexa em termos de constituição, como é o caso do padrão Bebê Abandonado, que é formado por três *candles*, o que torna mais difícil sua ocorrência.

Além disso, observa-se na **Tabela 1**, que algumas ações têm uma tendência maior de ocorrência de determinados padrões quando comparadas a outras. Este é o caso da ação BBDC4, em que se observou 14 ocorrências do padrão Martelo Invertido, o que significa o dobro de ocorrências, comparando-se com as ações ABEV3 e VALE5. Esse fenômeno pode ser visto também no padrão *Harami* de Fundo, cujo número de ocorrências foi igual a dez para PETR4, enquanto que, para as ações BRFS3 e VALE5, foram verificadas apenas quatro para cada. Nota-se ainda que as ações de algumas empresas tenham menor propensão à formação de padrões, como é o caso da BRFS3 e VALE5, que, dentre as estudadas, foram as que menos apresentaram ocorrências de padrões altistas selecionados no estudo.

Com a finalidade de classificar os padrões por nível de eficiência, no **Gráfico 1** foram consideradas as seguintes classificações: padrão eficiente (entre 81% e 100%); padrão moderadamente eficiente (entre 61% e 80%); padrão regularmente eficiente (entre 41% e 60%); e padrão não eficiente (entre 21% e 40%).

O rigor, quanto à classificação da eficiência dos padrões, tem como base o nível de eficiência definido pelos tomadores de decisão de compra no mercado de ações quanto à confiabilidade em capacidade de reversão de preço após a ocorrência do padrão. No contexto teórico, o elemento eficiência baseia-se na literatura sobre análise técnica de ações em síntese, corroborada por Prado *et al.* (2013), Goo, Chen e Chang (2007) e Morris (2006).

Conforme pode ser observado no **Gráfico 1**, os resultados apontam que os padrões Bebê Abandonado e Engolfo de Alta são eficientes e atingem respectivamente 100 e 81%. Ao considerar a perspectiva dos analistas técnicos, pode-se afirmar que estes padrões são altamente capazes de permitir ganhos significativos para a tomada de decisão de compra no mercado de ações.

No caso dos padrões *Harami* de fundo, Estrela da Manhã, Martelo, Martelo Invertido e *One White Soldier*, estes se mostram moderadamente eficientes, alcançando respectivamente um nível de 68%, 73%, 65%, 72% e 70% (ver **Gráfico 1**). Esses padrões, diferentemente da perspectiva dos padrões analisados no parágrafo anterior, apresentam-se com menor desempenho em capacidade de reversão de preço. Porém, ressalta-se que são significativas as possibilidades de ganhos dos agentes de mercado que optam pelo seu uso na compra das ações.

Dentre os padrões de alta em estudo, destaca-se que apenas o padrão Linha de Perfuração com 40% de eficiência se mostrou não eficiente, de acordo com o rigor estatístico definido no contexto da análise de reversão de preço. Assim, sugere-se que este padrão não seja recomendado para investidores que visam à compra no mercado de ações.

Tabela 1: Ocorrência dos padrões para as ações selecionadas.

Ticker das Ações	Engolfo de Alta		Harami de Fundo		Estrela da Manhã		Bebê Abandonado		Martelo		Martelo Invertido		Linha de Perfuração		One White Soldier	
	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R	O	R
BBDC4	7	7	7	7	3	3	2	2	9	6	14	13	3	1	6	3
ABEV3	5	4	3	1	1	1	1	1	7	2	7	3	3	0	8	6
PETR4	4	4	10	5	4	3	1	1	6	5	10	10	3	1	5	4
BRFS3	3	1	4	3	3	1	2	2	3	2	8	3	1	1	5	3
VALE5	2	1	4	3	4	3	1	1	6	5	7	4	5	3	6	5
Total de Ocorrências	21	17	28	19	15	11	7	7	31	20	46	33	15	6	30	21

Fonte: Dados da Pesquisa (Elaborado pelos Autores)

Nota: (O) ocorrências dos padrões, (R) reversão de preços. Para as ocorrências e verificação das respectivas reversões de preços são consideradas as regras equacionais dos padrões de *candlesticks* altistas delineados por Prado *et al.* (2013) (ver Quadro 4).

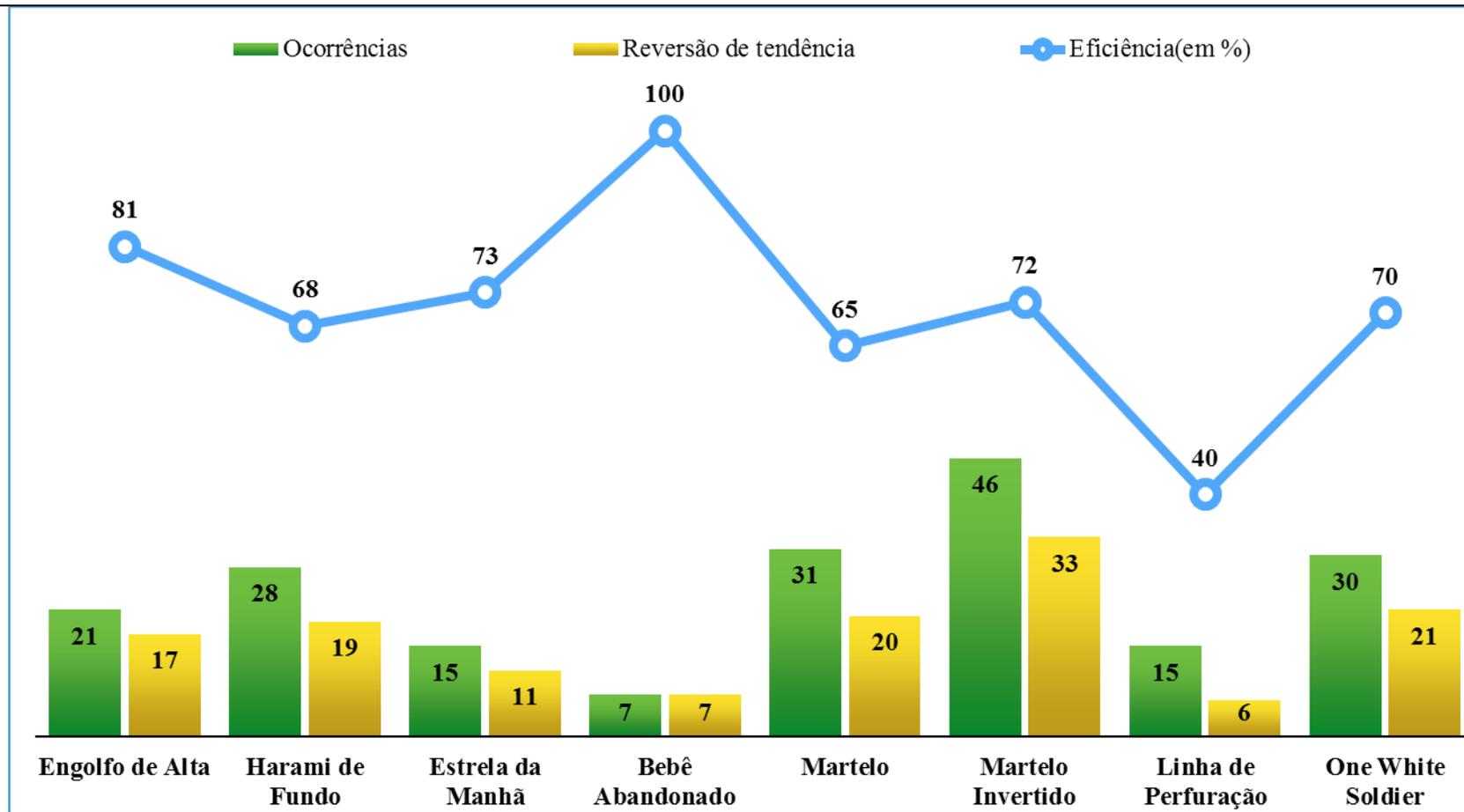


Gráfico 1: Ocorrências e reversões totais por padrão e eficiência de cada padrão

Fonte: Dados da Pesquisa (Elaborado pelos Autores)

Nota: Barras verdes: total de ocorrências de cada padrão; Barras amarelas: número total de reversões de preço para cada padrão; Linha azul: a eficiência de cada padrão em %.

5. Considerações finais

Ao questionar se os padrões de alta da análise técnica *candlesticks* são eficientes na predição da reversão do preço das ações, os resultados da pesquisa permitem concluir que os padrões *candlesticks* estudados são efetivos e podem ser utilizados como ferramenta importante para a tomada de decisões de negociação de ações na BM&FBOVESPA, principal bolsa de valores do mercado de capitais brasileiro. A exceção entre os padrões fica por conta do padrão Linha de Perfuração.

Dentre os padrões altistas selecionados para o estudo, sugere-se que os *candlesticks* Bebê Abandonado e Engolfo de Alta são os que apresentaram melhor desempenho em termos de reversão de preço, uma vez que ambos atingiram efetividade acima de 80%. Essa estimativa legitima a significativa capacidade de retorno no curto prazo pela aplicação desses padrões.

Diante do objetivo principal do presente estudo que é o de verificar a eficiência da análise técnica na predição da reversão do preço das ações e que o objeto da pesquisa compreende o comportamento das cinco ações mais líquidas do mercado de capitais brasileiro, os resultados da pesquisa corroboram os mensurados por Morris (2006), que analisou a aplicação da técnica *candlestick* no principal mercado de ações dos Estados Unidos da América e comprovou que os padrões estudados para aquele mercado possuíam habilidade de predizer variação nos preços das ações.

As estimativas de eficiência dos *candlesticks* estudados também são próximas às mensuradas por Goo, Chen e Chang (2007), que avaliaram o desempenho dos gráficos *candlesticks* para os dois principais índices da bolsa de valores de Taiwan e também chegaram à conclusão de que a técnica é relevante ao ponto de auxiliar investidores na tomada de decisão.

Em contraponto, Prado *et al.* (2013) utilizaram informações de preços do mercado brasileiro e chegaram à conclusão de que a técnica *candlesticks* não possui habilidade para prever o comportamento de preços das ações estudadas da BM&FBOVESPA. Neste caso, deve-se levar em conta que o período pesquisado (2005-2009) foi bem inferior ao do presente estudo, que totalizou oito anos. Além do aspecto temporal, os estudos também se diferenciaram pelo número de ações/empresas avaliadas. Na pesquisa de Prado *et al.* (2013) foram avaliadas 10 ações.

Ao analisar a efetividade da técnica *candlesticks* para dez ativos, o estudo de Prado *et al.* (2013) incorpora à avaliação ações com menor liquidez do que as selecionadas no presente estudo. Outro fator que pode ter levado os resultados da pesquisa a serem diferentes dos estimados por Prado *et al.* (2013), é que, no presente estudo, considera-se um horizonte maior de tempo, que se caracteriza principalmente por agregar períodos de alta, baixa e de maior estabilidade do mercado financeiro.

A respeito de propostas para futuras pesquisas, sugere-se a verificação da eficiência dos padrões baixistas, uma vez que estes são tidos como fundamentais para determinar o melhor momento para vender os ativos. Outra proposta a se considerar para estudos futuros é a avaliação da eficiência da técnica *candlesticks* em outros mercados e ativos do mercado financeiro, incluindo-se contratos futuros e de opções. Sugere-se também um olhar especial para importantes mercados de capitais da América Latina, como os do México, Chile e Argentina. Além da eficiência da técnica *candlesticks* no mercado de ações, recomenda-se também a mesma verificação de eficiência nos índices do mercado de ações brasileiro.

No contexto metodológico, explicita-se que futuros estudos apliquem outros métodos estatísticos para calcular a precisão dos padrões de predição da reversão do preço. Além do desempenho em retorno, também avaliem a eficiência em conjunto com outras técnicas de

análise.

REFERÊNCIAS

ABE, M. **Manual de análise técnica**: essência e estratégias avançadas: tudo o que um investidor precisa saber para prosperar na Bolsa de valores até em tempos de crise. São Paulo: Novatec, 2009.

ADRIÃO, M. C. **Um estudo de caso de previsão de tendência em uma série temporal financeira utilizando análise técnica**. Dissertação (Mestrado em Engenharia civil) – Instituto Alberto Luiz Coimbra de pós-graduação e pesquisa de engenharia (COPPE). Rio de Janeiro, 2009. Universidade Federal do Rio de Janeiro.

AMOROSO, E. D. Utilização de ferramentas tecnológicas como instrumento de aprendizagem para o investidor do mercado de ações. **Universitas Gestão e TI**, v. 1, n. 1, p. 131-147, jan./jun. 2011.

BACHELIER, L. **Théorie de la Speculation**. Paris: Gauthier-Villards, 1900.

BARROSO, B. C.; HANAOKA, G. P.; PAIVA, F. D.; CARDOSO, R. T. Uma ferramenta computacional eficiente para identificação de melhores gatilhos de compra e venda de ativos financeiros. In: ENCONTRO NACIONAL DE INTELIGÊNCIA ARTIFICIAL, 9, 2012, Curitiba. **Anais Eletrônicos...** Curitiba, *Brazilian Conference on Intelligent System*, 2012. Disponível em: <http://www.ppgia.pucpr.br/~enia/anais/enia/artigos/105785_2.pdf>. Acesso em: 14 jul. 2013.

BOLSA DE VALORES, MERCADORIAS E FUTUROS DE SÃO PAULO - BM&FBOVESPA (Brasil). **Composição do índice Ibovespa**. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/indices/ResumoCarteiraTeorica.aspx?Indice=Ibovespa&idioma=pt-br>>. Acesso em: 09 dez. 2014.

BOLSA DE VALORES, MERCADORIAS E FUTUROS DE SÃO PAULO - BM&FBOVESPA (Brasil). **Série histórica de cotações**. Disponível em: <<http://www.bmfbovespa.com.br/shared/iframe.aspx?idioma=pt-br&url=http://www.bmfbovespa.com.br/pt-br/cotacoes-historicas/FormSeriesHistoricas.asp>>. Acesso em: 09 dez. 2014.

CARVALHO, L.; COSTA, N.; GOULART, M. Análise Técnica Versus Hipótese dos Mercados Eficientes: Um Estudo Utilizando o Indicador MACD. **Revista Alcance**, v. 15, n. 03, p. 398-416, 2008.

DEBASTIANI, C. A. **Candlestick**: um método para ampliar lucros na Bolsa de Valores. São Paulo: Novatec Editora, 2007.

FAMA, E. F. *Efficient capital markets: II*. **The journal of finance**, v. 46, n. 5, p. 1575-1617, 1991.

GOO, Y. J.; CHEN, D. H.; CHANG, Y. W. *The Application of Japanese Candlestick Trading Strategies in Taiwan*. **Investment Management and Financial Innovation**, v. 4, n. 4, p. 49-79, 2007.

JEGADEESH, N.; SHERIDAN, T. *Profitability of momentum strategies: an valuation of alternative explanations*. **Journal of Finance**, v. 56, n. 2, p. 699-720, 2001.

MORRIS, G.L. **Candlestick charting explained: timeless techniques for trading and futures**. New York: McGraw-Hill, 2006.

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.

NISON, S. *Japanese candlestick charting techniques: A contemporary guide to the ancient investment techniques of the far East*. New York: Penguin, 1991.

NORONHA, M. **Análise Técnica: Teorias, Ferramentas, Estratégias**. Rio de Janeiro: EDITEC, 1995.

PIETRO NETO, J.; MEDEIROS, O. R.. Comportamento racional e desempenho da análise gráfica no mercado acionário brasileiro. **Revista de Administração da UFSM**, v. 4, n. 1, p. 144-169, 2011.

PRADO, H. A.; FERNEDA, E.; MORAIS, L. C. R. ; LUIZ, A. J. B.; MATSURA, E. *On the Effectiveness of Candlestick Chart Analysis for the Brazilian Stock Market*. **Procedia Computer Science**, v. 22, p. 1136-1145, 2013.

SOUZA, A. F.; ROJO, C. A. Análise de Investimento por Simulação de Cenários baseada em Variáveis Críticas Qualitativas Compiladas com Lógica Fuzzy. **CAP Accounting and Management**, v. 4, n. 4, 2010.