

FACULDADE DE ECONOMIA DA UNIVERSIDADE DO PORTO

Mestrado em Finanças

**A Utilidade da Análise Técnica e a Eficiência dos Mercados:
Aplicação ao Mercado Accionista Português**

Por

Nuno Ricardo da Silva Pereira

*Dissertação para a obtenção do Grau de Mestre em Finanças pela
Faculdade de Economia da Universidade do Porto*

Orientada pelo

Professor Doutor Júlio Fernando Seara Sequeira da Mota Lobão

Porto, 2011

Nota Biográfica

Nuno Ricardo da Silva Pereira nasceu a 10 de Agosto de 1988 em Avidos, Vila Nova de Famalicão.

Em 2006 ingressou no curso de Gestão da Faculdade de Economia da Universidade do Porto onde se licenciou em 2009 com média final de 14 valores. Na mesma faculdade concluiu, em 2010, a componente lectiva do Mestrado em Finanças com média final de 16 valores.

A nível profissional, desde Outubro de 2009 até Março de 2011 estagiou no departamento Administrativo e Financeiro da Sociedade de Transportes Colectivos do Porto.

Agradecimentos

Ao meu orientador, Professor Doutor Júlio Lobão pela disponibilidade e empenho, pelas sugestões e correcções e por todo o tempo dispensado neste trabalho.

Ao Duarte Araújo e à Ana Catarina por toda ajuda prestada.

Aos meus pais e irmã pela compreensão.

Resumo

A análise técnica é uma ferramenta muito utilizada junto dos investidores. Depois de, inicialmente vários estudos terem concluído que a análise técnica era inútil, a literatura tem revelado nos últimos anos factos susceptíveis de serem interpretados como colocando em causa a hipótese de eficiência dos mercados (Brock, 1992). Muitos desses factos avançam a possibilidade de obtenção de rendibilidades supranormais, através da utilização da informação relativa às rendibilidades do passado. A observação de autocorrelações nas rendibilidades questiona de forma clara a hipótese da eficiência sob a forma fraca.

Assim sendo, na elaboração desta dissertação, resolveu-se testar e rever a questão da utilidade da análise técnica recorrendo-se, para o efeito, a algumas das mais divulgadas estratégias de *trading* – Média Móvel Exponencial, Bandas de *Bollinger* e Índice de Força Relativa - que foram aplicadas ao PSI20, ao Índice *Dow Jones* e a um conjunto de doze acções portuguesas. Os resultados da aplicação destas técnicas são confrontados com a estratégia passiva, a mais adequada para um mercado eficiente. Os dados analisados referem-se ao período 1993-2010 e, consideram-se as restrições às vendas a descoberto e os custos de transacção que um investidor médio teria de suportar.

Verifica-se que, mesmo considerando as restrições às vendas a descoberto e os custos de transacção de 0,209%, os indicadores de análise técnica permitem obter rendibilidades mais elevadas do que a estratégia passiva na globalidade dos activos analisados. Dos dois índices e doze acções consideradas, apenas no caso da Portugal Telecom a melhor estratégia seria a de *buy and hold*.

Os resultados obtidos confirmam a noção de que, existem indícios de previsibilidade dos preços no segmento accionista do mercado Português. Estes resultados sugerem que o mercado não se revelou eficiente na forma fraca, pelo menos durante algum tempo e para os investidores que recorreram aos indicadores enunciados.

ABSTRACT

The technical analysis is a tool, each time more used among the investors. After of, initially several studies have reach the conclusion that the technical analysis was useful, in the last years the literature has revealed facts susceptible of interpretation as putting into question the hypothesis of the market's efficiency (Brock, 1992). Many of these facts show the possibility of obtaining supernormal returns, by using the information relative of the past profitability. The observation of auto correlations in the profitability questions clearly the hypothesis of the efficiency about the weak form.

Therefore, in the construction of this dissertation, was decided to test and review the question of the utility of technical analysis, using for that, some of the simplest and popular strategies of trading – Exponential Moving Average, Bollinger Bands and Relative Strength Index – wich will be apply to the PSI20, to the Dow Jones index and to a set of twelve Portuguese actions. The results of the application of these techniques will be confronted with the buy and hold strategy, the more proper for an efficient market. The analyzed data refer to the period of 1993-2010 and, consider the restrictions to the uncovered sales and the transaction costs wich an medium investor will have to support.

It appears that, even considering the restrictions to the uncovered sales and the costs of transaction of 0,209%, the indicators of the technical analysis possible to obtain higher returns that the passive strategy in the overall of the analyzed actives. Of the two index and twelve considered actions, only in the case of Portugal Telecom the best strategy will be the buy and hold strategy.

The obtained results confirm the notion that there is evidence of predictability of prices in the shareholder segment of the Portuguese market. These results suggest that the market has not proved efficient in the weak form, at least for some time and to the investors who turned to the written indicators.

Índice

| | |
|-----------------------------------------------------------------|-----------|
| 1. Introdução | 1 |
| 2. Revisão da Literatura | 4 |
| 3. Enquadramento Teórico | 10 |
| 3.1. Técnicas de Análise | 10 |
| 3.1.1. Análise técnica | 10 |
| 3.1.2. Análise fundamental: | 11 |
| 3.2. Momentum | 12 |
| 3.3. Mercados Eficientes | 13 |
| 4. Base de dados e métodos | 15 |
| 4.1. Base de dados | 15 |
| 4.2. Métodos | 16 |
| 4.2.1. Indicador de Análise Técnica: Média Móvel Exponencial | 18 |
| 4.2.2. Indicador de Análise Técnica: Índice de Força Relativa | 20 |
| 4.2.3. Indicador de Análise Técnica: Bandas de <i>Bollinger</i> | 21 |
| 5. Resultados | 24 |
| 5.1. Acções | 24 |
| 5.2. Índices de Mercado | 38 |
| 5.3. Efeitos dos custos transacção | 45 |
| 6. Conclusões e sugestões de investigação futura | 50 |
| Bibliografia | 54 |
| Anexos | 58 |

Lista de Tabelas

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| <i>Tabela 1 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções do BPI</i> | 25 |
| <i>Tabela 2 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções do BES</i> | 26 |
| <i>Tabela 3 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções do BCP</i> | 27 |
| <i>Tabela 4 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções da Cimpor</i> | 28 |
| <i>Tabela 5 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções da Mota Engil</i> | 29 |
| <i>Tabela 6 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções da Sonae Ind.</i> | 30 |
| <i>Tabela 7 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções da Portugal Telecom</i> | 31 |
| <i>Tabela 8 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções do Grupo Jerónimo Martins</i> | 33 |
| <i>Tabela 9 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções da Sonae SGPS</i> | 34 |
| <i>Tabela 10 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções da Portucel</i> | 35 |
| <i>Tabela 11 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções da Semapa</i> | 36 |
| <i>Tabela 12 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para as acções da Inapa</i> | 37 |
| <i>Tabela 13 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold no PSI 20 e no índice Dow Jones</i> | 39 |
| <i>Tabela 14 – Rendibilidade anuais dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para todos os activos analisados (sem aplicação dos custos transacção)</i> | 46 |
| <i>Tabela 15 – Rendibilidade anuais dos indicadores de análise técnica e estratégia buy and hold para todos os activos analisados (depois de aplicados os custos de transacção)</i> | 47 |
| <i>Tabela 16: Conjunto de activos e períodos em que foram analisados</i> | 58 |
| <i>Tabela 17: Preçários das principais instituições financeiras a actuar em Portugal para um investimento inicial de 100 mil euros</i> | 59 |

Lista de Gráficos

| | |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|
| <i>Gráfico 1 – Aplicação da média móvel exponencial de 150 observações (dias) ao PSI 20 no período 1993-2000</i> | <i>41</i> |
| <i>Gráfico 2 - Aplicação da média móvel exponencial de 150 observações (dias) ao PSI 20 no período 2001-2010</i> | <i>41</i> |
| <i>Gráfico 3 - Aplicação da média móvel exponencial de 100 observações (dias) ao Dow Jones no período 1993-2000.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Gráfico 4 - Aplicação da média móvel exponencial de 100 observações (dias) ao Dow Jones no período 2001-2010.....</i> | <i>44</i> |
| <i>Gráfico 5: Evolução das Yields dos Bilhetes de Tesouro Alemães a 3 meses entre 1 de Janeiro de 1993 e 31 de Dezembro de 2010</i> | <i>60</i> |

1. Introdução

Desde a criação dos mercados financeiros que diversos investidores tentam criar modelos de previsão com o objectivo de obter ganhos elevados. Ao longo dos anos, várias pessoas fizeram grandes fortunas através dos mercados financeiros. Apesar de serem reconhecidos essencialmente pela adopção da análise fundamental, como decisão de investimento, Warren Buffett, George Soros ou John Paulson têm em comum o facto de se terem tornado em algumas das pessoas mais ricas do mundo. Os investimentos por parte destes investidores nos mercados de capitais resultaram na obtenção de extraordinárias rendibilidades. Não deixa portanto, de ser evidente a possibilidade de fazer fortuna através dos mercados de capitais.

A análise técnica é um método de previsão, desenvolvido pelos investidores nos mercados financeiros, que procura prever a evolução futura dos preços utilizando, para isso, informações passadas sobre os preços de mercado ou volumes dos activos transaccionados. Para uma definição mais específica de análise técnica, podemos recorrer a Pring (2002, pp. 2-3) que a define da seguinte forma: “The technical approach to investment is essentially a reflection of the idea that prices move in trends that are determined by the changing attitudes of investors toward a variety of economic, monetary, political, and psychological forces. The art of technical analysis, for it is an art, is to identify a trend reversal at a relatively early stage and ride on that trend until the weight of the evidence shows or proves that the trend has reversed”.

A origem da análise técnica remonta ao início do século XX. Charles Dow depois de desenvolver o índice *Dow Jones*¹, realizou o seu primeiro trabalho estatístico, acerca da existência de ciclos no mercado de capitais. A partir daqui, foram realizados por diversos autores inúmeras experiências no sentido de prever a evolução futura dos preços através da observação das cotações históricas dos preços de mercado. Foram

¹Designado por *Dow Jones Industrial Average*, este foi o segundo índice criado por Charles Henry Dow. Foi criado em 1896, dois anos após também ter lançado o “Dow Jones Transportation Average”. No entanto, o lançamento deste índice acabou por assumir uma maior importância para os mercados de capitais, servindo de base para vários trabalhos de investigação que foram lançados a partir daqui. Originalmente este índice foi constituído pela média simples, do preço das acções das 12 empresas americanas de maior importância na economia, sendo o seu valor inicial de 40,94 pontos.

criadas dezenas de estratégias, todas com o mesmo objectivo: obter uma rentabilidade superior ao mercado². No entanto, este é um tema que sempre suscitou grande discordância, sendo muito criticado no meio académico, principalmente após a publicação de Fama e Blume (1966), que concluíram que uma estratégia de investimento baseada na análise técnica não obteria melhores resultados que a estratégia *buy and hold*. Apesar deste confronto, diversos estatísticos e analistas financeiros durante anos, continuaram a realizar testes e a desenvolver modelos estatísticos sobre os movimentos dos preços de mercado e, portanto, este é um assunto que ainda hoje é objecto de estudo nos diversos mercados de capitais.

Em Portugal, são ainda poucos os estudos académicos que têm como foco a análise técnica, sendo, por conseguinte, um objecto de estudo pouco desenvolvido no meio académico português. No entanto, a nível internacional a situação é bem diferente. Este é um tema que sempre acompanhou os mercados de capitais, e que tem originado ao longo dos anos diversas discussões entre os defensores da análise técnica e o mundo académico, não havendo ainda conclusões unânimes acerca do tema.

Assim sendo, ao longo desta dissertação será mais uma vez confrontada a utilização da análise técnica como estratégia de investimento com a hipótese dos mercados eficientes na forma fraca³, abordaremos a possibilidade de obter uma rentabilidade superior ao mercado fazendo uso de estratégias da análise técnica. Neste trabalho, serão utilizadas algumas das técnicas mais divulgadas da análise técnica - as Médias Móveis Exponenciais, as Bandas de *Bollinger* e o Índice de Força Relativa (IFR) - que serão confrontados com uma estratégia passiva. Neste estudo serão ainda utilizados dois índices, o PSI 20 e o *Dow Jones*. A escolha destes dois índices deve-se essencialmente ao facto de, para tornar a análise mais completa, ser importante verificar a adopção destas estratégias num dos índices mundiais mais líquido e portanto desse ponto de vista em princípio mais eficiente, e num segundo índice com um nível de liquidez inferior e, por isso, em princípio com um menor grau de eficiência. Neste caso, também estenderemos a análise a um grupo de doze acções que incorporam o PSI 20.

² Por mercado, entenda-se um índice representativo do mercado de capitais.

³ Eugene Fama (1970) definiu em três níveis a eficiência informacional dos mercados de capitais (forma forte, semi-forte e fraca). No actual contexto, interessa-nos estudar o nível de eficiência na forma fraca que, segundo Fama (1970) é válida em situações que é impossível ao agente económico obter rentabilidades supranormais para qualquer activo recorrendo apenas a informações passadas.

Esta dissertação desenvolve-se ao longo de sete capítulos, organizados da seguinte forma: no segundo capítulo é apresentada uma revisão da literatura empírica existente; o enquadramento teórico é abordado no terceiro capítulo, no qual são apresentados alguns conceitos relacionados com as técnicas de análise e os mercados eficientes; no quarto capítulo trata-se das questões metodológicas e relacionadas com as bases de dados e sistemas de *trading* utilizados na investigação empírica; o quinto capítulo apresenta os resultados do estudo empírico dos títulos e dos índices analisados; e por fim, o capítulo seis conclui o trabalho e enuncia pistas para investigação futura.

2. Revisão da Literatura

Muitos analistas do mercado de capitais estão de acordo que a origem da análise técnica remonta ao início do século XX⁴. Charles Dow e Edward Jones fundaram em 1882 a *Dow Jones Company*, dois anos após a sua criação, publicaram o primeiro índice do mercado de acções, o *Dow Jones Index Average* (Murphy 1999). Apesar de não ter lançado nenhum livro, Dow desenvolveu um conjunto de ideias sobre o comportamento do mercado de acções que foram sendo publicadas no *The Wall Street Journal*. Estes artigos serviram de base para diversos autores que utilizaram os trabalhos lançados por Charles Dow no desenvolvimento de inúmeros artigos, contribuindo para o que hoje conhecemos por análise técnica.

A eficiência dos mercados é um dos ícones da moderna teoria das finanças, este é um dos temas que tem gerado maior controvérsia junto dos profissionais das finanças. Apesar de grande parte dos académicos permanecerem cépticos em relação a utilidade da análise técnica, esta desfrui de uma ampla aceitação e aprovação por parte dos seus praticantes (Zhu e Zhou, 2009). Este confronto entre analistas técnicas e académicos tem contribuído para o aumento da literatura acerca do tema, sendo portanto objecto de intenso debate junto dos agentes financeiros.

Muitos estudos empíricos acerca da análise técnica ou da Hipótese da Eficiência do Mercados na forma fraca, incluindo Fama e Blume (1966), Fama (1991), Jensen e Benington (1970) e James (1968) apresentaram evidências de que era inútil para os investidores tentarem obter rendibilidades supranormais através da exploração de informação actualmente disponível, assim como, das séries históricas de preços de mercado. Este conjunto de estudos indica que uma estratégia de investimento baseada

⁴ No entanto, existem referências anteriores a esta data e, como refere Nilson (1991, pp.13), a análise técnica remonta pelo menos ao século XVIII quando o lendário japonês Munehisa Homma acumulou uma enorme fortuna através da negociação no mercado do arroz. Foi então criada pelos japoneses uma forma de análise técnica conhecida como “gráficos *candlestick*”. Esta técnica não foi introduzida no Ocidente até a década de 70.

na análise técnica, não permite obter uma rendibilidade superior à de uma simples estratégia *buy and hold*⁵.

No entanto, nos últimos anos, a Hipótese de Mercados Eficientes tem sido fortemente questionada. Existem já vários artigos que sugerem que as rendibilidades não podem ser totalmente explicadas pelas técnicas comuns de quantificação de risco. Exemplo disso é a publicação de Cheung e Chinn (2001), estes afirmam que 40% dos analistas do mercado cambial acreditam que a análise técnica é um dos factores mais determinantes das taxas de câmbio no curto prazo (seis meses). Segundo um levantamento de Park e Irwin (2007)⁶ do início dos anos 90 até Agosto de 2004, foram publicados 95 trabalhos de investigação que analisaram as rendibilidades de diversas estratégias de investimento baseadas na análise técnica de forma a encontrar alguma estratégia de *trading* que se revelasse lucrativa, ou simplesmente testando a Hipótese de Mercados Eficientes.

Brock *et al.* (1992) testaram 26 estratégias simples da análise técnica entre as quais Médias Móveis e Suportes/Resistências. Neste trabalho, Brock *et al.* (1992) utilizaram uma amostra do *Dow Jones Industrial Average* para o período entre 1897 a 1986. Os autores demonstraram que a simples aplicação destas estratégias possuem poder de previsão significativo para o *Dow Jones Industrial Average*. A robustez dos resultados alcançados serviu de impulso para muitos trabalhos acerca da análise técnica que foram publicados ao longo da década 90. Alguns anos mais tarde, Griffioen (2003) na realização da sua tese testa um conjunto de estratégias de *trading* anteriormente utilizadas por Brock *et al.* (1992) e, mais uma vez, aplica-as ao *Dow Jones Industrial Average* e a uma série de trinta e quatro acções listadas neste mesmo índice. A amostra foi constituída pelas cotações diárias dos activos para um intervalo de 28 anos e, o seu enquadramento temporal foi entre Janeiro de 1973 e Junho de 2001. Os resultados obtidos demonstram mais uma vez que, a aplicação da melhor estratégia de *trading* para cada activo financeiro consegue superar a estratégia *buy and hold*. No entanto, após

⁵ Para os defensores do mercado eficiente, no longo prazo era impossível para o investidor normal obter uma rendibilidade superior à estratégia *buy and hold* e, portanto, a melhor estratégia passaria por investir em um conjunto de activos representativos do mercado (índice de acções) e mantê-los em carteira de forma a reduzir os custos de transacção.

⁶ Neste artigo, Park e Irwin (2007) fazem uma revisão da literatura empírica relacionada com a rentabilidade da análise técnica. Dividem-na por dois grupos, sendo o acima referido, classificado como: os “estudos modernos”.

corrigidos os custos de transacção, riscos e *data snooping*, a utilização da análise técnica não conseguiu gerar rendibilidades superiores ao valor de referências, ou seja à estratégia *buy and hold*.

As mesmas regras aplicadas por Brock *et al.* (1992) foram utilizadas por Bessembinder e Chan (1995), que estudaram o mercado de acções asiático para o período 1975-1991. Nesta análise os mercados de capitais que apresentaram melhores rendibilidades foram: o da Malásia, Tailândia e Taiwan. Para estes três mercados bolsistas as rendibilidades obtidas mesmo depois de aplicados os custos de transacção, foram superiores em cerca de 10 % a estratégia passiva. Mais recentemente Lento (2007) testou um conjunto de estratégias de *trading* (médias móveis, filtros, suportes e resistências) em oito mercados do Pacífico Asiático⁷, para o período entre Janeiro de 1987 a Novembro de 2005. Os resultados sugerem que a aplicação destas estratégias em seis destes mercados pode ser lucrativos, mesmo após contabilizados os custos de transacção. Um ano após a publicação deste artigo, Lento (2008) desenvolve um novo trabalho de investigação aplicado à análise técnica. Este novo trabalho abrangeu os quinze maiores mercados mundiais de capitais. Os indicadores de análise técnica utilizados foram as Médias Móveis, Filtros e Suportes/Resistências. Os resultados obtidos demonstraram que a aplicação de dois destes indicadores (médias móveis e suportes/resistências) resultou num excesso de retorno em onze dos quinze índices analisados.

Hudson *et al.* (1996) à semelhança de Brock *et al.* (1992) também utilizaram as Médias Móveis e os Suportes e Resistências. Estas estratégias foram testadas no *Financial Times Industrial Ordinary Index* (FT 30) para uma série de preços de mercado de Julho de 1935 a Janeiro de 1994. Neste artigo os autores concluem que, apesar das estratégias de análise técnica utilizadas apresentarem capacidade de previsão para o FT 30, quando os custos de transacção são aplicados, torna-se impossível ao investidor obter uma rendibilidade superior ao mercado. Também para mercado Europeu Dentry e Grégoite (2001) aplicam as Médias Móveis a um conjunto de índices Europeus com o objectivo de prever os movimentos futuros dos preços. Eles demonstram que o poder de previsão é real. Os resultados apontam para que, em treze dos quinze índices analisados, as estratégias utilizadas possuem alguma capacidade de previsão. No entanto, com a

⁷ TSEC, Straits Times, Hang Seng, Jakarta, KOSPI, BSE e Nikkei

aplicação dos custos de transacção a estratégia torna-se não rentável. O *breakeven* descoberto é mais ou menos equivalente aos custos de transacção utilizados pelos *traders* profissionais. Lönnbark e Soultanaeva (2008) num artigo acerca da rendibilidade das regras de análise técnica sobre os mercados de acções bálticos, chegam a conclusão idêntica. Esse artigo é aplicado a três índices do mercado de acções dos países bálticos (Letónia, Estónia e Lituânia) para o período compreendido entre Janeiro de 2000 e Outubro de 2007. Os resultados indicam que, mesmo não aplicando custos de transacção as regras testadas não apresentam retornos em excesso em relação à estratégia *buy and hold*.

Mais recentemente, Isakov e Marti (2011) testaram um conjunto de regras da análise técnica e a sua aplicação no longo prazo. Neste trabalho foi utilizado como amostra as cotações diárias do índice S&P 500 compreendidas entre, Janeiro 1990 e Dezembro de 2008. Neste estudo relativamente à aplicação de Médias Móveis chegou-se a dois resultados de relativo interesse que, vão de acordo com os parâmetros deste indicador de tendências. O desempenho deste indicador em tendências de curto prazo foi realmente fraco, a rendibilidade obtida foi igual ou inferior á estratégia *buy and hold* e em muitos dos casos até mesmo negativa. No entanto, em tendências fortes e de longo prazo o seu desempenho é bastante melhor e a rendibilidade média alcançada é superior em mais de duas vezes ao seu *benchmark*.

Em Portugal, o confronto da análise técnica com a eficiência dos mercados na forma fraca é ainda um tema pouco desenvolvido. No entanto, nos últimos anos começaram a surgir os primeiros trabalhos de investigação aplicados ao mercado bolsista português.

Afonso e Teixeira (1999) testaram a Hipótese da Eficiência dos Mercados na forma fraca. Neste trabalho aplicado ao mercado de capitais português, foram utilizadas observações diárias para o período 1990-1997. Os resultados obtidos permitem confirmar a possibilidade de obter rendibilidades anormais no mercado de acções português. Alguns anos mais tarde, Nascimento (2007) tendo por base o modelo *random walk* testa a hipótese da eficiência do mercado accionista português. O autor utilizou uma amostra com as cotações semanais das acções transaccionadas na *Euronext Lisbon*, para o período compreendido entre Janeiro de 1997 e Março de 2007. Os

resultados conseguidos apesar de não serem consensuais demonstram que, numa parte significativa da amostra os preços seguem um padrão de *random walk* (evidência que é interpretada como consistente com a hipótese de eficiência dos mercados). No entanto, na restante parte da amostra existem indícios que sugerem alguma previsibilidade na variação dos preços.

No início do século XXI, Silva (2001) torna-se num dos primeiros autores a testar a aplicação de um conjunto de regras e estratégias (na realização deste trabalho foram utilizados pelo autor os indicadores técnicos: Médias Móveis e os Suportes e Resistências) usualmente utilizadas pelos analistas técnicos no mercado bolsista português. Neste trabalho, o autor utiliza uma série histórica da cotação do índice BVL Geral, para o período compreendido entre 5 de Janeiro de 1988 a 29 Dezembro de 2000. Os resultados obtidos revelam que, a aplicação das estratégias de *trading* neste índice após deduzidos os custos de transacção de 0,5%, garantem um excesso da rentabilidade anual de 5,98%.

Recentemente, Osório (2010) testou duas das estratégias de análise técnica mais divulgadas, Convergência e Divergência de Médias Móveis e Índice de Força Relativa. Este artigo foi aplicado ao PSI 20, para uma série temporal de 1 de Janeiro de 2001 até ao último dia civil de 2009. Os resultados obtidos indicam que uma estratégia de investimento baseada na utilização da Convergência e Divergência de Médias Móveis aparenta ser capaz de obter de forma sistemática bons resultados. No entanto, o mesmo não se sucede com a estratégia baseada no Índice de Força Relativa, que se apresentou incapaz de superar a estratégia *buy and hold*.

O número de artigos acerca da análise técnica publicados nestas últimas duas décadas não tem parado de aumentar e, como pudemos acima verificar, os resultados foram divergindo ao longo dos anos: depois de inicialmente ter vigorado a teoria das finanças que tem como um dos seus principais paradigmas a hipótese de eficiência dos mercados, surgiu nos últimos anos diversos artigos e trabalhos de investigação que vieram discordar destes primeiros. Os resultados anunciados por estes apresentaram evidências estatísticas significativas de poder de previsão para movimentos futuros dos preços de mercado. No entanto, o facto de, para muitos dos títulos analisados as estratégias de *trading* apresentarem poder de previsão, isto não significa que seja

possível ao investidor obter rendibilidades superiores ao mercado. Depois de contabilizado os custos de transacção e, corrigido os problemas de *data snooping*, em alguns destes activos financeiros a estratégia *buy and hold* verifica-se como a mais rentável.

3. Enquadramento Teórico

3.1. Técnicas de Análise

Os analistas dos mercados financeiros baseiam as suas decisões de investimento essencialmente em duas técnicas de análise: análise técnica e análise fundamental.

Os analistas técnicos acreditam que os preços de mercado dos activos seguem tendências e procuram identificar os movimentos futuros dos preços de mercado. Os analistas fundamentais procuram determinar o valor intrínseco⁸ de um activo, e determinam a sua posição (curta ou longa), mediante os resultados obtidos.

Ao longo do tempo tem-se tornado cada vez mais usual, por parte dos investidores, a adopção das duas técnicas de análise na avaliação de um mesmo activo, de forma a tornar a análise mais completa.

3.1.1. Análise técnica

A análise técnica, também conhecida por grafismo, consiste na identificação visual de padrões geométricos ou de tendências, que permite aos investidores antecipar um movimento futuro dos preços. Na sua essência, a análise técnica apoia-se no facto de que são os agentes do mercado que determinam os preços dos activos. Dessa forma, os analistas procuram entender como a maioria dos agentes se comporta diante de determinadas situações (Boainain e Pereira, 2009). Murphy (1999, pp. 1-2) define análise técnica da seguinte forma: “Technical analysis is the study of market action, primarily through the use of charts, for the purpose of forecasting future price trends. The term “market action” includes the three principal sources of information available to the technician-price, volume, and open interest”.

Existem duas categorias de análise técnica: análise gráfica e sistemas técnicos de negociação (*technical trading systems*). Na análise gráfica, os analistas procuram

⁸ Usualmente entende-se valor intrínseco de um activo como sendo o valor actual dos seus fluxos financeiros futuros em que a taxa de actualização reflecte o risco desses fluxos financeiros.

observar os padrões ou figuras nos gráficos de preços dos activos e tomam as decisões de investimento com a premissa de que esses padrões se irão repetir. Já os sistemas técnicos de negociação são um pouco mais complexos e, para além de se observar os padrões e figuras vigentes nos gráficos são também utilizadas outras informações sobre as séries históricas dos activos.

A análise técnica é portanto um método alternativo para decisões de investimento, que procura responder a questões como: “Que título deve o investidor comprar e vender? Quando é que esse investimento deve ser feito?” (Reilly e Brown, 2002). Ou seja, os usuários da análise técnica procuram através do estudo de uma base histórica com preços de mercado ou volume dos activos negociados prever as tendências futuras dos preços de mercado e assim obter uma rentabilidade superior ao mesmo. A utilização desta estratégia de investimento continua a ser um tema bastante discutido no seio da teoria das finanças que tem, como um dos seus paradigmas, a hipótese dos mercados eficientes (Fama, 1970).

3.1.2. Análise fundamental:

Outras das técnicas utilizadas pelos investidores dos mercados de capitais é a análise fundamental. Murphy (1999 pp. 5) refere-se à análise fundamental da seguinte forma: “... fundamental analysis focuses on the economic forces of supply and demand that cause prices to move higher, lower, or stay the same. The fundamental approach examines all of the relevant factors affecting the price of a market in order to determine the intrinsic value of that market”.

Assim sendo, este método de análise parte do princípio que o valor do activo reflecte todos os fluxos financeiros futuros que esse activo poderá gerar, ou seja, os analistas, depois de avaliado o valor do activo, criam uma posição curta (longa) na sua carteira se o valor de mercado do activo se encontrar sobre (sub) avaliado. A grande dificuldade desta técnica de análise está em mensurar todos os fluxos financeiros futuros que estão dependentes de diversas variáveis e portanto apresentam geralmente um grau elevado de incerteza.

Na análise técnica o investidor procura essencialmente, estudar a situação económica e financeira de uma empresa e suas expectativas e projecções para o futuro. Ou seja, ao contrário da análise técnica que baseia o seu estudo nas cotações do mercado e nos seus movimentos, os fundamentalistas fazem a sua análise, com suporte nos dados económicos e financeiros em que a empresa se encontra inserida. Para a projecção destas expectativas, é importante ter em consideração os factores micro e macroeconómicos do país.

3.2. Momentum

Desde as contribuições de Jegadeesh e Titman (1993) e de Rouwenhorst (1998) que, na literatura, se tem verificado que os preços exibem uma tendência de *momentum* no curto prazo (para prazos entre um e doze meses).

O *momentum* dos preços significa que as acções que apresentam maiores (menores) rendibilidades no passado recente tendem a exibir maiores (menores) rendibilidades no futuro próximo. Jegadeesh e Titman (1993) demonstram que a estratégia de compra de acções baseada na aquisição do conjunto de acções que alcançaram as maiores rendibilidades nos últimos três a doze meses e de venda daquelas com pior rendibilidade nesse mesmo período resultaria em retornos supranormais se as posições fossem fechadas num prazo máximo de um ano. Já Rouwenhorst (1998) verifica que a evidência de *momentum* ocorre em vários outros mercados que não o Americano.

Mais recentemente, Soares e Serra (2005) testaram o fenómeno da *underreaction* no mercado accionista português, para o período compreendido entre 1988 e 2003. Os autores estudaram o fenómeno observando e analisando as rendibilidades das acções para prazos definidos entre seis e doze meses. Os resultados encontrados evidenciam a presença de *momentum* dos preços apesar de não existir significância estatística. Todas as estratégias analisadas para diferentes prazos inferiores a um ano apresentam auto correlação positiva. Isso coloca em causa a eficiência uma vez que tal significa que os mercados financeiros podem ser, em parte, previsíveis. Por esse motivo, é importante estudar instrumentos de análise técnica como os do presente trabalho para averiguar se

as rendibilidades previsíveis podem ser exploradas para obter rendibilidades supranormais (acima das do mercado).

3.3. Mercados Eficientes

Um dos paradigmas da moderna teoria de finanças é a hipótese de eficiência do Mercado. Fama (1965, pp. 56) define mercado eficiente como: “a market where there are large numbers of rational, profit-maximizers actively competing, with each trying to predict future market values of individual securities, and where important current information is almost freely available to all participants”. Ele argumenta que, num mercado eficiente e, portanto, em concorrência, os investidores são racionais e reagem de acordo com a informação disponível. Ou seja, os preços dos títulos têm reflectido em si, todos os efeitos dos acontecimentos passados assim como daqueles que o mercado preveja que possam ocorrer no futuro.

Num mercado eficiente o preço do activo é a melhor estimativa do seu valor intrínseco. No entanto, isto não significa que o preço de mercado corresponda sempre ao valor intrínseco do activo. Os preços de mercado seguem um movimento aleatório (*random walk*), não sendo possível ao investidor saber se o título se encontra sub ou sobre avaliado. Segundo Nascimento (2007) e de acordo com o conceito de mercado eficiente, é expectável que o movimento futuro dos preços seja aleatório na medida em que toda a nova informação divulgada no mercado é incorporada instantaneamente nos preços do activo.

Num artigo posterior, Fama (1970) realiza uma revisão da literatura teórica e empírica até à data e propõe uma definição para a eficiência informacional dos mercados, classificando-a em três níveis: forte, semi-forte e fraca.

Na forma forte da Hipótese da Eficiência dos Mercados (HEM), os preços dos activos incorporam toda a informação relevante. Assim sendo, é irrelevante para o agente económico deter qualquer tipo de informação privilegiada (*insider trading*) pois esta já se encontra reflectida no preço. No entanto, ao longo dos anos, esta definição de

eficiência foi sofrendo sucessivas mutações, e mais tarde, Fama (1991) viu-se obrigado a reformular a sua definição de eficiência. Assim, para este autor, um mercado é considerado eficiente quando os preços reflectem a informação disponível até ao ponto em que o proveito marginal gerado com essa informação excede o custo marginal da sua obtenção.

Já a forma semi-forte da HEM considera que os preços do activo reflectem toda a informação pública disponível e ao mesmo tempo relevante. Podemos considerar nesta categoria as informações extraídas das demonstrações financeiras dos activos. Neste nível de eficiência não é relevante a chamada análise fundamental.

Finalmente, na forma fraca da HEM, os preços incorporam toda a informação histórica pública relevante. Esta forma sugere que os preços dos activos seguem um movimento aleatório ou *random walk* e portanto a correlação entre preços passados e futuros é nula. A verificar-se, este grau de eficiência retira relevância aos estudos que incidam sobre o comportamento dos preços e a toda a informação obtida a partir de tais estudos, a chamada análise técnica (Marques, 2009). Este é o nível de eficiência que nos interessa neste trabalho, dada a sua relação com a análise técnica. Os analistas técnicos acreditam que são capazes de identificar tendências nos preços (recorrendo a séries históricas) e, portanto, saberão explorá-las de forma a obter rendibilidades supranormais. Para Fama (1970) a HEM na forma fraca é válida se for impossível ao agente económico obter rendibilidades supranormais para qualquer activo recorrendo somente a informações do passado.

4. Base de dados e métodos

4.1. Base de dados

Com este trabalho pretendemos essencialmente, demonstrar a aplicabilidade de algumas técnicas de análise no mercado de acções Português e comparar os resultados obtidos com uma simples estratégia *buy and hold*.

Para a realização desta investigação empírica, foram recolhidos dados de uma amostra de acções transaccionadas na Euronext Lisbon e dos Índices PSI 20⁹ e Dow Jones¹⁰. A amostra seleccionada consiste numa serie histórica dos preços diários de fecho para o conjunto de acções que compõem o PSI 20, assim como, para os índices acima referidos. Dos vinte títulos do PSI 20 foram seleccionados doze tendo em conta a disponibilidade de dados. Os dados foram obtidos através do Datastream. O conjunto de títulos seleccionados foi negociado diariamente. Para o efeito deste estudo, será utilizada como amostra a totalidade do período, Janeiro de 1993 até Dezembro de 2010, bem como dois sub-períodos: 1993-2000 e 2001-2010, antes e após a entrada em vigor, da moeda única europeia. Com a entrada em vigor do euro deixaram de existir trocas de câmbio nos países da zona euro o que contribuiu para uma diminuição do risco (cambial) de investir no mercado bolsista português. Com a criação da moeda única tornou-se mais fácil aos investidores da zona euro investir nos respectivos mercados de capitais contribuindo-se previsivelmente para um aumento da liquidez e um maior grau de eficiência.

O número máximo e mínimo de observações diárias da amostra difere entre os diversos títulos analisados. Como é visível no anexo I, esse número varia entre as 3951 observações diárias no caso da Mota Engil e as 4695 observações diárias em nove dos catorze títulos analisados.

⁹ O *Portuguese Stock Index* é o principal índice de referência do mercado de capitais português, que reflecte a evolução dos preços das 20 emissões de acções de maior dimensão e liquidez no mercado de capitais Português.

¹⁰ O *Dow Jones* ou *Dow Jones Industrial Average* reflecte a cotação das acções das 30 empresas líderes nos sectores que fazem parte do mercado de acções dos EUA.

Todas as séries que incorporam a amostra foram ajustadas pelos eventos corporativos como *splits*, *inplits*, *spin-offs*, aumentos e reduções de capital.

Aos dados assim tratados foram aplicados os vários indicadores da análise técnica - Médias Móveis Exponenciais, Bandas de *Bollinger* e Índice de Força Relativa - que serão posteriormente analisados.

O conjunto de activos analisados encontra-se no anexo I.

Também foi necessário recorrer à base de dados da *Bloomberg*, de forma a extrair as *yields* diárias dos Bilhetes de Tesouro Alemães a 3 meses que servirão posteriormente como referência para rendibilidade do investimento sem risco.

4.2. Métodos

O objectivo deste estudo é comparar a rendibilidade de dois métodos de investimento. No primeiro caso temos a estratégia *buy and hold* segunda a qual, tal como o próprio nome indica, o investidor aplica o investimento no activo e apenas liquida a posição no final do período em análise. No segundo caso, a decisão de compra ou venda seguirá as indicações dadas pelos instrumentos de análise técnica.

Os indicadores de análise técnica utilizados nesta dissertação foram a Média Móvel Exponencial, as Bandas de *Bollinger* e Índice de Força Relativa.

Na realização de estudos acerca de modelos da análise técnica é necessário ter alguns cuidados. Muitos trabalhos realizados anteriormente não tiveram em atenção determinadas variáveis decorrentes das transacções em bolsa, que poderiam colocar em causa os resultados obtidos. Assim sendo, na análise realizada tivemos em consideração os seguintes pressupostos e variáveis:

- i) Custos de transacção: As operações em bolsa incorrem em diversos custos tais como; custos de custódia, corretagem, custos de spread¹¹ e outras taxas que diferem conforme o mercado onde se opera. Esses custos de transacção podem variar muito, dependendo do intermediário financeiro, do número de operações executadas ou mesmo do activo transaccionado. Depois de analisados os preçários utilizados por algumas das principais instituições financeiras¹² a actuar em Portugal, foi calculada uma média dos custos de corretagem aplicados por estas instituições financeiras para um investimento de 100 mil euros. Assim sendo, iremos considerar um custo fixo de corretagem de 0,209% por cada operação¹³. O valor utilizado fica, no entanto, ligeiramente acima dos utilizados por Osório (2010)¹⁴, que, também analisou os preçários dos principais bancos Portugueses.
- ii) Preço de transacção: O preço de transacção utilizado é definido com base na cotação do fecho diário.
- iii) O investidor, durante o período de análise, irá manter a sua carteira em aberto, apenas em posições longas. Se os indicadores técnicos transmitirem sinais de venda, a posição é fechada e o valor da carteira è aplicado num investimento sem risco. Neste caso, como *proxy* da rendibilidade deste investimento, foi utilizada a *yield* dos Bilhetes Tesouro Alemães (ver evolução gráfica da *yield* no anexo III) para prazos de 3 meses (estes juros serão sujeitos a uma tributação na fonte à taxa de 21,5%, a título de imposto sobre o rendimento). A posição longa só torna a ser reaberta imediatamente após os indicadores técnicos exibirem novo sinal de compra.
- iv) Não haverá recurso a vendas a descoberto¹⁵. Como forma de protecção a eventuais crises financeiras, diversos organismos Europeus de regulação dos mercados optaram por impedir a realização deste tipo de vendas nos respectivos países. Conforme o Parecer Genérico sobre vendas a descoberto publicado em 25/09/2008, o regime consagrado no Código dos Valores Mobiliários não permite a venda a

¹¹ Este é o custo de liquidez, é a diferença entre o preço a que a ordem é colocada e o preço a que efectivamente é executada.

¹² Nesta simulação foram utilizados dados de catorze das principais instituições financeiras a actuar em Portugal (ver anexo II).

¹³ No cálculo deste custo presumiu-se que o investidor utiliza como canal de negócio a internet.

¹⁴ Nesse trabalho aplicado ao mercado de capitais português, o autor utilizou uma comissão de corretagem de 0,1% por operação.

¹⁵ A venda a descoberto consiste na venda de um título por parte do investidor, antes mesmo de o ter adquirido, com o objectivo de obter mais-valias através da sua desvalorização (comprando-o posteriormente a um preço inferior).

descoberto (excepto em base intradiária) para acções ou qualquer outro instrumento financeiro, sendo que, segunda a instrução da CMVM nº2/2008 “Operações a Descoberto sobre Instituições Financeiras”, existe ainda uma restrição adicional relativa às vendas a descoberto intradiárias sobre as acções de instituições financeiras cotadas. Os diversos organismos Europeus que regulam o mercado de capitais têm vindo a aumentar o nível de regulação no sentido de limitar as operações de venda a descoberto e evitar situações como as que ocorreram no passado.

- v) A carteira será liquidada no final do período em análise.

4.2.1. Indicador de Análise Técnica: Média Móvel Exponencial

A Média Móvel Exponencial é uma extensão da Média Móvel simples e trata-se de uma das mais antigas e populares técnicas de transacção, Murphy (1999, pp. 195) refere-se claramente à média móvel como “o indicador mais versátil e utilizado entre todos indicadores técnicos”. É um indicador de movimento que pode torna-se muito útil em mercados com tendências definidas. Ao contrário da Média Móvel simples, a Média Móvel Exponencial dá maior ênfase às cotações de fecho mais recentes, atribuindo portanto, uma maior ponderação aos novos acontecimentos.

Os analistas que normalmente aplicam esta estratégia utilizam Médias Móveis Exponenciais de diversos prazos, desde os mais curtos, de 14 a 25 dias, até períodos mais longos, superiores a 75 dias. Para o estudo em questão foram usadas Médias Móveis Exponenciais de 50, 100 e 150 observações (dias). A sensibilidade de uma Média Móvel assim como o número de sinais gerados pela mesma variam conforme o período utilizado. Assim sendo, quando mais longos forem os prazos analisados, menor será a sensibilidade e o número de sinais gerados pela Média Móvel, diminuindo também os custos de transacção. No entanto, comparada à Média Móvel simples, a Média Móvel Exponencial apresenta maior vantagem, pelo facto de deter maior sensibilidade. Este indicador apresenta uma maior ponderação nas cotações mais recentes em relação aos dados mais antigos.

A média móvel exponencial apresenta a seguinte fórmula:

(4.1)

$$MME_n = K[(PF_n - M_{(n-1)})] + M_{(n-1)}$$

MME_n - Média Móvel Exponencial do dia n;

PF_n - Preço a que o título encerrou no dia n;

$M_{(n-1)}$ - Média Móvel Exponencial do dia n - 1.

Em primeiro lugar é necessário calcular o factor exponencial K, que representa numa determinada percentagem o número de dias escolhidos (k). Para isso, foi utilizada a seguinte fórmula:

(4.2)

$$K = \frac{2}{(k + 1)}$$

A Média Móvel Exponencial é um indicador de tendências, em que os sinais de compra e venda são gerados da seguinte forma: um sinal de compra é estabelecido quando a Média Móvel é ultrapassada pelo preço de fecho; um sinal de venda é dado quando o preço se torna menor que a Média Móvel. No entanto, de forma a diminuir a sensibilidade à variação de preços e assim diminuir o número de sinais errados foi estabelecida uma banda identificada pela variável “B” no valor de 1%¹⁶. Assim sendo, os sinais de compra e venda são gerados da seguinte forma:

Considerando R_t a diferença relativa entre a média móvel exponencial e preço do activo:

¹⁶ Este valor foi utilizado, por exemplo, por Isakov *et al.* (2011) num artigo sobre a aplicação da análise técnica no longo prazo.

(4.3)

$$R_t = \frac{PF_n - MME_n}{MME_n}$$

Neste indicador os critérios de compra/venda adoptados são os seguintes:

- I. Sinal de compra – é gerado quando a cotação do título ultrapassa em 1% a média móvel exponencial aplicada, ou seja, $R_t > B$;
- II. Sinal de venda – é gerado quando a Média Móvel Exponencial è superior à cotação do título em mais de 1%, ou seja, $R_t < -B$.

4.2.2. Indicador de Análise Técnica: Índice de Força Relativa

O índice de força relativa (IFR) é outro dos indicadores mais conhecidos e utilizados na análise técnica, talvez pela sua facilidade de interpretação. Trata-se de um indicador oscilador que mede a aceleração dos movimentos dos preços de determinado activo. Partindo da ideia que é necessário desacelerar para mudar de direcção, este indicador dá sinais dessas mudanças à medida que o movimento diminui de velocidade. Este indicador foi desenvolvido por Wilder (1978) que, desta forma, procurou monitorizar as mudanças dos preços de fecho.

A utilização deste indicador baseia-se em períodos de tempo definidos à partida, sendo que o mais utilizado é o de 14 dias (o mesmo que Wilder (1978) utilizou no seu artigo). Assim sendo, ao longo desta dissertação faremos também uso desse número de observações na formação e análise do IFR.

A equação que representa o índice de força relativa apresenta a seguinte formula:

(4.4)

$$IFR = 100 - \left[\frac{100}{1 + RS} \right]$$

onde:

(4.5)

$$RS = \frac{U}{D}$$

IFR – Índice de força relativa;

U – Média diária das variações absolutas positivas da cotação da acção nos últimos 14 dias;

D – Média diária das variações absolutas negativas da cotação da acção nos últimos 14 dias.

O IFR é calculado numa escala de 0 a 100. O sinal de compra é normalmente estabelecido quando o índice ultrapassa no sentido ascendente a escala de 20. Neste caso, diz-se que o mercado está sobrevendido. Inicia-se assim, um processo de compra por parte dos investidores com o intuito de comprar o título em baixa e vendê-lo em alta. Com este movimento o IFR começa a ganhar força e tende a subir novamente. O inverso sucede-se com o sinal de venda, que é normalmente estabelecido quando o índice, depois de superar a escala de 80, cruza este valor num sentido descendente. Isto significa que a acção está sobreavaliada, pelo que os investidores que compraram a acção em baixa começam agora a vender as suas posições.

4.2.3. Indicador de Análise Técnica: Bandas de *Bollinger*

As Bandas de *Bollinger* são mais uma das ferramentas de análise técnica aplicadas nesta dissertação. Este instrumento foi criado por John Bollinger no início dos anos 80. O seu objectivo era criar uma definição relativa de preços baixos e elevados de um determinado título (Bollinger, 2002).

As Bandas de *Bollinger* são utilizadas para medir o nível de oscilação do preço da acção em relação aos preços anteriores. Elas são traçadas a partir de uma determinada distância de uma média móvel, que serve de base para o cálculo do limite superior e inferior das Bandas. O intervalo entre as bandas superiores e inferiores da média móvel é determinado pela volatilidade, geralmente o desvio-padrão.

As Bandas de *Bollinger* utilizadas neste estudo foram determinadas da seguinte forma:

- i) Valor intermédio – Média Móvel simples de 20 observações (MMS_{20});
- ii) Limite superior da Banda – o dobro do desvio-padrão das 20 observações, acima do valor intermédio;
- iii) Limite inferior da Banda – o dobro do desvio-padrão das 20 observações, abaixo do valor intermédio.

Onde:

(4.6)

$$MMS_n = \frac{\sum PF_n}{N}$$

(4.7)

$$\sigma = \sqrt{\frac{\sum (PF_n - \mu)^2}{N}}$$

PF_n – Cotação do título no dia n;

MMS_n - Média simples de 20 observações;

N – Número de observações (cotação de 20 dias);

σ – Desvio-padrão.

Existem diversas formas de utilizar este indicador. Neste caso, visto que movimentos fora das bandas sugerem a continuação de tendências, os sinais de compra e venda são obtidos da seguinte forma:

- i) Um sinal de compra é estabelecido quando o preço de fecho da acção supera o limite superior da banda, ou seja, $PF_n > MMS_n + 2\sigma$;
- ii) Sinal de venda é estabelecido quando o preço de fecho da acção ultrapassa o limite superior da banda, ou seja, $PF_n < MMS_n - 2\sigma$.

5. Resultados

Neste capítulo são apresentados e analisados os resultados obtidos com a aplicação dos instrumentos de análise técnica a um grupo de acções cotadas no mercado accionista português. Esta análise foi também aplicada ao índice PSI 20 e ao Dow Jones. Depois de estudados serão comparados com uma estratégia *buy and hold*.

Inicialmente serão apresentadas, para cada título, as rendibilidades líquidas de custos de transacção obtidas com a aplicação dos vários indicadores analisados e, no final, apresentaremos dois quadros-resumo com as rendibilidades obtidas em todos os títulos analisados (com e sem custos de transacção).

5.1. Acções

Apresentam-se de seguida em diversas tabelas uma análise simplificada a um conjunto de acções transaccionadas no mercado bolsista português. As acções analisadas encontram-se visíveis no anexo I, e foram seleccionadas mediante os critérios indicados no quinto capítulo.

Nessas tabelas estão representadas as rendibilidades obtidas com a aplicação dos indicadores de análise técnica – Média Móvel Exponencial para 50, 100 e 150 observações (dias), Bandas de *Bollinger* e Índice de Força Relativa – e da estratégia *buy and hold* sobre o conjunto de acções seleccionadas.

i) BPI

Na tabela seguinte apresentam-se as rendibilidades obtidas com a aplicação dos indicadores de análise técnica analisados e com a estratégia *buy and hold* para as acções do BPI.

Tabela 1 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções do BPI

| 4695 Observações | Operações | | Rendibilidades | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| | Número | Acertos | 1993-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 80 | 47% | 235,71% | 29,16% | 235,71% | 9,01% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 46 | 46% | 257,89% | 101,17% | 619,98% | 12,31% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 39 | 44% | 274,87% | 72,68% | 547,31% | 11,61% |
| Índice de Força Relativa | 29 | 61% | 46,52% | 35,04% | 97,87% | 4,10% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 49 | 62% | 130,31% | 83,30% | 322,16% | 8,84% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 169,82% | -54,60% | 22,49% | 1,20% |

Nota: As rendibilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rendibilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rendibilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

Estes dados demonstram claramente que, no caso do BPI, os indicadores de análise técnica apresentam no seu conjunto uma rendibilidade superior à estratégia *buy and hold*. Mesmo depois de subtraídos os custos de transacção, foi possível alcançar resultados superiores ao mercado em todos os instrumentos de análise técnica analisados. No entanto, no período 1993-2000 apenas a Média Móvel Exponencial conseguiu obter uma rendibilidade superior a estratégia *buy and hold*, entretanto, esta estratégia foi fortemente afectada no segundo período, após a entrada em vigor da moeda única.

De destacar ainda que, em relação às médias móveis, apesar do número de acertos das operações efectuadas ser inferior a 50%, ou seja, mais de metade operações resultarem em rendibilidades negativas, foi precisamente através da utilização desta estratégia que se alcançaram os melhores resultados.

ii) BES

Em relação às acções do BES, serão apresentadas na tabela seguinte as rendibilidades obtidas com a aplicação dos indicadores de análise técnica e com a estratégia *buy and hold* para esta acção.

Tabela 2 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções do BES

| 4695 Observações | Operações | | Rendibilidades | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|----------------|---------------|----------------|--------------|
| | Número | Acertos | 1993-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 65 | 51% | 204,42% | 8,00% | 228,20% | 7,24% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 36 | 50% | 200,08% | 48,75% | 344,66% | 9,17% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 34 | 45% | 217,32% | 11,89% | 254,41% | 7,73% |
| Índice de Força Relativa | 32 | 68% | -9,75% | -47,25% | -52,48% | -4,28% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 49 | 63% | 218,83% | 25,09% | 298,11% | 8,47% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 217,03% | -59,03% | 29,89% | 1,55% |

Nota: As rendibilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rendibilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rendibilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

No caso dos BES, a situação é muito idêntica à anterior. Nesta acção, foi obtida uma rendibilidade superior ao mercado em dois dos indicadores analisados (Média Móvel Exponencial e as Bandas de *Bollinger*). Em relação ao Índice de Força Relativa, apesar de se verificar que cerca de 68% das operações apresentaram resultados positivos, a rendibilidade anual neste caso é negativa. Isto pode ser explicado pelo facto de se tratar de um indicador de oscilação e de, durante o período analisado, terem-se assistido a longos períodos de tendências bem definidas.

Importa referir que durante o primeiro período 1993-2000, a rendibilidade alcançada pela estratégia *buy and hold* foi semelhante à obtida pelos instrumentos de análise técnica que conseguiram maior rendibilidade nesta acção.

No entanto e mais uma vez, a estratégia *buy and hold* foi fortemente afectada no período 2001-2010 com o título a obter uma queda de cerca de 59% o que, pode ser explicado, em grande parte, pela crise do *subprime*¹⁷ que teve fortes repercussões nas bolsas de todo o mundo, em especial no sector financeiro.

¹⁷ Esta crise foi desencadeada nos EUA em 2007 resultou da quebra de várias instituições de crédito que concederam durante anos empréstimos hipotecários de elevado risco (Ryan, 2008). A solução passou em diversos casos pela nacionalização das instituições financeira. Esta crise deu origem mais tarde á crise económica (em 2008).

iii) *BCP*

Na tabela número 3 são apresentadas as rendibilidades obtidas através da aplicação dos indicadores de análise técnica e da estratégia *buy and hold* para as acções do BCP.

Tabela 3 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções do BCP

| 4695 Observações | Operações | | Rendibilidades | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|----------------|---------------|----------------|--------------|
| | Número | Acertos | 1993-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 73 | 51% | 293,69% | 25,40% | 393,69% | 9,85% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 49 | 46% | 216,66% | 23,89% | 292,30% | 8,37% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 31 | 51% | 250,23% | 30,23% | 356,11% | 9,34% |
| Índice de Força Relativa | 33 | 63% | 74,28% | -82,78% | -70,04% | -6,84% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 42 | 54% | 247,91% | -2,25% | 240,08% | 7,47% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 297,52% | -86,58% | -46,64% | -3,63% |

Nota: As rendibilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rendibilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rendibilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

As estatísticas demonstram mais uma vez a obtenção de resultados excepcionais, com a aplicação de dois dos instrumentos de análise técnica analisados (Média Móvel Exponencial e Bandas de *Bollinger*).

Durante todo o período em análise as acções do BCP registaram uma rendibilidade negativa anual de 3,63% ao ano. No entanto, através da aplicação dos instrumentos anteriormente referidos, seria possível alcançar uma rendibilidade anual superior 8% no caso das Médias Móveis Exponenciais e de 7,47% com as Bandas de *Bollinger*. Em relação ao Índice de Força Relativa, a sua utilização, atendendo aos parâmetros predefinidos, resultaria numa rendibilidade negativa de 6,84% ao ano.

Ao que vem sendo usual, o resultado alcançado pela estratégia *buy and hold* durante o segundo período tornou-se fatídico para esta estratégia, que obteve ao longo do primeiro período a rendibilidade mais elevada entre todas as estratégias de investimento analisadas.

iv) *Cimpor*

Na tabela número 4 estão sintetizadas as rendibilidades obtidas através da aplicação dos indicadores de análise técnica e da estratégia *buy and hold* para os títulos da Cimpor.

Tabela 4 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções da Cimpor

| 4295 Observações | Operações | | Rendibilidade | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|----------------|---------------|----------------|--------------|
| | Número | Acertos | 1994-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 67 | 51% | 124,85% | 43,01% | 220,99% | 7,83% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 40 | 49% | 187,94% | 49,07% | 328,48% | 9,87% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 37 | 48% | 172,81% | 19,83% | 226,32% | 7,95% |
| Índice de Força Relativa | 28 | 75% | 28,58% | 36,92% | 76,06% | 3,73% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 37 | 60% | 169,49% | 55,90% | 319,41% | 9,72% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 254,90% | -3,57% | 242,23% | 8,28% |

Nota: As rendibilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rendibilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rendibilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

Em relação à Cimpor, a estratégia de investimento que alcançaria melhor rendibilidade seria a Média Móvel Exponencial de 100 observações (dias), que nos permitiria obter uma rendibilidade média anual de 9,87%. Este bom desempenho foi também acompanhado pela estratégia de investimento baseada nas Bandas de *Bollinger*, que a par da estratégia anteriormente referida, foram as únicas que conseguiram obter uma rendibilidade superior ao desempenho da acção.

Merece ser mencionado ainda que, em relação ao Índice de Força Relativa, apesar de cerca de 75% das operações de compra resultarem em rendibilidades positivas, não é possível obter rendibilidades superiores à estratégia *buy and hold*. Os 3,73% ao ano obtidos são, de facto, uma rendibilidade bastante inferior aos 8,28% anuais obtidos pela estratégia *buy and hold*.

Analisando o desempenho deste título nos dois períodos verifica-se, mais uma vez, uma quebra na cotação da acção no período entre 2001 e 2010 que, desta forma, penalizou a estratégia *buy and hold*. Em relação ao primeiro período (Julho de 1994 a Dezembro de

2000), nenhuma estratégia de investimento baseada na aplicação de um instrumento de análise técnica conseguiu alcançar uma rendibilidade superior à estratégia *buy and hold*.

v) *Mota Engil*

Na tabela seguinte apresentam-se as rendibilidades obtidas com as acções da Mota Engil, através da aplicação dos indicadores de análise técnica e da estratégia *buy and hold*.

Tabela 5 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções da Mota Engil

| 3951 Observações | Operações | | Rendibilidade | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| | Número | Acertos | 1995-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 55 | 52% | 102,64% | 367,90% | 846,47% | 17,22% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 32 | 51% | 47,66% | 509,89% | 798,94% | 16,80% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 14 | 48% | 23,48% | 392,23% | 506,71% | 13,59% |
| Índice de Força Relativa | 27 | 61% | -53,92% | -73,18% | -87,64% | -13,74% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 39 | 61% | 84,81% | 222,95% | 495,77% | 13,45% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 40,26% | -8,85% | 27,85% | 1,75% |

Nota: As rendibilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rendibilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rendibilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

O caso da Mota Engil é muito idêntico a alguns títulos anteriormente analisados. Através da utilização de dois indicadores da análise técnica (Média Móvel Exponencial e Bandas de *Bollinger*) conseguimos obter uma rendibilidade superior ao seu valor de referência.

Com a aplicação das Bandas de *Bollinger* como estratégia de investimento alcançaríamos uma rendibilidade média anual de 13,45%. Se o instrumento técnico utilizado fosse a média móvel Exponencial, para qualquer umas das três médias analisadas, a rendibilidade obtida seria superior a 13% ao ano.

Neste caso a diferença para a estratégia *buy and hold* é bastante elevada, dado que, a rendibilidade média anual deste título durante o período analisado foi de apenas 1,75%.

Este título teve um desempenho bastante modesto no primeiro período da análise (entre Novembro de 1995 até Dezembro de 2000). No entanto, foi essencialmente no segundo período, entre Janeiro de 2001 e Dezembro de 2010, que o desempenho desta acção foi prejudicada, registando uma rendibilidade negativa de 8,85%.

Mais uma vez a rendibilidade do Índice de Força Relativa foi negativa. Se a estratégia de investimento fosse baseada neste indicador, daí resultaria uma quebra do valor inicialmente investido de 87,64%.

vi) *Sonae Indústria*

Na tabela número 6 serão apresentadas as rendibilidades obtidas com as acções da Sonae Industria através da aplicação das estratégias de investimento analisadas.

Tabela 6 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções da Sonae Ind.

| 4695 Observações | Operações | | Rendibilidade | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| | Número | Acertos | 1993-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 66 | 48% | 461,55% | 130,07% | 1191,94% | 16,24% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 36 | 53% | 696,51% | 213,85% | 2399,83% | 20,85% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 30 | 53% | 610,25% | 173,66% | 1843,71% | 19,07% |
| Índice de Força Relativa | 28 | 57% | -53,79% | -54,24% | -78,89% | -8,74% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 37 | 64% | 1563,61% | 92,09% | 3095,65% | 22,60% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 257,75% | -59,36% | 45,40% | 2,23% |

Nota: As rendibilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rendibilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rendibilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

Em relação a Sonae Industria, as estatísticas ilustram mais uma vez, que a utilização das Médias Móveis Exponenciais (independentemente do número de observações utilizadas) ou das Bandas de *Bollinger* resultaria na obtenção de uma rendibilidade superior à estratégia *buy and hold*.

Para os dois subperíodos a utilização dos indicadores técnicos anteriormente referidos, alcançariam uma rendibilidade superior a estratégia *buy and hold*. Mesmo para o

período 2001-2010, apesar de se verificar uma quebra na cotação das acções, a aplicação destes dois indicadores técnicos como estratégia de investimento, permitiria capitalizar ainda mais o valor investido.

A rendibilidade média anual das Bandas de *Bollinger* durante o período analisado foi de 22,6% e das Médias Móveis Exponenciais para 50, 100 e 150 observações (dias) foi de respectivamente 16,24%, 20,85% e 19,07%.

Mais uma vez, a rendibilidade obtida pelo Índice de Força Relativa foi negativa, tal como anteriormente foi esclarecido, o que pode ser explicado pelo facto de se tratar de um indicador de oscilação e, durante o período analisado terem-se assistido a longos períodos de tendências bem definidas.

vii) *Portugal Telecom*

Na tabela seguinte apresentam-se as rendibilidades obtidas com a aplicação dos indicadores de análise técnica e com a estratégia *buy and hold* para as acções da Portugal Telecom.

Tabela 7 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções da Portugal Telecom

| 4065 Observações | Operações | | Rendibilidades | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|----------------|---------------|----------------|--------------|
| | Número | Acertos | 1995-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 82 | 45% | 185,24% | -37,07% | 79,29% | 4,09% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 64 | 42% | 135,96% | -45,79% | 27,91% | 1,70% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 56 | 41% | 124,64% | -55,99% | -1,14% | -0,08% |
| Índice de Força Relativa | 25 | 82% | 142,03% | 40,97% | 240,59% | 8,77% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 40 | 59% | 67,17% | 14,74% | 91,48% | 4,56% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 242,32% | 7,27% | 267,22% | 9,33% |

Nota: As rendibilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rendibilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rendibilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

Em relação à Portugal Telecom a tabela apresenta uma nova situação. Neste caso verificou-se uma situação contrária ao assistido até agora. Nenhum instrumento da

análise técnica conseguiu obter uma rentabilidade média anual superior à estratégia *buy and hold*.

Apesar de inicialmente o Índice de Força Relativa conseguir obter uma rentabilidade superior à estratégia *buy and hold*, depois de aplicados os custos de transacção, esta estratégia de investimento obteve uma rentabilidade média anual de 8,77%, inferior à estratégia *buy and hold* que alcançou uma rentabilidade média anual de 9,33%.

Pela primeira vez, a rentabilidade de uma das Médias Móveis Exponenciais analisadas (neste caso, a Média Móvel Exponencial com 150 observações) obteve uma rentabilidade total negativa de 1,14%. Isto pode ser explicado pela inexistência de períodos de tendência bem definidas, existindo sempre bastante volatilidade na cotação da acção. Esta ocorrência acabou por prejudicar os indicadores de tendências (Média Móvel Exponencial e Bandas de *Bollinger*) e beneficiar o indicador de oscilações (o Índice de Força Relativa) que, mesmo assim não conseguiu obter uma rentabilidade superior à estratégia *buy and hold*.

Há ainda a destacar a diferença de resultados desta acção ao longo dos dois períodos analisados. Se num primeiro momento (entre Junho de 1995 e Dezembro de 2000) a estratégia *buy and hold* revelou-se como a mais lucrativa, no entanto, o mesmo não se sucedeu a partir desta data, entre Janeiro de 2001 e Dezembro de 2010, existiram dois indicadores de análise técnica (Índice de força Relativa e Bandas de *Bollinger*) que conseguiram obter uma rentabilidade superior à estratégia *buy and hold*. Durante este período as acções da Portugal Telecom tiveram um fraco desempenho, valorizando apenas 7,27% ao longo dos últimos nove anos, que contrasta com os 14,74% alcançados pelas Bandas de *Bollinger* e os 40,97% obtidos pelo Índice de Força Relativa.

viii) *Jerónimo Martins*

Em relação às acções do Grupo Jerónimo Martins serão apresentadas na tabela seguinte as rentabilidades obtidas com a aplicação dos indicadores de análise técnica e com a estratégia *buy and hold* para esta acção.

Tabela 8 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções do Grupo Jerónimo Martins

| 4695 Observações | Operações | | Rendibilidades | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|-----------------|----------------|-----------------|---------------|
| | Número | Acertos | 1993-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 66 | 52% | 1683,29% | 231,56% | 5812,77% | 27,12% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 41 | 58% | 1618,24% | 320,80% | 7130,28% | 28,64% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 36 | 53% | 1093,73% | 313,57% | 4836,89% | 25,78% |
| Índice de Força Relativa | 28 | 73% | 23,40% | 122,68% | 174,80% | 6,13% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 42 | 62% | 726,93% | 305,26% | 3251,25% | 22,95% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 461,03% | 496,12% | 3244,40% | 22,93% |

Nota: As rendibilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rendibilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rendibilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

As acções do Grupo Jerónimo Martins têm tido desde a sua emissão, um desempenho bolsista notável. Foram os títulos que alcançaram maior rendibilidade durante o período analisado.

Durante o período 1993-2010, as acções do grupo Jerónimo Martins obtiveram uma rendibilidade anual de 22,93%, que perfaz uma rendibilidade total de 3244,4%. No entanto, e apesar deste resultado, mais uma vez a estratégia *buy and hold* não se confirmou como a mais rentável. A estratégia de investimento baseada na utilização do indicador técnico Média Móvel Exponencial para os diversos prazos alcançou uma rendibilidade média anual superior à estratégia *buy and hold*.

Caso o investidor utilizasse as Bandas de *Bollinger* como estratégia de investimento, alcançaria uma rendibilidade idêntica ao desempenho bolsista da acção. No entanto, se a estratégia de investimento aplicada fosse as Médias Móveis Exponenciais para os três valores dos parâmetros utilizados (50, 100 e 150 observações), a rendibilidade média anual seria de respectivamente 27,12%, 28,64% e 25,78%, ou seja, em todos os casos superior ao alcançado pela estratégia *buy and hold*.

Em relação ao Índice de Força Relativa, apesar do bom desempenho deste indicador que alcançou uma rendibilidade média anual de 6,11%, os valores ficam bem distantes do

desempenho deste título no mercado de acções português. Mais uma vez a rendibilidade obtida por este indicador foi insuficiente para superar a estratégia *buy and hold*.

ix) *Sonae SGPS*

Na tabela número 9 são apresentadas as rendibilidades obtidas através da aplicação dos indicadores de análise técnica e da estratégia *buy and hold* para os títulos da Sonae SGPS.

Tabela 9 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções da Sonae SGPS

| 4695 Observações | Operações | | Rendibilidades | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|-----------------|----------------|------------------|---------------|
| | Número | Acertos | 1993-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 62 | 48% | 2523,28% | 469,40% | 14837,04% | 34,24% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 46 | 47% | 1387,64% | 419,02% | 7621,10% | 29,13% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 43 | 46% | 923,34% | 347,41% | 4478,46% | 25,22% |
| Índice de Força Relativa | 28 | 72% | 68,93% | -62,74% | -37,17% | -2,70% |
| Bandas de Bollinger | 42 | 58% | 952,54% | 337,13% | 4500,94% | 25,26% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 799,18% | 1,81% | 815,49% | 13,91% |

Nota: As rendibilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rendibilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rendibilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

As estatísticas demonstram mais uma vez um óptimo desempenho por parte deste título no mercado bolsista português. Durante o período em análise a rendibilidade anual das acções da Sonae SGPS foi de 13,91%, valor obtido por poucos activos financeiros neste mesmo período. Esta rendibilidade foi conquistada essencialmente no período 1993-2000, perdendo grande fulgor nos anos seguintes em que registou uma rendibilidade total de 16,31% ao longo de nove anos.

O desempenho por parte de alguns indicadores técnicos foi, no entanto, superior. A rendibilidade média anual caso adoptássemos como estratégia de investimento as Bandas de *Bollinger* seria de 25,26%, em relação às Médias Móveis Exponenciais de

50, 100 e 150 observações (dias) alcançariam uma rentabilidade média anual de 34,24%, 29,13% e 25,22% respectivamente.

Devemos destacar ainda o facto de que mais de metade das operações de compra, no caso de adoptarmos uma estratégia de investimento baseada nas Médias Móveis, resultaria em rentabilidades negativas. Este facto comprova que nas restantes situações, as acções da Sonae SGPS usufruíram de intervalos com fortes tendências em sentido ascendente que permitiram obter rentabilidades supranormais.

x) *Portucel*

Em relação à tabela número 10, nela está apresentada as rentabilidades obtidas com as acções da Portucel, através da aplicação dos indicadores de análise técnica e da estratégia *buy and hold*.

Tabela 10 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções da Portucel

| 4047 Observações | Operações | | Rentabilidades | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|----------------|----------------|----------------|--------------|
| | Número | Acertos | 1995-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 66 | 50% | 19,57% | 141,70% | 188,48% | 7,58% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 44 | 52% | 5,09% | 122,02% | 132,92% | 6,00% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 42 | 45% | 11,19% | 76,16% | 95,53% | 4,73% |
| Índice de Força Relativa | 25 | 72% | 39,06% | 4,57% | 45,41% | 2,61% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 41 | 62% | 119,69% | 63,20% | 257,91% | 9,19% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 37,25% | 58,00% | 116,85% | 5,48% |

Nota: As rentabilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rentabilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rentabilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

As acções da Portucel registaram uma rentabilidade média anual de 5,48%, desde a sua emissão (em 28 de Junho de 1995) até Dezembro de 2010.

Os dados demonstram que, no caso dos títulos da Portucel, a melhor estratégia de investimento seria a aplicação das Bandas de *Bollinger* que permitiria alcançar uma rentabilidade média anual de 9,19%.

No entanto, esta não seria a única estratégia que permitiria obter uma rentabilidade superior ao desempenho bolsista da acção. As Médias Móveis de 50 e 100 observações (dias) conquistaram respectivamente uma rentabilidade média anual de 7,58% e 6%, superando também desta forma, a estratégia *buy and hold*.

Em relação ao Índice de Força Relativa, apesar de 72% das operações de compra resultarem em rentabilidade positivas, este instrumento de análise técnica foi incapaz mais uma vez de superar a estratégia *buy and hold*, alcançando desta forma uma rentabilidade média anual de apenas 2,61%. Estes resultados foram essencialmente prejudicados no segundo período, entre Janeiro de 2001 e Dezembro de 2010, alcançando-se neste intervalo de tempo uma rentabilidade total de apenas 4,57%. Em contrapartida, foi precisamente neste intervalo de tempo, que a acção obteve o seu melhor desempenho bolsista.

xi) Semapa

As rentabilidades alcançadas com aplicação dos instrumentos de análise técnica e da estratégia *buy and hold* para as acções da Semapa estão representadas na tabela número 11.

Tabela 11 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções da Semapa

| 4023 Observações | Operações | | Rentabilidades | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|----------------|----------------|----------------|---------------|
| | Número | Acertos | 1995-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 56 | 51% | 150,13% | 192,83% | 632,46% | 14,81% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 42 | 46% | 160,56% | 206,56% | 698,77% | 15,50% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 30 | 51% | 175,66% | 190,71% | 699,97% | 15,52% |
| Índice de Força Relativa | 13 | 53% | -22,96% | -43,87% | -56,76% | -5,65% |
| Bandas de Bollinger | 40 | 54% | 141,33% | 285,04% | 426,37% | 12,21% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 201,51% | 118,96% | 560,19% | 13,99% |

Nota: As rentabilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rentabilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rentabilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

No caso da Semapa, assistimos mais uma vez a um óptimo desempenho bolsista por parte do título analisado. Durante o intervalo de tempo em análise esta acção conseguiu uma rendibilidade média anual de 13,99%.

Apenas um dos indicadores técnicos analisados - Média Móvel Exponencial – obteve uma rendibilidade superior à estratégia *buy and hold*, nesse caso, se a estratégia de investimento utilizada fosse a das Médias Móveis Exponenciais de 50, 100 ou 150 observações (dias), a rendibilidade média anual atingida seria de respectivamente 14,81%, 15,5% e 15,52%.

Como se tem observado na generalidade dos títulos, a estratégia de investimento baseada no Índice de Força Relativa foi a que obteve pior desempenho registando mesmo uma rendibilidade negativa de 5,65% ao ano.

A estratégia que utiliza as Bandas de *Bollinger*, permitiria obter uma rendibilidade média anual de 12,21%, ainda assim insuficiente para superar a estratégia *buy and hold*.

xii) Inapa

Por último, na tabela seguinte apresentam-se as rendibilidades obtidas com a aplicação dos indicadores de análise técnica e com a estratégia *buy and hold* para as acções da Inapa.

Tabela 12 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para as acções da Inapa

| 4695 Observações | Operações | | Rendibilidades | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|----------------|---------------|---------------|--------------|
| | Número | Acertos | 1993-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 74 | 41% | -4,76% | -15,38% | -19,41% | -1,26% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 54 | 40% | 33,82% | -1,98% | 31,17% | 1,61% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 35 | 43% | 64,76% | -1,15% | 62,86% | 2,91% |
| Índice de Força Relativa | 23 | 50% | -27,53% | -84,23% | -88,57% | -11,98% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 48 | 45% | 104,85% | -15,72% | 72,65% | 3,26% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 116,46% | -89,20% | -82,75% | -9,82% |

Nota: As rendibilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rendibilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rendibilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

Do conjunto de títulos analisados, as acções da Inapa foram as que tiveram pior desempenho ao longo dos últimos anos. Desde a sua negociação no PSI 20, este título sofreu uma desvalorização de 82,75%.

Depois de uma forte valorização superior a 100% no período 1993-2000, as acções da Inapa entraram em sentido descendente, e ao longo dos últimos nove anos, sofreram uma forte quebra. Perder-se-ia, assim, toda a valorização que tivessem ganho assim como a maior parte do investimento inicial.

Em relação aos indicadores de análise técnica, apesar de terem tido um desempenho modesto, dois dos instrumentos analisados obtiveram uma rentabilidade superior à estratégia *buy and hold*. A aplicação das Bandas de *Bollinger* como estratégia de investimento permitiria alcançar uma rentabilidade média anual de 3,26%. Em relação as Médias Móveis Exponenciais de 50, 100 e 150 observações, as rentabilidades médias anuais obtidas foram de respectivamente -1,26%, 1,61% e 2,91%.

No caso do Índice de Força Relativa o seu desempenho foi ainda inferior ao desempenho bolsista da acção, alcançando uma rentabilidade negativa de 11,98% ao ano. Apesar de 50% das operações de compra resultar em rentabilidades positivas, a utilização deste indicador técnico como estratégia de investimento, seria bastante penalizador para o investidor.

5.2. Índices de Mercado

De seguida será apresentada numa tabela uma análise simplificada do PSI 20 e do Índice Dow Jones. Nessa tabela está representada as rentabilidades obtidas com a aplicação dos indicadores de análise técnica – Média Móvel Exponencial para 50, 100 e 150 observações (dias), Bandas de *Bollinger* e Índice de Força Relativa – e da estratégia *buy and hold* sobre os índices seleccionados.

Posteriormente iremos demonstrar em diversos gráficos a evolução destes dois índices juntamente com um dos indicadores de análise técnica analisados. Através da visualização desses gráficos, podemos atestar como os indicadores de análise técnica

permitem antecipar eventuais períodos de queda ou de valorização sucessiva do activo financeiro.

Tabela 13 – Resultados da aplicação dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* no PSI 20 e no índice Dow Jones

| PSI 20 | Operações | | Rendibilidades | | | |
|---------------------------------------|-----------|------------|----------------|----------------|-----------------|---------------|
| | Número | Acertos | 1993-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| 4695 Observações | | | | | | |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 46 | 46% | 461,67% | 110,99% | 1085,07% | 15,65% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 38 | 26% | 279,48% | 82,98% | 594,37% | 12,07% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 25 | 36% | 329,46% | 95,70% | 742,22% | 13,35% |
| Índice de Força Relativa | 26 | 54% | 6,42% | -55,00% | -52,19% | -4,25% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 42 | 52% | 233,74% | 100,38% | 567,55% | 11,81% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 246,80% | -26,44% | 155,09% | 5,66% |
| Dow Jones | Operações | | Rendibilidade | | | |
| 4695 Observações | Número | Acertos | 1993-2000 | 2001-2010 | Total | Anual |
| Média Móvel Exponencial N: 50 | 60 | 43% | 82,51% | 50,69% | 175,02% | 6,13% |
| Média Móvel Exponencial N: 100 | 39 | 36% | 131,50% | 47,05% | 240,41% | 7,47% |
| Média Móvel Exponencial N: 150 | 41 | 32% | 79,60% | 0,22% | 123,51% | 4,84% |
| Índice de Força Relativa | 18 | 72% | 63,06% | -21,41% | 27,93% | 1,46% |
| Bandas de <i>Bollinger</i> | 44 | 75% | 109,75% | -16,79% | 74,22% | 3,32% |
| Estratégia <i>buy and hold</i> | | | 183,84% | 9,26% | 210,12% | 6,88% |

Nota: As rendibilidades são apresentadas depois de subtraídos os custos de transacção e considerando que a carteira é aplicada num investimento sem risco quando o investidor está fora do mercado accionista. As rendibilidades são obtidas por capitalização composta. Os acertos representam a percentagem de operações de compra que resultaram em rendibilidades positivas. Indica-se ainda o número total de operações de compra que foram realizadas durante o período em análise.

Em relação aos índices analisados, os dois apresentam resultados um pouco distintos. O Índice Dow Jones apresentou ao longo dos últimos dezassete anos uma rendibilidade anual de 6,88%, esse valor foi apenas ultrapassado pela Média Móvel Exponencial de 100 observações (dias), em relação a todos os outros indicadores técnicos, a estratégia *buy and hold* apresentou rendibilidades superiores. No entanto, é necessário não esquecer que os custos de transacção para o mercado americano não são os mesmo que no mercado nacional podendo, por esse motivo, os resultados apresentados estarem um pouco desfasados da realidade. Não esquecendo esse facto, podemos no entanto dizer que, a dificuldade dos indicadores técnicos em obterem uma rendibilidade superior à estratégia *buy and hold* pode ser resultado do nível de eficiência deste mercado de capitais, que é também um dos mais líquidos do mundo.

Já o PSI 20, que representa um mercado com um nível de liquidez inferior ao anteriormente referido, apresenta alguma previsibilidade, permitindo a alguns dos instrumentos técnicos analisados obter uma rendibilidade superior ao mercado. A aplicação das Médias Móveis Exponenciais de 50, 100 e 150 observações (dias) como estratégia de investimento alcançaria respectivamente uma rendibilidade anual de 15,65%, 12,07% e 13,35%; com a utilização das Bandas de *Bollinger*, a rendibilidade obtida seria de 11,81% ao ano; estes valores contrapõem-se aos 5,66% anuais da estratégia *buy and hold*.

Outro dos indicadores técnicos utilizado foi o Índice de Força Relativa. A utilização de uma estratégia de investimento baseada nos sinais anunciados por este indicador permitiria obter no caso do índice Dow Jones uma rendibilidade média anual inferior ao mercado, neste caso 1,46% ao ano, em relação ao PSI 20 sucedeu-se exactamente o mesmo, no entanto, o seu desempenho foi ainda pior, com este indicador obter uma rendibilidade negativa de 4,25% ao ano.

Nos gráficos n.º 1 e n.º 2 a seguir, está demonstrado a evolução do PSI 20 e da curva das Médias Móvel Exponencial de 150 observações (dias) aplicada a este índice ao longo dos últimos 17 anos. No gráfico n.º1 está apresentada a evolução ao longo dos primeiros 8 anos (entre Janeiro de 1993 e Dezembro de 2000) e no gráfico n.º2 a evolução desde Janeiro de 2001 até Dezembro de 2010, ou seja, nos últimos 9 anos. Durante estes períodos a utilização da Média Móvel Exponencial de 150 observações (dias) alcançou uma rendibilidade média anual depois de subtraídos os custos de transacção de 13,35%, neste caso, bastante superior aos 5,66% obtidos pela estratégia *buy and hold*.

Gráfico 1 – Aplicação da média móvel exponencial de 150 observações (dias) ao PSI 20 no período 1993-2000

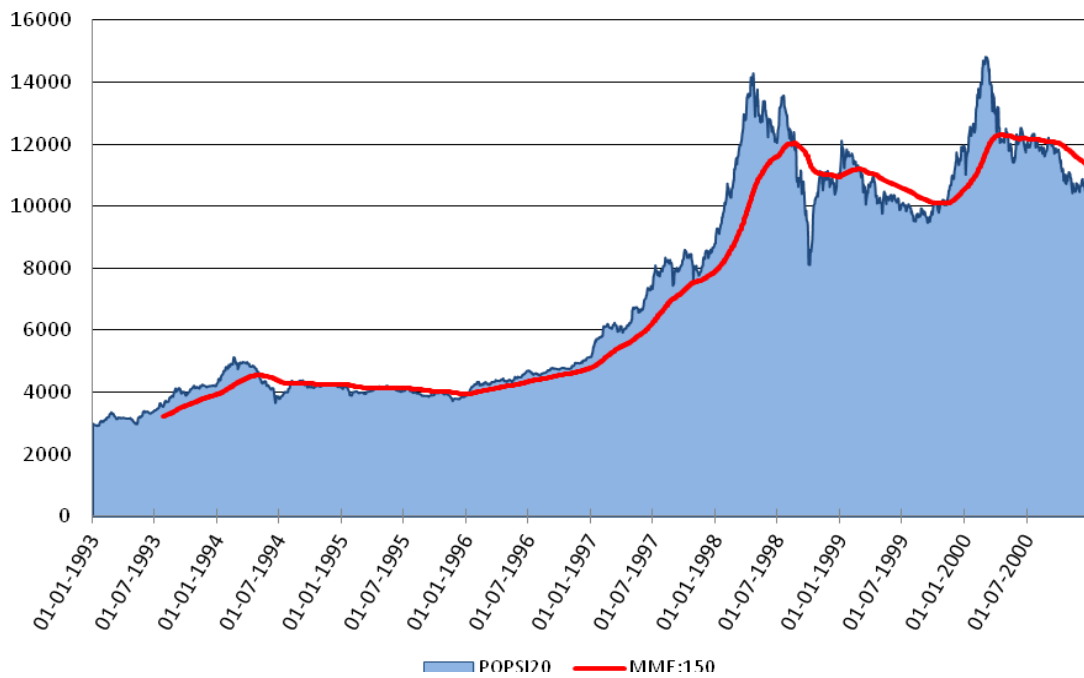
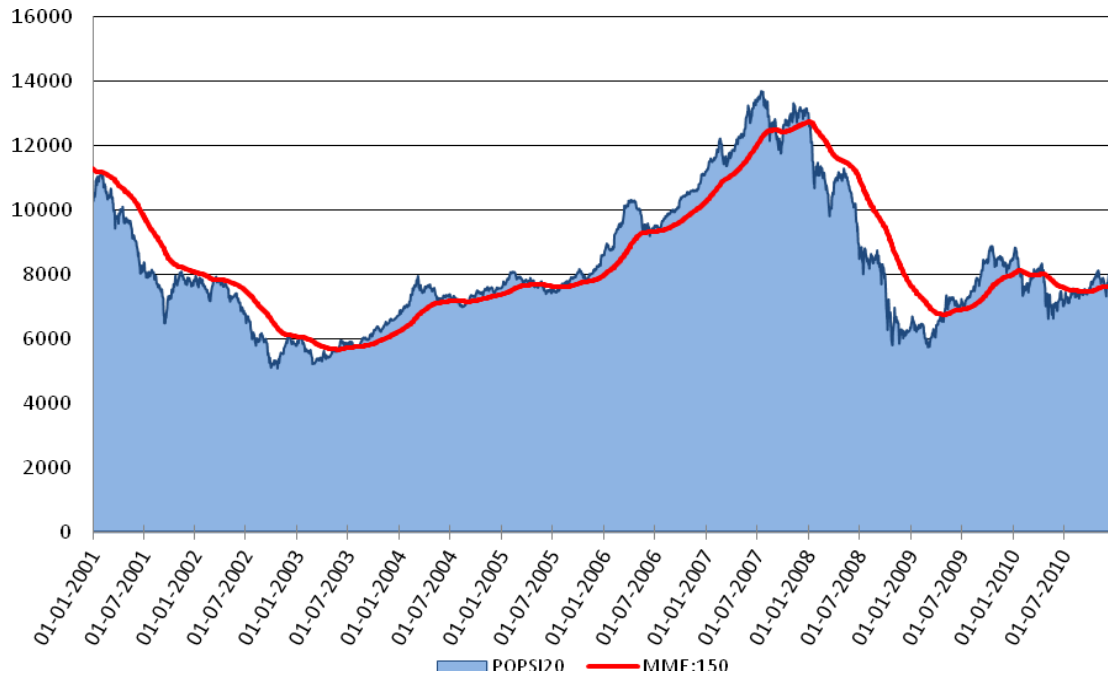


Gráfico 2 - Aplicação da média móvel exponencial de 150 observações (dias) ao PSI 20 no período 2001-2010



As Médias Móveis Exponenciais são indicadores de tendência que, neste caso, permitiriam ao investidor alcançar ótimos resultados. Apesar da aplicação desta estratégia não permitir ao investidor entrar no mercado quando este atinge mínimos (absolutos ou relativos), com a utilização desta estratégia o investidor poderia alcançar rendibilidades elevadas em mercados com valorizações sistemáticas *bull market* e evitar a ocorrência de perdas elevadas em mercados em forte queda *bear market*¹⁸.

Visualizando os gráficos, fica bem patente a existência de diversos momentos com fortes tendências, quer de ascensões ou de quedas. Entre Novembro de 1995 e Julho de 1998 assiste-se a uma subida superior a 250% no principal índice português, como é visível no gráfico nº1 esta tendência foi em grande parte antecipada pela Média Móvel Exponencial de 150 observações diárias, que permitiu uma valorização da carteira de cerca de 197,7% entre Janeiro de 1996 e Agosto de 1998.

Depois de atingido esse máximo relativo, o PSI 20 sofreu um forte revês com uma forte queda num curto período de tempo. Durante cerca de 3 meses o principal índice português desvalorizou cerca de 20%, esse período de queda foi coincidente com a crise económica da Rússia que teve o seu período crítico entre seis de Agosto de 1998 e 15 de Outubro desse mesmo ano (Armada *et al.*, 2008), no entanto, e mais uma vez esta queda foi antecipada pelos indicadores técnicos que transmitiram um sinal de venda no início do mês de Agosto logo após o índice ter alcançado esse máximo relativo, evitando desta forma a ocorrência de perdas elevadas.

Após um período de cerca de dois anos de alguma volatilidade do principal índice bolsista português, a partir de Novembro de 2000 até Outubro 2002 a cotação do PSI 20 sofreu uma forte queda, superior a 50%. Essas quedas são coincidentes com o fim da bolha tecnológica e com o fraco desempenho da economia Americana e dos países da Zona Euro decorrentes dos efeitos nefastos da incerteza geopolítica criada pela invasão do Afeganistão. Durante esse período assistimos também a duas crises que de certa forma contribuíram para este fraco desempenho da bolsa portuguesa, a crise de 11 de Setembro que se reflectiu essencialmente entre 14 de Setembro de 2001 e 31 de

¹⁸ A expressão *bull market* é utilizada nos mercados financeiros para situações de valorização sistemática dos activos financeiros e a expressão *bear market* para situações de desvalorização constante desses mesmos activos.

Outubro de 2001 e a crise da Argentina que alcançou o seu período crítico a partir de 14 de Dezembro de 2001 até 28 de Fevereiro de 2002, (Armada *et al.*, 2008). Mais uma vez, os indicadores técnicos, permitiram-nos evitar uma forte penalização na carteira, transmitindo um sinal de venda pouco dias após o início desta queda, obrigando o investidor de suportar uma perda de apenas 2,44%.

Entre 27 de Junho de 2005 até 17 de Julho de 2007 assiste-se a uma nova escalada do PSI 20, com os títulos a valorizar cerca de 84% ao longo destes dois anos. No entanto, entre os finais de 2007 e Março de 2009, mais uma vez, uma serie de ocorrências afectou os mercados bolsistas mundiais, provocando uma forte queda no principal índice bolsista português. Esta queda coincidiu com a crise do *subprime*, considerada por vários especialistas como uma das mais graves crises financeiras de sempre. Durante este período os bancos centrais das principais economias mundiais desceram as taxas de juros de referência para mínimos históricos e assistiu-se a fortes quedas nos principais índices de acções mundiais. O PSI 20 durante este período sofreu uma desvalorização de 56%. Nestes dois casos o indicador técnico acima apresentado, mais uma vez antecipou estas tendências, permitindo alcançar ganhos elevados durante o período de valorização e minimizando as perdas decorrentes da crise do *subprime*, transmitindo um sinal de venda em Janeiro de 2008, logo após o início desta crise.

A aplicação deste indicador de tendências permitiria evitar a ocorrência de perdas elevadas antecipando desta forma os períodos de crise acima referidos e também possibilitaria beneficiar em grande parte das prolongadas valorizações deste título.

Nos gráficos n.º 3 e n.º 4 a seguir estão representados a evolução do índice *Dow Jones* e da curva da Média Móvel Exponencial de 100 observações (dias), aplicada a este índice ao longo dos últimos 17 anos. A utilização deste instrumento de análise técnica foi o único que resultou numa rentabilidade média anual superior à estratégia *buy and hold*. Ao longo deste período o índice *Dow Jones* obteve uma valorização anual de 6,88%, enquanto, com a aplicação da Média Móvel Exponencial de 100 observações (dias) alcançaria uma rentabilidade média anual de 7,47%.

Gráfico 3 - Aplicação da média móvel exponencial de 100 observações (dias) ao Dow Jones no período 1993-2000

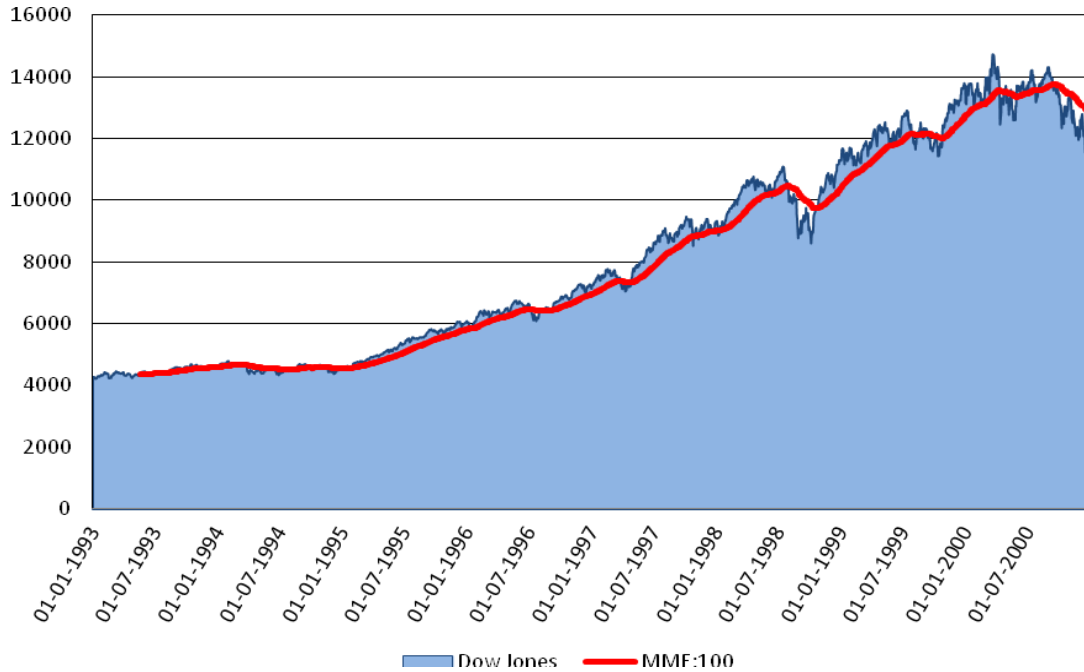
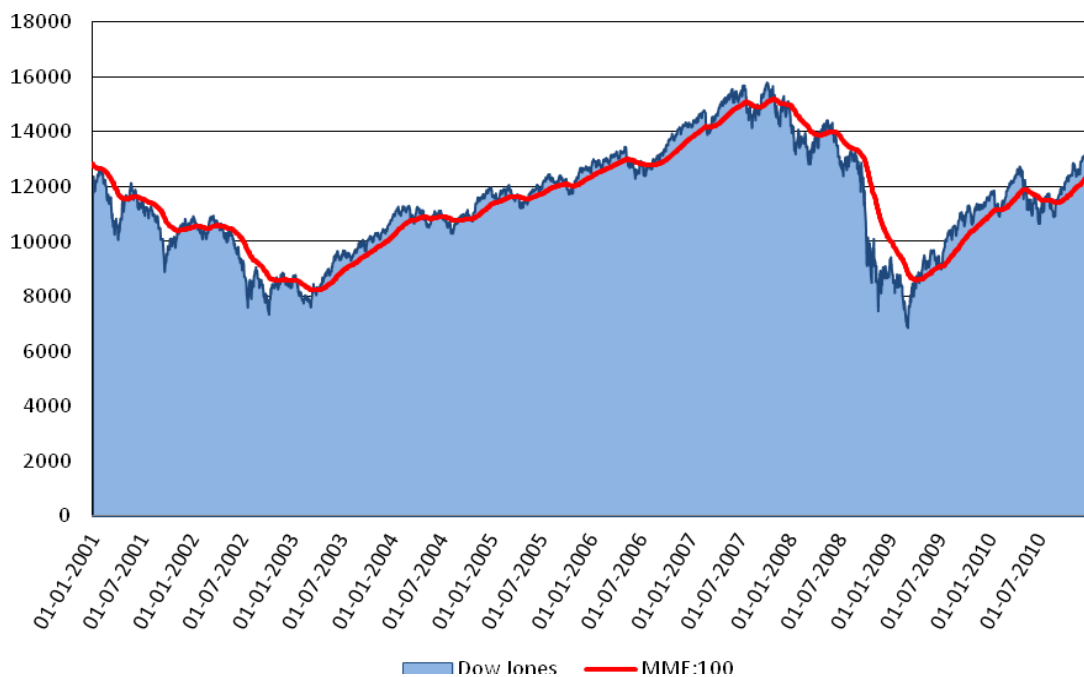


Gráfico 4 - Aplicação da média móvel exponencial de 100 observações (dias) ao Dow Jones no período 2001-2010



Como podemos verificar no gráfico acima, a utilização da Média Móvel Exponencial de 100 observações (dias) permitiria evitar uma queda superior a 52% que se verificou entre Maio de 2008 e Março de 2009 (período em que se desencadeou a crise do *subprime*). Com a aplicação deste instrumento de análise técnica o investidor teria capacidade para antecipar a evolução desta crise, evitando desta forma a ocorrência de perdas elevadas, resultantes das sucessivas quedas na cotação do índice *Dow Jones*.

Em relação às restantes crises ou máximos relativos alcançados em períodos anteriores, a utilização deste indicador não foi tão eficaz. Em períodos de tendências bem definidas este indicador técnico apresentou diversos sinais. Isso ocorreu com o “boom” das empresas tecnológicas no final do século XX, com as crises de 11 de Setembro e respectiva invasão do Afeganistão que criaram grande incerteza ao nível geopolítico e, com o fim da especulação acerca das empresas *dotcom* que afectaram fortemente a bolsa americana no início do século XXI.

5.3. Efeitos dos custos transacção

Neste subcapítulo apresentamos nas tabelas n.º 14 e n.º 15 uma síntese dos resultados atingidos através da aplicação de um conjunto de instrumentos de análise técnica e da estratégia *buy and hold* sobre todos os activos financeiros analisados.

Na tabela seguinte estão representadas as rendibilidades anuais, antes da aplicação dos custos de transacção, alcançadas através da aplicação de cada estratégia ao conjunto dos títulos analisados.

Tabela 14 – Rendibilidade anuais dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para todos os activos analisados (sem aplicação dos custos transacção)

| | Número de observações | Rendibilidades | | | | | Índice de Força Relativa | Bandas de Bollinger |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|---------------|--------|--------------|--------------------------|---------------------|
| | | <i>Buy and Hold</i> | Média Móvel Exponencial | | | | | |
| | | | N: 50 | N: 100 | N: 150 | | | |
| PSI 20 | 4695 | 5,66% | 16,96% | 13,11% | 14,04% | -3,63% | 12,98% | |
| Dow Jones | 4695 | 6,88% | 7,70% | 8,49% | 5,89% | 1,56% | 4,44% | |
| BPI | 4695 | 1,20% | 11,18% | 13,59% | 12,69% | 4,84% | 10,16% | |
| BES | 4695 | 1,55% | 8,97% | 10,15% | 8,63% | -3,54% | 9,78% | |
| BCP | 4695 | -3,63% | 11,84% | 9,69% | 10,17% | -6,10% | 8,58% | |
| Cimpor | 4295 | 8,28% | 9,79% | 11,05% | 9,02% | 4,51% | 10,82% | |
| Mota Engil | 3951 | 1,75% | 19,14% | 17,91% | 14,57% | -13,06% | 14,76% | |
| Sonae Ind. | 4695 | 2,23% | 18,15% | 21,92% | 19,95% | -8,12% | 23,73% | |
| Portugal Telecom | 4065 | 9,33% | 6,56% | 3,59% | 1,54% | 9,55% | 5,76% | |
| Jerónimo Martins | 4695 | 22,93% | 29,19% | 29,92% | 26,88% | 6,86% | 24,21% | |
| Sonae SGPS | 4695 | 13,91% | 36,24% | 30,54% | 26,53% | -2,07% | 26,56% | |
| Portucel | 4047 | 5,48% | 9,64% | 7,37% | 6,01% | 3,36% | 10,47% | |
| Semapa | 4023 | 13,99% | 16,68% | 16,90% | 16,51% | -5,29% | 13,52% | |
| Inapa | 4695 | -9,82% | 0,55% | 2,97% | 3,80% | -11,49% | 4,49% | |
| Média Geral | - | 5,70% | 14,47% | 14,09% | 12,59% | -1,62% | 12,88% | |
| Média títulos do PSI 20 | - | 5,60% | 14,83% | 14,63% | 13,03% | -1,71% | 13,57% | |

Nota: Rendibilidades médias anuais ao longo do período em análise antes da aplicação dos custos de transacção. As rendibilidades a **negrito** afiguram-se como a melhor estratégia de investimento. “Média geral” representa a rendibilidade média anual dos 14 activos financeiros analisados e a “média dos títulos do PSI 20”, representa a rendibilidade média anual dos 12 títulos do PSI 20 estudados. “Número de observações” consiste no número de observações diárias ao longo do período em análise.

Das estatísticas concluí-se que não existe uma estratégia predominante. No entanto, é perceptível, de um modo geral que a utilização das Médias Móveis Exponencial ou das Bandas de *Bollinger* como estratégia de investimento permite alcançar rendibilidades superiores à estratégia *buy and hold*.

O Índice de Força Relativa foi outra das estratégias utilizadas nesta dissertação. Os resultados alcançados por este indicador foram, no entanto, em grande parte dos activos analisados, inferiores aos obtidos para a estratégia passiva. Merece ainda destaque o caso dos títulos da Portugal Telecom uma vez que se trata de um título em que a aplicação do Índice de Força Relativa como estratégia de investimento permitiu atingir a maior rendibilidade no conjunto das estratégias analisadas, ainda que pouco acima da rendibilidade da estratégia *buy and hold*.

Outro dado importante advém do facto de, no conjunto dos títulos analisados, antes de aplicados os custos de transacção, existirem sempre um ou mais instrumento da análise técnica que permitem obter uma rendibilidade superior à estratégia *buy and hold*.

Tal como é referido no quarto capítulo, foram utilizados ao longo desta dissertação custos de transacção de 0,209% por cada operação efectuada, este valor foi recolhido através de uma simulação sobre as principais instituições financeiras, utilizando para o efeito, um investimento de 100 mil euros.

Esta tabela representa as rendibilidades anuais (depois de aplicados os custos de transacção) obtidas através da utilização das diversas estratégias de investimento, nos valores mobiliários analisados.

Tabela 15 – Rendibilidade anuais dos indicadores de análise técnica e estratégia *buy and hold* para todos os activos analisados (depois de aplicados os custos de transacção)

| | Número de observações | Rendibilidades | | | | | Índice de Força Relativa | Bandas de Bollinger |
|--------------------------------|-----------------------|---------------------|-------------------------|---------------|---------------|---------|--------------------------|---------------------|
| | | <i>Buy and Hold</i> | Média Móvel Exponencial | | | | | |
| | | | N: 50 | N: 100 | N: 150 | | | |
| PSI 20 | 4695 | 5,66% | 15,65% | 12,07% | 13,35% | -4,25% | 11,81% | |
| Dow Jones | 4695 | 6,88% | 6,13% | 7,47% | 4,84% | 1,46% | 3,32% | |
| BPI | 4695 | 1,20% | 9,01% | 12,31% | 11,61% | 4,10% | 8,84% | |
| BES | 4695 | 1,55% | 7,24% | 9,17% | 7,73% | -4,28% | 8,47% | |
| BCP | 4695 | -3,63% | 9,85% | 8,37% | 9,34% | -6,84% | 7,47% | |
| Cimpor | 4295 | 8,28% | 7,83% | 9,87% | 7,95% | 3,73% | 9,72% | |
| Mota Engil | 3951 | 1,75% | 17,22% | 16,80% | 13,59% | -13,74% | 13,45% | |
| Sonae Ind. | 4695 | 2,23% | 16,24% | 20,85% | 19,07% | -8,74% | 22,60% | |
| Portugal Telecom | 4065 | 9,33% | 4,09% | 1,70% | -0,08% | 8,77% | 4,56% | |
| Jerónimo Martins | 4695 | 22,93% | 27,12% | 28,64% | 25,78% | 6,13% | 22,95% | |
| Sonae SGPS | 4695 | 13,91% | 34,24% | 29,13% | 25,22% | -2,70% | 25,26% | |
| Portucel | 4047 | 5,48% | 7,58% | 6,00% | 4,73% | 2,61% | 9,19% | |
| Semapa | 4023 | 13,99% | 14,81% | 15,50% | 15,52% | -5,65% | 12,21% | |
| Inapa | 4695 | -9,82% | -1,26% | 1,61% | 2,91% | -11,98% | 3,26% | |
| Média Geral | | 5,70% | 12,55% | 12,82% | 11,54% | -2,24% | 11,65% | |
| Média títulos do Psi 20 | | 5,60% | 12,83% | 13,33% | 11,95% | -2,38% | 12,33% | |

Nota: Rendibilidades médias anuais ao longo do período em análise depois de aplicados os custos de transacção. As rendibilidades a **negrito** afiguram-se como a melhor estratégia de investimento. “Média geral” representa a rendibilidade média anual dos 14 activos financeiros analisados e a “média dos títulos do PSI 20”, representa a rendibilidade média anual dos 12 títulos do PSI 20 estudados. “Número de observações” consiste no número de observações diárias ao longo do período em análise.

Mesmo depois de aplicados os custos de transacção de que resulta uma diminuição da rendibilidade anual, continuamos a obter resultados praticamente idênticos. As

estratégias baseadas nos indicadores: Média Móvel Exponencial ou Bandas de *Bollinger* continuam a alcançar rendibilidades superiores ao mercado. Em apenas um dos catorze activos analisados, nenhuma das estratégias de investimento baseada em indicadores de análise técnica permitiu alcançar uma rendibilidade superior à estratégia passiva (é o caso da Portugal Telecom). Em relação a este título, o instrumento de análise técnica que alcançou melhores resultados foi o Índice de Força Relativa.

Os resultados gerais merecem ser analisados com maior detalhe. As rendibilidades anuais da Média Móvel Exponencial de 50 períodos superaram a estratégia *buy and hold* em 685 pontos base; na de 100 períodos, que foi a que alcançou os melhores resultados, esta diferença foi de 712 pontos base e a Média Móvel Exponencial de 150 períodos, ou seja, a estratégia menos sensível a variações nas cotações, apresentou uma rendibilidade média anual superior ao mercado em 5,84%. Estes resultados evidenciam claramente, a existência de longos períodos com tendências bem definidas, na evolução das cotações dos títulos analisados.

Em relação as Bandas de *Bollinger* foi igualmente possível, através da aplicação desta estratégia de investimentos obter uma rendibilidade superior ao mercado; neste caso, com a utilização desta estratégia, o investidor alcançaria uma rendibilidade anual superior a estratégia passiva em 595 pontos base. Esta seria mesmo, a melhor estratégia de investimento a aplicar nos títulos da Sonae Indústria, Portucel e da Inapa.

Já os resultados do Índice de Força Relativa contrapõem-se em relação aos dois indicadores anteriormente referidos. Isto pode ser explicado pelo facto de se tratar de um indicador de oscilações e, durante o período em análise termos assistidos a um *bull markets* e *bear markets* muito fortes. Através da adopção desta estratégia de investimento, e depois de aplicados os custos de transacção, não seria possível para nenhum dos títulos obter uma rendibilidade superior ao mercado.

Comparando estes resultados com os alcançados em estudos anteriores, podemos desde logo encontrar algumas evidências. O mercado bolsista português não é eficiente, ou pelo menos, não tem um nível de eficiência semelhante aos dos principais mercados bolsistas mundiais. Silva (2001) testa a possibilidade de prever de forma lucrativa a evolução futura do índice accionista BVL Geral através de um conjunto de regras

usualmente utilizados pelos analistas técnicos. Nesse trabalho foram utilizadas Médias Móveis, Suportes e Resistências. Os resultados obtidos confirmam a hipótese de que as regras testadas permitem aos investidores prever a evolução futura do índice analisado. O excesso de rentabilidade média anual face à estratégia *buy and hold* (utilizando custos de transacção de 0,5%) foi de 5,98%, um resultado bastante próximo daquele que alcançamos com estratégia de análise técnica que obteve um melhor desempenho, ou seja, a Média Móvel Exponencial de 100 observações que obteve um excesso de rentabilidade média anual (aplicando custos de transacção de aproximadamente 0,21%) de 7,12%.

Mais recentemente, Osório (2010) também estudou a aplicação de dois instrumentos de análise técnica no principal índice português e, chega à conclusão de que é possível obter de forma sistemática bons resultados, através da aplicação *Moving Average Convergence Divergence* (MACD). Os resultados indicam um excesso da rentabilidade média anual (utilizado uma taxa de 0,1% de custos de transacção por operação) superior a 8% durante o período em análise (2001-2009). Este resultado é superior ao que alcançamos com a Média Móvel de 100 observações, que foi a estratégia de investimento que obteve melhor desempenho. Este bom desempenho não foi no entanto acompanhado pela segunda estratégia de investimento analisada, o Índice de Força Relativa. Em relação a este instrumento o nosso resultado é idêntico, já que, também não nos foi possível obter uma rentabilidade média anual superior à estratégia passiva.

6. Conclusões e sugestões de investigação futura

Neste estudo procuramos investigar a possibilidade de se obterem rendibilidades superiores às proporcionadas pela estratégia *buy and hold* através da aplicação, ao mercado accionista português, de um conjunto de indicadores de análise técnica. Os instrumentos aplicados foram: as Médias Móveis Exponenciais de 50, 100 e 150 observações (dias); o Índice de Força Relativa para períodos de 14 dias; e as Bandas de *Bollinger* em que, o valor intermédio foi formado por vinte observações. Foi aplicado um custo de corretagem de 0,21% do montante de cada operação por transacção. Este valor é coerente com as taxas de mercado aplicadas hoje em dia e foi calculado de acordo com os precários utilizados por algumas das principais instituições financeiras a actuar em Portugal.

Depois de subtraídos os custos de transacção, as estratégias de investimento que apresentaram rendibilidade média superior foram as Médias Móveis Exponenciais e as Bandas de *Bollinger*. No primeiro caso, as rendibilidades médias anuais do conjunto de títulos analisados para os diversos prazos (50, 100 e 150 observações) foram de, respectivamente, 12,55%, 12,82% e 11,54%. Em relação às bandas de *Bollinger*, a rendibilidade média anual foi de 11,65%. Em ambos os casos, estes valores são bastante superiores ao desempenho bolsista dos títulos analisados que registaram uma rendibilidade média anual de 5,60% no período analisado. Em relação à outra estratégia de investimento analisada – o Índice de Força Relativa – apesar de se tratar do instrumento de análise técnica que alcançou a maior percentagem de acertos no número de sinais dados foi, no entanto, a estratégia que obteve pior desempenho, alcançando uma rendibilidade média anual negativa de 2,24%.

Outro dado interessante advém do facto de, em apenas um dos activos analisados (Portugal Telecom), nenhuma das estratégias de investimento conseguiu obter uma rendibilidade superior à que resultou da estratégia *buy and hold*. Se analisarmos cada estratégia de investimento individualmente, verificamos que as rendibilidades alcançadas pela Média Móvel Exponencial de 50 observações (dias) ultrapassaram a rendibilidade obtida pela estratégia passiva em onze situações; em relação à Média

Móvel Exponencial de 100 observações, o mesmo se sucedeu em 13 ocasiões, no caso da Média Móvel Exponencial de 150 observações, em apenas dez situações a rendibilidade alcançada foi superior à da estratégia *buy and hold*. O pior resultado foi obtido pelo Índice de Força Relativa, que conseguiu ultrapassar o desempenho bolsista dos activos em apenas uma ocasião. Por último, os resultados das Bandas de *Bollinger* foram muito idênticos aos das Médias Móveis: as rendibilidades alcançadas conseguiram superar a estratégia *buy and hold* em doze situações.

A desagregação da análise em dois subperíodos permite evidenciar outros factos dignos de menção. No primeiro período (que termina em Dezembro de 2000) o desempenho da estratégia *buy and hold* conseguiu alcançar uma rendibilidade superior às estratégias de investimento baseadas em instrumentos de análise técnica em cinco dos activos financeiros analisados. Este período coincide com a bolha especulativa das empresas tecnológicas que levou a uma forte valorização das principais praças mundiais. Na segunda subamostra (Janeiro de 2001 a Dezembro de 2010) o mesmo não se sucedeu. Neste período, para quase todos os activos analisados (à excepção das acções da Jerónimo Martins) existiu sempre uma ou mais estratégias de investimento baseada em instrumentos de análise técnica que conseguiu alcançar uma rendibilidade superior à estratégia *buy and hold*. Este segundo período de maior volatilidade coincidiu com a ocorrência de diversas crises que afectaram as principais praças bolsistas. Os desempenhos dos activos financeiros nesta subamostra foram afectados inicialmente pelo fim da especulação relacionada com as empresas tecnológicas e, em seguida, pela crise de 11 de Setembro e pela invasão do Afeganistão que criaram grande instabilidade e incerteza a nível geopolítico. Posteriormente, e após um período de maior serenidade nas bolsas mundiais, surge uma nova crise em finais de 2007, a crise do *subprime*, que desencadeou nos Estados Unidos da América uma grave crise no sistema financeiro (em especial no segmento do crédito imobiliário). Esta crise teve efeitos nefastos nas principais bolsas ocorrendo fortes desvalorizações em curtos períodos de tempo.

A principal conclusão que os resultados revelam é de que, os indicadores de análise técnica poderiam ter sido usados com alguma eficácia, mesmo tendo em conta os custos de transacção e os limites à venda a descoberto. Este facto coloca em causa a existência da eficiência na forma fraca no mercado accionista português. Durante o período de

análise os indicadores técnicos foram eficazes e anteciparam-se a eventuais crises, permitindo sair do mercado antes das quedas se acentuarem. Ao mesmo tempo, a utilização destes indicadores permitiram ao investidor valorizar a sua carteira, uma vez que proporcionam sinais de compra no início de longos períodos de valorização.

Os nossos resultados estão em linha com os obtidos por outros autores, como por exemplo, Osório (2010) que testou durante o período 2001-2009 a aplicação do Índice de Força Relativa e a MACD como estratégias de investimento sobre o principal índice português. O primeiro indicador permitiu alcançar uma rentabilidade média anual inferior ao mercado e o segundo superou a estratégia *buy and hold*.

Em relação ao indicador utilizado nesta dissertação – Índice de Força Relativa – os resultados demonstram mais uma vez um desempenho não superior à estratégia Passiva. A utilização deste indicador como estratégia de investimento a aplicar ao PSI20 alcançou uma rentabilidade média anual negativa de 4,34% durante o período 1993-2010. Ou seja, nas duas situações esta estratégia de investimento não superou a estratégia *buy and hold*.

Quanto ao índice Dow Jones, do conjunto dos indicadores analisados apenas a Média Móvel Exponencial de 100 observações (dias) permitiria obter uma rentabilidade superior à estratégia passiva. A diferença de resultados entre o PSI 20 (quatro estratégias com rentabilidade superior à estratégia *buy and hold*) e Dow Jones (uma estratégia com rentabilidade superior à estratégia passiva) poderá dever-se, na nossa opinião, às características particulares do mercado accionista português. A fraca liquidez do nosso mercado relativamente aos das principais potências mundiais, em particular o mercado accionistas norte-americano, torna-o mais facilmente previsível. Como seria de esperar, a rentabilidade alcançada através da aplicação dos instrumentos da análise técnica ao PSI 20 é bastante superior à rentabilidade obtida através da aplicação destes mesmos instrumentos ao índice *Dow Jones*.

No futuro recomenda-se o aprofundamento desta pesquisa, aplicando-a a outras ferramentas da análise técnica, utilizando diferentes subamostras e aumentando o número de títulos testados.

Outro tópico de interesse para investigação futura será o aprofundamento das causas e implicações dos indícios de uma potencial previsibilidade dos preços no segmento accionista do mercado de capitais Português.

Bibliografia

Afonso, A. e J. Teixeira (1999), “Non-Linear Tests of Weakly Efficient Markets: Evidence from Portugal”, *Estudos De Economia*, Vol. 19, N.º 2.

Alexander, S. (1961), “Price Movements in Speculative Markets: Trends or Random Walk”, *Industrial Management Review*, Vol. 2, N.º 2, pp. 2-26.

Armada, M., J. Leitão e J. Lobão (2008), “The Contagion Effects of Financial Crises on Stock Markets: What Can We Learn from a Cvar Approach for Developed Countries?”, Working Paper, Social Science Research Network. Disponível em <http://ssrn.com/abstract=1100999>.

Bessembinder, H. e K. Chan (1995), “The Profitability of Technical Trading Rules in the Asian Stock Markets”, *Pacific-Basin Finance Journal*, Vol. 3, pp. 257-284.

Boainain, P., e P. Pereira (2009), “Head and Shoulder: testing the profitability of graphic pattern of technical analysis for the Brazilian Stock Exchange”, *São Paulo School of Economics*, Munich Personal Repec Archive, paper N.º 15653.

Bollinger, J. (2002), “Bollinger or Bollinger Bands”, The McGraw-Hill Companies, Inc.

Brock, W., J. Lakonishok e B. Lebaron (1992), “Simple Technical Trading Rules and the Stochastic Properties of Stock Returns”, *Journal of Finance*, Vol. 47, N.º5, pp. 1731-1764.

Cheol-Ho P. e S. Irwin (2007), “What Do We Know about the Profitability of Technical Analysis?”, *Journal of Economic Surveys*, Vol. 21, N.º 4, pp. 786-826.

Cheung, Y. e M. Chinn (2001), “Currency traders and exchange rate dynamics: A survey of the US market”, *Journal of International Money and Finance*, 20, 439-471.

Detry, P. e P. Grégoire (2001), “Other evidences of the predictive power of technical analysis: The moving average rules on European indexes”, EFMA, Lugano Meetings.

Fama, E. e M. Blume (1966), “Filter rules and stock market trading”, *Journal of Business*, Vol. 39, pp. 226-241.

Fama, E. (1991), “Efficient Capital Markets: II”, *Journal of Finance*, Vol. 46, N.º 5, pp. 1575-1617.

Fama, E. (1965), "Random Walks in Stock Market Prices", *Financial Analysts Journal*, Vol. 21, N.º 5, pp. 55-59.

Fama, E. (1970), “Efficient Capital Markets: A Review Of Theory And Empirical Work”, *Journal Of Finance*, Vol. 25, N.º. 2, Papers And Proceedings Of The Twenty-Eighth Annual Meeting Of The American Finance Association New York, N.Y. December, 28-30, pp. 383-417.

Griffioen, G. (2003), “Technical Analysis in Financial Markets”, PhD thesis, University of Amsterdam - Faculty of Economics and Business. Social Science Research Network, disponível em <http://ssrn.com/abstract=566882>.

Hudson, R., M. Dempsey, e K. Keasey (1996), “A note on the weak form efficiency of capital markets: The application of simple technical trading rules to UK stock prices – 1935 to 1994”, *Journal of Banking & Finance*, Vol. 20, pp. 1121-1232.

Isakov, D. e M. Didier (2011), “Technical Analysis with a Long Term Perspective: Trading Strategies and Market Timing Ability”, International Conference of the French Finance Association (AFFI), May 11-13. Social Science Research Network, disponível em <http://ssrn.com/abstract=1833613>

Jensen, M. C. e G. Benington (1970), "Random Walks and Technical Theories: Some Additional Evidence" *Journal of Finance*, Vol. 25, pp. 469-482.

James, F. E. (1968), "Monthly Moving Averages-An Effective Investment Tool?", *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, Vol. 3, Nº 3 pp. 315-326.

Jegadeesh, N. e S. Titman (1993), "Returns to Buying Winners and Selling Losers; Implications for Stock Market Efficiency", *Journal of Finance* Vol. 48, Nº 1, pp. 65-91.

Lento, C. (2007), "Tests of Technical Trading Rules in the Asian-Pacific Equity Markets: A Bootstrap Approach", *Academy of Financial and Accounting Studies Journal*, Vol. 11, No. 2.

Lento, C. (2008), "Long-Term Dependencies and the Profitability of Technical Analysis", Working Paper, Social Science Research Network. Disponível em <http://ssrn.com/abstract=1133628>.

Lönnbark, C. e A. Soutanaeva (2008), "Profitability of Technical Trading Rules on the Baltic Stock Markets", University of Umea Economic Studies Paper Nº. 761. Disponível em <http://ssrn.com/abstract=1490291>.

Marques, M. O. (2009), "Definições de Eficiência", Resumos aula Nº2, Teoria Financeira, Faculdade de Economia do Porto.

Murphy, J. (1999), "Technical Analysis of the Financial Markets: A Comprehensive Guide to Trading Methods and Applications", New York Institute of Finance.

Nascimento, V. (2007), "Eficiência Informacional do Mercado de Ações: O Caso Português", Tese de Mestrado em Ciências Empresariais da Faculdade de Economia do Porto.

Nison, S. (1991), “Japanese Candlestick Charting Techniques”, New York Institute of Finance, New York, Simon & Schuster.

Osório, J. (2010), “A Análise Técnica e o Mercado Português: MACD e RSI”, Caderno do Mercado de Valores Mobiliários Nº 35 – Abril, pp. 42-61.

Pring, M. (2002), “Technical Analysis Explained: The Successful Investor’s Guide to Spotting Investment Trends and Turning Points”, New York: McGraw-Hill, 4th Edition.

Reilly, F. e K. Brown (2002), “Investment Analysis and Portfolio Management”, South-Western, 7th Edition, pp. 625-651.

Rouwenhorst, G. (1998), “International Momentum Strategies”, *Journal of Finance*, Vol. 53, Nº 1, pp. 267-284.

Ryan, S. (2008), “Accounting in and for the Subprime Crisis”, Working Paper, Social Science Research Network. Disponível em: <http://ssrn.com/abstract=1115323>.

Silva, N. (2001), “Eficácia da Análise Técnica no Mercado Accionista Português”, Grupo de Estudos Monetários e Financeiros – Faculdade de Economia da Universidade de Coimbra, Nº 9.

Soares, J. e A. Serra (2005), “Overreaction e Underreaction – Evidência do Mercado Accionista Português”, Caderno do Mercado de Valores Mobiliários Nº 22 – Dezembro, pp. 55-84.

Wilder, J. (1978), “New Concepts in Technical Trading Systems”, North Caroline: Hunter, First Edition, pp. 63-69.

Zhu, Y. e G. Zhou (2009), “Technical analysis: An asset allocation perspective on the use of moving averages”, *Journal of Financial Economics*, Vol. 92, Nº 3 , pp. 519-544.

Anexos

Anexo I

Tabela 16: Conjunto de activos e períodos em que foram analisados

| | Nome | Código | Período | Número de observações |
|---------|-----------------------|----------|-----------------------|-----------------------|
| Acções | 1) PORTUGAL TELE.NOM. | P:PTC(P) | 02/06/1995-31/12/2010 | 4065 |
| | 2) JERON.MARTINS ESC. | P:JMT(P) | 01/01/1993-31/12/2010 | 4695 |
| | 3) BCP BCO NOM. | P:BCP(P) | 01/01/1993-31/12/2010 | 4695 |
| | 4) BCO ESPIRITO SANTO | P:BES(P) | 01/01/1993-31/12/2010 | 4695 |
| | 5) CIMPOR CIMENTOS | P:CPR(P) | 15/07/1994-31/12/2010 | 4295 |
| | 6) SONAE, SGPS | P:SON(P) | 01/01/1993-31/12/2010 | 4695 |
| | 7) BANCO BPI | P:BPI(P) | 01/01/1993-31/12/2010 | 4695 |
| | 8) PORTUCEL IND. | P:PTI(P) | 28/06/1995-31/12/2010 | 4047 |
| | 9) SEMAPA | P:SEM(P) | 01/08/1995-31/12/2010 | 4023 |
| | 10) SONAE IND.SGPS | P:SOI(P) | 01/01/1993-31/12/2010 | 4695 |
| | 11) MOTA ENGIL | P:EGL(P) | 09/11/1995-31/12/2010 | 3951 |
| | 12) INAPA | P:INA(P) | 01/01/1993-31/12/2010 | 4695 |
| Índices | 13) PSI-20 | POPSI20 | 01/01/1993-31/12/2010 | 4695 |
| | 14) DOW JONES | WILEQTY | 01/01/1993-31/12/2010 | 4695 |

Nota: Nesta tabela estão representados o nome dos activos (acções e índices) analisados e o período da amostra utilizado. Indica-se também o número das observações diárias e o código das series na base de dados utilizada (Datastream).

Anexo II

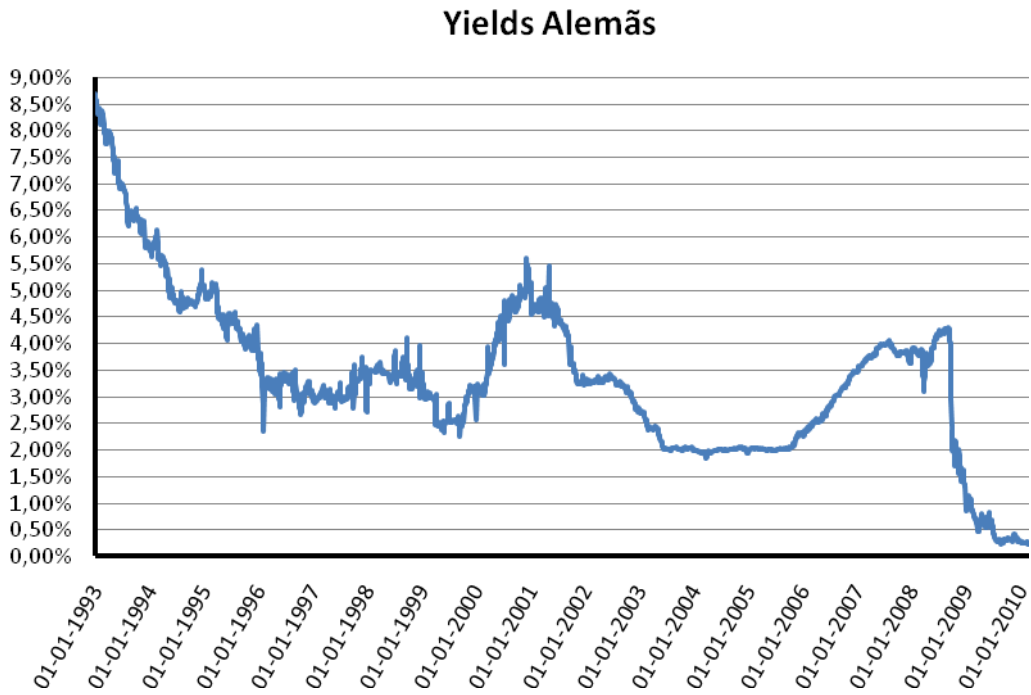
Tabela 17: Preços das principais instituições financeiras a actuar em Portugal para um investimento inicial de 100 mil euros

| Instituição | Custos | |
|-------------------------|----------|------------|
| | Custódia | Corretagem |
| BCP | 36,90 € | 0,04% |
| BES | 36,90 € | 0,04% |
| BPI | 36,90 € | 0,04% |
| CGD | 34,44 € | 0,03% |
| Montepio | 59,04 € | 0,06% |
| Banco Carregosa | 98,40 € | 0,10% |
| Santander | 56,14 € | 0,06% |
| Banco Popular | 123,00 € | 0,12% |
| Barclays | 41,82 € | 0,04% |
| Crédito Agrícola | 36,90 € | 0,04% |
| Finibanco | 12,30 € | 0,01% |
| BIG | 29,52 € | 0,03% |
| Best | 29,52 € | 0,03% |
| Banif | 36,90 € | 0,04% |
| Média | | 0,05% |

Nota: Custódia: valor percentual (por cada 100 mil euros) que corresponde a valor na 1ª coluna a pagar anualmente para manter uma carteira de acções em aberto. Corretagem: valor percentual do total transaccionado a pagar em cada operação.

Anexo III

Gráfico 5: Evolução das *Yields* dos Bilhetes de Tesouro Alemães a 3 meses entre 1 de Janeiro de 1993 e 31 de Dezembro de 2010



Anexo IV – Formulas de cálculo das rendibilidades

No primeiro período:

$$R_1 = \frac{(P_n - P_n * Ct) - P_{n-1}}{P_{n-1}}$$

Nos restantes períodos:

Se o indicador técnico der sinal de compra, liquidamos a carteira sem risco,

$$R_n = \left[\left[\left[(1+r)^n - 1 \right] * (1 - IRS) \right] + 1 \right] * (1 + R_{n-1}) * (1 - Ct) - 1$$

Se o indicador técnico der sinal de venda, fechamos a posição longa,

$$R_n = \left[\left[\frac{(P_n - P_n * Ct) - P_{n-1}}{P_{n-1}} \right] + 1 \right] * (1 + R_{n-1}) - 1$$

R_n - Rendibilidade do período n

P_n - Cotação do título

Ct - Custos de Corretagem (0,21%)

IRS - Impostos rendimento singular (21,5%)

r - Taxa de investimento sem risco (Yield Alemã a três meses)