

DISSERTAÇÃO DE MESTRADO Nº 754

**SIMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE
INVESTIMENTO DE MÉDIO PRAZO**

Thiago Henrique Barbosa de Carvalho Tavares

DATA DA DEFESA: 05/09/2012

Universidade Federal de Minas Gerais

Escola de Engenharia

Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica

**SIMULAÇÃO DE ESTRATÉGIAS DE INVESTIMENTO DE MÉDIO
PRAZO**

Thiago Henrique Barbosa de Carvalho Tavares

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito para obtenção do Título de Mestre em Engenharia Elétrica.

Orientador: Prof. Homero Nogueira Guimarães

Belo Horizonte - MG

Setembro de 2012

"Simulação de Estratégias de Investimento de Médio Prazo"

Thiago Henrique Barbosa de Carvalho Tavares

Dissertação de Mestrado submetida à Banca Examinadora designada pelo Colegiado do Programa de Pós-Graduação em Engenharia Elétrica da Escola de Engenharia da Universidade Federal de Minas Gerais, como requisito para obtenção do grau de Mestre em Engenharia Elétrica.

Aprovada em 05 de setembro de 2012.


Por:



Prof. Dr. Homero Nogueira Guimarães
DEE (UFMG) - Orientador



Prof. Dr. Adriano Silva Vale Cardoso
Dep. Eng. Mecatrônica e Telecomunicações (UFSJ)



Prof. Dr. Marcelo Azevedo Costa
Dep. Eng. de Produção (UFMG)

A volatilidade dos mercados é a maior aliada do “verdadeiro investidor”.

Warren Buffet

Agradecimentos

Todo trabalho ou projeto, além de enorme dedicação, necessita que seu autor esteja em situações favoráveis para o desenvolvimento de suas atividades; e este não foi diferente.

Muitos foram aqueles que permitiram que este momento em minha vida pudesse passar da forma mais tranquila possível, e aqui deixo meus agradecimentos já me desculpando por eventuais nomes que possam vir a não ser mencionados.

Agradeço à minha maravilhosa esposa Débora a quem eu tenho enorme amor, por ter me auxiliado nessa empreitada através de sua compreensão nos momentos mais difíceis. À minha querida mãe Marinalva, por ter me dado a vida e ajudado a construí-la. Obrigado por me ensinar a ser homem e humano e sempre acreditar em mim. Agradeço à minha irmã, pela confiança e companheirismo que se tornam cada vez mais sólidos com o tempo. Um obrigado especial aos meus sogros Geraldo e Fátima, a quem eu considero como pais, por terem me acolhido em sua família como um filho, e por seu enorme carinho e atenção. Obrigado também aos meus amigos Felipe e Henrique, pelos momentos felizes e descontraídos que perduram com o tempo.

Fico enormemente grato também ao meu orientador Homero Guimarães por me guiar durante este trabalho acreditando em meu potencial. Agradeço também à Lytta, por me fazer sorrir mesmo nas situações mais difíceis. E a todos que direta ou indiretamente ajudaram, torceram ou permitiram que essa tão sonhada conquista se tornasse realidade, minha sincera gratidão.

Resumo

Ainda é notória a ausência de grande parte dos brasileiros nos mercados de investimento de risco. Poucos são aqueles que se aventuram a gastar parte de sua renda mensal em investimentos cujos retornos podem variar de mês a mês ou até mesmo causar prejuízos. Com este trabalho será possível mostrar, com exemplos reais, o fato de que investimentos de risco podem sim se tornar um grande aliado para aqueles que desejam aumentar seu patrimônio.

A dissertação discorre sobre conceitos iniciais e básicos da área da bolsa de valores permitindo ao leitor que construa a base necessária para o completo entendimento do trabalho. Alguns desses conceitos envolvem as formas de representar os valores das ações na bolsa de valores bem como o que significa estabelecer uma estratégia para investimento através da observação de dados passados referentes ao mesmo papel (ou ação com o qual estamos lidando).

O trabalho envolve diferentes estratégias de investimento com diferentes metodologias de investimento. São apresentadas 10 estratégias de investimento para uma metodologia de investimento que envolve a análise de variações semanais de valores de ações. Essas estratégias foram estudadas a partir de uma material desenvolvido pelo autor Stormer, conforme apresentado em [12].

Em seguida são apresentadas 4 estratégias para uma metodologia de investimento que envolve a análise de variações diárias de valores de ações. Essas estratégias foram apresentadas pelo autor Krauz em seu livro descrito em [6].

Com o objetivo de se comparar desempenho, as 14 estratégias de investimento analisadas são simuladas para os 10 papéis (ou ações) mais negociados que fazem parte do iBovespa. Através da simulação, foram coletados dados de desempenho das estratégias com o objetivo de se avaliar sua efetividade e consequente aplicabilidade.

Abstract

It's still notable the absent of most Brazilians at the stock market , due to its risk. There are a few that adventure themselves to spend part of their monthly incomes on an investment which the return may vary month to month or even cause losses. This work will present, with real examples, the fact that risk investment can become a great ally for those who wish to increase their savings and investments.

The dissertation discusses initial and basic concepts of the stock exchange, allowing the reader to construct the necessary basis for the complete understanding of the work. Some of these concepts involve ways to represent the values of shares on stock markets and what it means to establish a strategy for investment through the observation of past data belonging to the same share we're dealing with.

The work involves different investment strategies with different investment methodologies. It is presented 10 strategies of investment for an investment methodology that involving the analysis of weekly stock exchange variations. These strategies were studied from a material developed by author Stormer, as presented in [12].

Following, it is presented 4 strategies for an investment methodology involving the analysis of daily stock exchange variations. These strategies were presented by author Krauz in his book described in [6].

In order to compare performance, the 14 investment strategies analyzed are simulated for the 10 most negotiated shares belonging to iBovespa. Through the simulation, strategies performance data were collected in order to evaluate their effectiveness and consequent applicability.

Sumário

1	Introdução	p. 1
1.1	Motivação e Objetivos	p. 1
1.2	Organização da Dissertação	p. 5
2	Metodologia, Sinais e Métricas	p. 7
2.1	Conceitos Básicos do Mercado de Ações	p. 7
2.2	Conceitos Básicos	p. 9
2.2.1	Representação de papéis na Bolsa	p. 9
2.2.1.1	Gráfico de Barras	p. 9
2.2.1.2	Gráfico de Candle	p. 10
2.2.2	IFR - Índice de Força Relativa	p. 11
2.2.3	Metodologia Position	p. 12
2.2.4	Metodologia Swing	p. 13
2.2.5	Estratégias de investimento	p. 14
2.2.6	A Metodologia Walk Forward Analysis	p. 14
2.2.7	Iguana de Baixa e Iguana de Alta	p. 15
2.2.8	Ordens de Start e Stop	p. 17
2.2.9	Média Móvel	p. 18
2.2.9.1	Média Móvel Aritmética	p. 18
2.2.9.2	Média Móvel Exponencial	p. 19
2.3	Softwares Utilizados	p. 19
2.3.1	MatLab - Matrix Laboratory	p. 19

2.4	Metodologias de investimento	p. 20
2.5	Parâmetros de desempenho de estratégias de investimento	p. 21
2.5.1	Número de trades atingidos	p. 21
2.5.2	Número de trades vencedores	p. 22
2.5.3	Percentual de acerto	p. 24
2.5.4	Lucro Total	p. 24
2.5.5	Lucro médio percentual	p. 25
2.5.6	Número de trades perdedores	p. 25
2.5.7	Prejuízo total	p. 26
2.5.8	Prejuízo médio percentual	p. 26
2.5.9	Máximo Drawdown	p. 27
2.5.10	Fator de lucro	p. 29
2.5.11	Fator de Recuperação	p. 30
2.5.12	Razão de Payoff	p. 30
3	Metodologia de Estratégias Operacionais - Position Trading	p. 31
3.1	Introdução	p. 31
3.2	Metodologia de estratégias operacionais de Position Trading	p. 32
3.2.1	Estratégia Operacional 1	p. 32
3.2.2	Estratégia Operacional 2	p. 33
3.2.3	Estratégia Operacional 3	p. 34
3.2.4	Estratégia Operacional 4	p. 36
3.2.4.1	Algoritmo para o cálculo da média móvel	p. 38
3.2.5	Estratégia Operacional 5	p. 39
3.2.6	Estratégia Operacional 6	p. 41
3.2.7	Estratégia Operacional 7	p. 42
3.2.8	Estratégia Operacional 8	p. 44

3.2.8.1	Algoritmo de identificação da congestão em topo	p. 46
3.2.9	Estratégia Operacional 9	p. 47
3.2.10	Estratégia Operacional 10	p. 49
3.2.10.1	Algoritmo para identificação das iguanas	p. 50
4	Metodologia de Estratégias Operacionais - Swing Trading	p. 52
4.1	Introdução	p. 52
4.1.1	Conceitos Fundamentais	p. 52
4.1.2	Tendência de alta	p. 53
4.1.2.1	Algoritmo de identificação da tendência de alta	p. 54
4.1.3	Tendência de baixa	p. 55
4.1.3.1	Algoritmo de identificação da tendência de baixa	p. 56
4.1.4	O indicador HiLo Activator	p. 57
4.1.4.1	Algoritmo de implementação do HiLo Activator	p. 60
4.2	Metodologia de estratégias operacionais de Swing Trading	p. 61
4.2.1	Estratégia Operacional 1	p. 61
4.2.2	Estratégia Operacional 2	p. 62
4.2.3	Estratégia Operacional 3	p. 64
4.2.4	Estratégia Operacional 4	p. 65
5	Resultados - Position Trading	p. 68
5.1	Apresentação de resultados graficamente	p. 80
5.2	Otimização e testes adicionais	p. 85
5.3	Curvas de capital	p. 87
6	Resultados - Swing Trading	p. 91
6.1	Apresentação de resultados graficamente	p. 96
6.2	Curvas de capital	p. 99

7 Discussão	p. 102
7.1 Discussão Estratégias Position Trading	p. 102
7.1.1 Discussão Estratégia 1 - Position Trading	p. 103
7.1.2 Discussão Estratégia 2 - Position Trading	p. 103
7.1.3 Discussão Estratégia 3 - Position Trading	p. 103
7.1.4 Discussão Estratégia 4 - Position Trading	p. 104
7.1.5 Discussão Estratégia 5 - Position Trading	p. 104
7.1.6 Discussão Estratégia 6 - Position Trading	p. 104
7.1.7 Discussão Estratégia 7 - Position Trading	p. 105
7.1.8 Discussão Estratégia 8 - Position Trading	p. 105
7.1.9 Discussão Estratégia 9 - Position Trading	p. 106
7.1.10 Discussão Estratégia 10 - Position Trading	p. 106
7.2 Discussão Estratégias Swing Trading	p. 106
7.2.1 Discussão Estratégia 1 - Swing Trading	p. 107
7.2.2 Discussão Estratégia 2 - Swing Trading	p. 107
7.2.3 Discussão Estratégia 3 - Swing Trading	p. 108
7.2.4 Discussão Estratégia 4 - Swing Trading	p. 108
7.3 Conclusão	p. 108
Referências	p. 111

1 *Introdução*

1.1 **Motivação e Objetivos**

As incertezas inerentes a quais decisões referentes a investimentos devem ser tomadas com o objetivo de aumentar patrimônio levam à procura por meios de minimizar a probabilidade de erros em investimentos de risco. Um erro em um investimento de risco é aqui considerado como um investimento que leva a algum prejuízo material. A sociedade brasileira, de maneira geral, evita investimentos de risco, buscando alternativas que possuam probabilidade mínima (ou zero) de gerar prejuízos, como investimentos em poupança, CDB e investimentos em tesouro direto nacional.

Segundo [7] em pesquisa feita sobre a popularidade da poupança “Uma prova da sua popularidade é o último levantamento do Ibope sobre o perfil do investidor brasileiro. Segundo a pesquisa, a poupança é a aplicação preferida por 44% da população. O resultado, apurado na primeira metade de 2011, mostrou um salto em relação à pesquisa anterior, feita em 2005, quando o produto ficou com 35% da preferência.”.

Conforme [13] sobre investimentos na bolsa de valores, “... a maioria das pessoas não sabe que, embora seja um investimento de risco, este pode e deve ser medido, aumentando em grande proporção a probabilidade do investidor lucrar”.

Entretanto, investimentos de menor risco, como os supracitados, também são aqueles que apresentam menores rendimentos. Dessa forma, o investidor deve ponderar se está disposto ou não a correr riscos na tentativa de obter maiores lucros. Um ponto a ser considerado é que, historicamente, investimentos de risco mostraram lucros maiores e em menor tempo que os investimentos considerados “seguros”, como a poupança. Dessa maneira, o investidor deve avaliar se seu objetivo é o aumento de patrimônio em menor tempo, correndo risco de levar a prejuízos, ou se deseja não correr riscos.

Nos dias de hoje, a poupança, um dos principais recursos de que o brasileiro lança mão para fazer seus investimentos, tem valor médio de rentabilidade mensal de pouco

mais de 0,5% enquanto que investimentos de renda variável, considerados de risco, podem permitir ganhos percentuais mensais consideravelmente maiores.

Além disso, olhando sob a ótica de empresas investidoras de grandes projetos, pode-se afirmar que o cenário macro-econômico, diretamente influenciado pelas oscilações presentes no mercado de ações, influencia também a precificação de grandes projetos.

A partir disso, busca-se maneiras de realizar investimentos com altos lucros minimizando, porém, os riscos inerentes aos mesmos. E um dos destinos a que leva essa busca é o investimento em ações da bolsa de valores a partir de estratégias de investimento propostas por investidores atuantes.

As ações da bolsa de valores constituem pequenas partes de uma empresa que são vendidas a terceiros, ou seja, que possuem capital aberto. Aqueles que detêm uma quantidade de ações de alguma empresa na bolsa são chamados de acionistas, e podem ser considerados como donos de parte da mesma. Uma questão importante está ligada ao fato de as ações oscilarem com grande frequência. Ou seja, os valores pelos quais pode-se comprar ações de uma grande empresa como VALE ou PETROBRAS oscilam ao longo do dia. Essa oscilação se deve principalmente às variações entre oferta e procura das mesmas no mercado financeiro. Em outras palavras, quanto mais se deseja obter uma ação (daqui pra frente chamada também de “papel”), mais a mesma é valorizada e maior o valor pelo qual pode-se vendê-la. De maneira análoga, quanto menos procurado é um papel, menor é o seu valor no mercado financeiro. Sendo assim, uma carteira, onde há capital investido em papéis de várias empresas, terá seu valor oscilando durante todo o dia em correspondência às oscilações dos referidos papéis isolados.

O que qualquer *trader*¹ deseja é saber o momento certo de realizar compras e vendas de papéis para que seja possível aumentar o patrimônio sempre, ou seja, maximizar os lucros e minimizar os prejuízos.

Entretanto, não é possível saber com exatidão o melhor momento de comprar e vender papéis. Por outro lado, existem grandes estudos cujos objetivos são realizar análises culminando em conclusões que permitam uma melhor orientação na tomada de decisões quanto ao que fazer no mercado e quando fazer.

¹Trader é o investidor que se utiliza do mercado financeiro comprando e vendendo papéis em momentos estratégicos tendo como um dos objetivos a maximização de lucros.

Para esses estudos existem duas grandes vertentes de análise:

1. Análise Técnica
2. Análise Fundamentalista

A análise técnica busca encontrar padrões nas oscilações da bolsa de valores e seus papéis, partindo diretamente dos valores desses papéis e buscando encontrar tendências nos mesmos. A partir disso, é possível definir estratégias operacionais que permitirão decidir quando comprar e quando vender papéis através de critérios específicos.

Também conhecida como análise gráfica, a análise técnica se baseia nos valores históricos do papel. São muitos os indicadores e operações sobre valores de papéis que essa vertente de análise utiliza, dentre eles, o IFR (Índice de Força Relativa), a média móvel, o canal de suporte e o canal de resistência. Conforme [14], a análise técnica (gráfica) apresenta uma série de figuras ou formações que denotam a formação de tendências e de pontos de reversão de um ativo financeiro.

“Ela é fundamental para o market timing, ou seja, a escolha do momento certo para comprar ou vender a ação de determinada empresa”, conforme [5].

Para auxílio em investimentos segundo a análise técnica, existem diversos *softwares* que possibilitam a análise histórica do valor do papel, varrendo-o em busca de padrões e indicando o momento ideal para movimentá-lo.

De acordo com [10], “Fundamental analysis is the method of analyzing information, forecasting payoffs from that information, and arriving at a valuation based on those forecasts.”. A análise fundamentalista busca um estudo do valor intrínseco de uma empresa. Um dos seus objetivos é encontrar aspectos que tragam sentido para os valores do papel de uma empresa. Essa vertente usa como pilares faturamento, sazonalidade, perspectiva do setor, influência política, etc.

A vertente fundamentalista de análise, por outro lado exige tempo e estudo para que o investidor possa utilizá-la de maneira consciente. Vários indicadores e conceitos são necessários para que essa análise mostre-se útil (lucro, ativo, endividamento, sazonalidade). Além disso, notícias sobre a empresa, saber se o setor em que ela atua é promissor, identificar se a mesma é sadia, se possui bons líderes, etc, são outros pontos a que o investidor fundamentalista deve focar sua atenção.

O presente texto desta dissertação foca na análise técnica e descreve métodos de simulação e estratégias de investimentos em papéis da bolsa de valores utilizados por

investidores atuantes e consagrados. Segundo [1], ativos (ou ações) são Títulos, valores mobiliários ou outros instrumentos financeiros admitidos à negociação na BOVESPA. Ao se tornar dono de uma empresa através da compra de papéis, o poder de influência do investidor comum (investidor com pequeno volume de ações) é infinitamente menor, naturalmente, uma vez que muito mais pessoas participam como sócias. Apesar disso, existem papéis em cujas empresas o poder de influência de seus sócios é mais ativo que em outras.

As ações correspondentes a esses papéis podem ser divididas em dois grandes grupos.

1. Ações Ordinárias
2. Ações Preferenciais

Ações Ordinárias são aquelas nas quais os sócios têm voz ativa nas assembleias de decisões estratégicas da empresa. A voz mais ativa se expressa através do poder de votos em reuniões empresariais. Nesse tipo de ações, o nome da empresa é seguido da notação “ON”.

Ações preferenciais oferecem “preferência” na distribuição de resultados ou no reembolso do capital em caso de liquidação da companhia. Nesse caso, não é permitido que os sócios votem em grandes decisões que possam impactar na empresa. O nome do papel é seguido, nesse caso, da notação “PN”.

São vários os métodos que podem ser utilizados ao investir em papéis da bolsa. Dentre eles, pode-se citar:

1. *Day Trading*
2. *Swing Trading*
3. *Position Trading*

Esses métodos consistem, como será visto mais adiante, em diferentes formas de análise de papéis considerando o período de tempo em que são analisados e as frequências com que são comprados e vendidos.

O método de *Day Trading* consiste em investimentos (ordens de compra e venda) que ocorrem durante o dia a partir da análise das flutuações pelas quais o papel passa ao longo do dia.

O método de *Swing Trading* consiste na compra e venda de papéis que ocorrem ao longo da semana, onde no máximo uma ordem de compra e uma ordem de venda são disparadas por dia. Nesse caso, o que interessa ao investidor são os valores do papel ao final do dia, uma vez que são esses os valores que impactarão nas suas decisões quanto a quando realizar uma compra ou venda de um papel.

O método de *Position Trading* consiste em investimentos que ocorrem uma vez por semana. Uma única vez na semana é analisado o desempenho geral do papel e tomada uma decisão de compra e/ou venda. O Trader só tomará outra decisão após se passar toda uma semana e novos dados do papel forem gerados após o seu desempenho semanal.

Neste trabalho, além da apresentação das metodologias para as modalidades de análise Position e Swing, são apresentadas também simulações de estratégias de investimento utilizando valores reais de papéis por um período de tempo significativo (3 a 25 anos), com o objetivo de validar a efetividade das estratégias.

Para a realização dessas simulações, foi desenvolvido um software implementando estratégias de investimento conhecidas e utilizadas por investidores atuantes no mercado. Essas estratégias também podem ser conhecidas como “Estratégias operacionais”².

O objetivo deste trabalho é permitir para o investidor independente uma visão mais clara de quais alternativas e quais direcionamentos ele deve seguir para obter lucros através da implementação de estratégias operacionais pré-definidas. Para isso, o trabalho foca em simulações de estratégias de investimento e na comparação dos parâmetros de desempenho obtidos afim de se avaliar a melhor estratégia para se utilizar para um determinado papel. Além disso, pretende-se analisar o desempenho de cada estratégia implementada para verificar sua efetividade em investimentos.

Nas próximas linhas segue descrita a estrutura da dissertação.

1.2 Organização da Dissertação

A dissertação está dividida em 7 capítulos.

O capítulo 1 descreve a introdução, objetivos, motivação e contextualização do projeto. É descrito o problema da ainda grande desconfiança que o brasileiro possui em investimentos de risco e apresentada uma solução geral para contornar esse problema.

O capítulo 2 refere-se à metodologia do trabalho. São abordados quais os conceitos

²Alguns estudiosos da bolsa costumam chamar as estratégias operacionais de “Setups”.

necessários para o completo entendimento da dissertação. São apresentadas as metodologias de investimento usando Position Trading e Swing Trading e como elas são implementadas ao longo deste trabalho. Nesse capítulo apresentam-se também as métricas de desempenho que serão utilizadas para fazer as avaliações das estratégias de investimento simuladas.

O capítulo 3 trata da Metodologia das estratégias operacionais de Position Trading. São apresentadas as 10 estratégias que serão utilizadas nas simulações usando Position Trading, com exemplos mostrando pontos de compra e pontos de venda de papéis. Essas estratégias foram apresentadas pelo autor Stormer em [12]. Além disso, são apresentados alguns algoritmos mostrando como foi implementada em um software a lógica por trás das estratégias mais complexas.

O capítulo 4 trata da Metodologia das estratégias operacionais de Swing Trading. Apresentamos o conceito formal de tendência de alta e tendência de baixa, em que consiste o indicador HiLo Activador e como esses parâmetros podem ser implementados em código Matlab. São apresentadas as 4 estratégias que serão utilizadas nas simulações usando Swing Trading com exemplos de pontos de compra e pontos de venda de papéis. Essas estratégias foram apresentadas pelo autor Krauz em [6].

O capítulo 5 apresenta os resultados das simulações das estratégias de investimento de Position Trading em 10 papéis da bolsa com alta rotatividade no mercado financeiro. Os resultados são apresentados na formas de tabelas com parâmetros de desempenho, gráficos de barras e curvas de capital.

O capítulo 6 apresenta os resultados das simulações das estratégias de investimento de Swing Trading em 10 papéis da bolsa com alta rotatividade no mercado financeiro. Os resultados são apresentados na formas de tabelas com parâmetros de desempenho, gráficos de barras e curvas de capital.

O capítulo 7 encerra o trabalho apresentando discussões e as conclusões obtidas. Compara-se de uma forma geral os resultados obtidos a partir das simulações das estratégias operacionais de investimento para as metodologias Position Trading e Swing Trading. São apontadas as principais dificuldades encontradas durante o desenvolvimento do trabalho, além de serem apresentadas as vantagens das escolhas feitas durante o desenvolvimento.

2 Metodologia, Sinais e Métricas

2.1 Conceitos Básicos do Mercado de Ações

A seguir, alguns conceitos básicos referentes à Bolsa de Valores e Mercado de Capitais retirados diretamente de [2].

Pregão: É o processo de compra e venda diária de ações de empresas de capital aberto e registradas na Bovespa (Bolsa de Valores do Estado de São Paulo). Hoje, esse processo também pode ser efetuado pela internet através do chamado HOME BROKER (ferramenta para compra e venda de ativos), que atualmente é a melhor e mais rápida forma de negociar ativos nos pregões da Bovespa.

BM&FBOVESPA: a Bolsa é o local que centraliza as negociações com ações e títulos de renda fixa. No mercado de derivativos, realiza a negociação de contratos baseados em ativos financeiros, índices, taxas, mercadorias e moedas, nas modalidades a vista e/ou de vencimento em data futura.

Renda variável: Aplicação cujo rendimento não se conhece com antecedência, que tanto pode ser positivo quanto negativo. Envolve oportunidades e riscos.

Renda fixa: Aplicação na qual a lucratividade é contratada previamente ou segue taxas de mercado. Pode ser prefixada ou pós-fixada.

Ações: São pequenas partes de uma empresa que abre seu patrimônio para investidores. Ao adquirir determinado número, você se torna sócio da companhia. Quanto maior o número de ações que você possuir, maior será a sua participação.

Ações Ordinárias (ON): São as ações que dão poder de voto nas assembleias ou conselhos de administração, nas decisões da empresa.

Ações Preferenciais (PN): Conferem ao titular prioridade na distribuição de dividendo, fixo ou mínimo, e no reembolso do capital. O acionista que detém essas ações, porém, não tem direito a voto nas assembleias ou conselhos de administração das empresas, ou

tem esse direito restringido.

Análise gráfica: Avalia as curvas de oscilação das ações, verificadas no passado, para tentar projetar o comportamento futuro.

Análise fundamentalista: Toma como base o contexto econômico, as condições das empresas e dos setores em que atuam.

Curto prazo: Investimentos de curto prazo são delimitados para até 1 ano.

Longo prazo: Podem ser considerados investimentos de longo prazo aqueles acima de 5 anos.

Lote-padrão: Na Bolsa, as ações são negociadas em lotes de 100. Portanto, se você optar por negociar pela quantidade de ações, tenha isso em mente. Exemplo: a ação que você quer comprar custa R10. *Se vococomprarum lote, oinvestimento ser de R1.000* [100 (lote-padrão) x R\$10 (o preço unitário da ação)].

Mercado fracionário: Se deseja-se investir apenas R\$500 na ação, o sistema da Bolsa fará o negócio automaticamente no mercado fracionário, segmento para negociações abaixo do tamanho do lote-padrão.

Home Broker: sistema via internet pelo qual o investidor pode enviar suas ordens de compra e venda de ações diretamente do seu computador.

Ibovespa: o Índice Bovespa é o mais conhecido indicador do desempenho do mercado de ações brasileiro, pois retrata o comportamento das principais ações negociadas na BM&FBOVESPA. É formado a partir de uma aplicação imaginária, em reais, em uma quantidade teórica de ações (carteira). As ações que fazem parte do índice representam mais de 80% financeiro do mercado a vista. Como as ações que integram essa carteira têm grande representatividade, pode-se dizer que, se a maioria delas estiver subindo, o mercado está em alta; e, se estiver caindo, o mercado está em baixa.

Pagamento de Imposto de Renda: o IR só terá de ser pago sobre o lucro obtido nas operações de venda. Estão isentos de IR os ganhos líquidos auferidos por pessoas físicas, quando o total das vendas não exceder R\$20.000 no mês, para o conjunto de ações, exceto no day trade.

Índice: indicador do desempenho de um conjunto de ações ao longo do tempo. A Bolsa possui vários índices, inclusive setoriais.

2.2 Conceitos Básicos

Denomina-se negociação o processo pelo qual ocorre a compra e venda de papéis na bolsa de valores. Segund [11] “o mercado de capitais é um conjunto de instituições que negociam com títulos e valores mobiliários, objetivando a canalização dos recursos dos agentes compradores para os agentes vendedores, ou seja, representa um sistema de distribuição de valores mobiliários que tem o propósito de viabilizar a capitalização das empresas e dar liquidez aos títulos emitidos por elas”.

2.2.1 Representação de papéis na Bolsa

De acordo com [1], denomina-se pregão o processo pelo qual se vende ou compra ações na Bolsa. Durante o dia os valores da ação passam por grande oscilações. Essas oscilações são medidas através de variações de certos atributos. São eles:

1. Abertura: É o valor inicial do papel em um determinado dia.
2. Fechamento: É o valor no qual está o papel quando o dia termina.
3. Máxima: É o valor máximo que o papel atinge ao longo do dia.
4. Mínima: É o valor mínimo que o papel atinge ao longo do dia.

Os atributos acima foram descritos como sendo diários. Entretanto, pode-se ter as mesmas métricas para períodos maiores (semanais, mensais) e para períodos menores (horas, minutos). São várias as maneiras pelas quais é possível representar um papel na bolsa e suas oscilações. Duas serão aqui explicadas:

- Gráfico de Barras
- Gráfico de Candle

2.2.1.1 Gráfico de Barras

O gráfico de barras possui seu pico representando o valor da máxima de um papel e seu fundo representando o valor da mínima. A ponta esquerda representando a abertura e a ponta direita representando o fechamento. A figura 2.1 mostra um gráfico de barras evidenciando seus atributos.

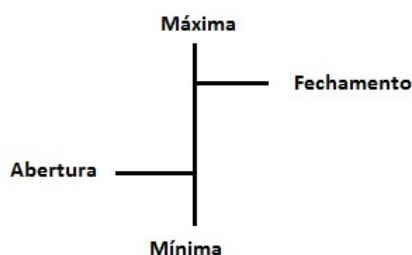


Figura 2.1: Exemplo Gráfico de Barras. Neste gráfico, a linha vertical indica a oscilação do valor do papel. O ponto máximo da barra é o valor máximo que o papel atingiu ao longo do dia, no caso de um gráfico diário. O ponto mínimo indica o valor mínimo que o papel atingiu ao longo do dia. A linha horizontal ao lado esquerdo da barra mostra o ponto de abertura do papel, ou seja, com que valor o mesmo iniciou o dia. A linha horizontal ao lado direito da barra mostra o ponto de fechamento do papel, ou seja, com que valor o mesmo fechou o dia.

2.2.1.2 Gráfico de Candle

O gráfico de candle possui seu pico representando o valor da máxima de um papel e seu fundo representando a mínima. A abertura e fechamento são os topos e fundos do retângulo central do candle. Quando temos um candle de baixa (fechamento menor que abertura), a abertura fica no topo e o fechamento no fundo e temos um candle cheio, que nesse trabalho será representado como um candle escuro. Quando temos um candle de alta (fechamento maior que abertura), o fechamento fica em no topo e a abertura no fundo, que nesse trabalho será representado como um candle claro. A figura 2.2 mostra um gráfico em candles evidenciando seus atributos.



Figura 2.2: Exemplo Gráfico de Candles. Na figura apresenta-se dois tipos de candle. Em ambos os candles, o ponto mais baixo da linha vertical indica o valor mínimo do papel no dia e o ponto mais alto da linha vertical indica o valor máximo do papel. O candle claro da esquerda representa um candle de alta, ou seja o valor de seu fechamento foi maior que o de sua abertura. Nesse caso, o valor da abertura está na base do retângulo vertical e o valor do fechamento está no topo do retângulo vertical. O candle escuro da direita representa um candle de baixa, ou seja o valor de seu fechamento foi menor que o de sua abertura. Nesse caso, o valor do fechamento está na base do retângulo vertical e o valor da abertura está no topo do retângulo vertical.

2.2.2 IFR - Índice de Força Relativa

O índice de força relativa também chamado de RSI (Relative Strength Index) foi introduzido por J. Welles Wilder num artigo publicado em junho de 1978 [15]. O objetivo da criação deste famoso indicador é o monitoramento dos preços de fechamento dos papéis da bolsa. Com o IFR, é possível observar vários eventos. Dentre eles:

1. fortalecimento de uma tendência dos preços de um papel
2. enfraquecimento de uma tendência dos preços de um papel

Para que o índice de força relativa possa se tornar útil e trazer informações que possam ser facilmente entendidas, o mesmo deve ser inserido em paralelo ao gráfico de candles do papel.

O IFR é uma métrica que permite se antecipar o melhor momento de se entrar no mercado. IFR é uma ferramenta que pode adicionar uma nova dimensão à interpretação de gráficos quando plotado em conjunto com o gráfico de barras diário. Neste trabalho, quando aplicável, o IFR será plotado em paralelo ao correspondente gráfico de candles dos papéis.

Conforme dito anteriormente, o índice de força relativa é um indicador usado para monitoramento dos preços de fechamento dos papéis da bolsa. Por meio desse indicador,

é possível observar o fortalecimento e o enfraquecimento de tendências. O IFR pode ser utilizado, por exemplo, para determinar rompimentos de suportes e resistências ¹. O índice de força relativa pode ser determinado por:

$$IFR(N) = 100 - \frac{100}{1 + \frac{U}{D}} \quad (2.1)$$

Onde

1. U = média das cotações dos últimos N dias em que a cotação subiu.
2. D = média das cotações dos últimos N dias em que a cotação desceu.

O número N indica qual o prazo que o índice de força relativa considera em seu cálculo. Em outras palavras, a influência de N no IFR é o potencial de rompimento de uma resistência para um determinado ativo.

2.2.3 Metodologia Position

Diferentemente do Day Trading, que vale-se de gráficos intradiários que refletem as oscilações que ocorrem durante o mesmo dia, e do Swing Trading, que utiliza gráficos diários que se desenvolvem entre um e sete dias, o Position Trading analisa apenas gráficos semanais para estruturar suas operações. Essa classificação tem estreita relação com o período gráfico utilizado para o planejamento e execução da operação, sendo o tempo, então, determinado pela base temporal. O Position Trader se mostra mais exigente em seus retornos, buscando alcançar alvos mais amplos com rentabilidade em cada trade de 10 a 20%. A razão dessa maior exigência deve-se ao fato de os investimentos para o position trader serem feitos utilizando maiores prazos, ou seja espera-se um maior retorno. Uma outra vantagem do Position é sua economia com gastos, uma vez há um menor número de ordens enviadas ².

Este prazo característico do Position Trading atrai bastante por não requerer acompanhamento diário, o que diminui o stress do investidor. Entretanto, o mesmo não é monótono, como outros trades de médio e longo prazo. Isso permite ao investidor analisar minuciosamente o melhor ponto de entrada no trade (momento certo para comprar papéis) e de saída (momento certo para vender papéis), sendo possível observar e analisar

¹suportes e resistências são zonas de preços nas quais os movimentos atuais do mercado possuem grandes chances de parar e reverter

²Em uma ordem de compra ou venda de ações paga-se uma taxa para um corretora

a tendência do mercado no fim de semana de forma a definir as decisões para a semana seguinte. Entretanto, é importante ressaltar que, uma vez definido o prazo operacional de Position, deve-se ficar adstrito ao seu planejamento original, não podendo haver nenhum tipo de tomada de decisão em função de flutuações diárias do papel.

Mas, vale lembrar, que em qualquer prazo operacional, de nada adianta todo planejamento sem o uso de stop³. Ele é parte fundamental e indissociável do planejamento de todo e qualquer trader.

Pode-se observar a estrutura para um candle semanal, com objetivo de investimento usando Position Trading em 2.3.

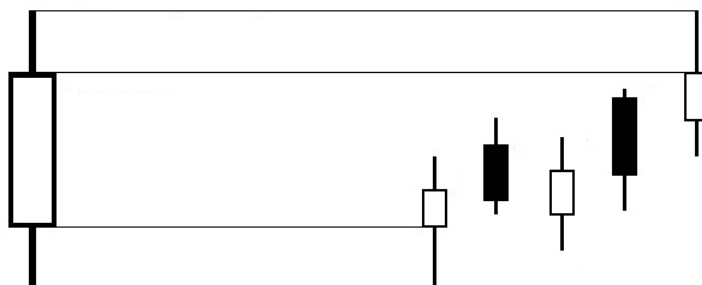


Figura 2.3: Estrutura de candles para Position Trading. O candle da esquerda representa um candle semanal onde estarão representados os valores da variação do papel ao longo de uma semana. Os candles menores do lado direito são os cinco candles diários da semana que gerarão o candle semanal do lado esquerdo. Para montar o candle semanal, teremos que sua mínima será a mínima dos cinco candles diários da semana. Sua máxima será o maior dos valores máximos de cada candle diário da semana. Sua abertura será o valor de abertura do primeiro candle da semana. Seu fechamento será o valor do fechamento do último candle da semana.

2.2.4 Metodologia Swing

O sistema de Swing Trading utiliza-se de gráficos diários de valores do papel nos quais ocorre no máximo uma operação de compra e venda no dia, sendo um sistema menos dinâmico que o Day Trading. Entretanto, fatores psicológicos como ansiedade também podem afetar o investidor, o que deve ser evitado, afim de que isso não permita a retirada forçada do operador antes do tempo e lhe traga prejuízos.

O desafio de se operar com Swing Trading é escolher um período de análise que dê lucros suficientes para satisfazer nossas aspirações sem aumentar os riscos de perdas

³Segundo [1], uma ordem de Stop é uma oferta de compra ou venda limitada que especifica um preço de disparo a partir do qual a oferta deve ser registrada.

inesperadas devido a mudanças de tendência intradiárias ⁴. Surge daí a necessidade de se operar dentro de uma frequência que dê um lucro razoável e evite perdas comuns às retrações que podem se transformar em mudança de tendência. Isto é, quanto mais tempo esperarmos por uma retração para operar, acompanhando a tendência, maior o risco de ser surpreendido por uma mudança inesperada.

2.2.5 Estratégias de investimento

Uma estratégia de investimento compõe-se de diretivas a serem seguidas para se determinar o momento certo para comprar e vender ações na bolsa.

Ao estruturar uma estratégia de investimento bem sucedida, deve-se seguir à risca seus critérios para compra e venda de papéis, não levando em conta o momento onde existe o risco de ocorrerem prejuízos. A estratégia serve, dessa maneira, para permitir que o investidor possa se disciplinar e atuar no mercado segundo diretivas específicas, que muitas vezes exigem maior tempo para que um retorno significativo seja obtido.

Ao realizar uma transação é necessário ter em mente que esta requer custos, como impacto da transação, corretagens; além de impactos não financeiros, como alta rotatividade, que pode trazer insatisfação ao investidor, levando-o a perder a confiança em seu administrador. Já a opção por não negociar traz custos mais sutis, como a carteira progredir para uma composição mais arriscada ou com menor lucro do que a imaginada pelo investidor.

2.2.6 A Metodologia Walk Forward Analysis

Para se realizar uma simulação de uma estratégia operacional, muitas são as diferentes formas de fazê-la. Uma forma bastante utilizada é chamada de “Metodologia Walk Forward Analysis”, cuja tradução para o português literal não é encontrada, mas que poderia ser chamada “Metodologia de análise de um passo à frente”.

Segundo [9], essa metodologia corresponde a “...conjunto de sequências de análise individuais realizadas sobre uma sequência de preços históricos”. Nessa metodologia busca-se a aplicação de uma determinada estratégia sobre valores passados de ações para verificar sua efetividade.

Através da aplicação de uma estratégia qualquer que seja, em valores passados de uma

⁴Tendência de alta, tendência de baixa, estagnação do valor de um papel, entre outras.

ação, verifica-se se a mesma teria ou não sido bem sucedida no passado, uma vez que já se está de posse de valores subsequentes ao momento em que a estratégia é testada.

A metodologia Walk Forward Analysis será aplicada neste trabalho no que diz respeito a aplicação de estratégias em valores passados de ações com o objetivo de validá-las através de parâmetros de desempenho.

2.2.7 Iguana de Baixa e Iguana de Alta

Para uma Iguana de baixa, deve-se procurar por um padrão de candles em que uma semana possua a máxima das últimas 4 semanas. Encontrado esse padrão, deve-se verificar se a abertura e o fechamento estão abaixo do percentil 25%. O percentil 25% equivale à 25% da diferença entre a máxima e a mínima do papel acrescido do valor da mínima ($\text{percentil } 25\% = \text{mínima} + 0,25(\text{máxima} - \text{mínima})$).

Para uma Iguana de alta, deve-se procurar por um padrão em que uma semana possua a mínima das últimas 4 semanas. Encontrado esse padrão, deve-se verificar se a abertura e o fechamento estão acima do percentil 75%. O percentil 75% equivale à 75% da diferença entre a máxima e a mínima do papel acrescido do valor da mínima ($\text{percentil } 75\% = \text{mínima} + 0,75(\text{máxima} - \text{mínima})$).

Iguanas de alta e de baixa são padrões específicos de candles utilizados em diferentes estratégias de investimento. As iguanas representam formas possíveis de se identificar potenciais de rompimentos de resistências e suportes.

A figura 2.4 mostra um exemplo de uma iguana de baixa.

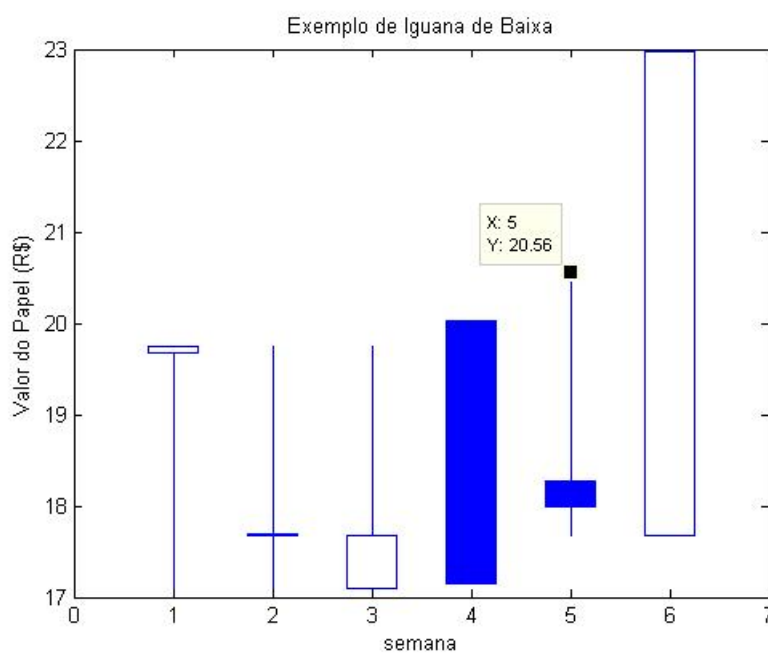


Figura 2.4: Exemplo de Iguana de Baixa. A iguana de baixa refere-se a um candle onde seu máximo foi o maior das últimas 4 semanas e sua abertura e fechamento estão abaixo do percentil de 25%, sendo o percentil 25% igual a 25% da amplitude do referido candle. No caso da figura, observa-se que o candle da 5ª semana constitui uma iguana de baixa, pois além de possuir a máxima das últimas 4 semanas (nesse caso o valor máximo foi 20,56), possui a abertura e o fechamento abaixo de 25% da amplitude do referido candle.

A figura 2.5 mostra um exemplo de uma iguana de alta.

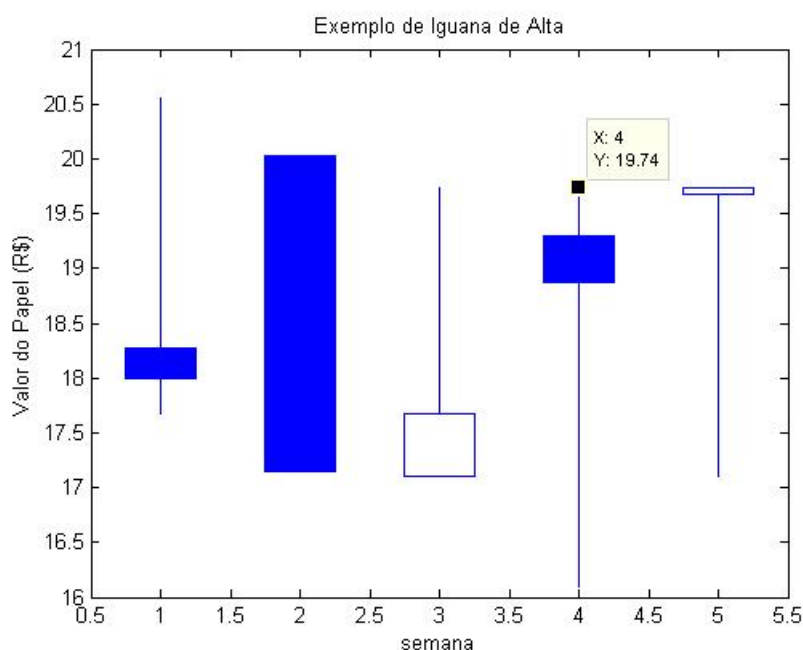


Figura 2.5: Exemplo de Iguana de Alta. A iguana de alta refere-se a um candle onde seu mínimo foi o menor das últimas 4 semanas e sua abertura e fechamento estão acima do percentil de 75%. Sendo o percentil 75% igual a 75% da amplitude do referido candle. No caso da figura, observa-se que o candle da 4ª semana constitui uma iguana de alta, pois além de possuir a mínima das últimas 4 semanas (nesse caso o valor máximo foi 16,0) possui a abertura e o fechamento acima de 75% da amplitude do referido candle.

2.2.8 Ordens de Start e Stop

O START caracteriza-se por uma ordem especial de compra do papel, permitindo ao investidor acompanhar a baixa do mercado e programar sua corretora a fazer a compra quando o mercado estiver em um momento mais propenso, estabelecendo o preço que desejar, permitindo que o investidor não se arrisque a comprar o papel enquanto o mesmo ainda está caindo, mas sim no momento em que o mesmo está em seu ponto mais baixo, prestes a começar a subir.

O STOP é uma ordem que visa iniciar ou interromper um trade, ou vender ações baseando-se no critério estabelecido pelo investidor.

Para acontecer, essas ordens (STOP/START) devem possuir critérios bem definidos (também conhecidos como “trigger” ou pontos de disparo de compra e venda), e deve ter uma ordem de compra/venda associada, o que só é possível se o critério estiver bem estabelecido.

2.2.9 Média Móvel

Uma média móvel constitui uma operação sobre as últimas cotações de um papel por um determinado período de tempo. Nessa operação, à medida que o tempo passa, os valores de tempos anteriores deixam de ter um alto peso nos cálculos ou são desconsiderados, enquanto novos valores são acrescentados à média, motivo pelo qual recebeu o nome de “móvel”. Uma média móvel também pode ser considerada como um Filtro FIR ⁵ conforme é apresentado em [8].

2.2.9.1 Média Móvel Aritmética

Uma das médias móveis mais utilizadas é a média móvel aritmética, ou média móvel simples. Nela, escolhe-se o período que deseja-se estudar e divide-se a soma dos preços de fechamento do papel pelo tempo total deste período.

A fórmula para calculá-la é:

$$MMa[n] = \frac{P[n] + P[n - 1] + P[n - 2] + P[n - 3] + \dots + P[n - T + 1]}{T} \quad (2.2)$$

onde

- $MMa[n]$ = Média móvel aritmética para o n ésimo elemento
- $P[n]$ = n ésimo valor que comporá a média
- T = número de períodos de tempo que comporão a média

Assim, para se obter a média móvel aritmética de N períodos, soma-se os preços dos papéis (normalmente utiliza-se preços de fechamento) desses N períodos e divide-se este valor pelo número N . Para explicitar a característica móvel desta média, pode-se dar o seguinte exemplo: Tem-se 30 períodos de cotações de fechamento do determinado papel e deseja-se obter a média móvel aritmética de 15 períodos. A partir do 15^o período, já é possível obter-se o primeiro valor da média móvel, calculando-a entre os períodos 1 a 15. Seguindo este raciocínio, o segundo valor da média seria calculado, então, no intervalo dos períodos 2 a 16, o terceiro, entre os períodos 3 a 17, e assim por diante. Isso permite, portanto, observar que a média se “move” ao longo do tempo.

⁵Finite Impulse Response

2.2.9.2 Média Móvel Exponencial

Uma outra média bastante utilizada é a média móvel exponencial; sendo esta bem sensível à mudança dos preços recentes e mais rápida do que a média aritmética. Entretanto, sua fórmula de cálculo é um pouco mais complexa.

A fórmula para cálculo é:

$$MMe[n] = (P[n] - MMe[n - 1])K + MMe[n - 1] \quad (2.3)$$

$$K = \frac{2}{n + 1} \quad (2.4)$$

onde

- n = enésimo período
- $MMe[n]$ = Média móvel exponencial para o enésimo elemento
- $P[n]$ = Preço do papel para o enésimo dia

O fator multiplicação “K” será o responsável, nos valores mais recentes, em atribuir maior ou menor peso, que dependerá da diferença entre o preço atual e o anterior, podendo ser positiva ou negativa.

2.3 Softwares Utilizados

2.3.1 MatLab - Matrix Laboratory

Para o desenvolvimento de software referente às simulações a serem realizadas para esse trabalho, foi utilizado o software MatLab. Com grande usabilidade nas áreas de Engenharia e ciências de uma forma geral, o MatLab possui como seu objetivo principal suprir a lacuna entre a resolução de um problema e a automatização de sua solução, permitindo ao corpo de engenharia o desenvolvimento de ferramentas através do foco em funcionalidade, facilitando a elaboração de programas para os mais diversos fins.

Além de uma interface simples e amigável para a realização de programação, o MatLab permite a criação de scripts (ou pequenos programas) para execução contínua além de

possibilitar a criação de interfaces através das quais o usuário pode interagir com grande facilidade.

Usado desde em cursos técnicos até o desenvolvimento de trabalhos de Mestrado e Doutorado, o Matlab pode ser considerado como um dos braços da engenharia para o desenvolvimento de aplicações computacionais constituindo em si uma excelente linguagem para computação técnica, embora possua, obviamente, como qualquer outra linguagem, algumas limitações.

Para todo este trabalho, no que diz respeito à simulação e programação, o Matlab foi o software utilizado.

2.4 Metodologias de investimento

O conceito de investimento está ligado à aplicação de capital em meios de produção. Essa aplicação de capital pode ter origem física ou jurídica, dependendo de qual área o trader está situado. Uma carteira de investimento é um conjunto de papéis (ou ativos nos quais um investidor possui seu capital aplicado). Segundo [4], o desempenho de fundos pode ser avaliado por meio da análise de sua rentabilidade, ajustada por fatores múltiplos de risco de mercado.

O objetivo da aplicação de capital aos meios de produção é o aumento de lucro e minimização de prejuízos por parte do trader. O capital aplicado por um trader em papéis é utilizado pelas correspondentes empresas visando aumentar sua capacidade produtiva⁶. Em outras palavras, acarreta um aumento dos bens de capital e, conseqüentemente, um aumento no capital financeiro da empresa.

Entretanto, uma empresa pode tanto prosperar e aumentar cada vez mais seu patrimônio, quanto regredir, acumulando dívidas. Como o dinheiro aplicado pelo trader está investido diretamente na empresa, seu valor seguirá as mesmas oscilações do capital da empresa. Por isso é tão importante entender por que momento passa a empresa na hora de investir aplicando ou retirando dinheiro da mesma.

As estratégias de investimento, objetivo dessa sessão, pretendem minimizar o risco devido à incerteza associada às oscilações de papéis na bolsa. Uma estratégia de investimento baseia-se em uma série de regras onde é evidenciado o momento correto de se comprar ou vender uma ação, segundo aquela estratégia. Para essa dissertação, con-

⁶Por capacidade produtiva podemos enumerar: (instalações, máquinas, transporte, infraestrutura).

forme já explicado, foca-se na análise técnica utilizando-a para aplicar as estratégias de investimento.

São várias as estratégias de investimento presentes no mercado e na área acadêmica hoje em dia. Cada uma dessas estratégias tem sua peculiaridade e sua aplicabilidade. Entretanto, para que essas estratégias pudessem se tornar consagradas, elas tiveram que se mostrar bem sucedidas ao longo do tempo.

De maneira análoga, novas estratégias que continuam surgindo precisam de se apresentar úteis para que possam ser utilizadas pela sociedade e aplicadas aos investimentos que pessoas jurídicas e físicas fizeram e continuam fazendo. Para medir a eficiência de uma estratégia de investimento utilizamo-nos neste trabalho dos chamados parâmetros de desempenho de estratégias de investimento, a serem vistos na próxima seção.

2.5 Parâmetros de desempenho de estratégias de investimento

Uma vez que estratégias de investimento precisam se mostrar úteis para que possam ter um nível de aceitação que as possa tornar interessantes para os Traders, utilizamos métricas para medir o desempenho das mesmas. O objetivo desta seção é mostrar as diversas métricas utilizadas neste trabalho para analisar as estratégias de investimento implementadas.

As próximas subseções mostram cada métrica utilizada, seus objetivos e um exemplo de utilização.

2.5.1 Número de trades atingidos

Para cada estratégia de investimento existem pontos de compra e pontos de venda para os papéis em que se está investindo. Um ponto de compra indica que estamos comprando novos papéis e um ponto de venda indica que estamos vendendo papéis. Um trade pode ser definido como sendo um ponto de compra seguido de um ponto de venda. A figura 2.6 mostra uma forma de representar a compra e venda de papéis em um gráfico de candles.

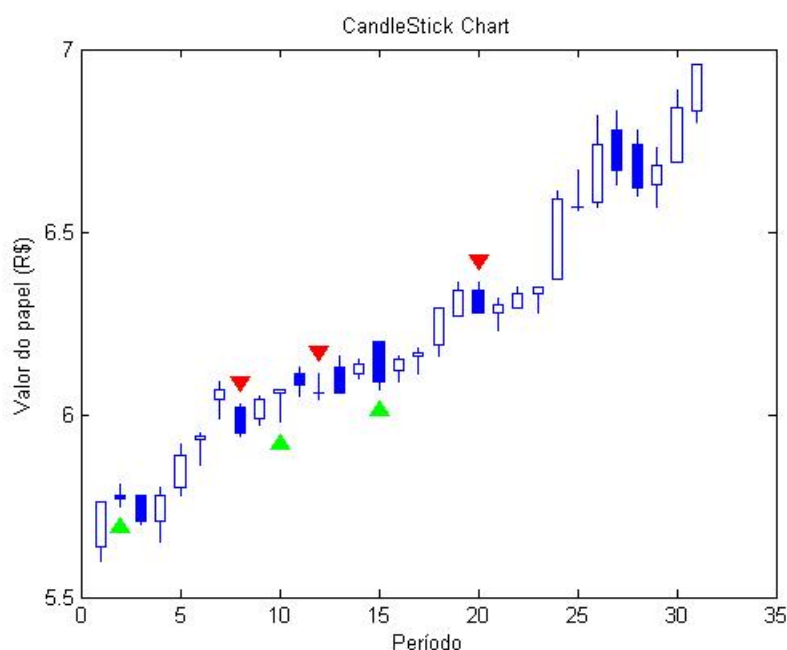


Figura 2.6: Exemplo de compra e venda de ações. É também chamado de trade. Na figura, o candle com um triângulo em sua parte inferior indica um ponto onde realizou-se a compra de ações. Já o candle com um triângulo em sua parte superior indica um momento onde realizou-se a venda de ações. Observa-se que na figura existem três pontos de compra e três pontos de venda. Sendo assim, observa-se 3 trades atingidos. O papel da figura é o papel PETR4 (PETROBRAS), representado no período de 06/11/2003 a 18/12/2003.

2.5.2 Número de trades vencedores

As simulações realizadas na presente dissertação seguem a seguinte lógica: a primeira compra de ações ocorre usando a quantia de R\$ 10.000,00. O valor dessa quantia foi escolhido de maneira aleatória. O objetivo foi apenas utilizar uma mesma quantia inicial para todos os papeis. A partir desse momento, toda venda é realizada com a quantidade total de ações que se adquiriu na última compra e toda compra é realizada usando a quantia total de capital que se adquiriu na última venda. Toda compra deve ser seguida de uma venda e vice-versa não havendo, portanto, duas compras ou duas vendas consecutivas.

Para fins de exemplo, suponha que uma determinada ação de uma companhia custe R\$ 50,00. Para a compra serão utilizados os R\$ 10.000,00.

Dessa forma, tem-se:

$$Na = \frac{R\$10.000,00}{P[n]} \quad (2.5)$$

onde

1. N_a = Número de ações
2. $P[n]$ = preço da ação para o n ésimo dia

Considerando o valor da ação como R\$ 50,00, temos:

$$N_a = \frac{R\$10.000,00}{R\$50,00} = 200 \quad (2.6)$$

Dessa forma, a compra resultou na obtenção de 200 ações. Para fins de simplificação, no algoritmo desenvolvido nessa dissertação, caso o resultado acima fosse fracionário o mesmo seria utilizado sem arredondamento. Em outras palavras para fins de simplificação, considerou-se ser aceitável um número fracionário de ações.

Ao vender ações o objetivo é obter lucros ou reduzir os prejuízos. Uma vez que as ações oscilam durante todo o tempo deseja-se vendê-las em um momento que seu valor esteja maior do que aquele que possuíam no momento da compra. Por exemplo, se o valor da ação estiver em R\$ 52,50 no momento da venda, vendendo todas as ações, obtemos:

$$Q[n] = \frac{N_a}{P[n]} = 200 * R\$52,50 = R\$10.500,00 \quad (2.7)$$

onde

1. $Q[n]$ = Quantia possuída no n ésimo dia

Um trade vencedor é considerado, neste trabalho, como aquele em que obtem-se lucro de ao menos R\$ 0,01. Ou seja, onde no momento da venda obtem-se uma quantia superior à possuída no momento da compra. O número de trades vencedores é a quantidade de trades onde algum lucro, por mínimo que seja, foi obtido.

Cabe aqui ressaltar que em trades reais é cobrada uma taxa de corretagem variada, que gira em torno de R\$ 30,00, acrescida de 0,5% do valor transacionado. Para fins de simplificação, a taxa de corretagem não está sendo aqui considerada. Caso a mesma fosse considerada, um trade, obviamente, para ser considerado vencedor, deveria possuir um lucro que superasse o valor de compra incluindo a referida taxa de corretagem.

2.5.3 Percentual de acerto

O percentual de acerto é uma medida que indica o quão bem sucedido foi um trade. No caso de uma estratégia de investimento, o percentual de acerto indica o grau de sucesso entre todos os trades que foram feitos segundo a estratégia considerada. O percentual de acerto é uma razão entre o número de trades que foram bem sucedidos e o número de trades total.

Nesse caso, o percentual de acerto depende dos trades vencedores e do número de trades atingidos. O percentual de acerto pode ser dado pela seguinte equação:

$$Pa = 100\% * \frac{Ntv}{Nt} \quad (2.8)$$

onde

1. Pa = Percentual de acerto
2. Ntv = Número de trades vencedores
3. Nt = Número de trades atingidos

2.5.4 Lucro Total

O lucro total corresponde à soma de todos os lucros líquidos obtidos nos trades vencedores. Neste caso específico, está sendo contabilizado o lucro sem subtrair os prejuízos. Dessa forma, esse não é o lucro total de todos os trades, mas apenas dos vencedores.

A fórmula de cálculo para o lucro total é a seguinte:

$$Lt = \sum_{n=1}^{Nt} Vv[n] - Vc[n] \quad (2.9)$$

onde

1. Lt = Lucro Total
2. Vc[n] = valor de compra do enésimo trade
3. Vv[n] = valor de venda do enésimo trade

2.5.5 Lucro médio percentual

Considerando um trade vencedor, o lucro percentual do mesmo pode ser fornecido pela seguinte equação:

$$Lp[n] = 100\% * \frac{Vv[n] - Vc[n]}{Vc[n]} \quad (2.10)$$

onde

1. $Lp[n]$ = Lucro percentual do n ésimo dia referente a um trade vencedor

Por exemplo, se uma compra é realizada com R\$ 10.000,00 e a venda correspondente por R\$ 10.500,00, o lucro percentual será de

$$Lp = 100\% * \frac{10.500,00 - 10.000,00}{10.000,00} = 5\% \quad (2.11)$$

O lucro médio percentual, por sua vez, é a média aritmética dos lucros percentuais.

$$Lmp = \sum_{n=1}^{Ntv} \frac{Lp[n]}{Ntv} \quad (2.12)$$

onde

1. Lmp = Lucro médio percentual

2.5.6 Número de trades perdedores

Um trade perdedor é considerado um trade onde é obtido um prejuízo. Ou seja, onde no momento da venda, obtem-se uma quantia inferior àquela no momento da compra.

Para fins de exemplo, suponha que uma determinada ação de uma companhia custe R\$ 50,00. Utilizando todo o capital disponível para comprá-la, obtém-se:

$$Na = \frac{R\$10.000,00}{R\$50,00} = 200 \quad (2.13)$$

Caso o valor da ação no momento da venda seja menor que o valor pelo qual a mesma foi comprada, tem-se um prejuízo; pois, quando a mesma for vendida, a quantia recebida

em dinheiro será inferior àquela quando a compra foi realizada. Por exemplo, se o valor da ação for R\$ 48,50 no momento da venda, vendendo todas as ações, obtém-se:

$$Q = Na * P[n] = 200 * R\$48,50 = R\$9.700,00 \quad (2.14)$$

Um trade perdedor é, portanto, um trade onde não se obteve lucro. O número de trades perdedores é a quantidade de trades onde algum prejuízo foi obtido.

2.5.7 Prejuízo total

O prejuízo total corresponde à soma de todos os prejuízos líquidos obtidos nos trades perdedores. Cabe ressaltar que estão contabilizando apenas os prejuízos, sem considerar os lucros. Dessa forma, esse não é o prejuízo total de todos os trades, mas apenas dos perdedores.

A fórmula de cálculo para o prejuízo total é a seguinte:

$$Pt = \sum_{n=1}^{Nt} Vv[n] - Vc[n] \quad (2.15)$$

A fórmula para o prejuízo total é a mesma que para o lucro total. A diferença é que no caso do lucro total usamos apenas os trades vencedores e no prejuízo total, apenas os perdedores.

2.5.8 Prejuízo médio percentual

O prejuízo percentual é o prejuízo dado pela seguinte equação, quando há um trade mal sucedido, ou, em outras palavras, um trade perdedor.

$$Pp[n] = 100\% * \frac{Vv[n] - Vc[n]}{Vc[n]} \quad (2.16)$$

onde

1. Pp = Prejuízo percentual do enésimo dia referente a um trade perdedor

Por exemplo, comprando ações por R\$ 10.000,00 e as vendendo por R\$ 9.700,00, o prejuízo percentual terá sido

$$Pp[n] = 100\% * \frac{9.700,00 - 10.000,00}{10.000,00} \% = 100 * \frac{-300,00}{10.000,00} = -3\% \quad (2.17)$$

Ou seja, o prejuízo percentual obtido será de 3%. O prejuízo médio percentual, por sua vez, é a média aritmética dos prejuízos percentuais. A seguinte equação apresenta sua formulação:

$$Pmp = \sum_{n=1}^{Ntp} \frac{Pp[n]}{Ntp} \quad (2.18)$$

onde

1. Ppm = Prejuízo médio percentual
2. Ntp = Número de trades perdedores

2.5.9 Máximo Drawdown

O conceito de Drawdown está diretamente ligado à curva de capital. A curva de capital indica a oscilação de seu capital durante o tempo em que um investidor está comprando e vendendo ações.

A figura 2.7 mostra o exemplo de uma curva de capital. Diz-se que um investidor está “dentro do mercado” quando o mesmo possui dinheiro investido em ações. Enquanto o investidor está “dentro do mercado” seu capital irá oscilar em conjunto às ações nas quais o mesmo está investido. Na figura, isso pode ser observado pelas regiões de oscilação da curva de capital. Diz-se que um investidor está “fora do mercado” quando possui capital, mas o mesmo não está aplicado em ações, ou que as ações nas quais o capital estava investido foram vendidas. Na figura, isso está representado pelo pontos onde o capital mostra-se estagnado (representado por uma linha horizontal).

O Drawdown pode ser entendido como sendo a maior queda que uma curva de capital pode sofrer antes de voltar a subir. O Drawdown é dado pela seguinte equação:

$$Dd = Vp - Vv \quad (2.19)$$

onde

1. Dd = Drawdown

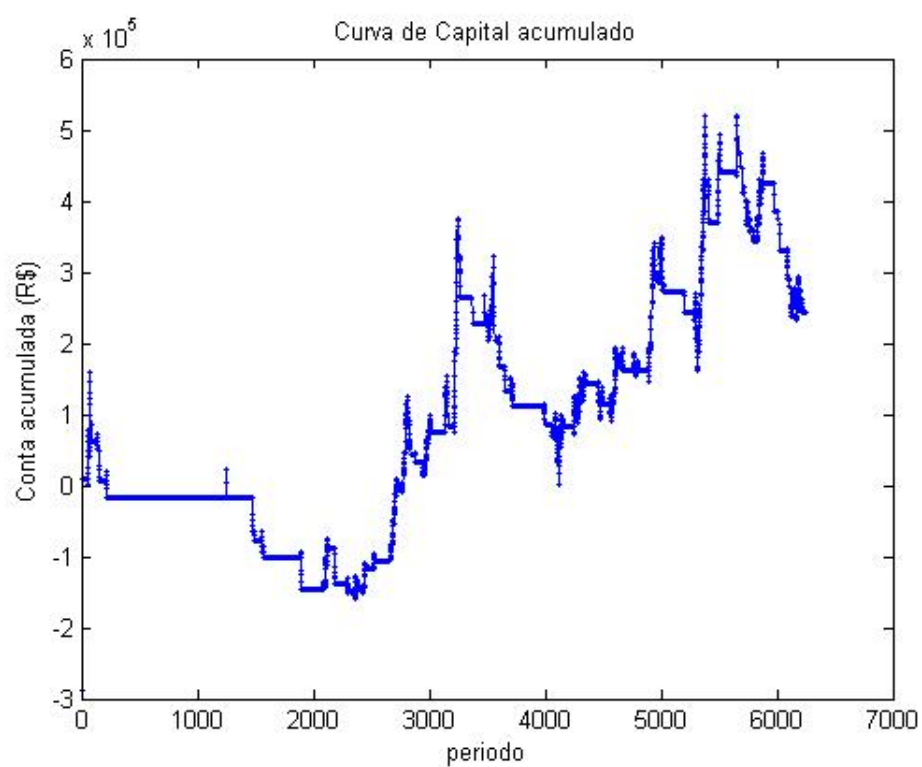


Figura 2.7: Exemplo Curva de Capital. Neste gráfico, apresenta-se uma curva de capital na qual observam-se oscilações enquanto existe capital investido em ações, e um valor estagnado (estático) enquanto o mesmo não está investido.

2. V_p = Valor pico

3. V_v = Valor vale

A figura 2.8 mostra um exemplo de Drawdown.

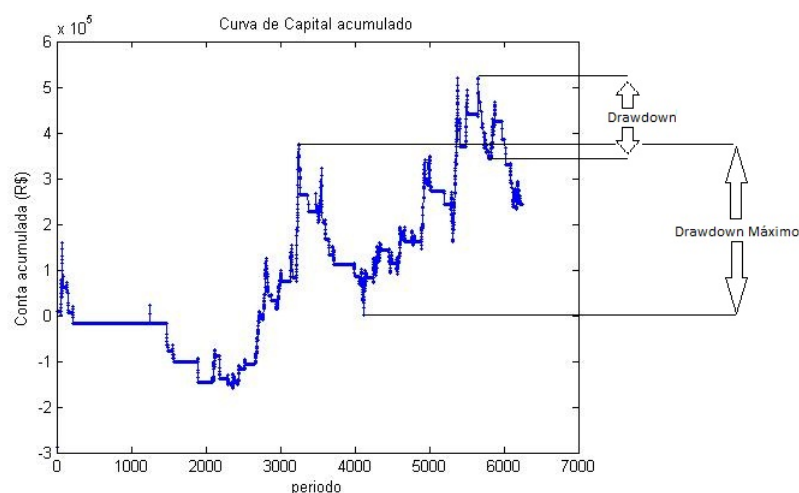


Figura 2.8: Máximo Drawdown. O drawdown indica a queda que uma curva de capital possui após atingir um pico. O máximo drawdown é o maior dentre todos, ou em outras palavras, a maior queda de uma curva de capital antes de atingir seu último pico. Isto está sendo apresentado na figura onde lê-se “Drawdown Máximo”

O máximo drawdown é o drawdown com a maior amplitude em um conjunto de trades.

2.5.10 Fator de lucro

O fator de lucro é uma outra medida de lucro para um conjunto de trades de uma estratégia operacional genérica. Ele é constituído pela combinação de outros dois indicadores: lucro total e prejuízo total.

O fator de lucro é dado pela razão entre o lucro total e o prejuízo total considerados em uma sequência de trades. O objetivo deste indicador é mostrar o quão maiores ou menores os lucros estão em relação aos prejuízos. Ou seja, apresentar uma medida indireta do lucro líquido.

O fator de lucro é dado pela seguinte expressão:

$$Fl = \frac{Lt}{|Pt|} \quad (2.20)$$

onde

1. Fl = Fator de lucro

2.5.11 Fator de Recuperação

O fator de recuperação é um critério de desempenho que é composto de outros dois indicadores mais básicos: o lucro total e o máximo Drawdown.

O fator de recuperação se baseia na razão entre o lucro total e o máximo drawdown. O lucro total é um indicador que reflete o potencial de ganho em um conjunto de trades vencedores. O máximo drawdown representa a maior perda de capital em um conjunto de trades. Dessa maneira, a razão entre esses dois indicadores representa o potencial de recuperação que um conjunto de trades possui perante a maior queda de capital, representada pelo máximo drawdown.

Seu valor pode ser determinado por:

$$Fr = \frac{Lt}{Md} \quad (2.21)$$

onde

1. Fr = Fator de recuperação
2. Md = Máximo Drawdown

2.5.12 Razão de Payoff

A razão de Payoff é um indicador média sobre o desempenho de uma estratégia de investimento. Também é composto pela união de outro dois indicadores mais básicos: o lucro médio percentual e o prejuízo médio percentual.

A razão de Payoff é pela razão entre o lucro médio percentual e o prejuízo médio percentual.

É dado pela seguinte equação.

$$Rp = \frac{Lmp}{|Pmp|} \quad (2.22)$$

onde

1. Rp = Razão de Payoff

3 Metodologia de Estratégias Operacionais - Position Trading

3.1 Introdução

Este capítulo discorrerá sobre as metodologias utilizadas em diferentes estratégias de investimento usando os métodos de investimento Position Trading. O objetivo do capítulo é apresentar, na forma de equações e gráficos, as exigências necessárias ¹ para comprar e vender ações de acordo com cada estratégia. Nessa dissertação, foca-se na Escola Técnica de Análise de Bolsa de Valores, que consiste em uma vertente de análise que atua sobre os valores que compõem as ações (máxima, mínima, abertura e fechamento). Dessa forma as estratégias aqui apresentadas são também baseadas em análise técnica. Para cada estratégia apresentada, têm-se requisitos básicos para a compra e para a venda do papel dependendo de sua performance histórica. Este capítulo objetiva apresentar esses requisitos bem como exemplos gráficos feitos em Matlab.

Todas as estratégias de Position Trading foram retiradas de um curso dado em um seminário apresentado por Alexandre Wolwacz, trader atuante do mercado, também conhecido por “Stormer”.

Nas seções seguintes serão apresentadas cada uma das estratégias com suas respectivas características.

¹Considera-se como “exigência” os critérios necessários para se determinar os pontos de compra e de venda na bolsa de valores

3.2 Metodologia de estratégias operacionais de Position Trading

3.2.1 Estratégia Operacional 1

A primeira estratégia operacional analisada estabelece como ponto de compra o momento em que determinada ação ultrapassar o valor máximo que a mesma atingiu na semana prévia. Para isso, analisa-se o valor máximo da semana anterior e coloca-se uma ordem de compra para o momento em que o valor do papel ultrapassar o referido valor máximo. Dessa forma, o valor de compra será o valor máximo do papel na semana prévia. O disparo para a venda ocorre quando o valor da ação cair abaixo do mínimo da semana prévia. O valor de venda será o valor mínimo do papel na semana prévia.

A figura 3.1 mostra exemplos de pontos de compra e venda correspondentes à primeira estratégia operacional.

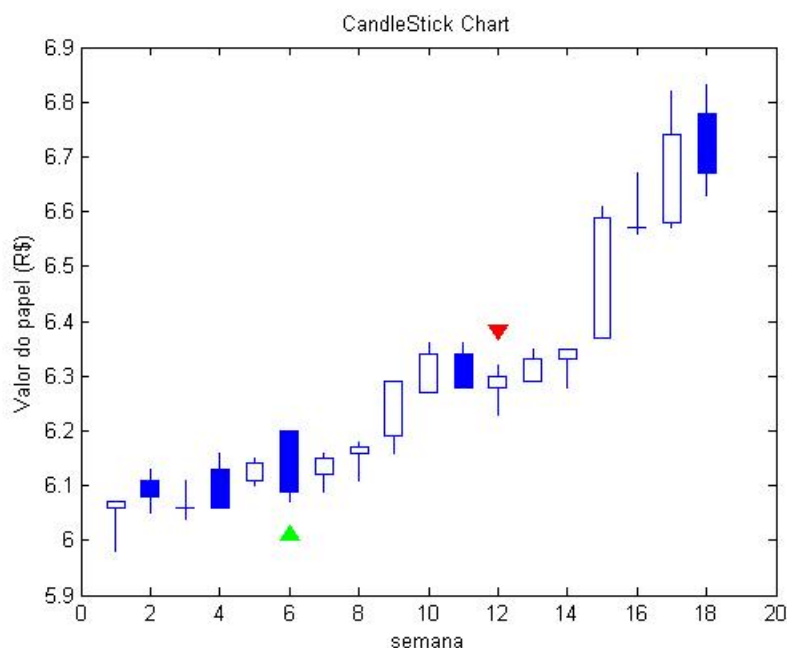


Figura 3.1: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 1 - Position Trading. O disparo de compra ocorre no momento em que o valor da ação ultrapassa o valor do máximo da semana prévia. No candle da sexta semana, observa-se que o valor do papel rompeu o máximo da semana prévia. O triângulo abaixo desse candle indica que realizou-se uma compra de ações desse papel na sexta semana. A compra ocorreu exatamente no momento em que o valor do papel rompeu a máxima da semana prévia. A ordem de venda ficou programada desde o final da primeira semana. O ponto de venda ocorre quando o papel cai abaixo da mínima da semana prévia. Na figura, isso está representado no candle da 12^a semana que possui um triângulo em sua parte superior. A venda ocorreu ao longo da 12^a semana quando foi colocada uma ordem de venda, para o momento em que o valor do papel caísse abaixo do mínimo da semana prévia.

Na figura 3.1, o triângulo abaixo de um candle representa um ponto de compra e o triângulo acima de um candle, um ponto de venda. Esses triângulos representam apenas um exemplo para o ponto de compra e venda, não indicando, dessa forma, que não existam outros pontos de compra e venda no mesmo gráfico.

Essa é uma estratégia operacional bastante simples de ser implementada e, por isso, é bastante utilizada por muitos investidores.

3.2.2 Estratégia Operacional 2

Para essa estratégia será utilizado, além dos candles semanais, um indicador bastante comum na área de investimentos: o índice de força relativa.

A partir do cálculo do IFR, nosso ponto de compra pode ser determinado da seguinte

maneira: o disparo para o ponto de compra ocorre no ponto onde o valor do papel rompe o máximo da semana prévia e o IFR14 (IFR em que $N = 14$) for menor que 50.

O ponto de saída (ou venda) acontece quando o valor do papel cai abaixo do mínimo da semana prévia.

A figura 3.2 mostra exemplos dos pontos de compra e venda da estratégia operacional de Position Trading 2.

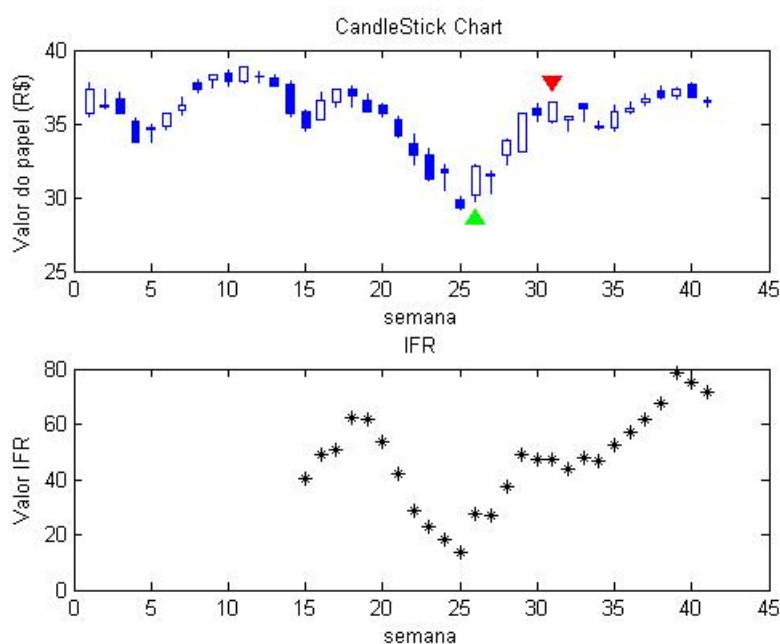


Figura 3.2: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 2 - Position Trading. Uma vez entendido o indicador IFR, o ponto de compra pode ser determinado da seguinte maneira: O disparo para o ponto de compra ocorre no ponto onde o valor do papel rompe o máximo da semana prévia quando o IFR14 da semana prévia está em um valor abaixo de 50. Na figura, é possível observar que isso ocorre por volta da 26^a. Na parte de baixo da mesma figura, observa-se que o IFR ao longo da semana prévia estava abaixo de 50. Dessa forma, a ordem de compra é disparada, o que está representado por um triângulo abaixo do candle da 26^a semana. O ponto de venda ocorreu na 31^a semana, onde o valor do papel caiu abaixo do mínimo da semana prévia; o que está representado por um triângulo acima do referido candle.

No código implementado, para se utilizar o IFR, usou-se a função “RSINDEX” do Matlab.

3.2.3 Estratégia Operacional 3

O IFR é um indicador que permite a análise da tendência de um papel no mercado de ações. O valor do IFR, por si só já representa um indicativo da força com que o papel

que está oscilando se comporta no mercado.

Entretanto, além disso é possível analisar não apenas o valor absoluto do IFR, mas a forma como ele próprio varia. Em outras palavras, o fator crítico pode não ser simplesmente o valor absoluto do IFR, mas sim a forma como o mesmo está variando.

A terceira estratégia de Position Trading analisada usa exatamente essa variação do IFR. O ponto de compra, segundo a mesma, é disparado da seguinte maneira: Através da observação do IFR, espera-se o momento em que o mesmo muda de sentido descendente para ascendente. A figura 3.3 mostra um exemplo de momentos em que o IFR muda de sentido.

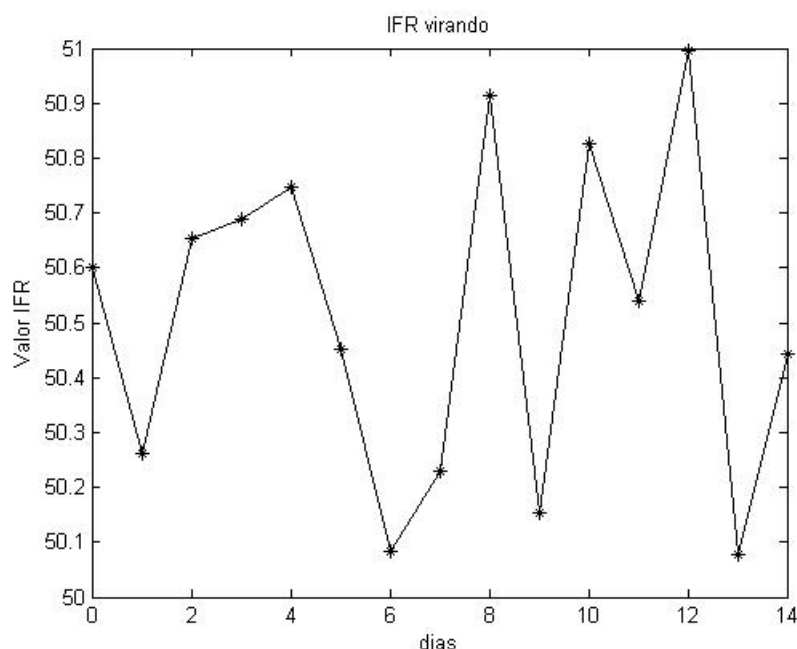


Figura 3.3: Exemplo IFR mudando de sentido. Na figura temos o gráfico referente ao valor do IFR ao longo do tempo. Os valores do IFR estão representados por “*” e estão ligados por linhas, afim de facilitar a visualização da mudança de tendência. Vemos que em alguns momentos o IFR está subindo (seus valores estão aumentando ao longo do tempo) e em outros está descendo (seus valores vão decaindo ao longo do tempo). Na figura, estão mostrados alguns pontos onde o IFR está mudando de sentido descendente para sentido ascendente. A idéia aqui é mostrar um dos requisitos para o ponto de compra para a terceira estratégia de investimento.

O disparo para o ponto de compra ocorre quando rompemos a máxima de uma semana em que o IFR mudou de sentido descendente para o sentido ascendente e assim permaneceu até o fim da semana. Isso demonstra que foi rompida a máxima de uma semana em que o IFR deixou de apresentar uma queda.

O disparo para o ponto de venda ocorre quando o valor da ação cai abaixo do mínimo

da semana prévia.

A figura 3.4 mostra exemplos de pontos de compra e pontos de venda segundo a 3ª estratégia operacional de investimento para Position Trading.

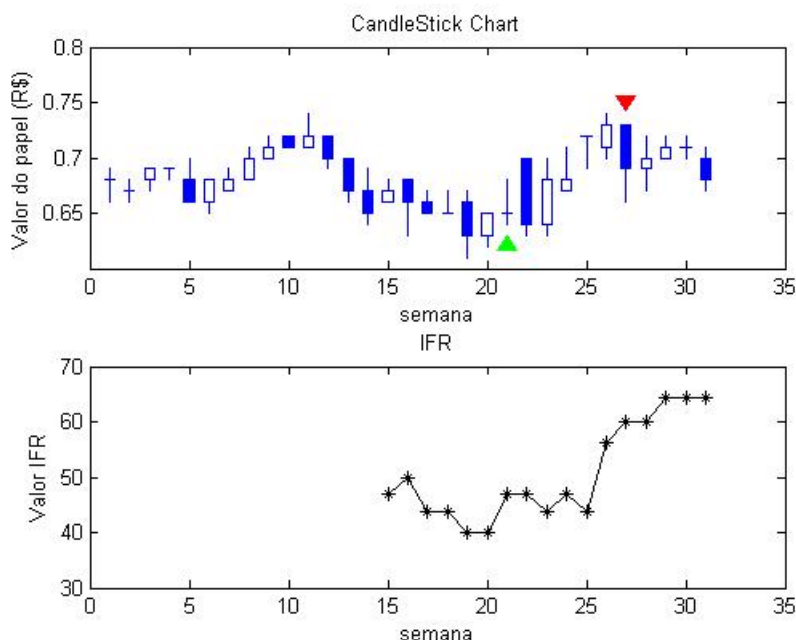


Figura 3.4: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 3 - Position Trading. A figura mostra pontos de compra e venda para a terceira estratégia de investimento segundo a metodologia position Trading. O ponto de compra ocorre quando rompemos a máxima de uma semana em que o IFR mudou de sentido descendente para o sentido ascendente e assim permanece até o fim da semana. Na figura isso ocorreu ao longo da 21ª semana e sua representação está apresentada na forma de um triângulo abaixo do candle da referida semana. O ponto de venda ocorre quando nossa ação cai abaixo do mínimo da semana prévia. Na figura isto está representado pelo candle da 27ª semana com um triângulo em sua parte superior.

3.2.4 Estratégia Operacional 4

A estratégia utiliza a operação de média móvel sobre valores de papéis. Considerando a importância dessa operação e sua grande usabilidade, essa estratégia operacional a utiliza em conjunto com outros atributos conforme será descrito a seguir.

Nessa estratégia será utilizada a operação média móvel de 9. Um exemplo gráfico da utilização da média móvel de 9 pode ser visto na figura 3.5.

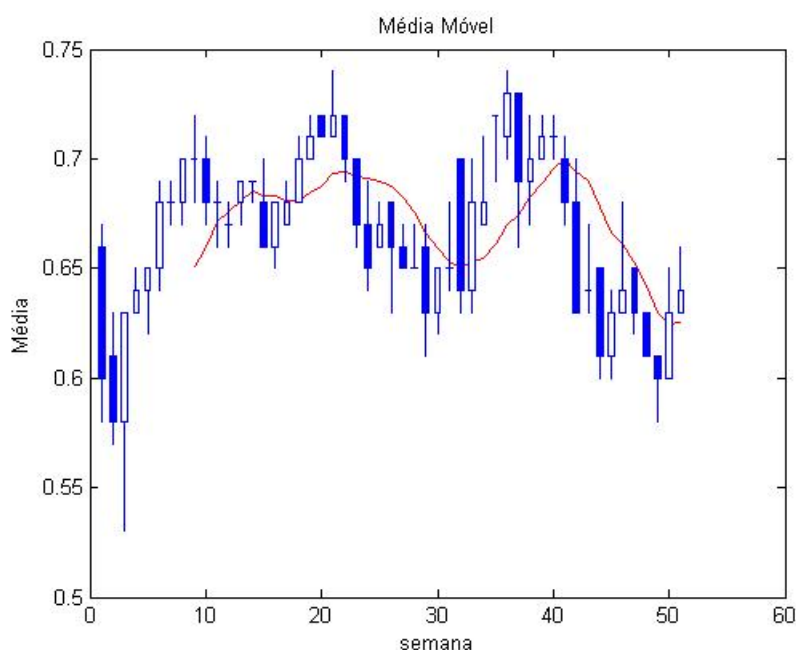


Figura 3.5: Exemplo média móvel de 9. A figura mostra uma sequência de candles com o correspondente indicador de média móvel de 9 sobreposto.

Como a média móvel de 9 considera os últimos 9 períodos, para a figura 3.5 o valor da média móvel até o período 8 não foi calculado.

A média móvel apresentada na figura 3.5, pode ser associada diretamente ao ponto de compra. O ponto de disparo para a compra do papel ocorre quando o valor do papel rompe a máxima da semana prévia em que a média aritmética móvel de 9 mudou de sentido descendente para ascendente.

O ponto de venda ocorre quando o valor do papel cai abaixo da mínima da semana prévia.

A figura 3.6 mostra exemplos de pontos de compra e pontos de venda segundo a 4ª estratégia operacional de investimento aqui analisada.

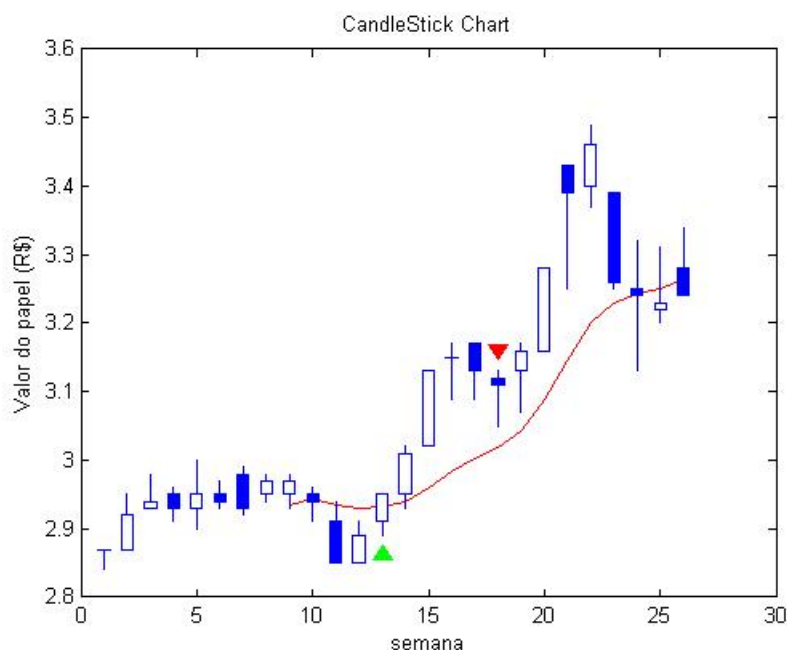


Figura 3.6: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 4 - Position Trading. Para o ponto de compra acontecer, duas condições devem ser satisfeitas. A primeira é que a média móvel de 9 deve mudar de sentido descendente para ascendente. A segunda é que o valor do papel deve então superar a máxima da semana em que a média móvel de 9 mudou de sentido. No caso da figura apresentada isso é representado no candle onde há um triângulo em sua parte inferior, na 13^a semana. O ponto de disparo para a venda da 4^a estratégia de operação de Position Trading acontece quando o valor do papel cai abaixo da mínima da semana prévia, na 18^a semana. Isso está representado na figura pelo candle com um triângulo em sua parte superior.

Muitas outras estratégias operacionais utilizam a média móvel aritmética para implementação de condições de compra e venda. A escolha do número 9 e da especificidade para essa simulação de média móvel ser aritmética deveu-se apenas ao fato de ser esta a que o autor Stormer utilizou em seus experimentos, conforme apresentado em [12].

3.2.4.1 Algoritmo para o cálculo da média móvel

Este algoritmo se aplica tanto para estratégias usadas nesse trabalho como para qualquer período de cotação considerado. Dessa forma, o mesmo pode ser aplicado tanto para as estratégias que utilizam a média móvel de 9 quanto a média móvel de 21.

Variáveis utilizadas:

- T: período de medição da média. Será o valor do número de períodos a ser considerado na média móvel (por exemplo, 9 ou 21)

- Média[n]: Média móvel do dia n
- Max[n-1], Max[n-2], Max[n-3]: Máxima do dia anterior, máxima de dois dias atrás e máxima de três dias atrás respectivamente, e assim por diante.
- Para cada semana a partir da semana T+1, faça:
 - Média [n] = (Max[n] + Max[n-1] + ... + Max[n-T+1])/T

3.2.5 Estratégia Operacional 5

A quinta estratégia operacional para o método de investimento de Position Trading também utiliza, similarmente à 4ª estratégia, a média móvel aritmética.

A grande diferença entre essa quinta estratégia e a quarta estratégia analisada está no período em que a média móvel é calculada. Na estratégia anterior, foi utilizada a média móvel de 9. Isso significa que, naquele caso, estava-se considerando que a média móvel estava sendo calculada tomando como base os últimos 9 períodos do papel. A quinta estratégia operacional de investimento trata da média móvel aritmética de 21 períodos. Ou seja, a análise da média está sendo feita tomando como base as últimas 21 semanas em que o papel foi analisado.

Um exemplo gráfico da utilização da média móvel de 21 pode ser visto na figura 3.7.

Para a definição do ponto de disparo para a compra, deve-se observar o valor da média até a mesma mudar de sentido descendente para ascendente. O ponto de compra será ativado quando o valor do papel romper a máxima da segunda semana àquela em que ocorreu a mudança de sentido da média de 21.

Observe que essa estratégia é mais exigente que a estratégia 4. Precisamos esperar duas semanas para termos certeza da tendência de subida da média móvel de 21, e só então marcar a máxima da semana em que isso aconteceu, colocando o ponto de compra quando o valor do papel superar essa máxima.

O ponto de disparo para a venda da estratégia acontece quando o valor do papel cai abaixo da mínima da semana prévia.

É possível ver, na figura 3.8, exemplos de pontos de compra e venda da 5ª estratégia operacional.

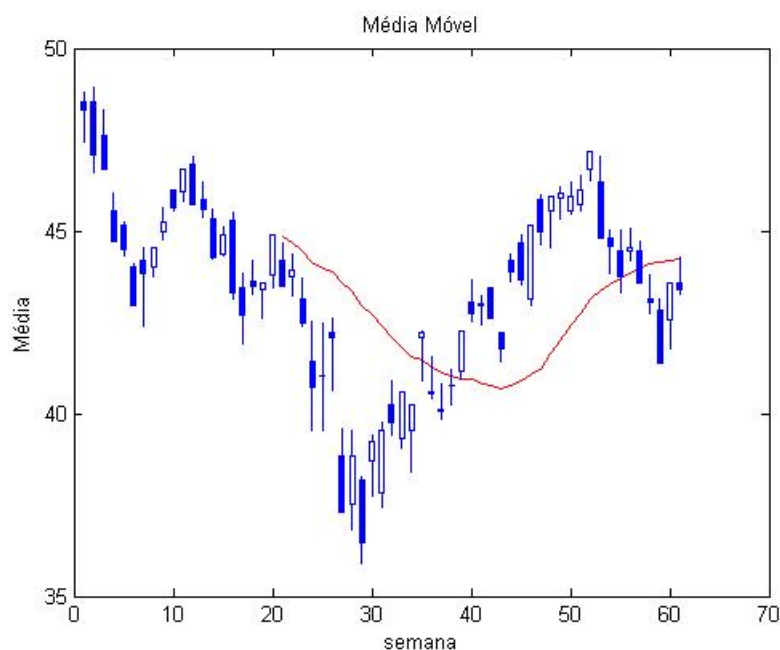


Figura 3.7: Exemplo média móvel de 21. Nessa figura está apresentada a média móvel de 21 períodos. A figura mostra uma estrutura de candles semanais de papéis e a média de 21 períodos plotada, sobreposta ao gráfico, na forma de uma linha contínua.

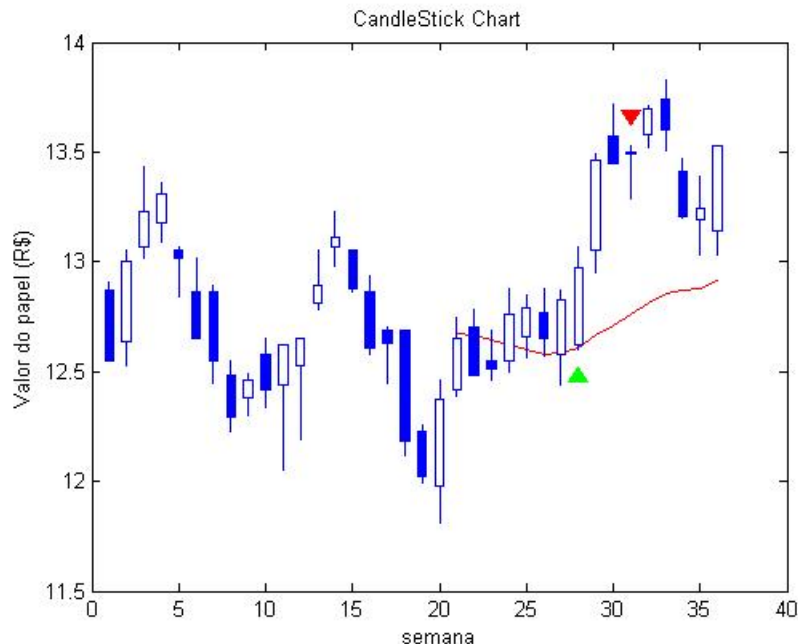


Figura 3.8: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 5 - Position Trading. Para o ponto de compra, espera-se a média de 21 períodos mudar de sentido descendente para ascendente. O ponto de disparo para a compra será no momento em que o papel ultrapassar a máxima da segunda semana após aquela em que a média mudou de sentido. Isso está representado pelo triângulo sobre o candle da 28ª semana. O ponto de disparo para a venda ocorre quando o papel cai abaixo da mínima da semana prévia. Esse fato está representado pelo candle da 31ª semana que possui um triângulo em sua parte superior.

3.2.6 Estratégia Operacional 6

Para essa estratégia também se utiliza a média móvel de 21 períodos. Entretanto, a mesma sofre uma ligeira modificação.

A modificação está associada ao fato de uma tolerância ser acrescida ao valor necessário para o ponto de disparo de compra. Essa tolerância está associada à amplitude do papel, que é a diferença entre a máxima e mínima do papel.

Para o ponto de disparo para a compra, deve-se acompanhar a média exponencial de 21 períodos. Quando a média sofrer uma alteração de sentido descendente para ascendente, o ponto de compra será ativado quando o valor do papel romper a máxima dessa semana acrescida a um fator equivalente a 14% da amplitude do papel. Essa estratégia, como todas as outras de Position Trading foi obtida através de um curso ministrado em um seminário apresentado por Alexandre Wolwacz (também conhecido por Stormer.)

Ou seja:

$$PC = MaSS + 0,14 * ASS \quad (3.1)$$

onde:

1. PC = Ponto de Compra
2. MaSS: Máxima semana prévia
3. ASS: Amplitude semana prévia

O ponto de disparo para a venda ocorre quando o valor do papel cai abaixo da mínima da semana prévia.

A figura 3.9, mostra exemplos de pontos de compra e venda para a 6^a estratégia operacional para Position Trading.

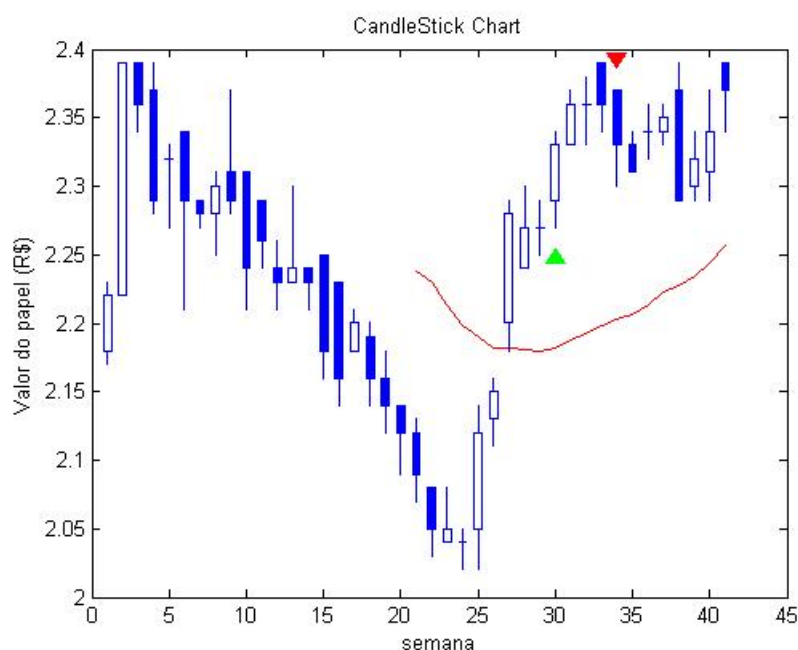


Figura 3.9: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 6 - Position Trading. O ponto de compra referente à 6^a estratégia operacional exige o acompanhamento da média exponencial de 21 períodos. Uma vez observada uma alteração de sentido descendente para ascendente, o ponto de compra será ativado quando o valor do papel romper a máxima da semana onde ocorreu essa mudança acrescida de uma tolerância equivalente a $0.14 \times$ amplitude do papel, o que ocorreu, conforme pode-se ver na figura, na semana 30, no candle que possui um triângulo em sua parte inferior. O ponto de disparo para a venda ocorre quando o valor do papel cai abaixo da mínima da semana prévia. Nesse caso, é possível observar que o ponto de venda aconteceu na semana 34, representado por um candle com um triângulo em sua parte superior.

Na figura observa-se que o ponto de compra só foi possível pois a semana prévia foi ultrapassada por um valor superior à sua máxima acrescida à tolerância de 14%.

Observa-se, dessa forma, que é possível agregar limitadores para os parâmetros utilizados ao consituir uma estratégia de investimento.

3.2.7 Estratégia Operacional 7

A sétima estratégia de investimento utilizando o método Position Trading também utiliza a média de 21 períodos. Entretanto, o ponto de disparo para a compra depende de mais de uma condição.

Para o ponto de disparo de compra, deve-se, à princípio, identificar os pontos onde o papel está em tendência de alta (considerado aqui como a média de 21 em sentido ascendente).

Aqui a grande questão é como identificar que a média de 21 está subindo. Para a análise dessa estratégia, considera-se que a média de 21 está subindo quando o seu valor está aumentando, ou seja, está em forma ascendente durante os últimos 7 dias.

A partir da identificação do padrão de tendência de subida do papel, busca-se um padrão na sequência de candles da seguinte forma:

- 1^o candle de baixa
- 2^o candle de alta
- 3^o candle de baixa

A figura 3.10 mostra o padrão de candles procurado.

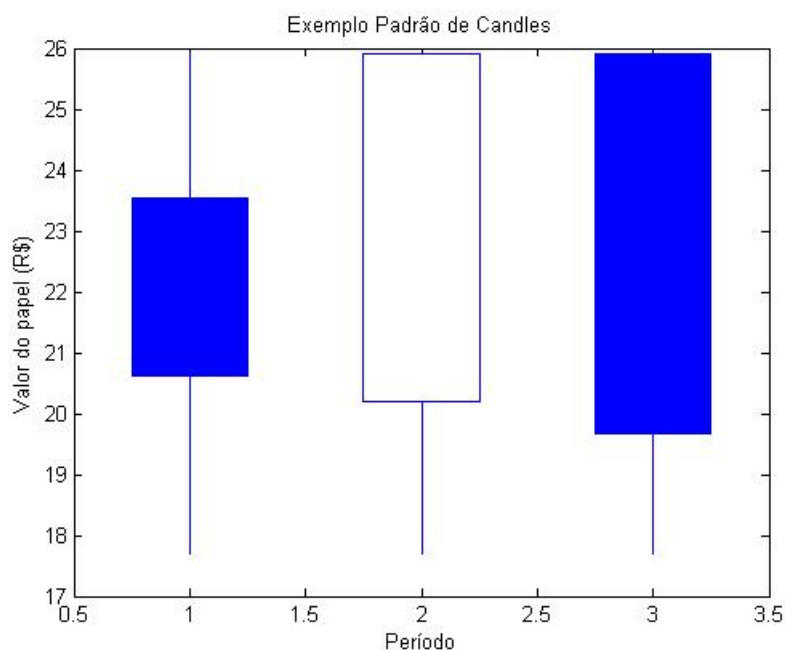


Figura 3.10: Exemplo Padrão de Candles. A figura mostra um exemplo do padrão de candles que deve ser observado para que o ponto de compra seja disparado. Nesse caso, vemos um candle de baixa, seguido de um candle de alta, seguido de outro candle de baixa.

Após detectada a ascendência da média de 21, tem-se o ponto de compra quando o valor do papel ultrapassa a máxima do conjunto de três candles acima descrito. Caso a média de 21 volte a cair, é necessário aguardar por um novo padrão de candles.

O ponto de venda da sétima estratégia operacional acontece quando o valor do papel cai abaixo do mínimo da semana anterior.

A figura 3.11 mostra exemplos de pontos de compra e venda da sétima estratégia operacional.

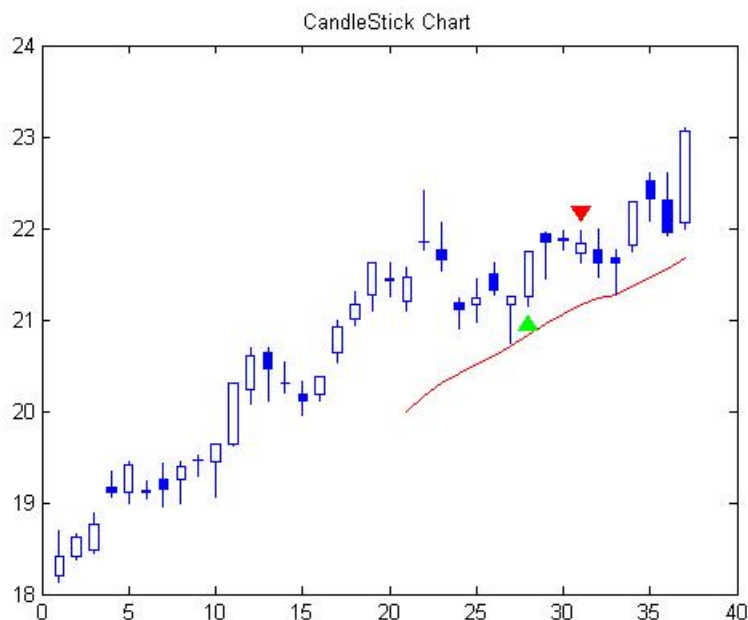


Figura 3.11: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 7 - Position Trading. O ponto de compra para a 7^a estratégia operacional de Position Trading exige que tenhamos a média móvel de 21 períodos em sentido ascendente. Uma vez detectada a ascendência da média de 21, procura-se por um padrão de candles similar ao que está apresentado na figura 3.10. Detectado o padrão, o ponto de compra estará situado no momento em que o papel ultrapassa o valor do máximo do conjunto de 3 candles. O ponto de compra está evidenciado na figura no candle da 28^a semana com um triângulo em sua parte inferior. O ponto de disparo para a venda ocorre quando o valor do papel cai abaixo do mínimo da semana anterior, o que está evidenciado na figura com o candle da 31^a semana que possui um triângulo em sua parte superior. A linha contínua representa a média de 21 períodos.

3.2.8 Estratégia Operacional 8

Essa estratégia também é chamada pelos autores que a utilizam de “Congestão em Topo”. Entende-se por congestão o período em que um papel se mantém relativamente estável através de seus topos ou fundos.

A figura 3.12 mostra como é possível identificar uma congestão em topo e uma congestão em fundo.

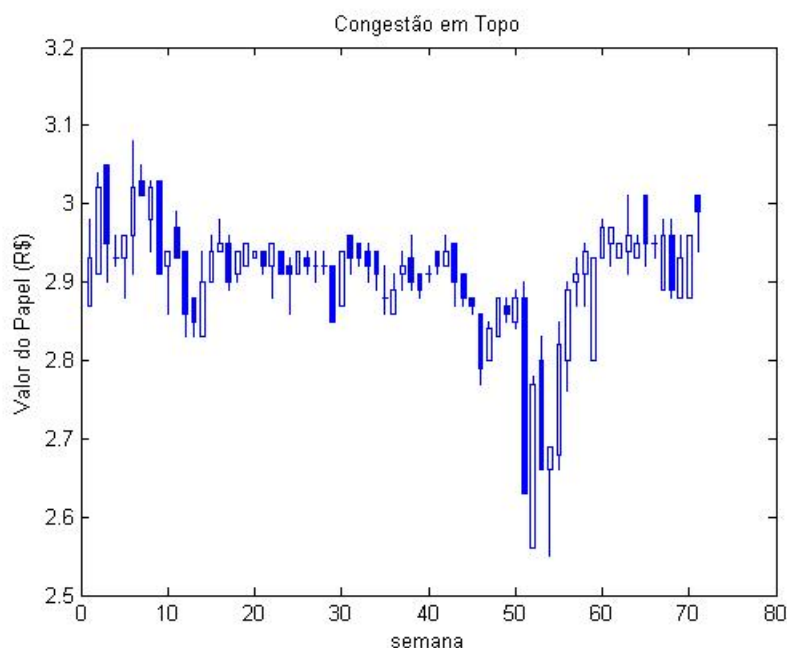


Figura 3.12: Exemplos de Congestão. Uma congestão pode ser entendida como o momento em que um papel mantém seus valores aproximadamente iguais ao longo de um determinado tempo. No caso da figura torna-se evidente uma congestão em topo, pois é possível observar que aproximadamente da 18^a à 28^a semana, as máximas do papéis estão aproximadamente iguais.

Na figura 3.12 pode-se observar uma congestão em topo dos papéis entre as semanas 18 e 20, pois os valores dos papéis apresentam suas máximas aproximadamente iguais.

Na oitava estratégia de Position Trading o ponto de compra está diretamente relacionado à congestão em topo do papel.

A partir da observação da estrutura de candles, espera-se uma congestão em topo que dure cerca de 2 meses. Uma vez que os candles são semanais, 2 meses equivalem a aproximadamente 8 candles. Sendo assim, espera-se uma congestão em topo de 8 candles. Uma vez observada essa congestão, o ponto de disparo para a compra acontecerá quando o valor do papel romper o valor máximo da congestão (que é o valor máximo dentre os candles das últimas 8 semanas).

O nosso ponto de venda será disparado no momento em que o papel cair abaixo da mínima da semana prévia.

A figura 3.13 mostra exemplos de pontos de compra e pontos de venda segundo a 8^a estratégia operacional.

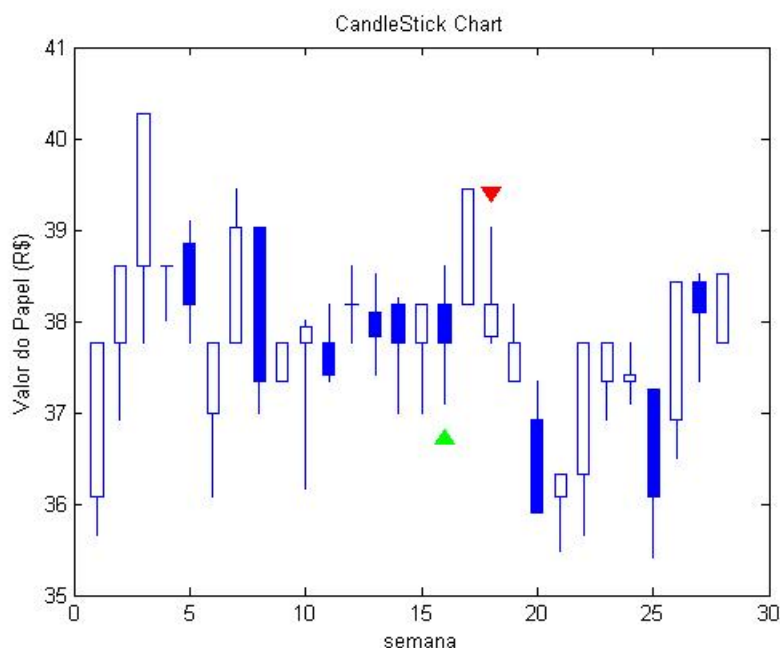


Figura 3.13: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 8 - Position Trading. A figura apresenta exemplo do ponto de compra e venda da referida estratégia operacional. Para o ponto de compra espera-se observar uma congestão em topo que dure cerca de 2 meses. O ponto de compra acontecerá no momento em que o valor do papel romper o valor da congestão, o que está mostrado na figura com o candle com um triângulo em sua parte inferior, na 16^a semana. O ponto de venda será disparado no momento em que o papel cair abaixo da mínima da semana prévia, ponto que está mostrado na figura com o candle com um triângulo em sua parte superior, na 18^a semana.

3.2.8.1 Algoritmo de identificação da congestão em topo

Para a identificação da congestão em topo no programa desenvolvido nessa dissertação, os seguintes passos foram tomados.

1. Armazene em um vetor “v” os valores das máximas das últimas 8 semanas
2. Mantenha em variáveis acessíveis o maior e o menor valor do vetor “v”. Chamemos de max o maior valor e min, o menor valor
3. Se max for maior que min por um fator inferior a 5% de min, então podemos afirmar que temos uma congestão em topo.
4. Caso a congestão não seja identificada, descartamos o valor mais antigo do vetor “v” e acrescentamos ao mesmo a máxima da semana atual, refazendo os passos deste algoritmo.

3.2.9 Estratégia Operacional 9

A nona estratégia operacional, também segundo o método de análise de Position Trading, foi desenvolvida por um famoso trader chamado Joe Dinapoli [3].

Para essa metodologia de investimento será novamente utilizada a média móvel aritmética. O ponto de disparo para a compra trabalha com a média móvel aritmética de 3 períodos deslocada de 3 períodos para frente.

A figura 3.14 mostra um exemplo da média aritmética de 3 períodos e a figura 3.15 mostra um exemplo da média aritmética de 3 períodos deslocada de 3 períodos para a frente. A diferença entre as figuras 3.14 e 3.15 deve-se apenas ao fato de uma estar deslocada de 3 períodos e a outra não.

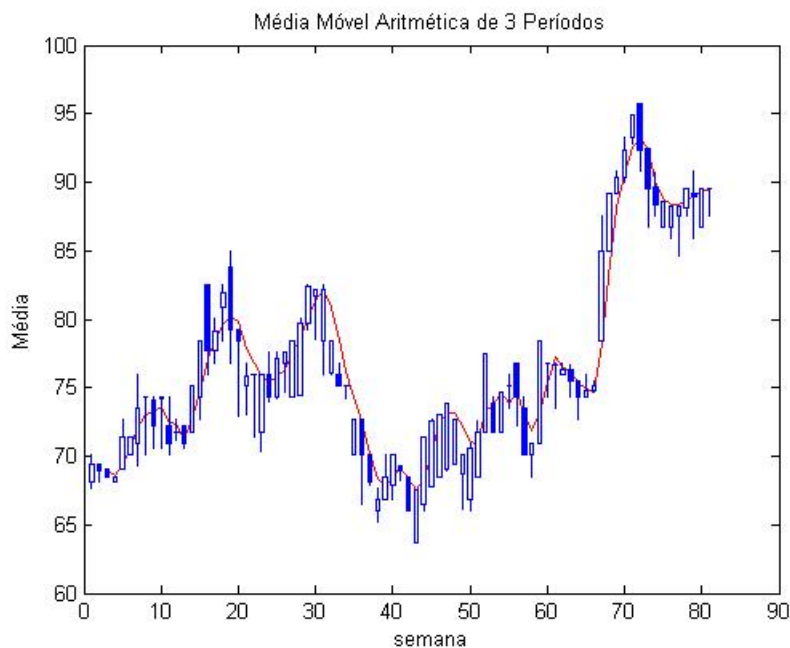


Figura 3.14: Exemplo Média Aritmética de 3 períodos. A figura mostra um conjunto de candles semanais. A média móvel de 3 é a linha contínua representada na figura sobre os candles.

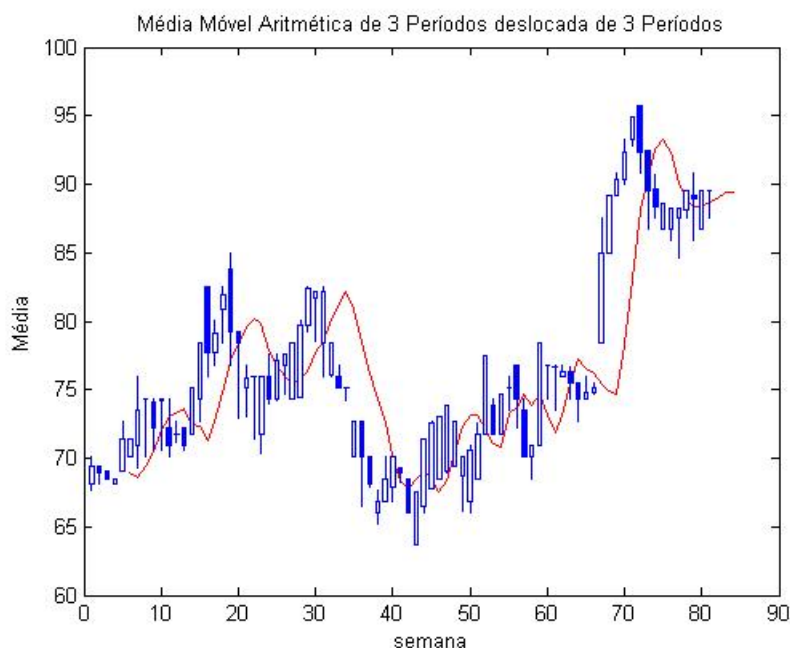


Figura 3.15: Exemplo Média Aritmética de 3 períodos deslocada de 3 períodos. A figura mostra um padrão de candles novamente com a média móvel de 3 sobre o mesmo. Entretanto, nesse caso, a média de 3 está deslocada para a frente 3 períodos de tempo.

O ponto de disparo para a compra para a estratégia de investimento segue as seguintes diretrizes:

1. Analisa-se a média de 3 períodos deslocada de 3 períodos sobre o gráfico de Candles
2. Espera-se que o preço da ação tenha ficado a primeira vez acima da média de 3 deslocada
3. Espera-se que o preço da ação tenha ficado a primeira vez abaixo da média de 3 deslocada
4. Espera-se que o preço da ação tenha ficado novamente acima da média de 3 deslocada

A última das condições acima indica o ponto de disparo para a compra.

O ponto de disparo para a venda acontece quando o valor do papel cai abaixo do mínimo da semana prévia.

A figura 3.16 mostra exemplos de pontos de compra e venda para a nona estratégia.

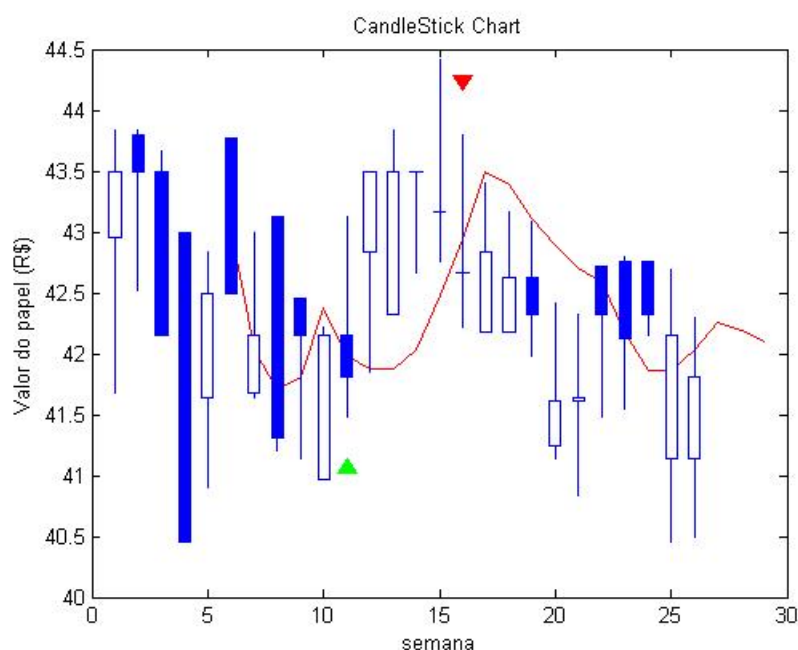


Figura 3.16: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 9 - Position Trading. Para o ponto de compra, é analisada a média de 3 períodos deslocada de 3 períodos para a frente sobre o gráfico de Candles. A partir desse momento, espera-se que o preço da ação tenha sua máxima a primeira vez acima da média de 3 deslocada, espera-se que o preço da ação tenha sua mínima agora a primeira vez abaixo da média de 3 deslocada, espera-se que o preço da ação tenha sua máxima novamente acima da média de 3 deslocada. Uma vez detectado esse padrão, o ponto de compra ocorre no momento em que a terceira condição é atingida, que no caso de nossa figura está representado por um candle com um triângulo em sua parte inferior, na 11^a semana. O ponto de venda acontece quando o valor do papel cai abaixo do mínimo da semana prévia, que no caso da figura está representado pelo candle com um triângulo em parte superior, na 16^a semana.

Percebemos que a partir de agora as estratégias operacionais utilizam não apenas pontos isolados de disparo mas uma sequência de pontos, o que embora aumente a complexidade das estratégias, se mostra ainda simples de ser implementado.

3.2.10 Estratégia Operacional 10

A décima e última estratégia do método de Position Trading a ser apresentada utiliza o conceito de Iguanas. Esses conceitos foram apresentados na seção 2.2.7.

Uma vez determinado o conceito de iguana, pode-se analisar o ponto de disparo para a estratégia operacional.

O ponto de disparo para a compra da décima estratégia operacional está diretamente ligada à iguana de alta. O ponto de disparo para a compra ocorre na semana seguinte a

que ocorreu uma iguana de alta.

O ponto de disparo para a venda está diretamente ligado à iguana de baixa. O ponto de venda ocorre na semana seguinte a que ocorreu uma iguana de baixa.

A figura 3.17 mostra exemplos de pontos de compra e venda para a 10ª estratégia operacional.

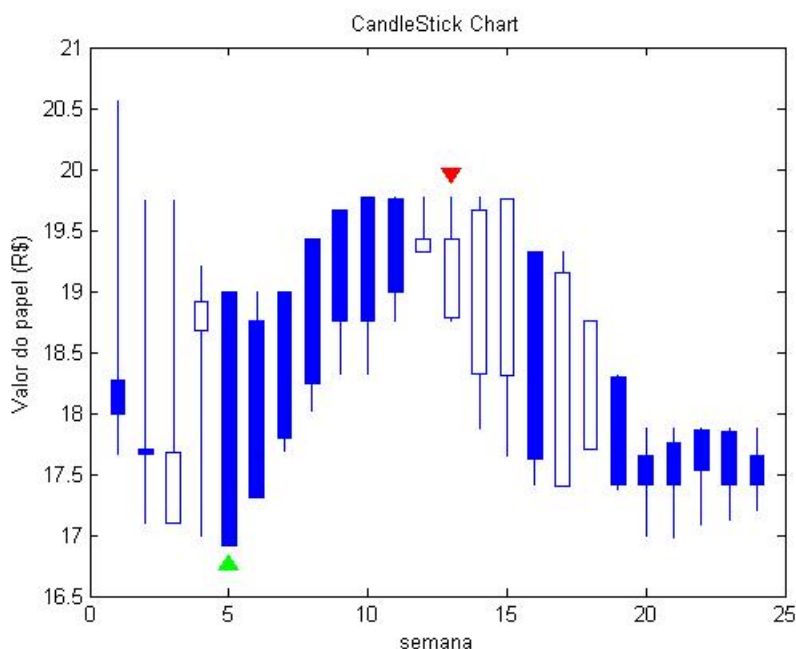


Figura 3.17: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 10 - Position Trading. O ponto de compra está representado na figura pelo candle que possui um triângulo em sua parte inferior. Esse ponto de compra está diretamente associado à Iguana de alta. O ponto de compra ocorre na semana seguinte a que ocorreu uma iguana de alta. No caso da figura, é possível ver claramente que esse fato ocorreu na 4ª semana, uma vez que a Iguana de baixa ocorreu na 3ª semana. O ponto de venda está representado na figura pelo candle que possui um triângulo em sua parte superior. Esse ponto de venda está diretamente associado à Iguana de baixa. O ponto de venda ocorre na semana seguinte a que ocorreu uma iguana de baixa. No caso da figura isso é possível observar na 12ª semana, onde há um candle com um triângulo em sua parte superior, uma vez que a iguana de baixa ocorreu na 11ª semana.

3.2.10.1 Algoritmo para identificação das iguanas

Abaixo é apresentado o algoritmo para identificação de uma iguana de alta e baixa.

Variáveis utilizadas:

- amplitude : variável para armazenar a amplitude do candle da semana atual

- maxSemanaAtual : Máxima da semana atual
- minSemanaAtual: Mínima da semana atual
- abrSemanaAtual: Abertura da semana atual
- fechSemanaAtual: Fechamento da semana atual

- Para cada semana a partir da semana 4, faça:
 - Armazene em um vetor as máximas e mínimas das últimas 4 semanas, incluindo a semana atual
 - Faça amplitude = maxSemanaAtual - minSemanaAtual
 - Se (minSemanaAtual é o menor número do vetor) e (abrSemanaAtual < (minSemanaAtual + amplitude*0,25)) e (fechSemanaAtual < (minSemanaAtual + amplitude*0,25)); temos uma iguana de alta
 - Se (maxSemanaAtual é o maior número do vetor) e (abrSemanaAtual > (minSemanaAtual + amplitude*0,75)) e (fechSemanaAtual > (minSemanaAtual + amplitude*0,75)); temos uma iguana de baixa

Dessa forma, finaliza-se a seção de apresentação de estratégias operacionais segundo o método de Position Trading. Nesse capítulo foram apresentadas 10 estratégias operacionais segundo o método de Position Trading e demonstrados exemplos de cada estratégia.

4 Metodologia de Estratégias Operacionais - Swing Trading

4.1 Introdução

Os métodos operacionais de Swing Trading trabalham com candles diários de papéis da bolsa. Ou seja, diariamente, são medidos os valores de máxima, mínima, abertura e fechamento do papel. Além disso, as operações de compra e venda de ações acontecem com período igual ou superior a um dia e inferior a uma semana.

Dessa forma, pode-se concluir que as operações feitas sob a ótica de análise de Swing Trading são mais dinâmicas que aquelas de Position Trading. É de se esperar, portanto, devido a essa dinamicidade dos investimentos através de Swing Trading, que as variações dos papéis nos Candles sejam muito mais bruscas que no caso de Position.

Utilizando a mesma linha de análise feita no capítulo anterior de Position Trading, serão apresentadas nesse capítulo algumas estratégias de investimento e apresentados exemplos da utilização dessas estratégias.

Serão apresentadas quatro estratégias operacionais e descritos os requisitos básicos para a compra e para a venda do papel em cada uma delas. Este capítulo objetiva apresentar esses requisitos na forma de exemplos gráficos feitos em Matlab.

Nas seções seguintes serão apresentadas cada uma das estratégias com suas respectivas características.

4.1.1 Conceitos Fundamentais

Antes de prosseguir para as seções referentes às estratégias operacionais estudadas no método de Swing Trading, serão apresentados alguns conceitos de suma importância para o pleno entendimento das mesmas.

4.1.2 Tendência de alta

O conceito de tendência de alta está associado a uma alta persistente do papel. Além do papel estar em alta (com valores de fechamento crescentes), precisa-se identificar uma persistência. Em outras palavras, é necessário ter certeza de que o papel não está numa zona de suporte onde são observadas seguidas altas e baixas.

Para melhor explicar essa idéia, a figura 4.1 mostra a partir de que momento é possível identificar a presença de uma tendência de alta.

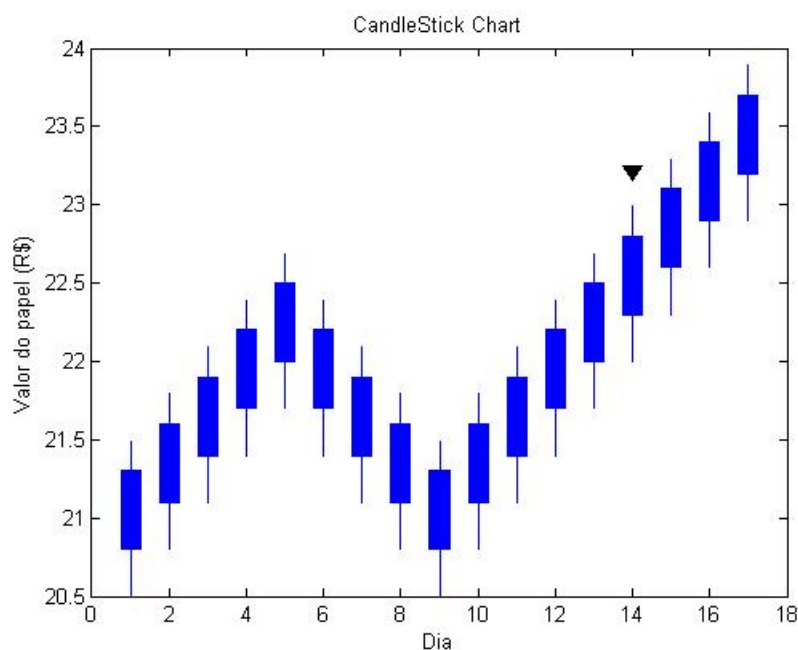


Figura 4.1: Tendência de Alta. Um papel que anteriormente poderia ou não estar em tendência de baixa mostra uma visível mudança de tendência. Essa mudança de tendência pode ser percebida a partir do momento em que o papel, anteriormente em baixa, começa a subir e rompe o seu último pico anterior. O último pico anterior pode ser visto no dia 5 e o seu rompimento pode ser observado a partir do dia 14, que está apontado com um triângulo em sua parte superior. A partir do dia 14, pode-se afirmar que o papel está em tendência de alta.

A figura 4.1 mostra o que é uma tendência de alta. A partir da figura pode-se observar uma alta dos candles iniciais até o 5^o dia, mas ainda não é possível concluir que o papel está em uma tendência de alta. Observa-se que a partir do candle do dia 6, os preços do papel começam a cair. Nesse momento, o papel que antes estava em alta (o que é diferente de tendência de alta) agora está em baixa.

A partir do dia 10 uma nova alta de candles se inicia, mas ainda não podemos concluir que se trata de uma tendência. A partir do candle do dia 14 (onde está marcada uma

seta para baixo), observamos que o papel ultrapassou o valor do seu último pico (dia 5). A partir desse momento diz-se que o papel está em tendência de alta.

4.1.2.1 Algoritmo de identificação da tendência de alta

O algoritmo a seguir apresenta a forma utilizada para implementar a identificação da tendência de alta.

Variáveis utilizadas:

- maxDia1
- maxDia2
- maxDiaAtual
- tendenciaAlta

Algoritmo tendência de alta

- Armazene em uma variável o valor da máxima do primeiro dia. Chamemos essa variável de “maxDia1”
- Armazene em outra variável o valor da máxima da segunda semana. Chamemos essa variável de “maxDia2”
- Armazene em outra variável o valor da máxima da terceira semana. Chamemos essa variável de “maxDiaAtual”
- Para cada dia (a partir do próximo dia):
 - Faça “maxDiaAtual” igual ao valor da máxima do dia atual
 - Se $(\text{maxDia2} \leq \text{maxDia1})$ and $(\text{maxDiaAtual} \geq \text{maxDia1})$; $\text{maxDia1} = \text{maxDiaAtual}$ e retorno para a segunda linha do algoritmo. Então estamos em tendência de alta
 - Senão
 - * Se $\text{maxDia2} > \text{maxDia1}$, Faça $\text{maxDia1} = \text{maxDia2}$; $\text{maxDia2} = \text{maxDiaAtual}$
 - * Se $\text{maxDiaAtual} < \text{maxDia1}$, Faça $\text{maxDia2} = \text{maxDiaAtual}$
 - Fim Se

4.1.3 Tendência de baixa

O conceito de tendência de baixa está associado a uma baixa persistente do papel. Além do papel estar em baixa (com valores de fechamento decrescentes), precisa-se identificar uma persistência. Em outras palavras, é necessário ter certeza de que o papel não está numa zona de resistência onde são observadas seguidas altas e baixas.

Para explicar melhor essa idéia, a 4.2 mostra a partir de que momento podemos identificar uma tendência de baixa.

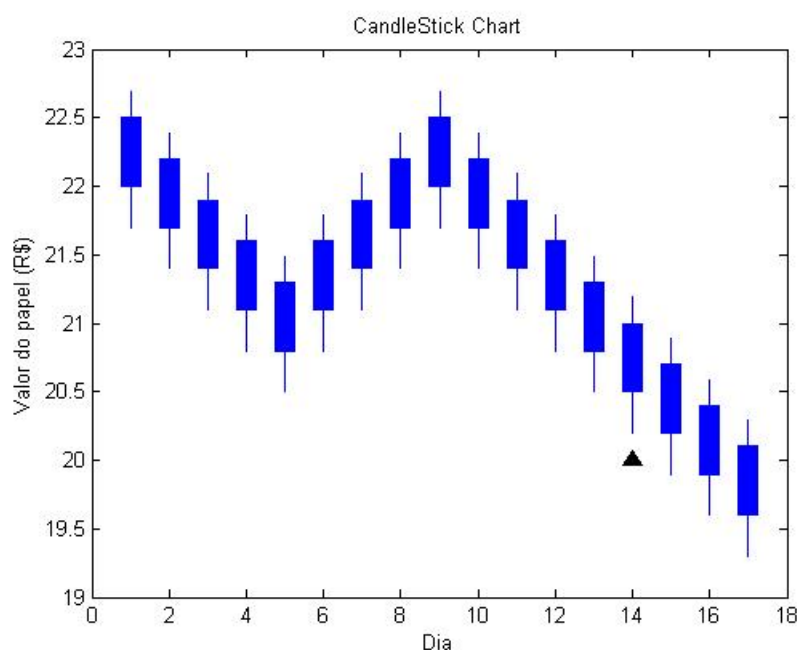


Figura 4.2: Tendência de Baixa. Aqui é apresentado um exemplo do que pode ser entendido como uma tendência de baixa. Um papel que anteriormente poderia ou não estar em tendência de alta mostra uma visível mudança de tendência. Essa mudança de tendência pode ser percebida a partir do momento em que o papel, anteriormente em alta, começa a cair e rompe o seu último vale anterior. O último vale anterior pode ser visto no dia 5 e o seu rompimento pode ser observado no dia 14, que está apontado com um triângulo em sua parte inferior. A partir do dia 14, pode-se afirmar dizer que o papel sofreu está em tendência de baixa.

A figura 4.2 mostra o que é uma tendência de baixa. É possível observar a partir da figura uma baixa dos candles iniciais (até o 5º dia), mas ainda não pode-se concluir que isso constitui um tendência de baixa. A partir do candle do dia 6, começa-se a perceber uma alta dos candles. A partir do dia 10 uma nova baixa de candles se inicia, mas ainda não pode-se concluir que se trata de uma tendência de baixa pois o papel pode se deparar com um momento de resistência. A partir do candle do dia 14 (onde está marcado um triângulo em sua parte inferior), observa-se que o papel ultrapassou o valor do último

vale (dia 5) e rompeu um possível suporte mostrando o que podemos entender como uma “persistência” de baixa ou queda de valores. A partir desse ponto pode-se dizer que o papel está em tendência de baixa.

4.1.3.1 Algoritmo de identificação da tendência de baixa

O algoritmo a seguir apresenta como foi implementado o código para identificação da tendência de baixa.

Variáveis utilizadas:

- minDia1
- minDia2
- minDiaAtual
- tendenciaBaixa

Algoritmo tendência de baixa

- Armazene em uma variável o valor da mínima do primeiro dia. Chamemos essa variável de “minDia1”
- Armazene em outra variável o valor da mínima da segunda semana. Chamemos essa variável de “minDia2”
- Armazene em outra variável o valor da mínima da terceira semana. Chamemos essa variável de “minDiaAtual”
- Para cada dia (a partir do próximo dia):
 - Faça “minDiaAtual” igual ao valor da mínima do dia atual
 - Se $(\text{minDia2} \geq \text{minDia1})$ and $(\text{minDiaAtual} \leq \text{minDia1})$; $\text{minDia1} = \text{minDiaAtual}$ e retorno para a segunda linha do algoritmo. Então estamos em tendência de baixa
 - Senão
 - * Se $\text{minDia2} < \text{minDia1}$, Faça $\text{minDia1} = \text{minDia2}$; $\text{minDia2} = \text{minDiaAtual}$
 - * Se $\text{minDiaAtual} < \text{minDia1}$, Faça $\text{minDia2} = \text{minDiaAtual}$
 - Fim Se

4.1.4 O indicador HiLo Activator

O indicador HiLoActivator é um importante indicador utilizado com o objetivo de se acompanhar as médias dos papéis.

Em muitas estratégias operacionais esse importante indicador é usado como um dos requisitos para que um ponto de compra ou ponto de venda possa ser disparado.

De fato, o indicador HiLo Activator nada mais é do que uma simples média móvel das máximas e mínimas de um papel, porém plotadas de uma forma ligeiramente diferente da maneira usual em que a média móvel é plotada.

Para esse indicador, soma-se as três últimas máximas e três últimas mínimas de um determinado papel (incluindo os valores das máximas e mínimas atuais) e divide-se o resultado por 3. Em outras palavras, tem-se a média móvel de três períodos do referido papel. Uma vez que aqui tratamos de Swing Trading, os 3 períodos ditos anteriormente referem-se aos três últimos dias de um determinado papel, incluindo o dia atual.

O HiLo Activator pode ser plotado de duas maneiras distintas:

- na forma direta como é criado. Nesse caso o indicador será a pura e simples média móvel dos três últimos períodos incluindo o dia atual. Essa forma é usada para investimento Swing Trading.
- plotado com um dia de atraso. Nesse caso, o valor do HiLo Activator do dia atual será a média móvel dos últimos três dias sem incluir o dia atual. Essa forma é utilizada para investimento em Day Trading. Em outras palavras, para operações ao longo do dia.

Dessa forma o HiLo activator é composto de dois valores:

- Média móvel das máximas
- Média móvel das mínimas

Sejam:

- $H[n]$: HiLo Activator referente à média das máximas
- $L[n]$: HiLo Activator referente à média das mínimas

As equações para o HiLo Activator para o caso de Swing Trade são:

$$H[n] = \frac{Max[n] + Max[n - 1] + Max[n - 2]}{3} \quad (4.1)$$

$$L[n] = \frac{Min[n] + Min[n - 1] + Min[n - 2]}{3} \quad (4.2)$$

As equações para o HiLo Activator para o caso de Day Trade são:

$$H[n] = \frac{Max[n - 1] + Max[n - 2] + Max[n - 3]}{3} \quad (4.3)$$

$$L[n] = \frac{Min[n - 1] + Min[n - 2] + Min[n - 3]}{3} \quad (4.4)$$

Onde:

- Max[n]: máxima do dia atual
- Min[n]: mínima do dia atual

As figuras a seguir apresentam exemplos do HiLo Activator para os casos de Swing Trade e Day Trade.

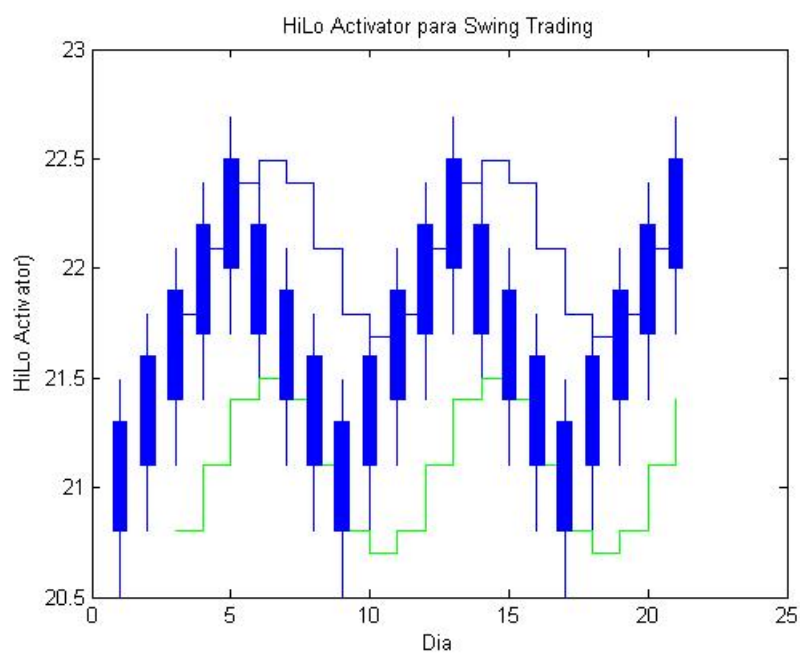


Figura 4.3: Exemplo de HiLo Activator para Swing Trading. A figura mostra um gráfico exemplo de gráfico de candle com os dois gráficos do HiLo Activator (correspondente às máximas e mínimas) plotados concorrentemente. O gráfico do HiLo Activator corresponde a uma média móvel de 3 períodos das máximas e mínimas do gráfico de candles. Para o caso de Swing Trading, a média móvel inclui o da corrente juntamente aos dois dias anteriores.

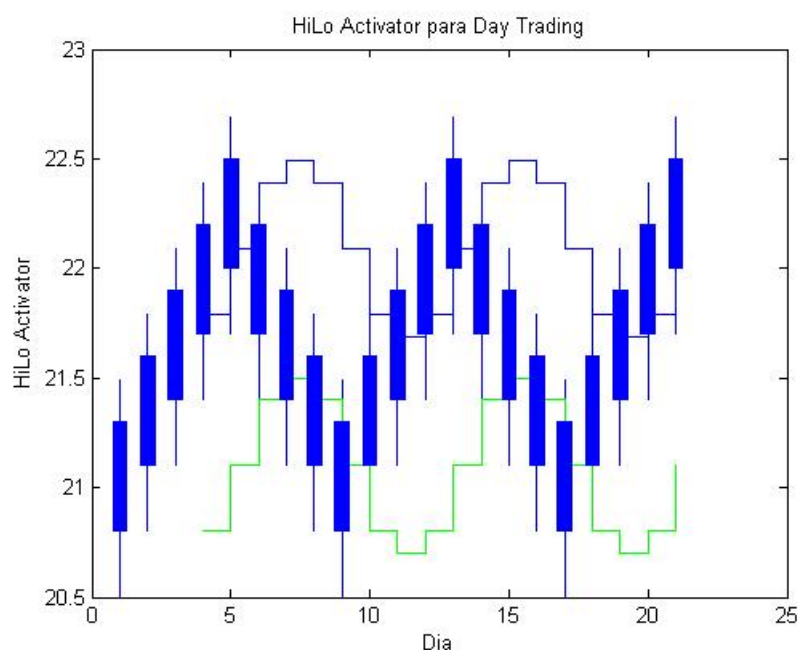


Figura 4.4: Exemplo de HiLo Activator para Day Trading. A figura mostra um gráfico exemplo de candle bar com os dois gráficos do HiLo Activator plotados concorrentemente. O gráfico do HiLo Activator corresponde a uma média móvel de 3 períodos das máximas e mínimas do gráfico de candles. Para o caso de Day Trading, a média móvel não inclui o dia corrente. Nesse caso, o indicador inclui os três últimos dias.

Em ambas as figuras 4.3 e 4.4 a curva superior refere-se ao HiLo Activator das máximas e a curva inferior refere-se ao HiLo Activator das mínimas.

Apresenta-se a seguir as estratégias utilizadas e estudadas para Swing Trading com exemplo de seus respectivos pontos de compra e venda.

4.1.4.1 Algoritmo de implementação do HiLo Activator

O algoritmo a seguir apresenta como foi feito o código para implementação do HiLo Activator.

Algoritmo para a criação do hilo activator.

Variáveis utilizadas:

- $H[n]$: HiLo activator para as máximas do dia n
- $L[n]$: HiLo activator para as mínimas do dia n
- $Max[n-1]$, $Max[n-2]$, $Max[n-3]$: Máxima do dia anterior, máxima de dois dias atrás e máxima de três dias atrás respectivamente

- $\text{Min}[n-1]$, $\text{Min}[n-2]$, $\text{Min}[n-3]$: Mínima do dia anterior, mínima de dois dias atrás e mínima de três dias atrás respectivamente
- Para cada dia a partir do 4^o dia faça:
 - $H[n] = (\text{Max}[n-1] + \text{Max}[n-2] + \text{Max}[n-3])/3$
 - $L[n] = (\text{Min}[n-1] + \text{Min}[n-2] + \text{Min}[n-3])/3$

4.2 Metodologia de estratégias operacionais de Swing Trading

4.2.1 Estratégia Operacional 1

A ideia da primeira estratégia parte do princípio que o HiLo Activator pode ser considerado como um indicador básico dos papéis da bolsa e que por isso possui as mesmas propriedades de uma média comum, o que não deixa de ser verdade, afinal o indicador é construído exatamente usando o conceito de médias móveis.

O ponto de disparo para compra segundo essa estratégia exige que o papel esteja em tendência de alta, conforme já apresentado na figura 4.1.

A partir do momento em que é identificada uma tendência de alta, o ponto de disparo para a compra será quando o valor do papel ultrapassar o valor do HiLo Activator correspondente às máximas. Em outras palavras, o ponto de compra será quando, identificada uma tendência de alta, o valor do papel ultrapassar o valor do HiLo Activator correspondente às máximas ($H[n]$).

O ponto de disparo para a venda para a primeira estratégia exige que o papel esteja em tendência de baixa. Nesse caso, pode-se dizer que existe uma necessidade de identificar no papel uma tendência de baixa persistente, conforme mostrado no exemplo da figura 4.2.

A partir do momento em que é identificada uma tendência de baixa, o ponto de disparo para a compra será quando o valor do papel ultrapassar o valor do HiLo Activator correspondente às mínimas do dia anterior. Em outras palavras, o ponto de compra será quando, identificada uma tendência de baixa, o valor do papel ficar abaixo do HiLo Activator correspondente às mínimas ($L[n]$).

A figura 4.5 mostra exemplos de pontos de compra e venda para a primeira estratégia

operacional de Swing Trading.

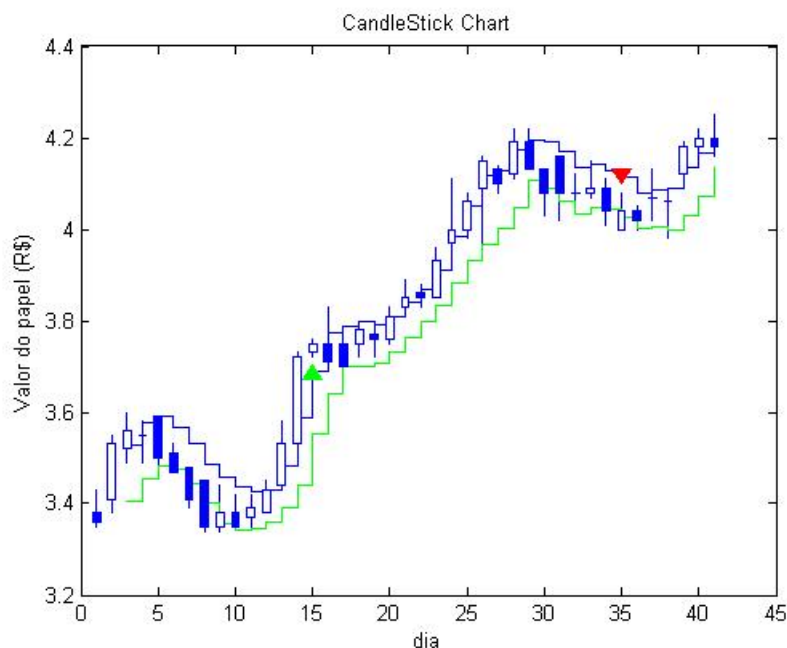


Figura 4.5: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 1 - Swing Trading. Os pontos de disparo para a compra e venda dependem dos conceitos de tendência de alta, tendência de baixa e da observação do indicador HiLo Activator. Para o ponto de compra, é necessário observar uma tendência de alta. Uma vez identificada a tendência de alta, o ponto de compra ocorrerá quando o valor do nosso papel do dia ultrapassar o valor do HiLo Activator correspondente às máximas do dia anterior. Esse ponto pode ser observado no candle que possui em sua parte inferior um triângulo, o que ocorre no 15^o dia. Já o ponto de disparo para a venda está associado a uma tendência de baixa. Uma vez identificado que o papel está em tendência de baixa, o ponto de disparo para a venda acontecerá quando o valor do papel ficar abaixo do HiLo activator correspondente às mínimas do dia anterior. Esse ponto está representado na figura pelo candle que possui um triângulo em sua parte superior, o que ocorre no 35^o dia.

Na figura 4.5, o triângulo abaixo do candle representa um ponto de compra e o triângulo acima do candle representa um ponto de venda. O preço de compra é o valor do HiLo Activator correspondente às máximas do dia anterior. O preço de venda é o valor do HiLo Activator correspondente às mínimas do dia anterior.

4.2.2 Estratégia Operacional 2

A segunda estratégia de investimento analisada parte da premissa de que pontos fortes para a compra e venda estão associados a “mudanças de comportamento” nos valores dos papéis. Considera-se uma diretiva onde uma mudança de tendência de um papel é um ponto alvo para se comprar ou vender papéis na bolsa de valores.

O ponto de disparo para a compra para a segunda estratégia acontece em uma mudança de tendência de baixa para tendência de alta. O mesmo ocorrerá no dia seguinte à mudança de tendência de baixa para alta e o preço de compra será o preço de abertura do papel.

Em contrapartida, o ponto de disparo para a venda trabalha com o momento onde foi observada uma mudança de tendência de alta para tendência de baixa. O mesmo ocorrerá no dia seguinte ao que percebeu-se a mudança de tendência de alta para baixa e o preço de venda será o preço de abertura do papel.

A figura 4.6 mostra exemplos de pontos de compra e venda correspondentes à segunda estratégia operacional.

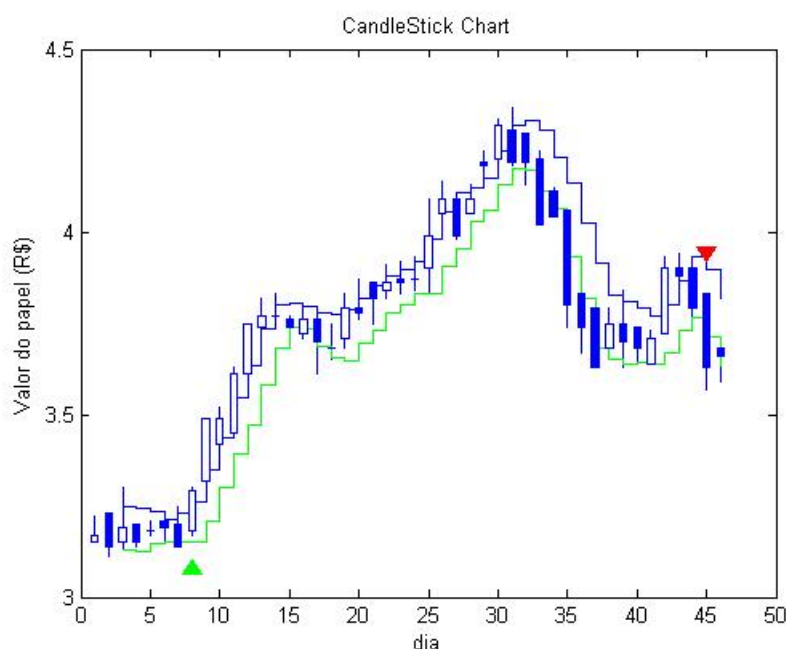


Figura 4.6: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 2 - Swing Trading. Para a segunda estratégia operacional de Swing Trading, a preocupação maior está nos pontos onde acontece uma mudança de comportamento do papel, ou seja, uma mudança na observância dos acontecimentos de uma tendência de alta para um tendência de baixa. Uma vez observada a mudança de tendência de baixa para alta, a compra será executada no dia seguinte àquele em que o papel mudou de tendência. Esse ponto está representado na figura pelo candle que possui um triângulo em sua parte inferior, o que ocorre no dia 8. Para o ponto de venda, também é necessário observar uma mudança de tendência. Entretanto, nesse caso a mudança de tendência deve ser de alta para baixa. Uma vez observada essa mudança de tendência, a venda será executada no dia seguinte àquele em que houve a mudança de tendência. Esse ponto está representado na figura pelo candle que possui um triângulo em sua parte superior, o que ocorre no dia 41. Para facilitar a visualização da mudança de tendência, plota-se, sobreposto ao gráfico de candles, o indicador HiLo Activator.

4.2.3 Estratégia Operacional 3

Os requisitos dos pontos de disparo de compra e venda para a terceira estratégia de investimento são similares aos da primeira, porém com características peculiares no que diz respeito ao indicador HiLo Activator.

Para a terceira estratégia de Swing Trading, um dos requisitos para o ponto de compra consiste no momento em que o papel está em tendência de alta. Outro requisito é que o valor do papel supere o valor do HiLo activator correspondente às máximas do dia anterior por uma diferença de 0,3 referente à amplitude do papel naquele dia. O valor dessa diferença foi retirado da correspondente estratégia apresentada em [6].

O ponto de disparo para a venda exige que estejamos em tendência de baixa. Outro requisito é que o valor do papel fique abaixo do valor do HiLo activator correspondente às mínimas do dia anterior por uma diferença de 0,3 referente à amplitude do papel naquele dia.

A figura 4.7 mostra exemplos de pontos de compra e venda correspondentes à terceira estratégia operacional.

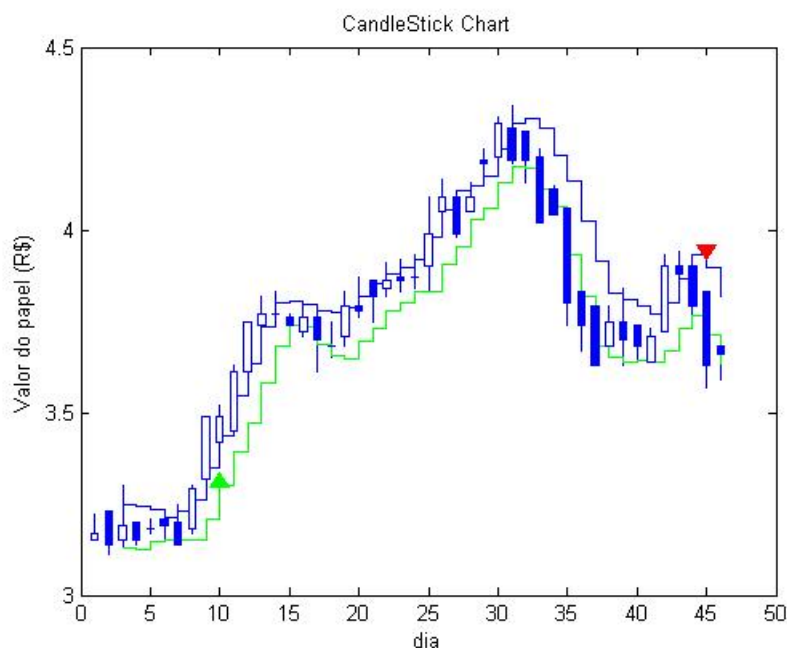


Figura 4.7: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 3 - Swing Trading. A terceira estratégia possui uma grande similaridade com relação à primeira estratégia estudada de Swing Trading. O seu ponto de compra exige que estejamos em tendência de alta. Além disso, para o ponto de compra é necessário que o valor do papel ultrapasse o valor do HiLo activator correspondente às máximas do dia anterior por uma diferença de 0,3 referente à amplitude do papel no dia anterior. Este ponto está representado na figura por um candle com um triângulo em sua parte inferior, o que ocorre no dia 10. Já para o ponto de disparo de venda é necessário estar observando uma tendência de baixa. Além disso, a terceira estratégia também exige que o valor do papel fique abaixo do correspondente valor do HiLo Activator correspondente às mínimas por uma diferença de 0,3 referente à amplitude do papel no dia anterior. Este ponto está representado na figura por um candle com um triângulo em sua parte superior o que ocorre no dia 42.

Sendo assim, o preço de compra é o valor do HiLo Activator do dia anterior correspondente às máximas acrescido de 30% da amplitude do papel do dia anterior. O preço de venda é o valor do HiLo Activator do dia anterior correspondente às mínimas menos 30% da amplitude do papel do dia anterior.

4.2.4 Estratégia Operacional 4

A quarta estratégia de investimento segundo o método de Swing Trading utiliza a segunda fórmula apresentada para a o HiLo Activator, indicada para Day Trading.

As operações de compra e venda de ações são feitas sempre ao final do dia. Para o disparo do ponto de compra é necessário identificar que o papel esteja em uma tendência de alta. A segunda condição é que o papel no dia deve ter fechado acima do HiLo Activator

correspondente às máximas.

Para o disparo do ponto de venda é necessário identificar que o papel esteja em uma tendência de baixa. A segunda condição é que o papel no dia deve ter fechado abaixo do HiLo Activator correspondente às mínimas.

A figura 4.8 mostra exemplo de pontos de disparo para compra e venda de papéis segundo a 4ª estratégia operacional.

Observa-se que a diferença entre a 1ª e a 4ª estratégia está apenas na equação do HiLo Activator. Aquela utiliza as equações correspondentes a Swing Trading e esta utiliza as equações correspondentes a Day Trading.

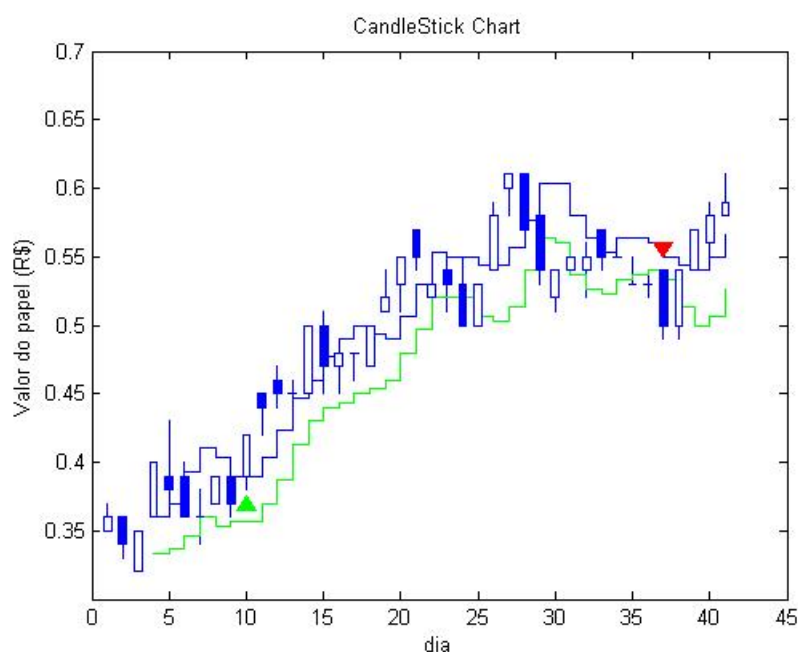


Figura 4.8: Pontos de compra e venda Estratégia Operacional 4 - Swing Trading. O ponto de disparo para a compra exige que seja observada uma tendência de alta e que o valor de fechamento do papel do dia tenha sido superior ao correspondente valor do Hilo Activator correspondente às máximas. Esse ponto é representado na figura pelo candle que possui um triângulo em sua parte inferior, o que ocorre no dia 10. O ponto de disparo para a venda exige que seja observada uma tendência de baixa e que o valor de fechamento do papel do dia tenha sido inferior ao correspondente valor do Hilo Activator correspondente às mínimas. Esse ponto é representado na figura pelo candle que possui um triângulo em sua parte superior, o que ocorre no dia 32.

Nessa estratégia, embora tenha sido utilizado o indicador HiLo Activator para Day Trading, ainda trabalha-se com Swing Trading uma vez que é feito apenas um trade ao longo do dia.

Com essa, finaliza-se as estratégias para Swing Trading. No próximos capítulos serão

apresentados dados obtidos a partir das simulações de cada estratégia apresentada para os métodos de Position Trading e Swing Trading sobre valores reais de papéis negociados com grande frequência na bolsa.

5 Resultados - Position Trading

Este capítulo discorrerá a respeito dos resultados obtidos através da simulação das estratégias de investimento apresentadas no capítulo 3 referentes à metodologia de investimento de Position Trading.

Serão apresentadas tabelas de resultados, sendo uma para cada estratégia operacional da metodologia de Position Trading, onde estarão elencados os parâmetros de desempenho referentes a cada papel analisado.

No presente caso, foram feitas simulações para cada estratégia operacional referente aos 10 papéis mais negociados na Bolsa de Valores. Os papéis, com suas respectivas datas de simulação, são apresentados a seguir.

- VALE5 (12/09/1991 a 01/06/2011): VALE - ação preferencial
- PETR4 (02/01/1986 a 01/06/2011): PETROBRAS - ação preferencial
- ITUB4 (27/01/1992 a 01/06/2011): BANCO ITAÚ - ação preferencial
- OGXP3 (01/06/2008 a 01/06/2011): OGX - ação ordinária
- BBDC4 (29/12/1992 a 01/06/2011): BRADESCO - ação preferencial
- BBAS3 (21/07/1994 a 01/06/2011): BANCO DO BRASIL - ação ordinária
- BVMF3 (24/10/2007 a 01/06/2011): BOLSA DE VALORES MERCADOS FUTUROS - ação ordinária
- VALE3 (05/11/1991 a 01/06/2011): VALE - ação ordinária
- GGBR4 (19/10/1992 a 01/06/2011): GERDAU - ação preferencial
- PETR3 (13/02/1990 a 01/06/2011): PETROBRAS - ação ordinária

As próximas páginas apresentarão os resultados obtidos nas simulações. Cabe ressaltar que todos os resultados aqui apresentados utilizam o ponto “.” e não a vírgula “,” para separar ponto flutuante. Isso acontece devido ao fato do Matlab gerar seus resultados dessa maneira e assim desejamos mantê-la. Apenas a título de exemplo, $1/10$ será aqui representado por 0.1 e não 0,1.

Nos casos onde for observada a palavras “Inf” para um parâmetro de desempenho, isso indica que o mesmo provém de uma divisão cujo denominador foi zero.

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	229.00	249.00	54.00	233.00	266.00	39.00	253.00	306.00	268.00	236.00
Nº Trades vencedores	87.00	103.00	20.00	109.00	123.00	19.00	120.00	141.00	117.00	104.00
Percentual de acerto	37.99	41.37	37.04	46.78	46.24	48.72	47.43	46.08	43.66	44.07
Lucro Total	53790.00	65570.00	15710.00	69320.00	72370.00	22320.00	92200.00	80150.00	121020.01	99870.00
Lucro Méd. percentual	9.16	9.34	7.79	13.66	9.35	11.26	15.25	16.05	10.60	12.05
Nº Trades perdedores	142.00	146.00	34.00	124.00	143.00	20.00	133.00	165.00	151.00	132.00
Prejuízo Total	-11175.38	-13555.39	-4436.92	-9843.08	-14532.31	-4124.62	-6120.00	-8990.77	-19700.00	-15520.00
Prej. Méd. percentual	-6.11	-5.81	-2.56	-5.70	-5.42	-2.40	-4.44	-7.23	-6.08	-5.56
Máximo Drawdown	27600.00	30440.00	11190.00	17040.00	35180.00	14920.00	2470.00	24470.00	48860.00	43450.00
Fator de Lucro	4.81	4.84	3.54	7.04	4.98	5.41	15.07	8.91	6.14	6.43
Fator de Recuperação	1.95	2.15	1.40	4.07	2.06	1.50	37.33	3.28	2.48	2.30
Razão de Payoff	1.50	1.61	3.04	2.40	1.73	4.69	3.43	2.22	1.74	2.17

Tabela 5.1: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 1 Position Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Position Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	139.00	159.00	43.00	143.00	168.00	27.00	162.00	189.00	157.00	139.00
Nº Trades vencedores	45.00	59.00	14.00	59.00	75.00	14.00	64.00	82.00	68.00	55.00
Percentual de acerto	32.37	37.11	32.56	41.26	44.64	51.85	39.51	43.39	43.31	39.57
Lucro Total	31340.00	42840.00	12100.00	29490.00	38490.00	18110.00	52010.00	42780.00	74880.00	60500.01
Lucro Méd. percentual	9.68	10.34	8.72	12.27	9.49	12.30	11.73	15.92	9.64	8.68
Nº Trades perdedores	94.00	100.00	29.00	84.00	93.00	13.00	98.00	107.00	89.00	84.00
Prejuízo Total	-8881.54	-10453.85	-4109.23	-7767.69	-12272.31	-3540.00	-4852.31	-7689.23	-16380.00	-13184.62
Prej. Méd. percentual	-4.31	-4.33	-2.37	-4.17	-4.15	-2.01	-3.28	-5.43	-4.17	-4.22
Máximo Drawdown	27600.00	30440.00	11190.00	17040.00	35180.00	14920.00	2010.00	24470.00	48860.00	43450.00
Fator de Lucro	3.53	4.10	2.94	3.80	3.14	5.12	10.72	5.56	4.57	4.59
Fator de Recuperação	1.14	1.41	1.08	1.73	1.09	1.21	25.88	1.75	1.53	1.39
Razão de Payoff	2.25	2.39	3.68	2.94	2.29	6.12	3.58	2.93	2.31	2.06

Tabela 5.2: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 2 Position Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Position Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	45.00	53.00	14.00	49.00	52.00	7.00	48.00	64.00	45.00	42.00
Nº Trades vencedores	12.00	17.00	2.00	19.00	13.00	5.00	21.00	25.00	20.00	20.00
Percentual de acerto	26.67	32.08	14.29	38.78	25.00	71.43	43.75	39.06	44.44	47.62
Lucro Total	10840.00	14890.00	430.00	22360.00	6520.00	7440.00	16880.00	27480.00	28840.00	19530.00
Lucro Méd. percentual	12.51	8.45	1.98	13.23	13.02	12.20	12.96	15.85	10.19	14.30
Nº Trades perdedores	33.00	36.00	12.00	30.00	39.00	2.00	27.00	39.00	25.00	22.00
Prejuízo Total	-6900.00	-3507.69	-3204.62	-2249.23	-3366.16	-563.08	-3420.00	-3515.38	-4076.92	-2120.00
Prej. Méd. percentual	-2.71	-2.21	-1.73	-1.48	-1.88	-0.16	-1.31	-2.69	-1.08	-0.90
Máximo Drawdown	28450.00	2740.00	11190.00	2920.00	2680.00	2490.00	3280.00	2810.00	3630.00	2290.00
Fator de Lucro	1.57	4.24	0.13	9.94	1.94	13.21	4.94	7.82	7.07	9.21
Fator de Recuperação	0.38	5.43	0.04	7.66	2.43	2.99	5.15	9.78	7.94	8.53
Razão de Payoff	4.62	3.82	1.14	8.94	6.93	76.25	9.89	5.89	9.44	15.89

Tabela 5.3: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 3 Position Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Position Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	228.00	248.00	53.00	231.00	265.00	38.00	253.00	306.00	267.00	235.00
Nº Trades vencedores	87.00	103.00	20.00	109.00	123.00	19.00	120.00	141.00	117.00	104.00
Percentual de acerto	38.16	41.53	37.74	47.19	46.42	50.00	47.43	46.08	43.82	44.26
Lucro Total	53790.00	65560.00	15710.00	69320.00	72370.00	22320.00	92200.00	80150.00	121020.01	99870.00
Lucro Méd. percentual	9.16	9.41	7.79	13.66	9.35	11.26	15.25	16.05	10.60	13.04
Nº Trades perdedores	141.00	145.00	33.00	122.00	142.00	19.00	133.00	165.00	150.00	131.00
Prejuízo Total	-6929.23	-8875.39	-2715.38	-7220.00	-9120.00	-4020.00	-10220.00	-8990.77	-12183.08	-8835.38
Prej. Méd. percentual	-5.11	-4.84	-1.56	-4.68	-4.42	-2.35	-5.40	-7.23	-5.08	-4.56
Máximo Drawdown	2900.00	3430.00	1760.00	3290.00	4430.00	14920.00	27590.00	24470.00	6640.00	5610.00
Fator de Lucro	7.76	7.39	5.79	9.60	7.94	5.55	9.02	8.91	9.93	11.30
Fator de Recuperação	18.55	19.11	8.93	21.07	16.34	1.50	3.34	3.28	18.23	17.80
Razão de Payoff	1.79	1.94	4.99	2.97	2.12	4.79	2.82	2.22	2.09	2.86

Tabela 5.4: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 4 Position Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Position Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	76.00	102.00	22.00	88.00	99.00	11.00	76.00	85.00	101.00	96.00
Nº Trades vencedores	25.00	39.00	11.00	43.00	43.00	3.00	40.00	43.00	45.00	44.00
Percentual de acerto	32.89	38.24	50.00	48.86	43.43	27.27	52.63	50.59	44.55	45.83
Lucro Total	13770.00	32520.00	9580.00	32550.00	29250.00	3930.00	35320.00	33300.00	52580.01	39859.99
Lucro Méd. percentual	6.67	8.12	9.45	11.43	9.12	18.19	16.23	11.40	9.72	8.61
Nº Trades perdedores	51.00	63.00	11.00	45.00	56.00	8.00	36.00	42.00	56.00	52.00
Prejuízo Total	-3041.54	-5055.39	-1046.15	-2787.69	-4916.92	-760.00	-1812.31	-1436.92	-6609.23	-3475.39
Prej. Méd. percentual	-1.95	-2.43	-0.60	-2.13	-1.89	-0.60	-1.45	-1.78	-2.15	-1.56
Máximo Drawdown	2900.00	3430.00	1440.00	3080.00	4430.00	1450.00	2470.00	1820.00	6640.00	3750.00
Fator de Lucro	4.53	6.43	9.16	11.68	5.95	5.17	19.49	23.17	7.96	11.47
Fator de Recuperação	4.75	9.48	6.65	10.57	6.60	2.71	14.30	18.30	7.92	10.63
Razão de Payoff	3.42	3.34	15.75	5.37	4.83	30.32	11.19	6.40	4.52	5.52

Tabela 5.5: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 5 Position Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Position Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	19.00	22.00	7.00	34.00	25.00	5.00	21.00	26.00	28.00	18.00
Nº Trades vencedores	6.00	11.00	3.00	18.00	15.00	4.00	12.00	13.00	14.00	12.00
Percentual de acerto	31.58	50.00	42.86	52.94	60.00	80.00	57.14	50.00	50.00	66.67
Lucro Total	750.00	1850.00	1470.00	2740.00	1540.00	3630.00	2750.00	2160.00	2330.00	1430.00
Lucro Méd. percentual	6.58	10.19	24.30	13.87	13.00	15.66	35.32	18.48	14.31	10.86
Nº Trades perdedores	13.00	11.00	4.00	16.00	10.00	1.00	9.00	13.00	14.00	6.00
Prejuízo Total	-127.69	-56.92	-41.54	-121.54	-32.31	56.24	-90.77	-70.77	-90.77	-36.92
Prej. Méd. percentual	-0.43	-0.31	-0.08	-0.92	-0.28	-0.60	-0.49	-0.70	-0.58	-0.15
Máximo Drawdown	210.00	80.00	220.00	100.00	60.00	-530.00	250.00	130.00	130.00	130.00
Fator de Lucro	5.87	32.50	35.39	22.54	47.66	56.61	30.30	30.52	25.67	38.73
Fator de Recuperação	3.57	23.13	6.68	27.40	25.67	-6.85	11.00	16.62	17.92	11.00
Razão de Payoff	15.30	32.87	303.75	15.08	46.43	47.45	72.08	26.40	24.67	72.40

Tabela 5.6: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 6 Position Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Position Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBD4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETRA	VALE3	VALE5
Nº Trades	22.00	23.00	25.00	23.00	22.00	5.00	30.00	27.00	27.00	26.00
Nº Trades vencedores	4.00	5.00	7.00	3.00	4.00	1.00	10.00	6.00	5.00	6.00
Percentual de acerto	18.18	21.74	28.00	13.04	18.18	20.00	33.33	22.22	18.52	23.08
Lucro Total	2940.00	3610.00	6430.00	2200.00	2150.00	1330.00	7380.00	6570.00	2160.00	10890.00
Lucro Méd. percentual	13.19	6.54	6.62	19.08	4.80	7.05	18.30	12.18	7.75	3.78
Nº Trades perdedores	18.00	18.00	18.00	20.00	18.00	4.00	20.00	21.00	22.00	20.00
Prejuízo Total	-1556.92	-1704.62	-2353.84	-1661.54	-1960.00	-175.38	-2283.08	-1869.23	-2746.15	-6764.61
Prej. Méd. percentual	-0.79	-0.70	-0.79	-0.95	-0.64	-0.16	-1.24	-1.23	-0.97	-0.76
Máximo Drawdown	1590.00	1430.00	1880.00	3290.00	1720.00	740.00	2700.00	2670.00	4270.00	8300.00
Fator de Lucro	1.89	2.12	2.73	1.32	1.10	7.58	3.23	3.51	0.79	1.61
Fator de Recuperação	1.85	2.52	3.42	0.67	1.25	1.80	2.73	2.46	0.51	1.31
Razão de Payoff	16.70	9.43	8.38	20.08	7.50	44.06	14.76	9.90	7.99	4.97

Tabela 5.7: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 7 Position Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Position Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	225.00	246.00	51.00	231.00	264.00	37.00	251.00	305.00	267.00	235.00
Nº Trades vencedores	87.00	103.00	19.00	109.00	123.00	19.00	120.00	141.00	117.00	104.00
Percentual de acerto	38.67	41.87	37.25	47.19	46.59	51.35	47.81	46.23	43.82	44.26
Lucro Total	53790.00	65560.00	15070.00	69320.00	72300.00	22320.00	92200.00	80150.00	121020.01	99860.00
Lucro Méd. percentual	9.16	9.41	8.03	13.66	9.01	11.26	15.25	16.05	10.60	19.31
Nº Trades perdedores	138.00	143.00	32.00	122.00	141.00	18.00	131.00	164.00	150.00	131.00
Prejuízo Total	-11115.38	-8769.23	-4453.85	-10026.16	-8973.85	-1724.62	-5975.38	-5226.15	-12183.08	-8835.38
Prej. Méd. percentual	-5.99	-4.79	-2.53	-5.64	-4.39	-1.35	-4.40	-6.23	-5.08	-4.56
Máximo Drawdown	28570.00	3430.00	11660.00	19040.00	4430.00	1450.00	2470.00	2070.00	6640.00	5610.00
Fator de Lucro	4.84	7.48	3.38	6.91	8.06	12.94	15.43	15.34	9.93	11.30
Fator de Recuperação	1.88	19.11	1.29	3.64	16.32	15.39	37.33	38.72	18.23	17.80
Razão de Payoff	1.53	1.96	3.17	2.42	2.05	8.34	3.47	2.58	2.09	4.23

Tabela 5.8: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 8 Position Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Position Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	181.00	206.00	46.00	172.00	208.00	32.00	197.00	246.00	193.00	114.00
Nº Trades vencedores	64.00	81.00	16.00	91.00	96.00	15.00	87.00	108.00	89.00	47.00
Percentual de acerto	35.36	39.32	34.78	52.91	46.15	46.88	44.16	43.90	46.11	41.23
Lucro Total	43150.00	50119.99	11310.00	51130.00	56150.00	16390.00	68800.00	58440.00	95190.00	347010.00
Lucro Méd. percentual	8.73	9.01	6.35	10.87	8.45	10.09	14.29	14.20	9.79	12.28
Nº Trades perdedores	117.00	125.00	30.00	81.00	112.00	17.00	110.00	138.00	104.00	67.00
Prejuízo Total	-5367.69	-6649.23	-2740.00	-6436.92	-6649.23	-1652.31	-10213.85	-9450.77	-8970.77	-28210.76
Prej. Méd. percentual	-3.70	-4.04	-1.56	-3.02	-3.48	-1.01	-4.24	-6.50	-3.24	-3.18
Máximo Drawdown	2150.00	2130.00	1830.00	3290.00	2360.00	1140.00	27590.00	24470.00	4020.00	60700.00
Fator de Lucro	8.04	7.54	4.13	7.94	8.44	9.92	6.74	6.18	10.61	12.30
Fator de Recuperação	20.07	23.53	6.18	15.54	23.79	14.38	2.49	2.39	23.68	5.72
Razão de Payoff	2.36	2.23	4.07	3.60	2.43	9.99	3.37	2.18	3.02	3.86

Tabela 5.9: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 9 Position Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Position Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	9.00	5.00	6.00	25.00	6.00	15.00	31.00	12.00	20.00	11.00
Nº Trades vencedores	1.00	3.00	2.00	8.00	4.00	9.00	9.00	5.00	9.00	6.00
Percentual de acerto	11.11	60.00	33.33	32.00	66.67	60.00	29.03	41.67	45.00	54.55
Lucro Total	400.00	1600.00	21440.00	10860.00	13810.00	66220.99	29430.00	23810.00	34050.00	71830.00
Lucro Méd. percentual	15.00	25.00	20.00	16.00	13.00	24.69	28.00	32.00	30.00	40.00
Nº Trades perdedores	8.00	2.00	4.00	17.00	2.00	6.00	22.00	7.00	11.00	5.00
Prejuízo Total	-620.00	-375.38	-4132.31	-1875.38	-2247.69	-14616.00	-4812.31	-3886.15	-5969.23	-21907.69
Prej. Méd. percentual	-2.30	-1.01	-1.85	-3.12	-1.15	-1.24	-4.87	-3.04	-2.77	-1.92
Máximo Drawdown	1110.00	2420.00	24670.00	11430.00	14560.00	85500.00	29710.00	24790.00	36760.00	82300.00
Fator de Lucro	0.65	4.26	5.19	5.79	6.14	4.53	6.12	6.13	5.70	3.28
Fator de Recuperação	0.36	0.66	0.87	0.95	0.95	0.77	0.99	0.96	0.93	0.87
Razão de Payoff	6.52	24.75	10.81	5.13	11.30	19.91	5.75	10.53	10.83	20.83

Tabela 5.10: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 10 Position Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Position Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

5.1 Apresentação de resultados graficamente

O objetivo desta seção é apresentar, de forma gráfica, um dos resultados importantes deste trabalho. O resultado escolhido para ser apresentado na forma gráfica é o lucro médio percentual.

O lucro médio percentual representa a quantidade média percentual de capital ganho por um investidor durante todo o período em que o mesmo realizou investimentos. Um ponto importante a ressaltar é que o lucro médio percentual refere-se apenas aos trades lucrativos, sem descontar os trades que geraram prejuízos. Ou seja, o lucro médio percentual não equivale ao lucro líquido.

Os resultados estão apresentados a seguir graficamente na forma de gráficos de barras. Cada gráfico representa uma comparação do lucro médio percentual obtido com cada papel, em cada estratégia de investimento, utilizando a metodologia Position Trading.

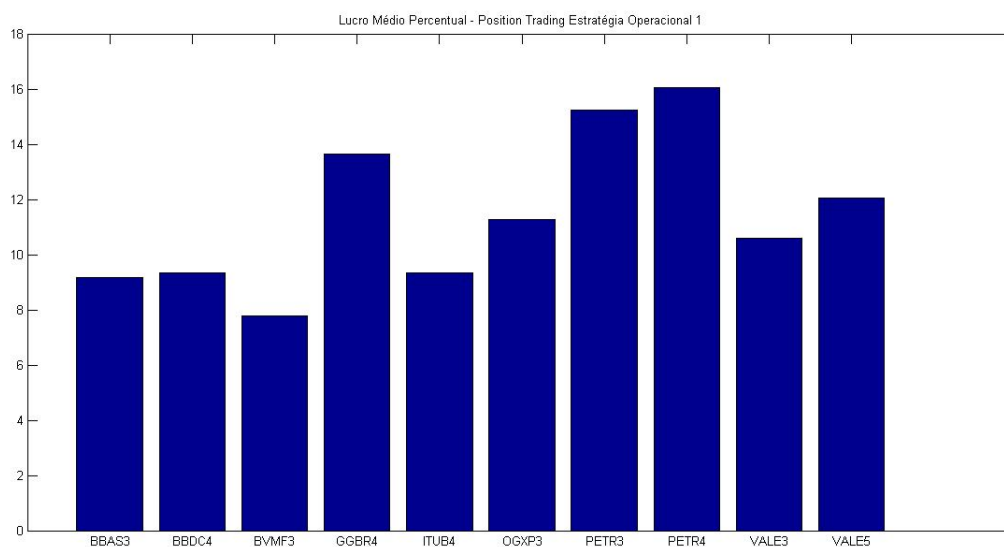


Figura 5.1: Gráfico de Barras Position Trading Estratégia Operacional 1, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Position Trading

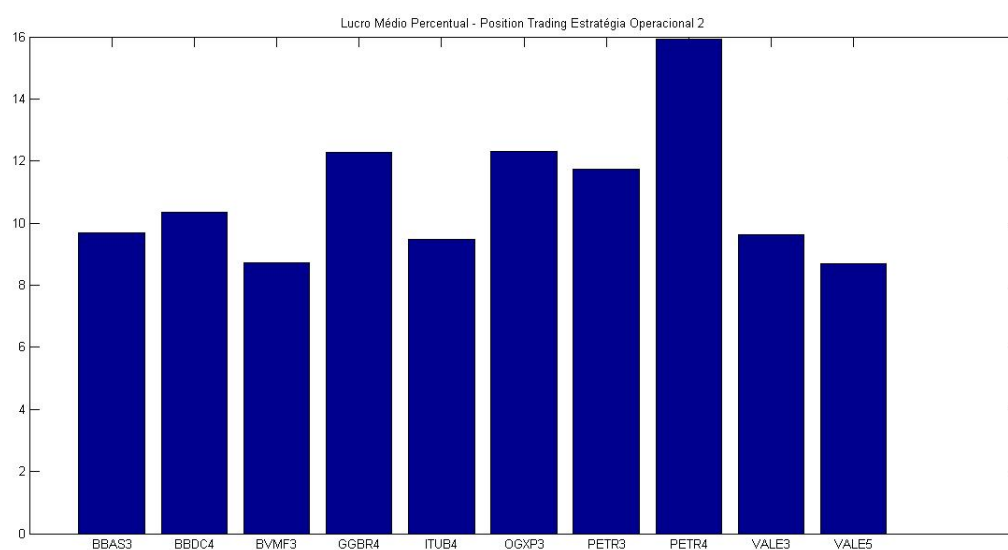


Figura 5.2: Gráfico de Barras Position Trading Estratégia Operacional 2, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Position Trading

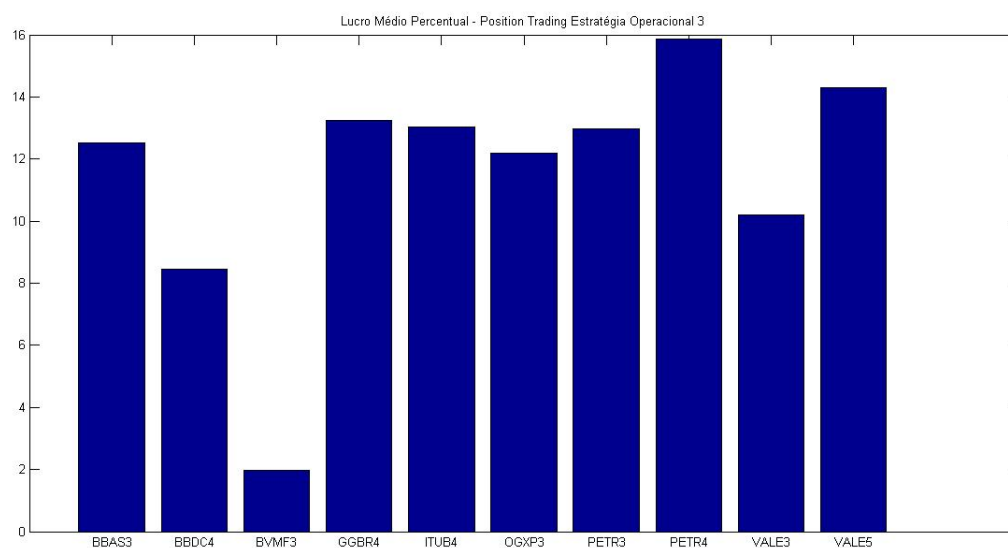


Figura 5.3: Gráfico de Barras Position Trading Estratégia Operacional 3, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Position Trading

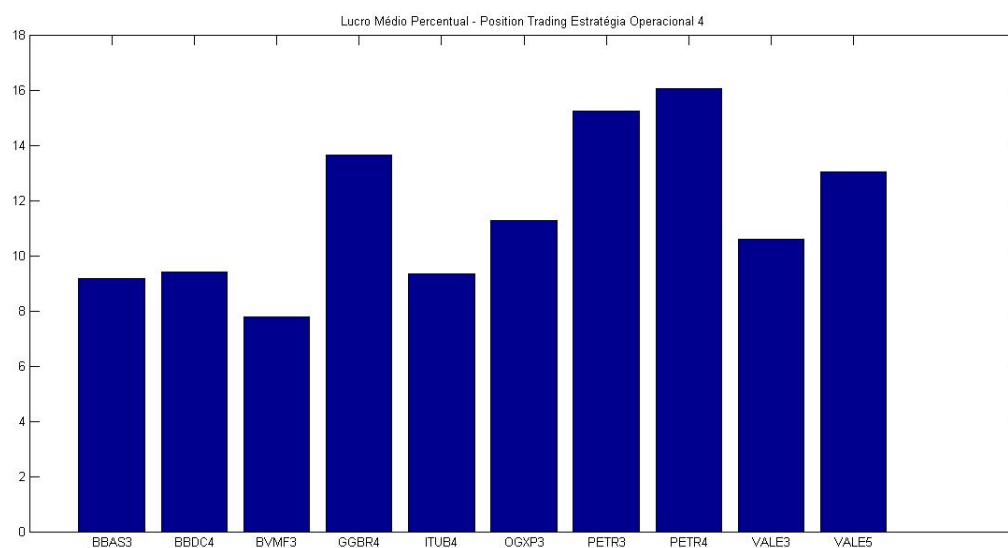


Figura 5.4: Gráfico de Barras Position Trading Estratégia Operacional 4, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Position Trading

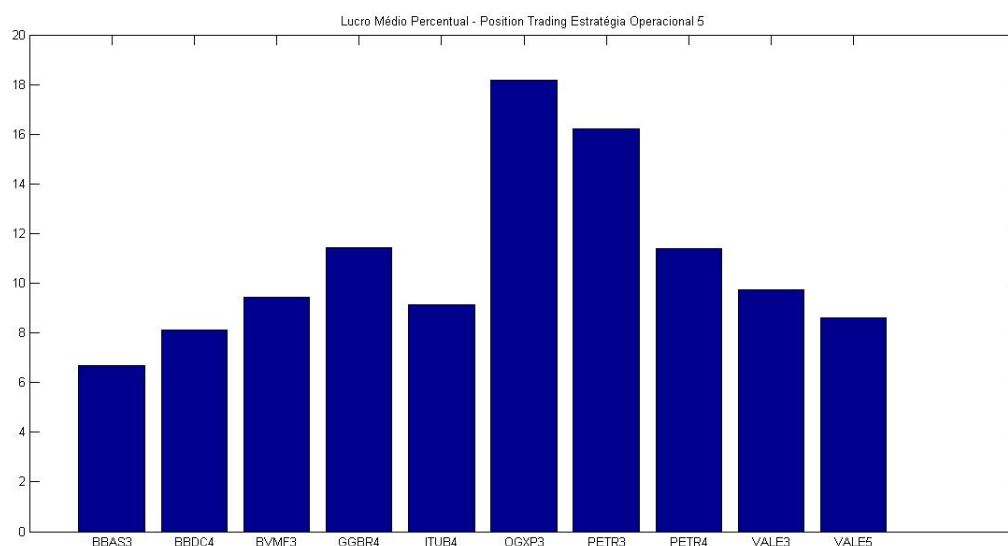


Figura 5.5: Gráfico de Barras Position Trading Estratégia Operacional 5, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Position Trading

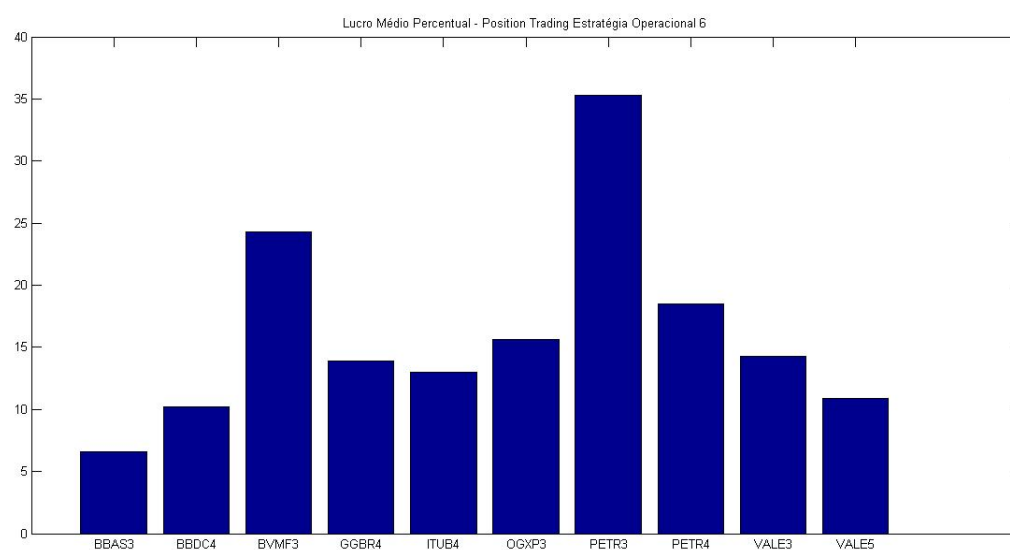


Figura 5.6: Gráfico de Barras Position Trading Estratégia Operacional 6, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Position Trading

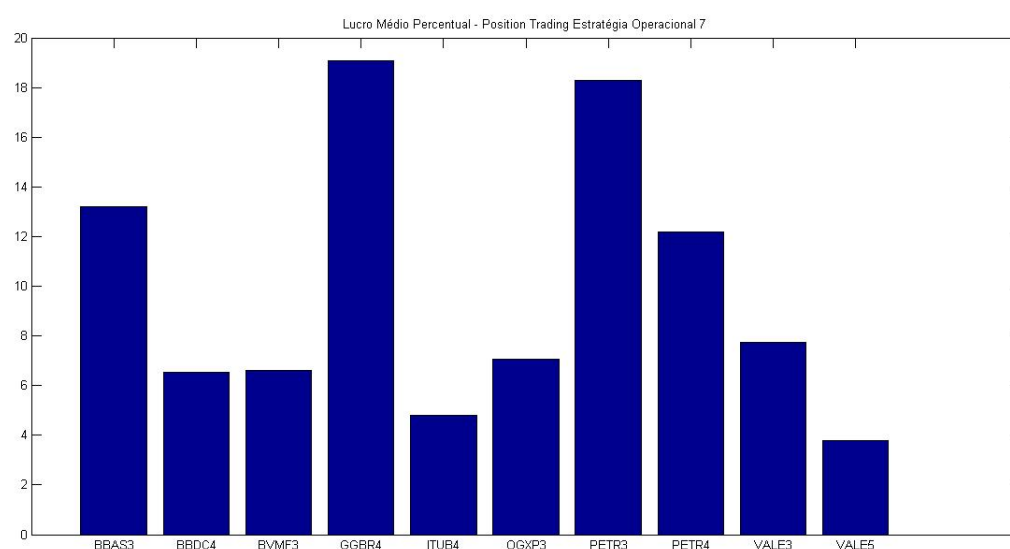


Figura 5.7: Gráfico de Barras Position Trading Estratégia Operacional 7, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Position Trading

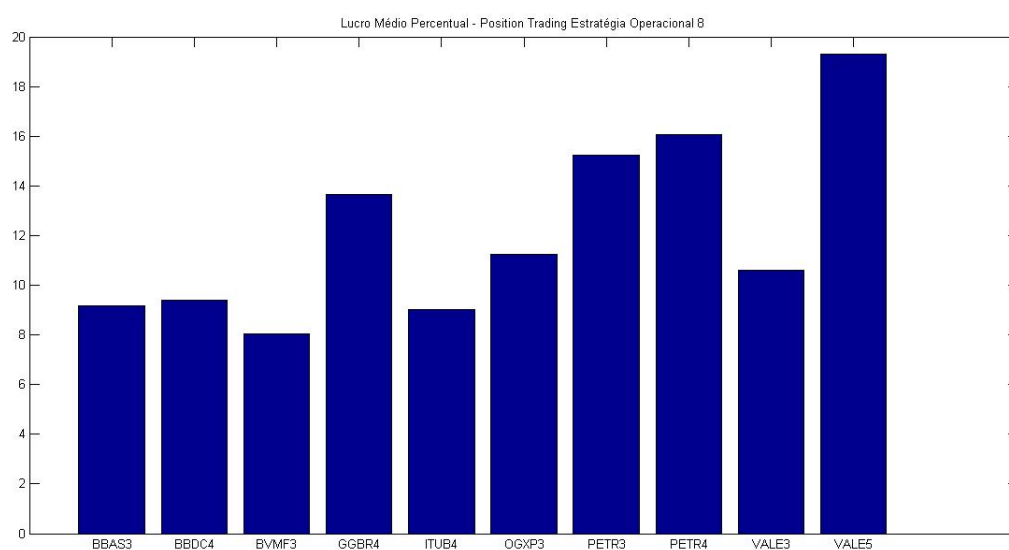


Figura 5.8: Gráfico de Barras Position Trading Estratégia Operacional 8, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Position Trading

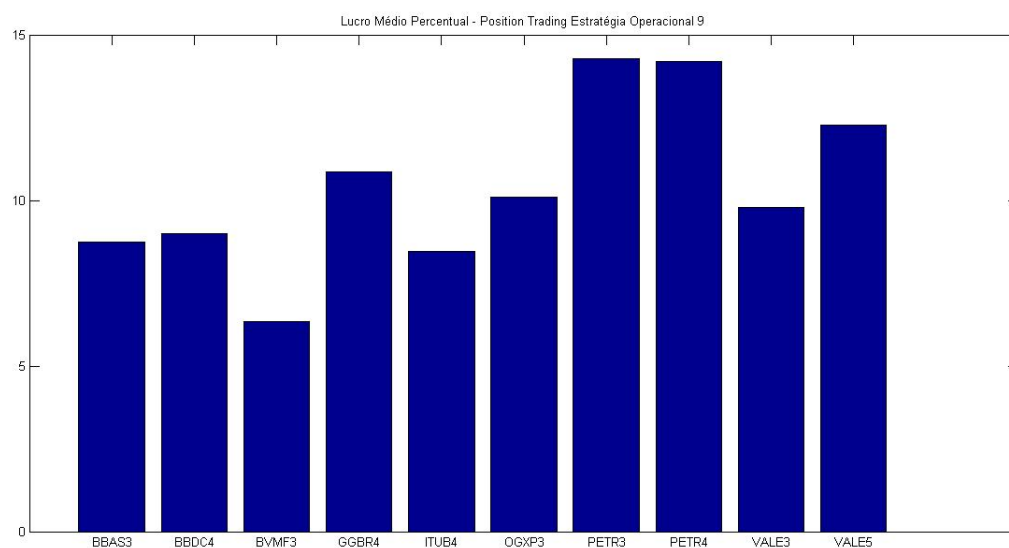


Figura 5.9: Gráfico de Barras Position Trading Estratégia Operacional 9, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Position Trading

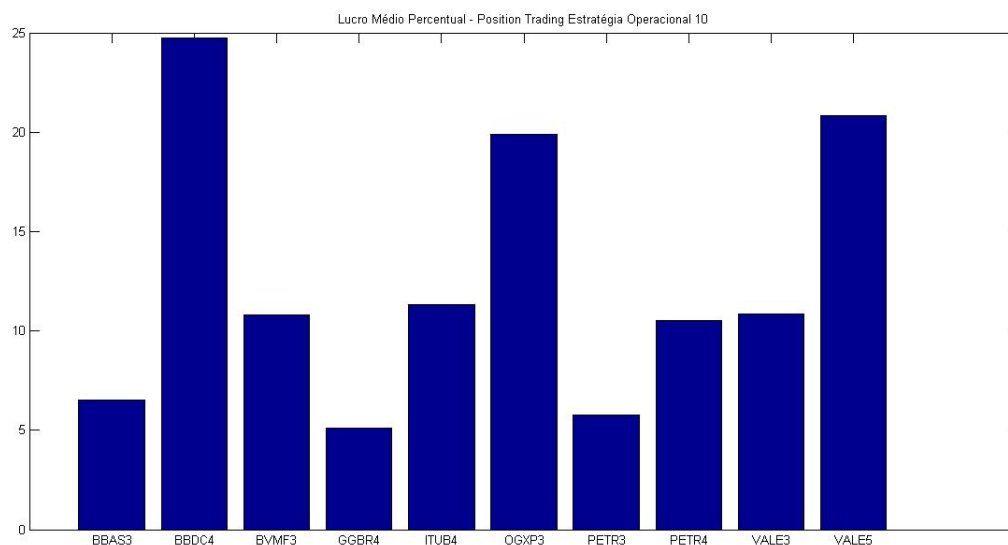


Figura 5.10: Gráfico de Barras Position Trading Estratégia Operacional 10, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Position Trading

5.2 Otimização e testes adicionais

Realizou-se alguns testes sobre uma das estratégias de Position Trading. Especificamente, os testes realizados foram feitos sobre a estratégia 4, que trabalha com a média móvel de 9 períodos. Utilizando dois dos papéis mais negociados na bolsa, no caso os papéis VALE5 e PETR4, variou-se o valor do período da média calculada de 5 a 15, e apresentou-se seu lucro total para cada estratégia afim de se fazer uma otimização “força bruta” em um dos parâmetros.

Os dois gráficos de barras a seguir representam os resultados dessa simulação. No eixo das abscissas temos a quantidade de períodos da média móvel e no eixo das ordenadas, o valor do lucro total.

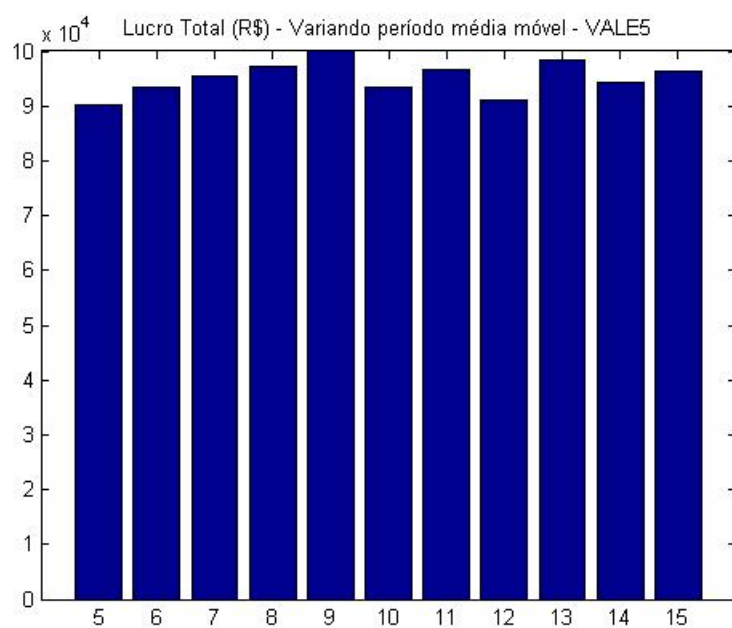


Figura 5.11: Gráfico de Barras para testes realizados sobre a quantidade de períodos considerados no cálculo da média móvel utilizada na 4^a estratégia operacional de Position Trading. Nesse teste específico utilizou-se o papel VALE5. Para cada valor diferente, obteve-se um diferente valor de lucro total.

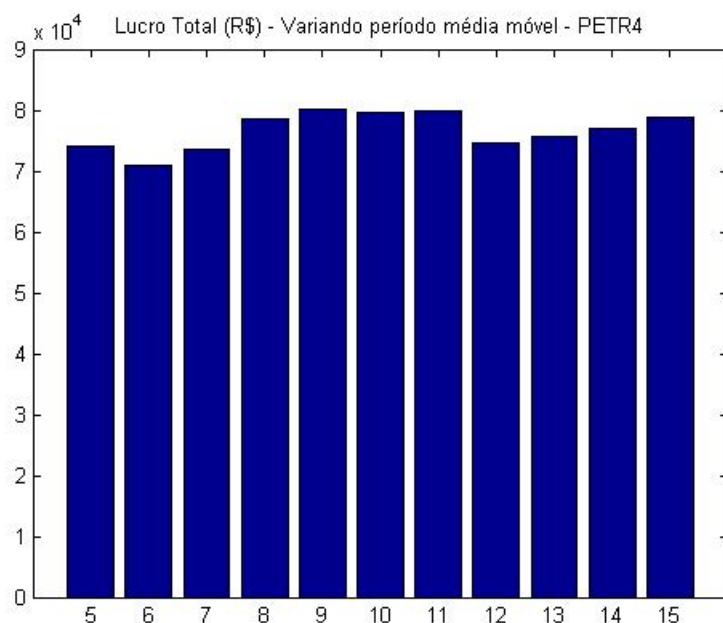


Figura 5.12: Gráfico de Barras para testes realizados sobre a quantidade de períodos considerados no cálculo da média móvel utilizada na 4^a estratégia operacional de Position Trading. Nesse teste específico utilizou-se o papel PETR4. Para cada valor diferente, obteve-se um diferente valor de lucro total.

5.3 Curvas de capital

A seguir são apresentados exemplos de curvas de capital refletindo investimento segundo algumas estratégias apresentadas utilizando a metodologia Position Trading. Para todas as curvas, no eixo das abscissas temos os períodos de investimento e no eixo das ordenadas, o valor do capital. O valor inicial de investimento foi um valor arbitrário de R\$ 10.000,00.

A curva 5.13 apresenta a evolução da curva de capital para investimento no papel BBAS3 segundo a quarta estratégia de investimento utilizando a metodologia Position Trading.

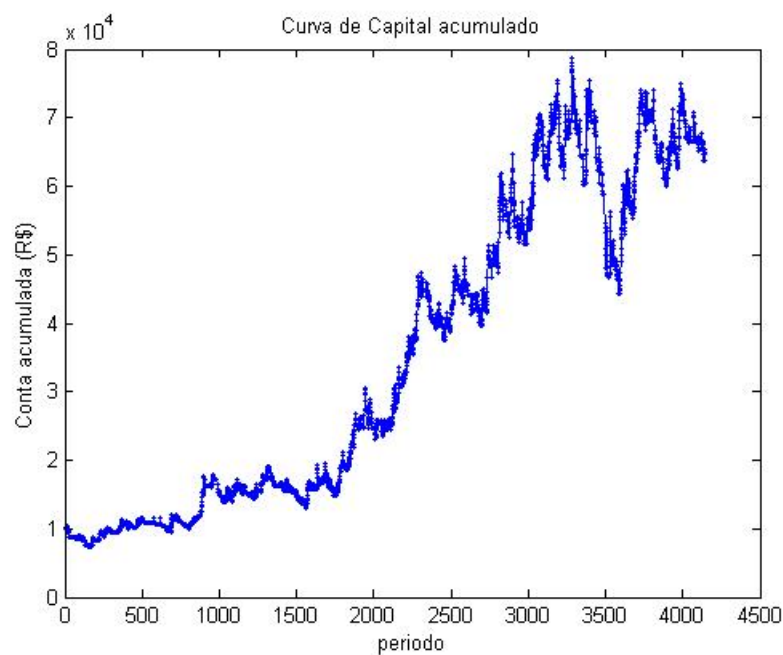


Figura 5.13: Exemplo curva de capital para a estratégia de investimento 4 segundo a metodologia Position Trading. O papel utilizado para compra e venda nesse caso é o papel BBAS3. O valor da curva de capital demonstra a evolução do capital investido ao longo de 17 anos.

A curva 5.14 apresenta a evolução da curva de capital para investimento no papel OGXP3 segundo a sexta estratégia de investimento utilizando a metodologia Position Trading.

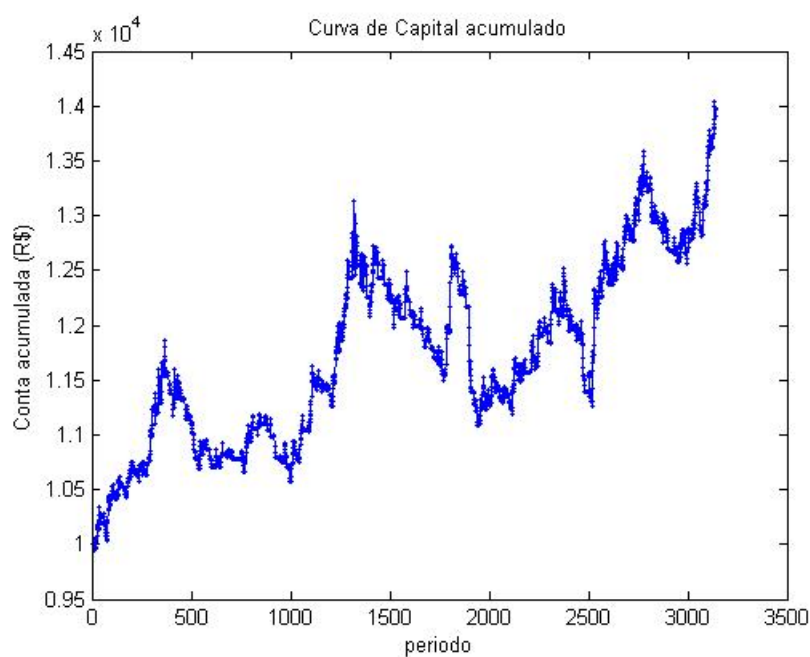


Figura 5.14: Exemplo curva de capital para a estratégia de investimento 6 segundo a metodologia Position Trading. O papel utilizado para compra e venda nesse caso é o papel OGXP3. O valor da curva de capital demonstra a evolução do capital investido ao longo de 3 anos.

A curva 5.15 apresenta a evolução da curva de capital para investimento no papel PETR3 segundo a sétima estratégia de investimento utilizando a metodologia Position Trading.

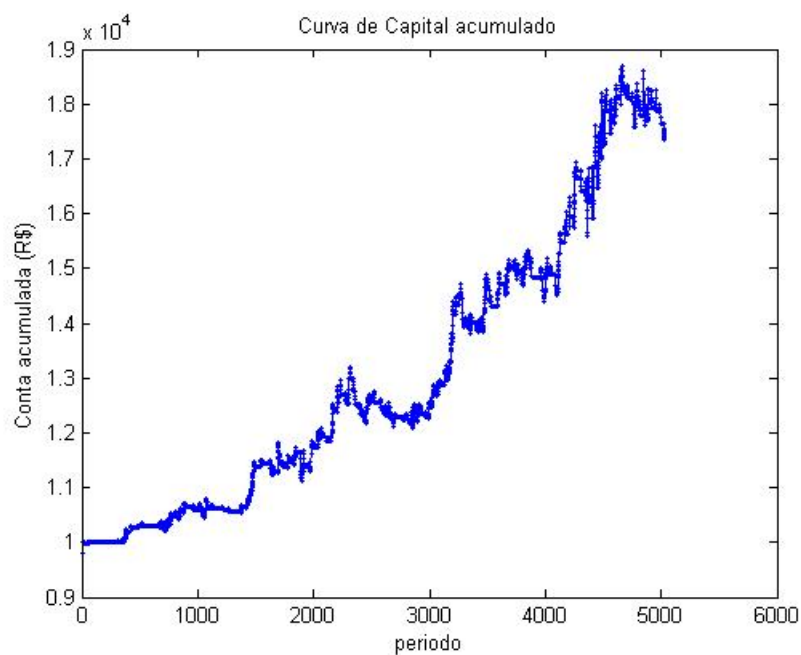


Figura 5.15: Exemplo curva de capital para a estratégia de investimento 7 segundo a metodologia Position Trading. O papel utilizado para compra e venda nesse caso é o papel PETR3. O valor da curva de capital demonstra a evolução do capital investido ao longo de 21 anos.

6 Resultados - Swing Trading

Este capítulo discorrerá a respeito dos resultados obtidos através da simulação das estratégias de investimento apresentadas no capítulo 4 referentes à metodologia de investimento de Swing Trading.

Serão apresentadas tabelas de resultados, sendo uma para cada estratégia operacional da metodologia de Swing Trading, onde estarão elencados os parâmetros de desempenho referentes a cada papel analisado.

No presente caso, foram feitas simulações para cada estratégia operacional referente aos 10 papéis mais negociados na Bolsa de Valores já apresentados no capítulo 5.

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	324.00	351.00	76.00	338.00	393.00	52.00	407.00	444.00	415.00	224.00
Nº Trades venc.	282.00	315.00	73.00	285.00	346.00	48.00	347.00	386.00	375.00	196.00
Perc. de acerto	87.04	89.74	96.05	84.32	88.04	92.31	85.26	86.94	90.36	87.50
Lucro Total	172320.01	203670.01	62980.00	196910.00	244479.99	55610.00	264290.02	220430.00	348450.01	1076030.03
Lucro Méd. perc.	8.26	8.64	8.79	11.29	8.69	11.00	12.22	13.31	9.47	10.26
Nº Trades perd.	42.00	36.00	3.00	53.00	47.00	4.00	60.00	58.00	40.00	28.00
Prejuízo Total	-1340.00	-1520.00	-250.00	-2970.00	-1800.00	-1180.00	-2330.00	-1230.00	-2830.00	-69930.01
Prej. Méd. perc.	-0.27	-0.25	-0.03	-0.25	-0.15	-0.08	-0.17	-0.29	-0.15	-1.18
Máx. Drawdown	260.00	310.00	90.00	740.00	490.00	850.00	490.00	270.00	820.00	59000.00
Fator de Lucro	128.60	133.99	251.92	66.30	135.82	47.13	113.43	179.21	123.13	15.39
Fator de Rec.	662.77	657.00	699.78	266.09	498.94	65.42	539.37	816.41	424.94	18.24
Razão de Payoff	30.59	34.56	293.00	45.16	57.93	137.50	71.88	45.90	63.13	8.69

Tabela 6.1: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 1 Swing Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Swing Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	212.00	94.00	97.00	109.00	6.00	33.00	54.00	124.00	28.00	99.00
Nº Trades venc.	183.00	88.00	95.00	81.00	4.00	32.00	37.00	89.00	21.00	90.00
Perc. de acerto	86.32	93.62	97.94	74.31	66.67	96.97	68.52	71.77	75.00	90.91
Lucro Total	21780.00	39039.99	70190.00	3470.00	80.00	20630.00	1010.00	3070.00	570.00	195210.00
Lucro Méd. perc.	7.35	6.00	7.85	12.70	22.94	10.78	22.06	22.80	8.75	7.83
Nº Trades perd.	29.00	6.00	2.00	28.00	2.00	1.00	17.00	35.00	7.00	9.00
Prejuízo Total	-2700.00	-200.00	-920.00	-470.00	-80.00	-10480.00	-150.00	-280.00	-330.00	-42410.00
Prej. Méd. perc.	-1.07	-0.02	-0.06	-1.04	-1.00	-1.00	-1.11	-1.23	-1.14	-1.15
Máx. Drawdown	2590.00	100.00	850.00	460.00	80.00	10480.00	130.00	250.00	280.00	36360.00
Fator de Lucro	8.07	195.20	76.29	7.38	1.00	1.97	6.73	10.96	1.73	4.60
Fator de Rec.	8.41	390.40	82.58	7.54	1.00	1.97	7.77	12.28	2.04	5.37
Razão de Payoff	6.87	300.00	130.83	12.21	22.94	10.78	19.87	18.54	7.68	-6.81

Tabela 6.2: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 2 Swing Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Swing Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETR4	VALE3	VALE5
Nº Trades	185.00	87.00	84.00	96.00	6.00	29.00	50.00	114.00	25.00	82.00
Nº Trades venc.	152.00	74.00	79.00	67.00	4.00	27.00	30.00	76.00	15.00	75.00
Perc. de acerto	82.16	85.06	94.05	69.79	66.67	93.10	60.00	66.67	60.00	91.46
Lucro Total	18640.00	18240.00	54270.00	2890.00	80.00	17490.00	880.00	2720.00	510.00	169989.99
Lucro Méd. perc.	7.46	6.59	7.36	13.11	22.94	10.92	25.23	22.17	9.06	8.23
Nº Trades perd.	33.00	13.00	5.00	29.00	2.00	2.00	20.00	38.00	10.00	7.00
Prejuízo Total	-2990.00	-5970.00	-830.00	-500.00	-80.00	-10320.00	-150.00	-280.00	-340.00	-45140.00
Prej. Méd. perc.	-1.15	-1.04	-0.06	-1.10	-1.00	-1.01	-1.11	-1.16	-1.17	-1.19
Máx. Drawdown	2700.00	5820.00	470.00	460.00	80.00	10220.00	130.00	250.00	280.00	36360.00
Fator de Lucro	6.23	3.06	65.39	5.78	1.00	1.69	5.87	9.71	1.50	3.77
Fator de Rec.	6.90	3.13	115.47	6.28	1.00	1.71	6.77	10.88	1.82	4.68
Razão de Payoff	6.49	6.34	122.67	11.92	22.94	10.81	22.73	19.11	7.74	6.92

Tabela 6.3: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 3 Swing Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Swing Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

Cod. Papel	BBAS3	BBDC4	BVMF3	GGBR4	ITUB4	OGXP3	PETR3	PETRA	VALE3	VALE5
Nº Trades	225.00	471.00	5.00	367.00	506.00	41.00	479.00	506.00	507.00	210.00
Nº Trades venc.	171.00	338.00	2.00	267.00	382.00	33.00	346.00	349.00	399.00	148.00
Perc. de acerto	76.00	71.76	40.00	72.75	75.49	80.49	72.23	68.97	78.70	70.48
Lucro Total	163940.01	211450.02	1290.00	200099.99	258230.00	39490.00	287929.99	233390.01	373070.01	903870.03
Lucro Méd. perc.	7.25	8.33	3.23	8.88	8.07	7.37	9.57	9.22	8.65	8.72
Nº Trades perd.	54.00	133.00	3.00	100.00	124.00	8.00	133.00	157.00	108.00	62.00
Prejuízo Total	-12510.01	-13970.00	-520.00	-14830.00	-51700.01	-2110.00	-20770.00	-42000.00	-65540.01	-142060.04
Prej. Méd. perc.	-0.89	-1.48	-0.03	-1.30	-2.12	-0.12	-1.66	-3.42	-1.85	-1.97
Máx. Drawdown	850.00	1060.00	520.00	1430.00	34380.00	720.00	2270.00	23600.00	47960.00	58420.00
Fator de Lucro	1.31	15.14	2.48	13.49	4.99	18.72	13.86	5.56	5.69	6.36
Fator de Rec.	192.87	199.48	2.48	139.93	7.51	54.85	126.84	9.89	7.78	15.47
Razão de Payoff	8.15	5.63	107.67	6.83	3.81	61.42	5.77	2.70	4.68	4.43

Tabela 6.4: Resultados de simulação - Estratégia de Investimento 4 Swing Trading. Parâmetros de desempenho obtidos a partir da simulação da primeira estratégia de investimento para a metodologia Swing Trading sobre os 10 papéis mais negociados que compõem o Ibovespa

6.1 Apresentação de resultados graficamente

Similar à correspondente seção do capítulo de resultados de Position Trading, o objetivo dessa seção é apresentar de forma gráfica o desempenho de investimento de cada um dos papéis considerados para cada uma das 4 estratégias de investimento segundo a metodologia Swing Trading. Também aqui foi escolhido o lucro médio percentual para critério de comparação e o gráfico de barras para representação gráfica.

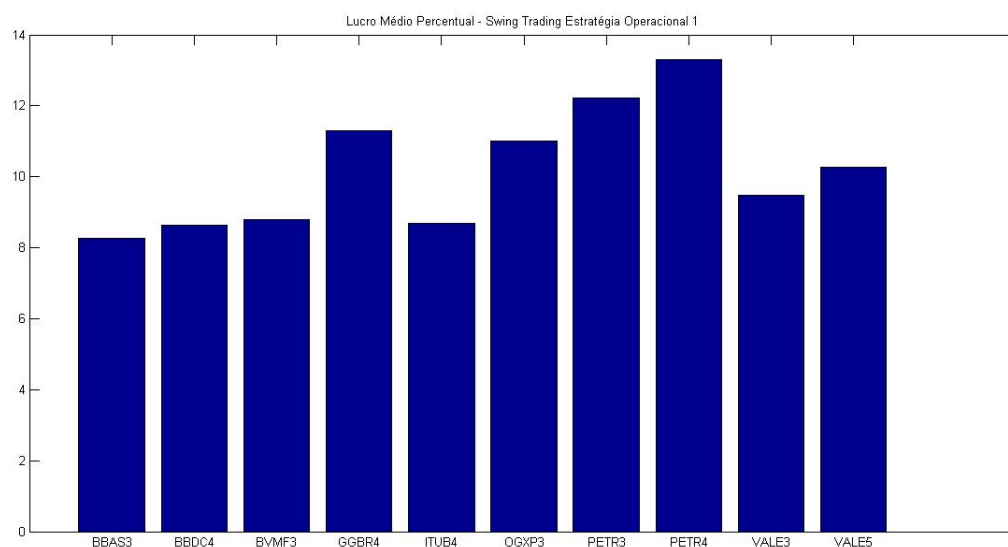


Figura 6.1: Gráfico de Barras Swing Trading Estratégia Operacional 1, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Swing Trading

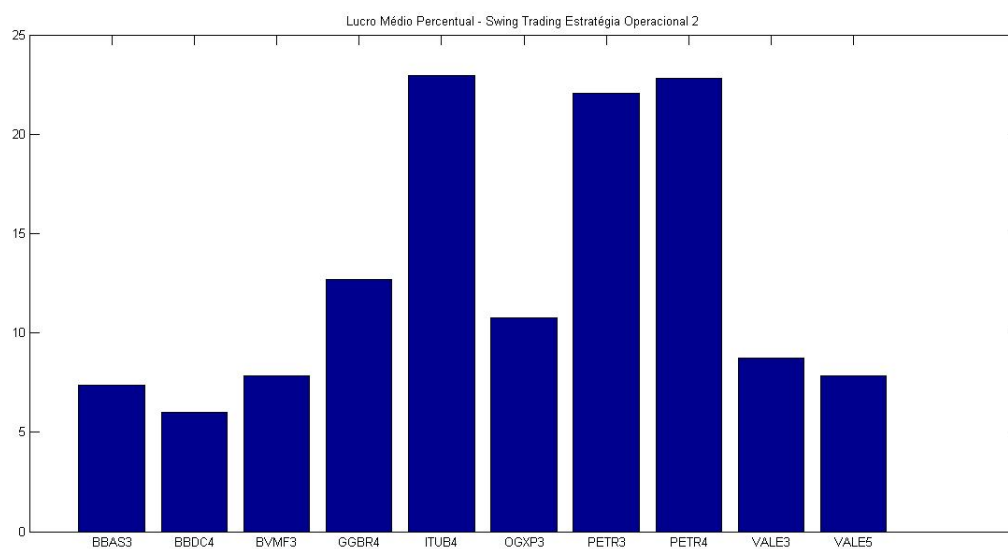


Figura 6.2: Gráfico de Barras Swing Trading Estratégia Operacional 2, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Swing Trading

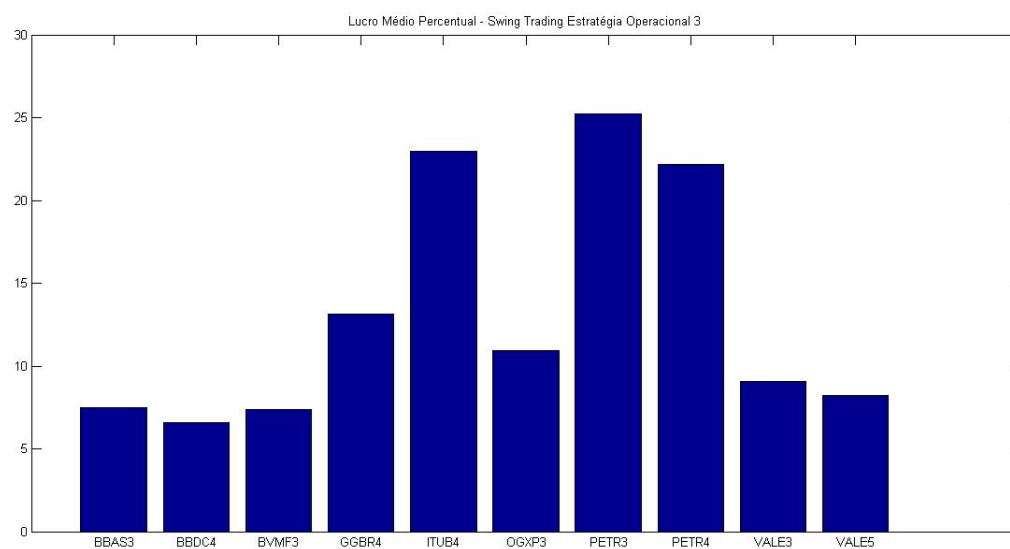


Figura 6.3: Gráfico de Barras Swing Trading Estratégia Operacional 3, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Swing Trading

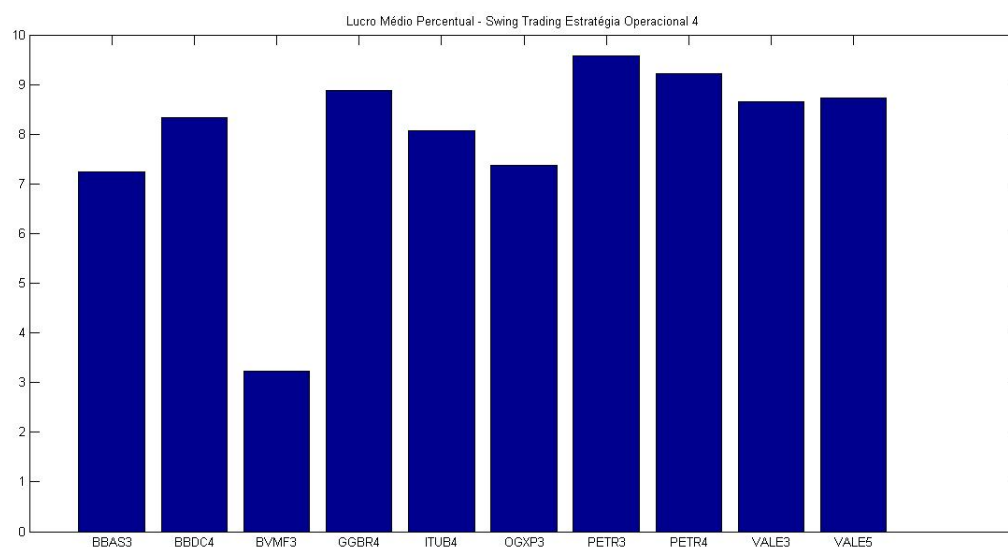


Figura 6.4: Gráfico de Barras Swing Trading Estratégia Operacional 4, comparando o lucro médio percentual entre todos os papéis simulados segundo a primeira estratégia para a metodologia de investimento Swing Trading

6.2 Curvas de capital

A seguir são apresentados exemplos de curvas de capital refletindo investimento segundo algumas estratégias apresentadas utilizando a metodologia Swing Trading.

A figura 6.5 apresenta a evolução da curva de capital para investimento no papel OGXP3 segundo a primeira estratégia de investimento utilizando a metodologia Swing Trading.

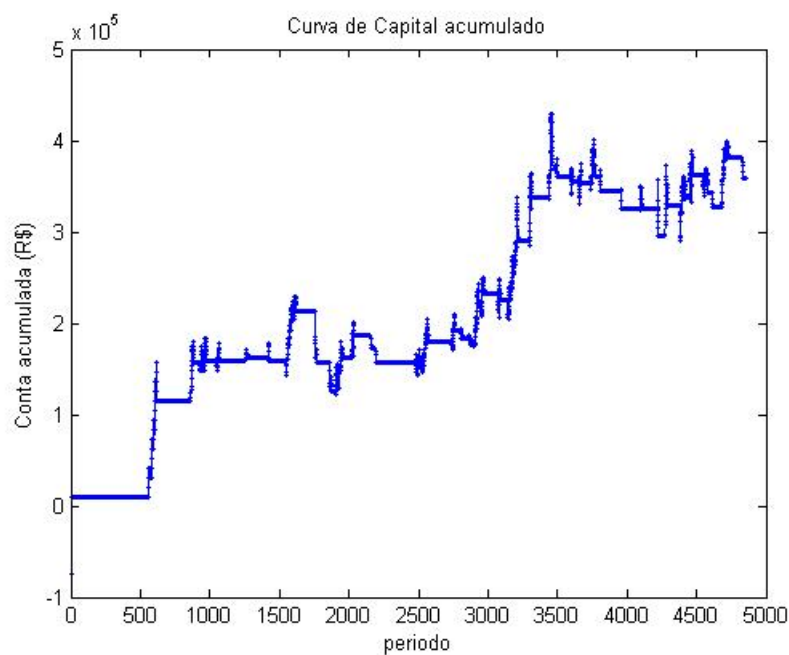


Figura 6.5: Exemplo curva de capital para a estratégia de investimento 1 segundo a metodologia Swing Trading. O papel utilizado para compra e venda nesse caso é o papel OGXP3. O valor da curva de capital demonstra a evolução do capital investido ao longo de 3 anos.

A curva 6.6 apresenta a evolução da curva de capital para investimento no papel VALE5 segundo a terceira estratégia de investimento utilizando a metodologia Swing Trading.

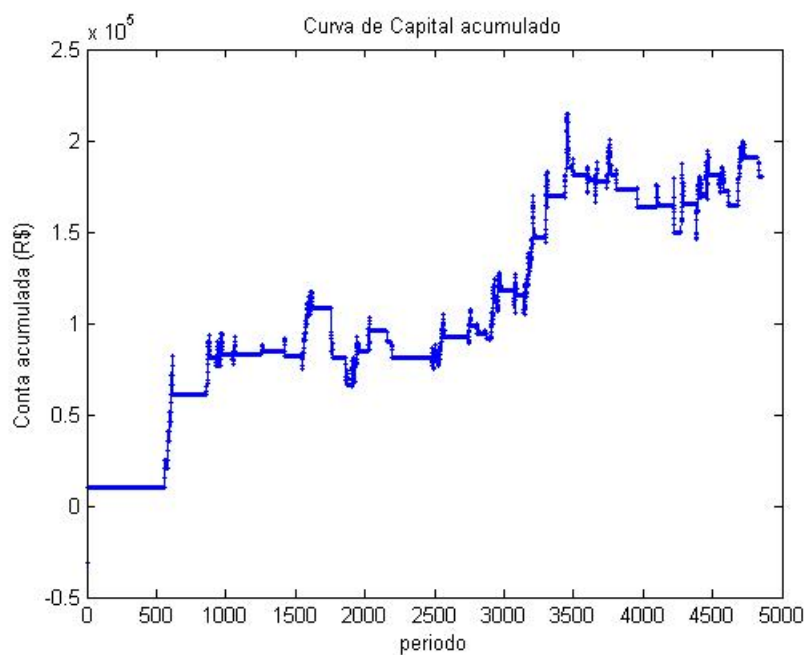


Figura 6.6: Exemplo curva de capital para a estratégia de investimento 3 segundo a metodologia Swing Trading. O papel utilizado para compra e venda nesse caso é o papel VALE5. O valor da curva de capital demonstra a evolução do capital investido ao longo de 20 anos.

7 *Discussão*

O objetivo do presente capítulo é realizar a discussão do que foi desenvolvido neste trabalho através de uma análise crítica dos resultados obtidos com as simulações das estratégias de investimento desenvolvidas.

O objetivo do trabalho como um todo é provar a efetividade das estratégias de investimento em sua aplicação para investimentos de risco.

7.1 **Discussão Estratégias Position Trading**

O trabalho apresentou 10 estratégias de investimento com a metodologia de Position Trading onde foram analisadas as variações de papéis de investimento semanalmente. Dentre as várias estratégias apresentadas, percebemos que aquelas cujos critérios para o disparo do ponto de compra e do ponto de venda eram mais complexos, permitiram um menor número de trades atingidos. Em compensação, esses mesmos trades permitiram ganhos maiores no que tange aos lucros.

Para a metodologia de Position Trading ser aplicada corretamente no tempo presente, o investidor deve uma vez ao final de semana verificar as condições da semana anterior e colocar uma ordem de compra de acordo com os quesitos da estratégia em questão.

Por exemplo, no caso da primeira estratégia de investimento segundo a metodologia de Position Trading, o investidor deve analisar qual foi o valor máximo do papel na semana prévia e colocar uma ordem de compra para quando o valor da ação ultrapassar o valor desse máximo. Da mesma forma, deve colocar uma ordem de venda para o momento em que o valor da ação cair abaixo do mínimo da semana que acabou de passar. Obviamente, uma ordem de venda só será disparada se uma ordem de compra houver sido disparada antes. Pois, do contrário, não existiriam ações para serem vendidas. É importantíssimo ressaltar que para que essa metodologia de investimento possa funcionar, o investidor deve ter a disciplina necessária e não se preocupar com as variações diárias que o papel possa

vir a sofrer.

Alguns resultados de algumas estratégias para alguns papéis específicos não se mostraram muito bons. Isso mostra que nem todas as estratégias foram adequadas para todos os papéis, e o investidor deve ter isso em mente, posto que cada estratégia pode ser mais adequada para um papel que para outro. As seções a seguir discutem cada uma das estratégias de Position Trading isoladamente de acordo com os resultados obtidos no capítulo 5.

7.1.1 Discussão Estratégia 1 - Position Trading

Na primeira estratégia de investimento, olhando sob a ótica do número de trades atingidos, o papel com o maior número de trades foi o papel PETR4, com 306 trades atingidos, enquanto que o papel BVMF3 foi o último neste quesito com apenas 54 trades atingidos. Obviamente, deve-se levar em conta o fato de que o tempo de simulação do PETR4 foi relativamente maior que o tempo de simulação para o BVMF3.

Pode-se observar também que o PETR4 foi também o papel com o maior número de trades vencedores. Com relação ao prejuízo total, observa-se que os papéis com maior prejuízo nesse caso, foram os papéis VALE3 E VALE5.

7.1.2 Discussão Estratégia 2 - Position Trading

Para a segunda estratégia de investimento, nos chama a atenção o fato de todos os papéis possuírem um percentual de acerto na faixa de 30% a 50%. Outro ponto interessante são que as razões de Payoff são muito próximas umas das outras, o que nos leva a concluir que a razão entre lucro médio e prejuízo médio é aproximadamente igual para todas as estratégias.

Nessa estratégia o papel com o maior lucro total foi o papel VALE3, com lucro de R\$ 74.880,00 e o papel com o maior prejuízo total foi o papel ITUB4, com prejuízo de R\$ 12272,31.

7.1.3 Discussão Estratégia 3 - Position Trading

Na terceira estratégia de investimento, o papel BMFV3 possuiu o segundo menor número de Trades atingidos: 14. Entretanto o seu lucro (R\$ 430,00) foi consideravelmente menor que o seu prejuízo (R\$ 3.204,62), o que leva à conclusão que essa não é uma

estratégia ideal para esse tipo de papel.

O papel VALE3 possuiu o maior lucro total, de R\$ 28.840,00.

Comparativamente com outras estratégias, vemos que essa não possui grande número de trades atingidos.

7.1.4 Discussão Estratégia 4 - Position Trading

Na quarta estratégia operacional percebe-se que o número de trades atingidos é muito maior, entretanto o percentual de acerto de todos fica abaixo de 50%.

Olhando sob o ponto de vista do fator de recuperação, observa-se que o papel GGBR4 possui o melhor fator de recuperação, com valor de 21,070. Um ponto interessante aqui é que embora o papel VALE3, tenha obtido um grande prejuízo médio percentual, foi também o que apresentou o maior lucro total, se mostrando o melhor papel para investimento segundo essa estratégia.

7.1.5 Discussão Estratégia 5 - Position Trading

Na quinta estratégia de investimento, observa-se que o papel OGXP3 possuiu o menor número de trades atingidos (apenas 11). Entretanto, foi o que apresentou o maior lucro médio percentual (de 18,190 %), o que o indica como um bom papel para se investir segundo essa estratégia.

Por outro lado, não é uma estratégia adequada para se investir em papéis como BBAS3 e BBDC4, que apresentaram prejuízos totais significativos.

Observando o máximo Drawdown, a maior perda apresentada corresponde ao papel VALE3, cujo valor para o máximo drawdown foi de R\$ 6.640,00. Esse fator indica uma grande queda na curva de capital do investidor, que muitas vezes pode não ser aceita.

7.1.6 Discussão Estratégia 6 - Position Trading

Através da análise da tabela de resultados, observa-se o fato interessante de que o papel OGXP3 não apresentou prejuízos e possuiu uma alta taxa de percentual de acerto (60%).

Olhando de uma forma geral a estratégia não possuiu grandes números de trades nem lucros significativos (lucros variam na faixa de R\$ 1000,00 a R\$ 4000,00). Dessa forma,

implementar essa estratégia pode não ser uma opção muito atrativa para o investidor que deseja correr riscos na tentativa de obter maiores lucros.

7.1.7 **Discussão Estratégia 7 - Position Trading**

A sétima estratégia de investimento possui um número bastante reduzido de trades para todos os papéis de uma forma geral. Outro ponto importante é que o número de trades vencedores sempre é muito menor que o correspondente número de trades perdedores.

A partir de todos os papéis pode ser observado que aquele que obteve o maior percentual de acerto foi o papel PETR3, com 33,333%. Esse mesmo papel foi o que permitiu o maior lucro percentual de 18,296%.

Observando os lucros totais e os prejuízos totais, vemos que seus valores são muito próximos e a estratégia praticamente não se mostra atrativa do ponto de vista de lucro líquido. O papel VALE3, obteve um desempenho ainda pior, pois teve seu lucro total (R\$ 2160,00) ainda menor do que o seu prejuízo total (R\$ 2746,15). Ou seja, o investimento, nesse caso, forneceu um prejuízo líquido, mostrando claramente a não adequação dessa estratégia para o referido papel.

7.1.8 **Discussão Estratégia 8 - Position Trading**

Na oitava estratégia de investimento percebe-se que o número de trades atingidos pelos papéis foi significativo, como por exemplo mostra o papel PETR4, que obteve 305 trades atingidos durante o tempo em que foi simulado.

Os percentuais de acerto, ficaram, entretanto, com exceção do papel OGXP3, todos abaixo de 50 %, indicando uma taxa de efetividade aparentemente pequena. Aparentemente, pois, observando, por exemplo, o papel VALE3 verifica-se um lucro total significativo de R\$ 121020,01, lembrando que para efeitos de simulação, todas as estratégias foram simuladas com investimento inicial de R\$ 10000,00. O papel VALE3 também apresentou o 4º maior máximo drawdown dentre todos os papéis.

Observa-se que o papel PETR4 apresentou o maior número de trades perdedores, embora seu lucro também tenha sido alto (R\$ 80150,00).

Pode-se concluir, levando-se em conta principalmente o lucro total que essa é uma boa estratégia de investimento.

7.1.9 Discussão Estratégia 9 - Position Trading

A nona estratégia de investimento mostra o papel BBDC4 com um número de trades atingidos significativo, sendo o terceiro papel com maior número de trades, o que não é muito comum.

O papel VAL5 apresenta um alto lucro total de R\$ 347010,00, embora não seja um dos papéis com o maior número de trades vencedores. seu lucro percentual foi relativamente alto (12,28%), embora não tenha sido o maior. Isso mostra o quão adequada essa estratégia foi para o papel VALE5. Com relação ao máximo drawdown, o papel VALE5 também foi o grande vencedor, apresentando um drawdown de R\$ 60700,00.

No que diz respeito a prejuízos, os papéis VALE5 e PETR3 foram os que apresentaram os maiores valores. Além disso o papel PETR3 foi o que apresentou o segundo maior prejuízo percentual, o que leva a dúvidas quanto à sua adequabilidade quanto à referida estratégia.

7.1.10 Discussão Estratégia 10 - Position Trading

A décima e última estratégia operacional de position trading apresenta números pequenos quando analisa-se o número total de trades atingidos em cada papel.

Os valores de lucro totais são também relativamente pequenos embora o papel OGXP3 tenha apresentado um valor de lucro diferenciado se comparado aos outros, com um lucro total de R\$ 66220,99. Este papel, levando em conta o lucro total, foi superado apenas pelo papel VALE5 que apresentou um lucro de R\$ 71830,00.

Analisando-se o prejuízo médio percentual, observa-se que todos os papéis possuíram valores de 1 a 5%, embora o próprio papel VALE5 tenha apresentado um prejuízo relativamente alto se comparado aos outros de R\$ 21907,69.

7.2 Discussão Estratégias Swing Trading

O trabalho apresentou 4 estratégias de investimento com a metodologia de Swing Trading onde são analisadas as variações de papéis de investimento diariamente. Essas estratégias são mais complexas de se simular do que as de position Trading uma vez que seus critérios exigem mais de uma condição para seus pontos de disparo de compra e disparo de venda.

Cada estratégia obteve diferentes desempenhos para os diferentes papéis da bolsa e nem todas foram adequadas para todos os casos, o que indica, similar ao método de position trading, que cada estratégia pode ser mais adequada a um papel que a outro. Para fazer esse tipo de investimento no tempo presente o investidor deve observar as variações dos papéis com uma frequência regular, porém inferior a uma semana e não se preocupar com as oscilações diárias que acontecem com o papel ao longo do dia pois podem parecer bastante variadas e se manterem estáveis ao fim do dia.

7.2.1 Discussão Estratégia 1 - Swing Trading

A primeira estratégia de swing trading apresenta um grande número de trades atingidos para todos os papéis. Um exemplo de papel bem sucedido segundo essa estratégia é o papel VALE5, que atingiu um lucro de R\$ 1.076.030,03. O fato do papel ter sido simulado durante um tempo muito maior que os outros papéis pode ser uma justificativa para o seu lucro tão maior. Entretanto, pode-se concluir a partir desse fato que essa é uma boa estratégia para ser utilizada com esse papel.

Observando o fator de recuperação, observa-se que o papel BVMF3 possuiu o maior valor, embora seu lucro tenha sido um dos menores considerando todos os papéis.

O papel BVMF3 também foi o que apresentou o menor número de trades perdedores.

7.2.2 Discussão Estratégia 2 - Swing Trading

A segunda estratégia de investimento mostra que, ao contrário dos outros papéis, o papel ITUB4 apresentou um número bem pequeno de trades atingidos (apenas 6). Seu lucro total também foi um lucro bem pequeno, o que indica que essa estratégia não foi muito adequada para o mesmo.

Os outros papéis, de uma maneira geral, conseguiram atingir lucros satisfatórios, com destaque novamente para o papel VALE5.

Olhando o fator de recuperação, chama a atenção o papel BBDC4, que atingiu um valor muito maior que o dos outros papéis, indicando um alto lucro total, se comparado com o correspondente máximo drawdown.

Observando o lucro total, a estratégia se mostrou satisfatória apenas para o papel VALE5, que atingiu um lucro total de R\$ 195.210,00.

7.2.3 **Discussão Estratégia 3 - Swing Trading**

A terceira estratégia de investimento possui número de trades atingidos relativamente maiores que os da segunda estratégia.

Um ponto que chama a atenção é o alto fator de recuperação para o papel BVMF3, que atingiu o valor 115,47. Esse mesmo foi o que apresentou melhor percentual de acerto dentre todos os outros.

Olhando sob o ponto de vista do lucro total, o papel VALE5 foi o que apresentou o maior dos valores, seguido do papel BVMF3.

O papel com o maior lucro médio percentual foi o papel PETR3, que atingiu o valor de aproximadamente 25%. Entretanto isso não teve grande relevância no desempenho do papel como um todo, uma vez que o seu lucro total foi relativamente pequeno.

7.2.4 **Discussão Estratégia 4 - Swing Trading**

A quarta e última estratégia de investimento segundo o método swing trading também foi aquela que apresentou os maiores valores de número de trades atingidos até o momento. Os grandes vencedores nesse quesito foram os papéis PETR4, VALE3 E ITUB4.

Observando os lucros totais atingidos vemos que o papel VALE5 obteve o maior valor (R\$ 903870,03). Já o papel BVMF3 foi o que apresentou o menor lucro total e também menor número de trades atingidos dentre todos os papéis.

Do ponto de vista de prejuízos, o maior prejuízo somando todos os trades perdedores também foi apresentado pelo papel VALE5 que possuiu um valor de R\$ 142.060,04.

De uma forma geral, observando-se os lucros totais e comparando-os com os respectivos prejuízos totais pode-se concluir que a estratégia foi efetiva levando-se em conta os papéis considerados.

7.3 **Conclusão**

O objetivo do trabalho pode ser considerado como alcançado. Através das simulações realizadas foi possível avaliar, através de vários parâmetros, o desempenho de cada estratégia operacional estudada.

Foi possível fazer a leitura dos dados de papéis do METASTOCK, implementar es-

estratégias de investimentos utilizadas no mercado, bem como implementar parâmetros de desempenho para avaliar as estratégias operacionais estudadas.

O parâmetros de desempenho não são um fim em si, mas uma forma que o investidor pode utilizar para se decidir sobre a melhor maneira de se investir em um determinado ativo. Um dos critérios de desempenho mais utilizados é o lucro líquido, que nada mais é do que o lucro total subtraindo-se o prejuízo total; e indica a quantidade efetiva de capital que o investidor acumulou de acordo com aquela estratégia de investimento.

Os resultados referentes ao lucro médio percentual foram mostrados através de gráficos de barra e permitiram apresentar uma outra maneira de se representar os resultados dos parâmetros de desempenho de uma determinada estratégia de investimento. Pode ser observado também que os papéis que obtiveram os maiores valores para lucros, são os papéis mais negociados na bolsa como Vale e Petrobras. Isso é de se esperar uma vez que são os papéis com maior período de simulação.

A estratégia 4 de Position Trading foi implementada utilizando a média móvel de 9 períodos. Afim de se realizarem testes na influência do período de média móvel, fez-se uma variação na quantidade de períodos considerados para compor a média (5 a 15 períodos). Isso permitiu observar que, embora pequena, existe uma influência na quantidade de períodos que compõem a média, o que leva à oportunidade de realizar uma análise de otimização sobre esse período de forma a encontrar aquele período em que os lucros possam ser maximizados.

As curvas de capital permitem ao investidor observar como o seu capital está oscilando ao longo do tempo, de acordo com uma estratégia qualquer. A partir dela, o investidor pode, por exemplo, escolher uma estratégia a partir da análise da curva levando em conta a velocidade com que o capital aumentou ou decresceu.

Concluindo, este foi um trabalho cujo principal objetivo foi a realização de testes em estratégias já consolidadas no mercado. Estes testes foram realizados através de simulações de estratégias implementadas em Matlab utilizando dados provenientes no METASTOCK. Através dos resultados obtidos por meio dessas simulações, é possível que o investidor compare os resultados, levando em conta o parâmetro de desempenho que melhor lhe convier, e decida qual a melhor estratégia a ser utilizada bem como o papel mais recomendado de se investir.

Finalmente, através dos resultados obtidos, podemos mostrar como investimentos de risco, embora nem sempre assertivos, podem e frequentemente obtêm resultados significa-

tivamente superiores aos da poupança no que tange a lucros.

Referências

- [1] *Mega Bolsa - Manual do usuário segmento Bovespa*. BM&F Bovespa, 2006.
- [2] <http://www.bmfbovespa.com.br/>. BM&FBovespa, Acesso em Setembro de 2012.
- [3] J. DiNapoli. *Trading with DiNapoli Levels*. Coast Investment Software, Inc., 1998.
- [4] E.J. e M.J. Gruber. Elton. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*. Wiley, 1995.
- [5] E. Fortuna. *Mercado financeiro (15a ed.)*. Qualitymark Rio de Janeiro, 2002.
- [6] R. Krausz. *W.D. Gann Treasure Discovered - Simple Trading Plans for Stocks & Commodities*. Fibonacci Trader, 1995.
- [7] M. Lazzaris, D.; Mandrote. Poupança: Por que ela ainda é a principal modalidade de investimento utilizada pelos brasileiros? *Revista Invista*, 2012.
- [8] A. S. Oppenheim, A. V. ; Willsky. *Signals & Systems*. Prentice Hall, 1998.
- [9] R. Pardo. *The Optimization and Evaluation of Trading Strategies*. John Wiley & Sons, Inc., 2008.
- [10] S. H. Penman. *Financial statement analysis and security valuation*. Prentice Hall, 2004.
- [11] J.L. Pinheiro. *Mercado de capitais (3a ed.)*. Atlas São Paulo, 2005.
- [12] A. Stormer. *Seminários Leandro & Stormer linha premium - Position Trading*. Leandro & Stormer, 2008.
- [13] T. H. B. C. Tavares. Software de engenharia para simulação de estratégias de investimento. *27º Congresso Brasileiro de Manutenção Industrial*, 2012.
- [14] R. S. Vidotto. O moving average convergence-divergence como ferramenta para a decisão de investimentos no mercado de ações. *Revista de Administração Contemporânea*, 2009.
- [15] J. W. Wilder. *New Concepts in Technical Trading Systems*. Hunter Publishing Company, 1978.