

UNIVERSIDADE TÉCNICA DE LISBOA
INSTITUTO SUPERIOR DE ECONOMIA E GESTÃO

MESTRADO EM FINANÇAS

A CRISE FINANCEIRA E O IMPACTO DA TAXA DE
CÂMBIO EM INVESTIMENTOS NO MERCADO
ACCIONISTA

JOÃO TIAGO FRANCO MIGUEL

Orientação: Doutor Eduardo Barbosa do Couto

Co-orientação: Mestre Tiago Rodrigo Andrade Diogo

Júri:

Presidente: Doutora Clara Raposo

Vogais: Doutora Maria Rosa Borges

Doutor Eduardo Barbosa do Couto

Mestre Tiago Rodrigo Andrade Diogo

Setembro de 2012

Resumo

Este trabalho tem como objectivo avaliar o impacto da taxa de câmbio na estrutura, rendibilidade e risco de carteiras óptimas de acções internacionais construídas com base num conjunto de índices de diversos países. Além disso, também se analisou o impacto da crise dos mercados financeiros de 2009 na constituição de carteiras óptimas.

Para esse fim utilizou-se uma amostra constituída pelas cotações diárias de índices representativos de onze países da zona euro, Reino Unido, Suíça, Japão e EUA referente ao período compreendido entre Janeiro de 2007 e Junho de 2012. Como metodologia utilizou-se a comparação das rendibilidades e do Índice de Sharpe, da carteira óptima, avaliados nas diferentes moedas.

Na análise efectuada concluiu-se que as variações nas taxas de câmbio influenciam a estrutura e a rendibilidade das carteiras óptimas. Não obstante, constatou-se que essa influência não é globalmente relevante ao analisar a significância estatística do impacto das taxas de câmbio através da ANOVA. Ao testar a significância estatística das diferenças entre pares de moedas relativamente à rendibilidade e ao Índice de Sharpe chegou-se praticamente às mesmas conclusões em ambos os casos, ou seja, a não existência de diferenças estatisticamente relevantes.

JEL: G11, G15

Palavras-chave: Investimentos em Acções; Carteiras de Acções; Impacto da Taxa de Câmbio, Diversificação Internacional Carteiras.

Abstract

The aim of this study is to evaluate the impact of the exchange rate in the structure, profitability and risk of optimal international equity portfolios constructed based on a set of stock indexes from different countries. In addition, we analyzed the impact of the financial market crisis of 2009 in the construction of optimal portfolios.

For this purpose, we used a sample composed of daily prices of representative indexes from eleven countries of the Eurozone, UK, Switzerland, Japan and the U.S. for the period from January 2007 to June 2012. It was used as methodology the comparison of the returns and the Sharpe ratio, the optimal portfolio, valued in different currencies.

It was concluded, in the analysis carried out, that the variations in exchange rates have impact in the optimal portfolios structure and profitability. Nevertheless, it was found that this influence is not altogether relevant analyzing the statistical significance of the exchange rates impact by ANOVA. Testing the statistical significance of differences between currency pairs of the return and Sharpe ratio we reached practically the same conclusions in both cases, i.e. the lack of statistically significant.

JEL: G11, G15

Key-words: Stock investment, Private Equity Portfolio; Impact of Exchange Rate, International Portfolio Diversification.

Índice

Resumo	2
Índice	4
Lista de Tabelas	5
Agradecimentos	6
1 Introdução	7
1.1 Considerações	7
1.2 Objetivo	7
1.3 Estrutura da tese	8
2 Revisão de literatura	9
2.1 Markowitz e a construção de uma carteira óptima	9
2.2 Avaliação da performance de carteiras de investimento	14
2.3 Diversificação internacional e as correlações entre os mercados de capitais ..	16
2.4 Relação entre os preços das acções e as taxas de câmbio	22
2.5 Conclusões da revisão de literatura	25
3 Hipóteses a testar	27
4 Metodologia e Dados	30
4.1 Dados	30
4.2 Metodologia	30
5 Resultados	33
5.1 Impacto da taxa de câmbio na composição, rendibilidade e risco da carteira óptima	33
6 Conclusões e limitações do estudo	37
6.1 Conclusões	37
6.2 Limitações do estudo	38
6.3 Tópicos para investigação futura	39
7 Bibliografia	40

Lista de Tabelas

Tabela 1 – Variação na composição da carteira óptima entre o euro e as restantes moedas.....	33
Tabela 2 – ANOVA para as séries de rendibilidades da carteira óptima nas várias moedas.....	34
Tabela 3 – Testes estatísticos às séries de rendibilidades da carteira por pares de moedas	35
Tabela 4 – ANOVA para as séries de índice de Sharpe da carteira nas várias moedas .	36
Tabela 5 – Testes estatísticos às séries de rendibilidades da carteira óptima por pares de moedas.....	37

Agradecimentos

Ao concluir mais uma etapa do meu percurso acadêmico, tornando mais um sonho em realidade, gostaria de agradecer de forma intensa e sentida àqueles que me acompanharam e ajudaram em todos os momentos e que de alguma maneira fizeram de mim a pessoa que sou hoje. Agradeço à minha família por todo o apoio, dedicação e confiança e aos meus amigos e colegas pelo apoio, coragem e motivação que me deram. O meu agradecimento seria injusto e não estaria completo se não particularizasse a minha enorme gratidão, reconhecimento e admiração expressando o meu muito obrigado:

- Ao Professor Eduardo Couto pela exemplar orientação e por toda a ajuda prestada e por ser um profissional de excelência numa faculdade de referência;
- Ao Professor Tiago Diogo pelo incalculável apoio, pelo incansável acompanhamento e pronta disponibilidade e por todas as ideias sugeridas sem as quais este trabalho não seria possível;
- Aos meus pais, à minha irmã e aos meus avós pelo apoio e amor incondicionais que me deram e pelo exemplo de vida que são para mim;
- À minha namorada por me dar a oportunidade de ser um ser humano melhor a cada dia que passa e pelo seu amor incondicional;
- Aos meus amigos e colegas que comigo integraram o programa trainees 2011 na Volkswagen Autoeuropa pela sua amizade, dinamismo, apoio e motivação.

A todos um Muito Obrigado!

1 Introdução

1.1 Considerações

O objectivo deste estudo prende-se com a análise do impacto da taxa de câmbio na estrutura de carteiras óptimas de acções internacionais construídas com base num conjunto de índices de diversos países. Além disso, também se analisou o impacto da crise dos mercados financeiros de 2009 na constituição de carteiras óptimas.

O investimento em activos internacionais é uma estratégia utilizada por investidores em todo o mundo como forma de diversificar o risco das suas carteiras a aproveitar as oportunidades de investimento em mercados não-domésticos de forma a maximizar a relação entre a rendibilidade e o risco.

No entanto, o investimento em mercados internacionais apresenta certos riscos para o investidor, entre eles a oscilação cambial. Do ponto de vista dos investidores, interessa saber até que ponto compensa o investimento nos mercados internacionais de forma a respeitarem a máxima dos mercados financeiros de “não colocarem todos os ovos no mesmo cesto”. Assim, será interessante saber se a composição da carteira óptima é alterada consoante a origem da carteira de investimento e se a composição da carteira óptima sofre alterações durante o período de crise financeira de 2009.

1.2 Objetivo

O objectivo primordial deste trabalho consiste na análise e estudo do impacto histórico da taxa de câmbio na estrutura de carteiras óptimas de acções internacionais construídas com base num conjunto de índices provenientes de diversos países tendo em conta a perspectiva de cinco investidores, entre eles, europeu (EUR), americano (USD), suíço (SFR), inglês (GBP) e japonês (JPY), visto que a grande maioria dos trabalhos apresentados anteriormente abordou a temática das correlações entre os mercados financeiros, do binómio rendibilidade/risco do investimento além-fronteiras e da relação entre a taxa de câmbio e os mercados na perspectiva do investidor norte-americano. Assim, analisou-se o comportamento histórico de cinco carteiras óptimas na óptica de

cinco investidores internacionais provenientes de países distintos. Para isso, verificou-se qual o impacto da taxa de câmbio na composição, rendibilidade e risco da carteira óptima de cada investidor com base em testes estatísticos de hipóteses.

1.3 Estrutura da tese

Este trabalho está dividido em seis capítulos principais. Em primeiro lugar começou-se por fazer uma introdução do estudo realizado. De seguida, será apresentada a revisão da literatura de modo a observar quais as conclusões e resultados de trabalhos anteriores que abordaram o tema estudado. Este capítulo estará subdividido em vários subcapítulos de acordo com o tópico estudado para que assim as conclusões possam ser analisadas mais claramente. Posteriormente, no capítulo 3, serão apresentadas as hipóteses a testar e no capítulo 4 serão apresentados a metodologia e os dados. Por fim, serão apresentados no capítulo 5 os resultados e no capítulo 6 as conclusões deste trabalho.

2 Revisão de literatura

De seguida será analisada neste capítulo a literatura que aborda a temática deste trabalho de modo a conhecer as suas conclusões e resultados.

2.1 Markowitz e a construção de uma carteira óptima

De acordo com Rubinstein (2002) a abordagem de Markowitz é muito comum entre os gestores de carteiras internacionais tanto na construção de carteiras de títulos como na avaliação do seu desempenho. Segundo o autor, o aspecto mais importante do trabalho de Markowitz foi o de mostrar que o risco individual de cada título que constitui uma carteira não é o mais importante para o investidor, mas sim a contribuição de cada título para o risco total da carteira, sendo que essa contribuição está principalmente relacionada com a covariância de cada título com os restantes títulos que compõem a carteira. Além disso, Markowitz demonstrou que o risco específico de uma carteira pode ser reduzido, embora não totalmente eliminado, via diversificação.

No seu artigo Markowitz (1952) refere que o processo de construção de uma carteira pode ser dividido em duas etapas. A primeira etapa tem início na observação e experiência e termina com a expectativa em relação ao desempenho futuro dos títulos disponíveis para a constituição da carteira. A segunda etapa tem início nas expectativas relevantes relacionadas com o desempenho futuro e termina com a escolha da carteira. O enfoque deste artigo está na segunda etapa. Assim, o autor desenvolveu o modelo média-variância com o intuito de calcular os pesos a investir em cada activo com base nas expectativas dos investidores. Numa primeira instância este modelo foi testado em investidores avessos ao risco e a funções de utilidade quadráticas. Posteriormente este modelo foi testado em investidores neutros e a investidores amantes de risco com funções de utilidade mais complexas. Markowitz (1952) refere no seu trabalho o conceito de fronteira eficiente. Segundo este, o investidor selecciona as carteiras que apresentam um risco mínimo para um dado nível de rendibilidade ou uma rendibilidade máxima para um dado nível de risco. Além disso, o autor refere ainda que as vendas a descoberto afectam a formação da fronteira eficiente. Contudo, Elton *et al.* (2007)

referem que as vendas a descoberto não são utilizadas frequentemente, devido a duas razões. Por um lado existem muitos investidores que não realizam vendas a descoberto e por outro existem fundos que apresentam restrições proibindo as vendas a descoberto.

Bawa (1976) testou o modelo média-variância de Markowitz a funções de utilidade monótonas crescentes a todo o tipo de investidores, isto é, a investidores avessos, neutros e amantes de risco. No seu artigo, Bawa (1976) concluiu que o modelo de Markowitz pode ser aplicado a todos os investidores.

Pogue (1970) tem como principal objectivo estender a aplicação do modelo desenvolvido por Markowitz de forma a ter em consideração factores como custos de transacção, vendas a descoberto, custos de liquidez, alternativas de endividamento e impostos e analisar o impacto destes na constituição fronteira eficiente. As principais conclusões relativamente à inclusão de custos de transacção são o deslocamento da fronteira eficiente para níveis menores de rendibilidade. Por outro lado, quando são permitidas vendas a descoberto na constituição da carteira óptima, a fronteira de eficiência desloca-se para níveis maiores de rendibilidade, dominando a que apenas tem em linha de conta os custos de transacção.

Li *et al.* (2000) estudaram o problema de selecção de carteiras óptimas, alargando a abordagem do modelo média-variância de Markowitz, incluindo custos de transacção. Os autores mostraram assim que a fronteira eficiente pode ser determinada através da resolução de um problema de programação não quadrática não paramétrica

Elton *et al.* (1976) desenvolveram regras de decisão que permitem construir carteiras óptimas sem nunca resolver um problema de programação matemática. Para isso desenvolveram o “*Single Index Model*” (modelo de mercado) através da aplicação do modelo de Markowitz na determinação dos pesos dos activos que constituem a carteira óptima.

Burgess e Bey (1988) compararam o modelo de Markowitz com o modelo de Elton, Grubber e Padberg (modelo EGP). Nesse sentido analisaram 3 amostras de activos financeiros referentes ao período compreendido entre Janeiro de 1980 e Junho de 1985: amostra 1, constituída por um conjunto aleatório de 100 activos; amostra 2, composta por 100 activos pertencentes ao índice S&P 100 em Junho de 1985 e amostra 3, constituída por todos os activos contidos no PDE (Compustat Data Base). Os β foram

determinados através de regressões lineares com base em 3 índices: num índice composto por todos os activos em pesos iguais, no índice S&P 100 e no índice S&P 500. Os autores criaram assim 3 carteiras: uma baseada no modelo de Markowitz, outra baseada no modelo EGP e por fim uma que resultava da combinação entre a selecção de activos com base no modelo EGP e a formulação da carteira óptima baseada no modelo de Markowitz. Com este artigo concluiu-se que não existem diferenças substanciais entre os dois modelos relativamente à rendibilidade, risco e performance. Além disso, concluiu-se que o modelo EGP é um bom modelo para a selecção dos activos a incluir na carteira óptima construída com base no modelo de Markowitz. Não obstante este facto, a selecção de um maior número de activos origina maiores custos de gestão da carteira e de transacção. O aumento dos custos de transacção deve-se à necessidade de um maior número de operações de compra e venda.

Polson e Tew (2000) aplicaram o modelo de Bayes com o intuito de seleccionar carteiras óptimas e comparar o desempenho destas com o índice de referência, o índice S&P 500. Esta alternativa aos dois modelos anteriormente referidos (Markowitz e EGP), não permite a existência de vendas a descoberto e apresenta limite de investimento para cada activo. Conclui-se neste artigo que o modelo utilizado para a determinação de carteiras óptimas é válido, visto que superou o desempenho do índice de referência escolhido.

Markowitz (2010) publicou um ensaio onde sumaria a sua visão em relação a três tópicos principais: a) bases da teoria de carteira e as suas aplicações em questões actuais; b) hipóteses sobre o comportamento financeiro real, em oposição a um comportamento racional idealizado e c) uma prova simples do teorema que refere que os investidores dos modelos CAPM (*CAPM - capital asset pricing models*) não são remunerados por assumirem riscos. Relativamente aos pressupostos fundamentais sobre a utilização prática da análise média-variância Markowitz esclarece alguns dos seus pontos de vista. Em primeiro lugar refere que nunca afirmou em momento algum que a distribuição de probabilidades do retorno era Gaussiana. Além disso, Markowitz também nunca assumiu que a função utilidade do investidor era quadrática. O autor apenas constatou que as aproximações quadráticas às funções de utilidade tradicionais são frequentemente muito boas para um grande intervalo de rendibilidades. Noutra secção do documento, Markowitz aborda o *Capital Asset Pricing Model (CAPM)*,

afirmando que se $\sum X_i = 1$ for a única restrição na escolha de uma carteira, então X_i negativos não são uma representação precisa de posições curtas (short positions) no mundo real. Contudo, se a equação acima não for a única restrição nem for assumido que todos os investidores podem pedir emprestado todo o capital que querem à taxa de juro sem risco, então o mercado não é tipicamente uma carteira eficiente.

Segundo Markowitz refere, Markowitz (1959) não defende incondicionalmente a utilização do modelo média-variância, afirmando pelo contrário a existência de situações nas quais os retornos da carteira como um todo estão geralmente confinados a um intervalo de valores no qual a função de utilidade dos investidores pode ser suficientemente bem aproximada por uma função quadrática. Tal como Levy & Markowitz (1979) e outros autores confirmam, para muitas funções de utilidade e para muitas distribuições de rendibilidades, tais como rendibilidades históricas de companhias de investimento, as funções de média-variância fornecem aproximações boas e robustas da utilidade esperada.

No entanto, uma questão permanece em aberto: Que processo de seleção de carteiras deve ser utilizado se o modelo média-variância não for aplicável? As principais alternativas apresentadas por Markowitz são as seguintes: 1) Utilizar outras medidas de risco ou retorno na análise risco-retorno; 2) Determinar explicitamente a função de utilidade do investidor e maximizar o seu valor esperado; 3) Não otimizar. Pelo contrário, utilizar restrições e directrizes e 4) Proceder intuitivamente.

Em linhas gerais, tanto Markowitz (1959) como o ponto de vista actual do autor defendem que tanto as restrições como as decisões intuitivas devem desempenhar um papel essencial na escolha da carteira. No entanto, as implicações de tais restrições e escolhas intuitivas para a carteira como um todo devem ser pensadas, de preferência através de análises da utilidade esperada com uma função de utilidade correctamente escolhida. Na ausência desta última opção, o autor crê que alguma forma de análise risco-retorno é a melhor alternativa.

A composição da carteira óptima pode sofrer alterações devido a factores como o horizonte temporal dos investimentos e a factos excepcionais que surjam no mercado.

Gunthorpe e Levy (1994) afirmam no seu artigo que o horizonte temporal assumido num investimento afecta composição da carteira quando as rendibilidades são dependentes ou não estacionárias ao longo do tempo. Então, os autores analisaram a estacionaridade das rendibilidades ao longo do tempo e a influência do horizonte temporal escolhido na constituição da carteira óptima. Para isso, foi utilizada uma amostra constituída por 15 acções de três categorias ($\beta < 1$, acções defensivas; $\beta > 1$, acções agressivas e $\beta = 1$, acções neutras) obtidas a partir da CRSP (*Center of Research in Security Prices*) referente ao período compreendido entre Janeiro de 1963 a Dezembro de 1990. Assim, foi determinada a carteira óptima com o recurso ao modelo média-variância e com base em dados diários, semanais, mensais, trimestrais, semestrais e anuais concluindo-se que o horizonte temporal da amostra influencia a constituição da carteira óptima.

Chow *et al.* (1999) identificaram *outliers* nos valores das rendibilidades, variâncias e covariâncias utilizando-os na construção de uma matriz de variâncias e covariâncias nova. Os autores acreditam que a matriz de variâncias e covariâncias estimada a partir de *outliers* fornece uma melhor representação do risco de uma carteira durante períodos de turbulência dos mercados comparativamente a uma matriz de variâncias e covariâncias estimada a partir da amostra total de observações. Assim, com o objectivo de construir uma carteira óptima mais robusta, os *outliers* identificados foram utilizados numa matriz de variâncias e covariâncias que foi agrupada posteriormente à matriz inicial. Para isso, foi utilizada uma amostra constituída por dados referentes a 8 classes de activos do período compreendido entre Janeiro de 1988 até Setembro de 1998 concluindo-se que a carteira óptima construída com base na amostra constituída por valores *outliers* é mais conservadora e regista um menor risco em períodos em que os mercados estão mais agitados comparativamente à carteira construída com base na amostra constituída por todos os dados da amostra. Assim, segundo os autores é mais vantajoso construir uma carteira óptima baseada nas duas matrizes de variâncias e covariâncias.

2.2 Avaliação da performance de carteiras de investimento

Segundo Elton *et al.* (2007), um dos aspectos mais importantes na tomada de decisão de um investimento é a avaliação dessa decisão, sendo essa avaliação aplicável tanto para investidores que tomam essa decisão por si mesmos ou para aqueles que contratam um gestor para o fazer. Para proceder à avaliação do desempenho de uma carteira, deve-se essencialmente comparar a sua rendibilidade à rendibilidade obtida por outras carteiras. Assim, é muito importante que as carteiras escolhidas sejam verdadeiramente comparáveis, ou seja, tenham o mesmo nível de risco e que estejam sujeitas às mesmas restrições.

De acordo com Bodie *et al.* (2008) o cálculo da rendibilidade média de uma carteira não constitui por si só o processo de avaliação, visto que as carteiras terão de sofrer um ajustamento ao nível do risco para uma comparação mais exacta e precisa. O surgimento dos diversos métodos de avaliação de carteiras existentes baseados no modelo média-variância deu-se com o surgimento do modelo CAPM (*Capital Asset Pricing Model*).

Elton *et al.* (2007) referem que um dos métodos de avaliação de desempenho de carteiras amplamente utilizado no universo financeiro é o rácio de Sharpe. Segundo Sharpe (1994), não obstante o facto de grande parte da literatura financeira utilizar como numerador do rácio o excesso da rendibilidade da carteira a ser avaliada face ao activo sem risco, a ideia original do autor consiste na utilização da diferença entre a rendibilidade da carteira face a um *benchmark* como numerador e o desvio-padrão dessa diferença como denominador do rácio. O autor testa a utilidade do rácio em duas situações distintas: em primeiro lugar avalia o rácio utilizando um investimento num determinado fundo e num fundo utilizado como *benchmark* e que apresenta activos sem risco na sua composição (situação usual) e em segundo lugar utiliza um investimento num determinado fundo e num *benchmark* correlacionado com o primeiro. Com este artigo o autor conclui que as soluções alternativas ao rácio de Sharpe conduzem a resultados finais iguais à utilização deste último e além disso essas mesmas soluções mostram-se bastante úteis na avaliação de desempenho e escolha de fundos.

No que concerne à temática dos rácios de desempenho, o *information ratio* merece destaque por ser um rácio com utilização frequente. Tal como o rácio de Sharpe, o

information ratio relaciona o excesso de rendibilidade de uma carteira alvo de avaliação ao seu *benchmark*, com o desvio-padrão da diferença entre essas rendibilidades.

O *information ratio* foi testado por Goodwin (1998) utilizando diversos tipos de anualização, entre elas, média aritmética, média geométrica, método da capitalização contínua e um método que utiliza dados anualizados. A amostra utilizada era composta por dados referentes a 212 gestores activos de fundos institucionais com rendibilidades trimestrais durante um período de 10 anos compreendido entre o primeiro trimestre de 1986 e o quarto trimestre de 1995. O autor apresentou neste artigo duas conclusões principais. Em primeiro lugar, concluiu a não existência de diferenças significativas entre os diversos métodos utilizados e em segundo concluiu que a escolha do *benchmark* revela-se bastante importante no cálculo do *information ratio*, sendo este bastante importante na avaliação da performance.

Ankrim e Hensel (1994) referem no seu artigo que a abordagem clássica da avaliação de desempenho de carteiras internacionais se foca no valor acrescentado criado pelo gestor de carteiras relativamente a um dado *benchmark*. A causa desse valor acrescentado é atribuída às decisões por parte do gestor quanto à escolha do país onde é realizado o investimento e relativamente à selecção de títulos. No entanto, existem, segundo os autores, dois componentes adicionais que podem afectar o valor acrescentado: o prémio *forward* e o efeito surpresa da taxa de câmbio. Assim, de acordo com Ankrim e Hensel (1994) a rendibilidade proveniente de uma moeda nas duas componentes anteriormente referidas. Como a rendibilidade atribuída ao prémio *forward* é conhecida desde o início, esta não deve ser atribuída à gestão activa. Assim, a separação do efeito do prémio *forward* do efeito da gestão cambial deve permitir uma determinação mais precisa do valor acrescentado proveniente de decisões tomadas pelos gestores quanto à gestão cambial. Consequentemente, os investidores podem avaliar mais cuidadosamente o valor acrescentado gerado pelos gestores activos de carteiras internacionais.

Singer e Karnosky (1995) apresentam no seu trabalho um formato geral para a atribuição de desempenho na gestão de um investimento global, separando e distinguindo a rendibilidade dos activos internacionais nas componentes mercados e taxas de câmbio. Este quadro de análise fornece um método directo para lidar com opções estratégicas de mercado e taxa de câmbio de forma consistente com o processo

de tomada de decisões por parte do investidor. De acordo com Singer e Karnosky (1995) o quadro proposto é aplicável qualquer que seja a divisa utilizada como base e qualquer que seja a divisa utilizada como *benchmark*. Além disso, o quadro também é flexível, na medida em que lida com todos os tipos de instrumentos derivados que podem ser utilizados na gestão de uma carteira global. Os autores apresentam medidas diferenciadas para o desempenho do mercado e da taxa de câmbio, podendo ser aplicado nos casos em que a taxa de câmbio *benchmark* apresente cobertura total, nula ou parcial.

2.3 Diversificação internacional e as correlações entre os mercados de capitais

Os estudos sobre a diversificação em índices bolsistas internacionais e sobre os benefícios do investimento internacional têm merecido a atenção da literatura financeira ao longo dos últimos anos. A avaliação do investimento internacional comparativamente ao investimento doméstico é feita em termos de uma maior rentabilidade para um dado nível de risco ou um menor risco para um dado nível de rentabilidade. As correlações entre os mercados e os movimentos cambiais são reconhecidos como duas fontes desses benefícios, sendo que as pesquisas anteriores sobre estes aspectos do investimento internacional evoluíram em três direcções: correlação entre os mercados, transmissão da volatilidade dos preços entre os mercados e relação entre os preços das acções e o movimento da taxa de câmbio. Os primeiros estudos sobre a diversificação em índices bolsistas internacionais datam da década de 1970, quando a globalização e o investimento internacional se tornaram importantes. O enfoque de tais pesquisas foi o de examinar a dimensão das correlações para determinar os benefícios provenientes da diversificação na construção de carteiras de títulos internacionais.

Levy e Sarnat (1970) mostraram como, na diversificação internacional, as correlações entre os retornos accionistas provenientes de países desenvolvidos e de países em desenvolvimento proporcionam um benefício significativo ao reduzir o risco da carteira. Solnik (1974) demonstrou que grande parte do risco de uma carteira (mais de 70%) pode ser afastada através da diversificação internacional. A diminuição marginal do

risco de uma carteira, à medida que lhe vão sendo acrescentados títulos, é grande até esta ser composta por vinte títulos. A partir daí o ganho marginal proveniente da introdução de novos títulos é cada vez mais reduzido. Neste artigo, Solnik apresenta evidências de que a combinação de acções de países europeus com acções dos EUA gera carteiras com apenas metade do risco de carteiras constituídas apenas por acções norte-americanas domesticamente bem diversificadas.

Evidências mais recentes mostram uma redução no benefício proveniente da diversificação devido às correlações crescentes entre os mercados accionistas internacionais.

Longin e Solnik (1995) estudaram a correlação entre as rendibilidades mensais de sete países ao longo do período 1960-1990 testando a hipótese de uma correlação condicional constante. Os autores constataram que a covariância e a correlação internacionais são instáveis ao longo do tempo e por isso utilizaram neste estudo um modelo GARCH (1,1) multivariado com correlação condicional constante o qual ajudou a captar um pouco da evolução da estrutura da covariância condicional. Neste artigo os autores verificaram que a volatilidade dos mercados se alterou ligeiramente durante o período estudado. Além disso, houve uma rejeição da hipótese estudada e a constatação de um aumento da correlação entre os mercados internacionais entre 1960 e 1990. Também se concluiu neste estudo que a correlação aumentou nos períodos com elevada volatilidade condicional dos mercados havendo alguma evidência preliminar de que as variáveis económicas, tais como a “dividend yield” e as taxas de juros, contêm informações sobre a volatilidade futura e sobre a correlação.

Solnik *et al.* (1996) dedicaram o seu trabalho ao estudo de duas questões específicas. A primeira questão teve como objectivo averiguar se o crescimento do fluxo de capitais e a integração dos mercados internacionais levaram ao aumento do nível geral das correlações nos últimos 30 anos. A segunda questão de investigação centrou-se em verificar se as correlações estão a aumentar nos períodos de maior volatilidade. Este estudo foi uma contribuição positiva para a literatura existente na época visto que: se considerou tanto a correlação existente nos mercados accionistas como nos mercados obrigacionistas; se efectuou uma análise de longo prazo (37 anos para o mercado accionista e 35 anos para o mercado obrigacionista) e se obteve mais informação

referente ao passado recente ao observar dados relativos a ações e obrigações com periodicidade semanal referentes ao período compreendido entre 1982 e 1995. Neste trabalho os autores concluíram que as correlações internacionais nos mercados accionistas e obrigacionistas têm flutuado largamente ao longo do tempo. Além disso, e tal como outros autores já o tinham feito anteriormente, encontraram evidência empírica da existência de contágios de volatilidade entre os mercados. Os autores também concluíram que a correlação internacional aumenta nos períodos em que a volatilidade dos mercados é elevada visto que a covariância internacional cresce mais que a volatilidade de dois mercados. A ligação entre a correlação e a volatilidade dos mercados representa uma má notícia para os gestores de carteiras internacionais visto que quando o mercado doméstico sofre um grande choque é precisamente quando os benefícios da diversificação internacional são mais necessários. No entanto, o aumento das correlações nos períodos de maior volatilidade reduz esses benefícios.

Gerard *et al.* (2006) referem no seu artigo que as correlações baixas podem dever-se a diferenças na exposição a alterações nas taxas de câmbio, a diferenças na estrutura industrial ou então a diferenças nas condições económicas além das fronteiras nacionais, tais como diferenças no ambiente regulador, nas políticas económicas e nas taxas de crescimento.

Errunza *et al.* (1999) investigaram se as carteiras constituídas apenas por títulos do mercado interno conseguem reproduzir o comportamento de índices internacionais de modo que o investimento em activos internacionais não seja necessário e assim maximizar os ganhos da diversificação internacional. Para esse fim utilizaram dados mensais de sete mercados desenvolvidos e de nove mercados emergentes referentes ao período compreendido entre 1976 e 1993. Os autores concluíram que embora ainda existissem ganhos incrementais provenientes da diversificação internacional à data da realização do estudo, estes estavam a diminuir devido às alterações existentes nas barreiras ao investimento internacional.

Driessen e Laeven (2007) investigaram como é que os benefícios da diversificação internacional de carteiras diferem partindo de diversas perspectivas locais. Os autores concluíram que embora existam benefícios provenientes da diversificação internacional tanto para investidores provenientes de países desenvolvidos como para investidores

provenientes de países em desenvolvimento esses benefícios são maiores para os últimos. Além disso, os ganhos obtidos via diversificação internacional são tanto maiores quanto maior for o risco do país. Por fim, constatou-se com este estudo que os ganhos da diversificação internacional diminuíram ao longo do período estudado (1985–2002) devido a melhorias no risco do país.

Fadhlaoui *et al.* (2009) investigaram as relações de curto e de longo prazo entre sete mercados accionistas desenvolvidos (Estados Unidos da América, Canadá, Reino Unido, França, Alemanha, Itália e Japão) e três mercados accionistas emergentes da Europa Central (República Checa, Hungria e Polónia) com o intuito de estudar as suas implicações sobre os ganhos potenciais provenientes da diversificação internacional nestes mercados emergentes. De acordo com a matriz de correlações as relações de curto-prazo entre os mercados accionistas desenvolvidos do G7 e os mercados accionistas emergentes da Europa Central apresentam um nível de correlação baixo. Além disso, segundo as técnicas de cointegração de Johansen verifica-se que não há uma relação de longo prazo entre os mercados accionistas referidos. Estes resultados indicam que o aumento do grau de integração financeira (resultante do processo de liberalização das economias dos países da Europa Central no início dos anos 1990 de forma a iniciar a sua integração na União Europeia. Este processo de liberalização permitiu a estes países atrair investidores estrangeiros e aumentar os fluxos internacionais de capitais para esses mercados) e do co-movimento entre os mercados accionistas não afectou significativamente os benefícios esperados provenientes da diversificação internacional nestes mercados emergentes. Assim, estes mercados podem proporcionar ganhos substanciais provenientes da diversificação internacional, especialmente para os investidores provenientes de países industrializados do G7.

You e Daigler (2010) estudaram a diversificação internacional através da: 1) utilização de correlações condicionais, 2) avaliação do risco de cauda, incluindo o efeito de assimetria e curtose, e 3) exame dos possíveis “tradeoffs” entre o desvio padrão e a correlação, a assimetria e a curtose. Os autores defendem que as conclusões de estudos sobre a diversificação baseadas unicamente em correlações constantes entre os mercados podem ser enganadoras, uma vez que os benefícios da diversificação são variáveis no tempo, são afectados pela não-normalidade, e dependem do “benchmark” (país) utilizado. Assim, ao analisar os principais mercados em alta e em baixa desde o

final da década de 1990 até ao início da década de 2000, verificou-se que os benefícios provenientes da diversificação internacional medidos pela correlação condicional podem variar substancialmente ao longo do tempo. A correlação variável no tempo entre os mercados americano e europeu apresentou uma tendência positiva ao longo do tempo no período de amostragem utilizado, levando a uma diminuição do benefício proveniente da diversificação entre os mercados americano e europeu.

Coeurdacier e Guibaud (2011) investigaram se os investidores cobrem correctamente a sua sobre-exposição ao risco doméstico investindo em mercados de capitais estrangeiros que têm baixa correlação com o seu mercado accionista nacional. Para testar esta ideia, os autores concentraram-se na parte da carteira de acções dos investidores que é investida no exterior e tentaram identificar o impacto das correlações entre a rendibilidade de acções. A principal conclusão deste estudo foi a de que, tudo o mais constante, os investidores fazem pender as suas participações de capital (nas sociedades estrangeiras) em direcção aos países que oferecem melhores oportunidades de diversificação, isto é, em direcção aos países cujos mercados bolsistas estão menos correlacionados com o seu. Os autores interpretam as suas conclusões como uma prova a favor da validação empírica da teoria da escolha da carteira a nível internacional. Por exemplo, é consistente com uma visão do mundo onde os investidores têm alguma vantagem informativa ao nível doméstico o que os induz a sobrecarregar o mercado accionista do seu país, levando a sua procura por títulos estrangeiros a ser parcialmente condicionada pela sua vontade de proteger a exposição ao risco doméstico. Isto não significa que o conhecimento não seja importante: pode ser que algumas pessoas invistam apenas no mercado interno devido a um enviesamento do conhecimento – mas as conclusões deste artigo indicam que aqueles que diversificam a nível internacional fazem-no correctamente.

Sandoval Jr. e Franca (2011) estudaram as maiores crises dos mercados financeiros que ocorreram e marcaram as últimas três décadas (1987 - segunda-feira negra; 1998 - crise russa; 2001 - rebentamento da bolha “dot-com” e o 11 de Setembro; 2008 - crise do crédito hipotecário de alto risco nos EUA) utilizando valores e vectores próprios de matrizes de correlação de alguns dos principais índices de mercado mundiais. Os autores provaram que as elevadas volatilidades dos mercados estão directamente relacionadas com fortes correlações entre eles. Isto significa que os mercados tendem a

comportar-se como um só durante os grandes “crashes”. Outra das conclusões do artigo foi a presença de certas combinações de índices de mercado mundiais, chamadas de modelo de mercado (“market mode”), que reproduzem um movimento conjunto da maioria dos índices. Além disso, após analisar as distribuições de probabilidade das matrizes de correlação de alguns dos principais índices de mercado mundiais, os autores concluíram que essas distribuições são não normais e tendem a achatarse (curtose baixa) em tempos de crise. Os autores também verificaram que quando se usa o coeficiente de correlação de Spearman em detrimento do coeficiente de correlação de Pearson a relação entre a correlação média e a volatilidade média aumenta, realçando a possível relação não linear entre elas. Por fim, os resultados mostram que a covariância entre a correlação média e a volatilidade do modelo de mercado parece ser um bom indicador do momento em que as crises agudas ocorrem.

Kemper, Lee e Simkins (2012) estudaram o tema da diversificação, incidindo especialmente no período referente à crise financeira de 2007 a 2009, e investigam aprofundadamente as rendibilidades das acções e obrigações durante os períodos de crise, fornecendo mais evidência sobre o co-movimento variável no tempo entre as rendibilidades referidas. Na sua pesquisa, os autores procuraram ampliar a compreensão de alguns factos de estudos anteriores, nos quais se mostrou que as correlações entre as obrigações e as acções podem mudar drasticamente ao longo do tempo e das condições económicas e que o padrão da “fuga para a qualidade” ocorre quando aumenta a aversão ao risco e os investidores ajustam as suas carteiras para incluir mais activos seguros e menos activos de risco. Os resultados deste estudo apontam para a existência de benefícios em termos de correlações ao deter carteiras de obrigações e de acções. É interessante observar que os resultados mostram que o benefício é mais acentuado em alturas de tensão nos mercados financeiros desde que a carteira do investidor não seja composta por acções e obrigações da mesma empresa. Os resultados deste estudo refutam assim os alarmes que soaram recentemente anunciando o fim da diversificação.

2.4 Relação entre os preços das acções e as taxas de câmbio

No que diz respeito à temática da relação entre os preços das acções e as taxas de câmbio constata-se a existência de pouca literatura. O primeiro estudo sobre esta temática foi um artigo de Franck e Young (1972) no qual os autores não observaram a existência de interações significativas entre as duas variáveis. Mais tarde Aggarwal (1981) estudou a influência das alterações das taxas de câmbio no preço das acções do mercado norte-americano durante um período com taxas variáveis de 1974 a 1978. Com este estudo Aggarwal (1981) concluiu que o preço das acções do mercado norte-americano e as taxas de câmbio estão positivamente correlacionadas.

Soenan e Hennegar (1988) verificaram a relação oposta. Estes autores apresentaram um estudo onde investigaram a mesma temática. Utilizaram para esse efeito dados mensais, de 1980 a 1986, referentes aos preços das acções do Índice NYSE e do Índice S&P 500 e à taxa de câmbio média efectiva (variável independente) do dólar norte-americano em relação a 15 das principais moedas. Além disso, o período de 7 anos estudado apresentou um período de alta (1980-1984) e um período de baixa do dólar (1985-1986). Os resultados deste estudo indicam uma forte relação negativa entre as alterações da taxa de câmbio do dólar e o valor do mercado accionista norte-americano, ou seja, a depreciação do dólar leva a um aumento do preço das acções, enquanto que a apreciação do dólar leva a uma redução do preço das acções do mercado accionista norte-americano. Estes resultados são válidos tanto para o período total da amostra como para os subperíodos de alta e de baixa do dólar norte-americano. Estas conclusões contrastam com as conclusões de Aggarwal (1981) que postulam uma relação positiva entre a actividade económica e a taxa de câmbio.

Solnik e Noetzlin (1982) estudaram o impacto da flutuação cambial no resultado risco-retorno partindo da perspectiva do investidor norte-americano no período de 1970-80, concluindo que o factor cambial adiciona 15 por cento, em média, ao retorno total de um investimento em USD.

Ma e Kao (1990) examinaram as consequências de alterações no valor da moeda de um país sobre o movimento dos preços das acções utilizando uma amostra de dados mensais, fornecidos pela Reserva Federal Americana, de índices accionistas e de taxas de câmbio de seis países industrializados referentes ao período de Janeiro de 1973 a

Dezembro de 1983. Os autores identificaram a existência de dois efeitos, o efeito financeiro e o efeito económico. O efeito financeiro da variação cambial é constituído pelo risco de transacção que os investidores enfrentam se o valor da moeda subjacente é volátil. Uma vez que um investimento se torna mais atractivo quando está denominado numa moeda forte, os níveis elevados da taxa de câmbio estão associados a movimentos favoráveis no preço das acções. Por sua vez, o efeito económico de alterações da taxa de câmbio sugere que, para um país dominante em exportações, a valorização da moeda reduz a competitividade dos mercados de exportação e tem um efeito negativo sobre o mercado accionista doméstico. Por outro lado, num país dominado pela importação, a valorização da moeda reduz os custos de importação e gera um impacto positivo sobre o mercado de acções.

Shetty e Manley (2006) investigaram a existência de diferenças relevantes na maneira como a taxa de câmbio afecta o risco e a rendibilidade de investimentos, em dólares americanos e noutras divisas, e as correlações entre os mercados. Para esse fim, os autores utilizaram dados referentes a seis países referentes ao período compreendido entre 1988 e 1997. Os resultados deste estudo indicam que as alterações nas taxas de câmbio geralmente têm um impacto negativo nos resultados dos investimentos, baixando a rendibilidade de investimentos estrangeiros mensurada na moeda de cada país abaixo do nível das rendibilidades de investimentos locais e elevando a volatilidade do investimento estrangeiro acima do nível da volatilidade do investimento no mercado local. Contudo, este impacto é ligeiramente atenuado pela existência de uma menor correlação entre as rendibilidades do investimento no mercado interno e as rendibilidades do investimento estrangeiro avaliados na moeda nacional do que a correlação entre as rendibilidades observadas em investimentos no mercado local.

Diogo (2009) analisou o impacto da taxa de câmbio na constituição de carteiras óptimas internacionais construídas com base num conjunto de índices de diversos países. A amostra utilizada era constituída por cotações diárias referentes a 11 países da zona euro, Reino Unido, Suíça, Japão e EUA para o período compreendido entre 31 de Dezembro de 2001 e 31 de Dezembro de 2007. Numa primeira fase, o autor recorreu à análise factorial com o objectivo de observar o impacto da taxa de câmbio na relação entre os diversos mercados, concluindo que a moeda influencia a relação entre os mercados formando *clusters* diferentes consoante a moeda utilizada e que as alterações

nas taxas de câmbio influenciam a composição e a rendibilidade das carteiras óptimas. Numa segunda fase, o autor comparou as rendibilidades e o Índice de Sharpe, da carteira óptima, avaliados nas diferentes moedas concluindo que não obstante o facto de as alterações nas taxas de câmbio afectarem a composição e a rendibilidade das carteiras óptimas, quando a significância estatística do impacto das taxas de câmbio é analisada através da ANOVA, esse impacto não é relevante.

Relativamente a este tema Eiling, E., et al. (2012) concluíram com a sua análise que os factores indústria e risco cambial são os grandes responsáveis pela rendibilidade das acções internacionais. Além disso, estes autores também concluíram que o investimento activo em activos valorizados noutra moeda aumenta consideravelmente a diversificação e a rendibilidade das carteiras internacionais.

Bartrama e Bodnar (2012) estudaram exaustivamente a relação entre a exposição ao risco cambial e a rendibilidade das acções baseando-se numa grande amostra de empresas não-financeiras de 37 países de todo o mundo incluindo os Estados Unidos. Os resultados deste estudo sugerem que o impacto das taxas de câmbio sobre as rendibilidades das empresas dos vários países apresenta diferenças consideráveis. Em particular, 30-40% das empresas situadas em países com um mercado aberto e emergente, tais como Brasil, África do Sul, Indonésia, Argentina e Tailândia estão significativamente expostas ao risco de taxa de câmbio. Segundo os autores, é fundamental observar que embora percesse não existir uma relação entre a exposição à taxa de câmbio e os retornos das acções, tal relação existe numa base condicional, onde a variável condicionante é a mudança percebida na taxa de câmbio. A magnitude económica desta relação é significativa, oscilando entre pouco mais de 1-3% por unidade de exposição a apreciações e depreciações da moeda local, respectivamente. Apesar da relação referida ser mais significativa entre as empresas provenientes de mercados emergentes, ela também está presente, embora em menor grau, em empresas originárias de mercados desenvolvidos, especialmente para depreciações da moeda local. Nos mercados emergentes, o impacto médio na rendibilidade é de quase 8% por unidade de exposição a depreciações da moeda local e -5,5% por unidade de exposição a apreciações da moeda local. Por outro lado, nos mercados desenvolvidos, o impacto médio na rendibilidade é de apenas 2,5% por unidade de exposição a depreciações da moeda local e não é significativamente evidente para apreciações da moeda local. Os

resultados desta investigação sugerem que os investidores devem estar cientes do facto de que as taxas de câmbio são um factor de risco importante para as empresas e que este risco se traduz, na maioria dos casos, num factor de prémio de rendibilidade condicional não-trivial.

2.5 Conclusões da revisão de literatura

As relações entre os mercados cambiais e os mercados accionistas têm merecido especial atenção entre os investigadores desde o início dos anos 1990 do século passado. O sistema financeiro internacional sofreu alterações significativas no último quarto do século XX tais como o surgimento de novos mercados emergentes, a abolição gradual de barreiras à entrada de capital e de restrições cambiais e a adopção de regimes de taxa de câmbio mais flexíveis em países emergentes e em regimes de transição. Assim, o investimento em mercados internacionais tem aumentado, principalmente entre os investidores institucionais, devido ao aumento da acessibilidade e à crescente integração dos mercados accionistas. No entanto, tem-se assistido a uma diminuição gradual dos benefícios da diversificação internacional. Não obstante, as carteiras internacionais continuam a apresentar certas diferenças devido a factores específicos como a moeda do investidor.

Os estudos sobre a diversificação e os benefícios do investimento internacional têm recebido a atenção dos investigadores num passado recente. Duas das causas reconhecidas desses benefícios são as correlações entre os mercados e os movimentos cambiais. Alguns autores têm verificado a diminuição dos ganhos provenientes da diversificação internacional devido ao aumento das correlações entre os mercados internacionais ou às alterações existentes nas barreiras ao investimento internacional.

A taxa de câmbio constitui um factor de risco nos investimentos internacionais tendo por isso um impacto nos resultados destes investimentos. O seu impacto tem sido estudado por alguns investigadores, embora com maior incidência na perspectiva do investidor que tem o USD como moeda de base. Contudo, a introdução do euro a 1 de Janeiro de 1999 alterou a conjuntura dos mercados financeiros e da economia mundial. Com o surgimento da nova moeda a Europa assistiu à introdução de novas políticas

monetárias, sendo que o euro se tornou a segunda moeda mais utilizada no financiamento e investimento internacionais. Além disso, a recente crise internacional aumentou o interesse dos investidores relativamente à selecção de carteiras de acções internacionais. Estas são as razões que motivaram a realização deste estudo.

3 Hipóteses a testar

De acordo com os objectivos deste estudo e tendo em linha de conta os resultados e conclusões dos trabalhos anteriormente referidos na revisão de literatura proceder-se-á à análise e ao teste de hipóteses. Sendo que Errunza *et al.* (1999) investigaram se as carteiras constituídas apenas por títulos do mercado interno têm um comportamento igual aos índices internacionais, neste trabalho testaram-se dois tipos de hipótese: as taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional valorizada na divisa i são, em média, estatisticamente iguais às taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional valorizada na divisa j ; A performance, avaliada pelo Índice de Sharpe, de uma carteira óptima internacional valorizada na divisa i é, em média, estatisticamente igual à performance de uma carteira óptima internacional valorizada na divisa j .

Hipóteses referentes à rendibilidade:

- H1A: As taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em euros são, em média, estatisticamente iguais às taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em dólares;
- H2A: As taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em euros são, em média, estatisticamente iguais às taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em libras;
- H3A: As taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em euros são, em média, estatisticamente iguais às taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em francos suíços;
- H4A: As taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em euros são, em média, estatisticamente iguais às taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em ienes;
- H5A: As taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em dólares são, em média, estatisticamente iguais às taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em libras;
- H6A: As taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em dólares são, em média, estatisticamente iguais às taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em francos suíços;

- H7A: As taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em dólares são, em média, estatisticamente iguais às taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em ienes;
- H8A: As taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em libras são, em média, estatisticamente iguais às taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em francos suíços;
- H9A: As taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em libras são, em média, estatisticamente iguais às taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em ienes;
- H10A: As taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em francos suíços são, em média, estatisticamente iguais às taxas de rendibilidade de uma carteira óptima internacional em ienes.

Hipóteses referentes ao Índice de Sharpe:

- H1B: A performance, avaliada pelo Índice de Sharpe, de uma carteira óptima internacional em euros é, em média, estatisticamente igual à performance de uma carteira óptima internacional em dólares;
- H2B: A performance, avaliada pelo Índice de Sharpe, de uma carteira óptima internacional em euros é, em média, estatisticamente igual à performance de uma carteira óptima internacional em libras;
- H3B: A performance, avaliada pelo Índice de Sharpe, de uma carteira óptima internacional em euros é, em média, estatisticamente igual à performance de uma carteira óptima internacional em francos suíços;
- H4B: A performance, avaliada pelo Índice de Sharpe, de uma carteira óptima internacional em euros é, em média, estatisticamente igual à performance de uma carteira óptima internacional em ienes;
- H5B: A performance, avaliada pelo Índice de Sharpe, de uma carteira óptima internacional em dólares é, em média, estatisticamente igual à performance de uma carteira óptima internacional em libras;
- H6B: A performance, avaliada pelo Índice de Sharpe, de uma carteira óptima internacional em dólares é, em média, estatisticamente igual à performance de uma carteira óptima internacional em francos suíços;

- H7B: A performance, avaliada pelo Índice de Sharpe, de uma carteira ótima internacional em dólares é, em média, estatisticamente igual à performance de uma carteira ótima internacional em ienes;
- H8B: A performance, avaliada pelo Índice de Sharpe, de uma carteira ótima internacional em libras é, em média, estatisticamente igual à performance de uma carteira ótima internacional em francos suíços;
- H9B: A performance, avaliada pelo Índice de Sharpe, de uma carteira ótima internacional em libras é, em média, estatisticamente igual à performance de uma carteira ótima internacional em ienes;
- H10B: A performance, avaliada pelo Índice de Sharpe, de uma carteira ótima internacional em francos suíços é, em média, estatisticamente igual à performance de uma carteira ótima internacional em ienes.

Através do teste das hipóteses apresentadas pretende-se responder às seguintes questões:

- Será que a taxa de câmbio influencia a rentabilidade de uma carteira ótima avaliada em diferentes moedas de uma forma estatisticamente relevante?
- Será que a taxa de câmbio influencia o binómio rentabilidade/risco de uma carteira ótima avaliada em diferentes moedas de uma forma estatisticamente relevante?

4 Metodologia e Dados

4.1 Dados

Neste trabalho foram cumpridas algumas etapas de modo a alcançar os objectivos a que este se propunha. Numa primeira instância procedeu-se à recolha dos dados necessários à execução da análise desejada. A amostra utilizada é constituída pelas cotações de fecho diárias, ajustadas para quinze índices calculados pelo FTSE (Financial Times Stock Exchange) referente ao período compreendido entre 1 de Janeiro de 2007 e 31 de Agosto de 2012. A razão da escolha deste período deve-se ao facto da ocorrência da crise financeira que abalou os mercados em 2009. Encontram-se entre os países incluídos na amostra os doze países que aderiram inicialmente ao Euro, com excepção do Luxemburgo (Alemanha, Áustria, Bélgica, Espanha, França, Finlândia, Grécia, Holanda, Irlanda, Itália, Portugal), a Suíça, o Reino Unido, o Japão e os Estados Unidos da América. É importante destacar que todas as cotações utilizadas dos índices do FTSE referentes aos quinze países acima referidos foram retiradas em cinco moedas diferentes (euro, dólar, libra esterlina, iene e francos suíços). Para proceder à recolha dos dados necessários à execução deste estudo recorreu-se à base de dados *DataStream*.

4.2 Metodologia

Após a recolha dos dados, foram calculadas as rendibilidades diárias e os desvios-padrões, com base nas seguintes fórmulas:

Para o cálculo da rendibilidade diária do índice i no momento t utilizou-se

$$r_{i,t} = \ln\left(\frac{P_{t+1}}{P_t}\right) \quad (1)$$

Seguidamente, calculou-se a média anualizada do índice i

$$\bar{r}_i = \frac{\sum_{t=1}^N r_{i,t}}{N} \times 261 \quad (2)$$

Para o cálculo do desvio-padrão anualizado do índice i utilizou-se

$$\sigma_i = \sqrt{\frac{\sum_{j=1}^N (r_{i,t} - \bar{r}_i)^2}{N-1}} \times \sqrt{261} \quad (3)$$

A anualização do índice foi obtida com base na média do número de dias (261) em que ocorreu *trading* entre o período compreendido entre Janeiro de 2007 e Julho de 2012.

Por fim, procedeu-se à determinação da proporção a investir em cada activo de modo a calcular a carteira óptima. Para esse fim recorreu-se ao modelo média-variância de Markowitz sem vendas a descoberto, devido ao facto de grande parte dos investidores não recorrerem às vendas a descoberto (Elton *et al.*, 2007).

Assim, pode-se observar abaixo o modelo utilizado:

$$\begin{aligned} \text{Max } \theta &= \frac{R_P - R_F}{\sigma_P} = \frac{\sum_{i=1}^N X_i (\bar{R}_i - R_F)}{\sqrt{\sum_{i=1}^N X_i^2 \sigma_i^2 + \sum_{i=1}^N \sum_{\substack{j=1 \\ j \neq i}}^N X_i X_j \sigma_{ij}}} \\ \text{sujeito a: } &\sum_{i=1}^N X_i = 1 \\ &X_i \geq 0 \quad \forall i \end{aligned} \quad (4)$$

No que concerne ao cálculo da carteira óptima, recorreu-se à metodologia utilizada por Diogo (2009), ou seja, a metodologia apresentada por Kwan (2001), na qual o autor utiliza o *software* Microsoft Excel® e segue o modelo média-variância de Markowitz. Utilizou-se assim uma base trimestral para o cálculo da composição da carteira óptima com base nos dados históricos das rendibilidades valorizados nas cinco divisas anteriormente referidas. Visto que o período de análise vai desde Janeiro de 2007 a Julho de 2012 e que se utilizou uma periodicidade trimestral, então foram obtidos 22 dados constituintes da carteira óptima e 110 observações no total das 5 divisas analisadas.

Relativamente à taxa de juro sem risco, utilizou-se, para cada país, a média das observações diárias durante o período em causa da taxa de juro da *zero yield curve* a 1 ano da Alemanha para o Euro, dos Estados Unidos da América para o Dólar americano, do Reino Unido para a Libra, Japão para o Iene e da Suíça para o Franco suíço. A razão pela qual foi utilizada esta taxa prende-se com o facto de ela representar uma boa aproximação da taxa de rendibilidade dos investimentos sem risco, estando próxima do activo sem risco defendido por Bodie *et al.*, 2008, os bilhetes do tesouro.

Por fim, recorreu-se ao rácio de Sharpe como medida de avaliação de desempenho de carteiras, devido ao facto de este constituir uma medida de desempenho amplamente utilizada em diversos estudos.

5 Resultados

5.1 Impacto da taxa de câmbio na composição, rentabilidade e risco da carteira óptima

Após a descrição da metodologia e dos dados utilizados neste trabalho, de seguida vai-se proceder à análise do efeito da taxa de câmbio na estrutura, rentabilidade e risco de cinco carteiras internacionais pertencentes respectivamente a cinco investidores provenientes de cinco países diferentes, ou seja, serão assim analisadas cinco perspectivas diferentes.

Ao comparar a composição da carteira óptima em euros com a composição das restantes carteiras valorizadas nas outras divisas pode-se verificar que existem variações significativas. Observando a tabela 1 pode-se constatar que, em média, as variações na composição das carteiras durante o período analisado oscilam entre os 12% e os 28% consoante comparamos respectivamente carteiras em euros e em francos suíços e carteiras em euros e em dólares.

Tabela 1 – Variação na composição da carteira óptima entre o euro e as restantes moedas

	<i>EUR E USD</i>	<i>EUR E GBP</i>	<i>EUR E SFR</i>	<i>EUR E JPY</i>
1º T 2007	7,0405%	12,7242%	1,7711%	28,9414%
2º T 2007	33,7399%	13,4377%	4,0424%	17,6496%
3º T 2007	0,0000%	14,9164%	0,0000%	0,0000%
4º T 2007	19,7519%	15,3145%	10,2678%	10,2678%
1º T 2008	24,9873%	0,0000%	0,0000%	0,0000%
2º T 2008	11,9754%	0,0000%	28,5913%	46,4348%
3º T 2008	19,9777%	0,0000%	0,0000%	0,0000%
4º T 2008	33,8342%	100,0000%	0,0000%	0,0000%
1º T 2009	13,5736%	0,0000%	0,0000%	0,0000%
2º T 2009	54,1209%	37,3266%	16,1158%	32,8448%
3º T 2009	0,0000%	30,3920%	17,5930%	65,7600%
4º T 2009	42,9083%	26,5022%	12,3465%	24,5056%
1º T 2010	43,7521%	12,6910%	20,2637%	36,9734%
2º T 2010	59,1907%	0,0000%	0,0000%	0,0000%
3º T 2010	42,4715%	10,7075%	22,5195%	22,5195%
4º T 2010	36,3413%	30,2505%	18,5656%	40,9738%
1º T 2011	15,3894%	16,8406%	11,6106%	33,1746%
2º T 2011	53,0835%	10,1368%	88,4246%	11,5754%
3º T 2011	77,9319%	0,0000%	0,0000%	100,0000%
4º T 2011	24,2165%	21,2788%	12,5160%	21,4398%
1º T 2012	0,0488%	24,9228%	10,0157%	33,1427%
2º T 2012	8,4742%	0,0000%	0,0000%	0,0000%
Média	28,31%	17,16%	12,48%	23,92%
Desvio-padrão	21,32%	21,82%	19,16%	25,05%

Para comparar as soluções óptimas das carteiras valorizadas nas diferentes divisas calculou-se numa primeira instância a diferença em módulo entre duas matrizes e posteriormente dividiu-se essa diferença por 2. A escolha pela diferença em módulo é justificada pelo facto de na diferença simples os desvios anularem-se. Por outro lado procedeu-se à divisão por 2 porque na diferença em módulo obtém-se um intervalo entre 0 e 200% e não o intervalo desejado entre 0 e 100%.

Ao analisar a rendibilidade das carteiras óptimas, pode-se constatar que as rendibilidades são influenciadas pelo tipo de moeda utilizada. Assim, para analisar a significância estatística das diferenças entre as rendibilidades das carteiras óptimas nas diferentes moedas, e como as observações são independentes no tempo, utilizou-se numa primeira fase a ANOVA. Esta análise permite comparar, conjuntamente, as carteiras valorizadas em todas moedas. Observando os resultados que constam na tabela 2 pode-se concluir que as diferenças entre as séries de rendibilidades nas diferentes moedas não são estatisticamente significativas para um nível de significância de 0,05. Não obstante, pode-se constatar que a variabilidade em cada amostra comparativamente à variabilidade entre amostras é elevada, o que diminui a estatística de teste e conseqüentemente faz aumentar a probabilidade da hipótese nula, ou seja, a probabilidade das séries de rendibilidades das carteiras óptimas nas diferentes moedas serem iguais.

Tabela 2 – ANOVA para as séries de rendibilidades da carteira óptima nas várias moedas

SUMÁRIO						
<i>Grupos</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>		
Euros	22	6,132	0,279	0,121		
Dólares	22	5,176	0,235	0,226		
Libras	22	7,151	0,325	0,100		
Francos Suíços	22	5,150	0,234	0,184		
Ienes	22	4,248	0,193	0,359		

ANOVA						
<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	0,223	4	0,056	0,281	0,890	2,458
Dentro de grupos	20,805	105	0,198			
Total	21,028	109				

Visto que cada série registou uma elevada variabilidade, realizou-se um teste de comparação de médias emparelhadas. Este teste possibilitou a comparação das amostras e a verificação da existência de diferenças estatisticamente significativas ao comparar as rendibilidades das carteiras em duas moedas

Observando a tabela 3 pode-se verificar que a hipótese nula é aceite em todos os pares para um nível de significância de 0,05. Logo pode-se concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas na rendibilidade ao comparar as carteiras em todos os pares de moedas.

Tabela 3 – Testes estatísticos às séries de rendibilidades da carteira por pares de moedas

Hipot.	Hipot. Nula	Hipot. Altern.	t_{obs}	$t_{\alpha/2}$	Valor-p	Observação
H1A	$H_0 : R_p^e = R_p^s$	$H_1 : R_p^e \neq R_p^s$	0,803	2,080	0,431	Não se rejeita H_0
H2A	$H_0 : R_p^e = R_p^f$	$H_1 : R_p^e \neq R_p^f$	-0,792	2,080	0,437	Não se rejeita H_0
H3A	$H_0 : R_p^e = R_p^{SFr}$	$H_1 : R_p^e \neq R_p^{SFr}$	1,627	2,080	0,119	Não se rejeita H_0
H4A	$H_0 : R_p^e = R_p^y$	$H_1 : R_p^e \neq R_p^y$	1,223	2,080	0,235	Não se rejeita H_0
H5A	$H_0 : R_p^s = R_p^f$	$H_1 : R_p^s \neq R_p^f$	-1,428	2,080	0,168	Não se rejeita H_0
H6A	$H_0 : R_p^s = R_p^{SFr}$	$H_1 : R_p^s \neq R_p^{SFr}$	0,021	2,080	0,984	Não se rejeita H_0
H7A	$H_0 : R_p^s = R_p^y$	$H_1 : R_p^s \neq R_p^y$	0,875	2,080	0,391	Não se rejeita H_0
H8A	$H_0 : R_p^f = R_p^{SFr}$	$H_1 : R_p^f \neq R_p^{SFr}$	1,307	2,080	0,205	Não se rejeita H_0
H9A	$H_0 : R_p^f = R_p^y$	$H_1 : R_p^f \neq R_p^y$	1,363	2,080	0,187	Não se rejeita H_0
H10A	$H_0 : R_p^{SFr} = R_p^y$	$H_1 : R_p^{SFr} \neq R_p^y$	0,699	2,080	0,492	Não se rejeita H_0

A análise realizada anteriormente à rendibilidade das carteiras óptimas foi igualmente realizada ao Índice de Sharpe permitindo assim estudar o impacto no binómio rendibilidade/risco.

Observando a tabela 4 pode-se constatar que a hipótese nula não é rejeitada para um nível de significância de 0,05. Logo pode-se concluir que não existem diferenças estatisticamente significativas entre as amostras relativamente ao Índice de Sharpe das carteiras óptimas nas diferentes moedas.

Tabela 4 – ANOVA para as séries de índice de Sharpe da carteira nas várias moedas

Anova: factor único

SUMÁRIO

<i>Grupos</i>	<i>Contagem</i>	<i>Soma</i>	<i>Média</i>	<i>Variância</i>
Euros	22	48,852341	2,220561	4,9637434
Dólares	22	40,873989	1,8579086	5,3907351
Libras	22	46,164415	2,0983825	4,4549428
Franco Suíço	22	38,259894	1,7390861	4,1768689
Ienes	22	32,977166	1,4989621	5,137855

ANOVA

<i>Fonte de variação</i>	<i>SQ</i>	<i>gl</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>valor P</i>	<i>F crítico</i>
Entre grupos	7,2415844	4	1,8103961	0,3752249	0,8258648	2,4582101
Dentro de grupos	506,60705	105	4,8248291			
Total	513,84864	109				

Procedendo à comparação de carteiras em pares de moedas pode-se observar, na tabela 5, que a hipótese nula é rejeitada nos pares de moedas Euro/Franco suíço e Euro/Iene. Em todos os outros pares aceita-se a hipótese nula para um nível de significância de 0,05 , concluindo-se assim que não há diferenças estatisticamente significativas entre as carteiras ótimas quando se junta o nível de risco das mesmas.

Tabela 5 – Testes estatísticos às séries de rendibilidades da carteira óptima por pares de moedas

Hipot.	Hipot. Nula	Hipot. Altern.	t_{obs}	$t_{\alpha/2}$	Valor-p	Observação
H1B	$H_0 : SH_P^{\epsilon} = SH_P^{\$}$	$H_1 : SH_P^{\epsilon} \neq SH_P^{\$}$	1,627	2,080	0,119	Não se rejeita H_0
H2B	$H_0 : SH_P^{\epsilon} = SH_P^{\pounds}$	$H_1 : SH_P^{\epsilon} \neq SH_P^{\pounds}$	0,613	2,080	0,547	Não se rejeita H_0
H3B	$H_0 : SH_P^{\epsilon} = SH_P^{SFR}$	$H_1 : SH_P^{\epsilon} \neq SH_P^{SFR}$	2,684	2,080	0,014	Rejeita-se H_0
H4B	$H_0 : SH_P^{\epsilon} = SH_P^{\yen}$	$H_1 : SH_P^{\epsilon} \neq SH_P^{\yen}$	2,749	2,080	0,012	Rejeita-se H_0
H5B	$H_0 : SH_P^{\$} = SH_P^{\pounds}$	$H_1 : SH_P^{\$} \neq SH_P^{\pounds}$	-1,070	2,080	0,297	Não se rejeita H_0
H6B	$H_0 : SH_P^{\$} = SH_P^{SFR}$	$H_1 : SH_P^{\$} \neq SH_P^{SFR}$	0,494	2,080	0,626	Não se rejeita H_0
H7B	$H_0 : SH_P^{\$} = SH_P^{\yen}$	$H_1 : SH_P^{\$} \neq SH_P^{\yen}$	2,020	2,080	0,056	Não se rejeita H_0
H8B	$H_0 : SH_P^{\pounds} = SH_P^{SFR}$	$H_1 : SH_P^{\pounds} \neq SH_P^{SFR}$	1,516	2,080	0,144	Não se rejeita H_0
H9B	$H_0 : SH_P^{\pounds} = SH_P^{\yen}$	$H_1 : SH_P^{\pounds} \neq SH_P^{\yen}$	1,954	2,080	0,064	Não se rejeita H_0
H10B	$H_0 : SH_P^{SFR} = SH_P^{\yen}$	$H_1 : SH_P^{SFR} \neq SH_P^{\yen}$	1,045	2,080	0,308	Não se rejeita H_0

6 Conclusões e limitações do estudo

6.1 Conclusões

O objectivo principal deste trabalho consistiu na análise e estudo do impacto histórico da taxa de câmbio na estrutura de carteiras óptimas de acções internacionais construídas com base num conjunto de índices provenientes de diversos países e no impacto da crise financeira de 2009 na estrutura das carteiras referidas. Este estudo foi elaborado tendo em conta a perspectiva de cinco investidores, entre eles, europeu (EUR), americano (USD), suíço (SFR), inglês (GBP) e japonês (JPY).

Na análise efectuada concluiu-se que as variações nas taxas de câmbio influenciam a estrutura e a rendibilidade das carteiras óptimas. Não obstante, constatou-se que essa influência não é globalmente relevante ao analisar a significância estatística do impacto das taxas de câmbio através da ANOVA. Além disso, verificou-se a existência de uma variabilidade elevada na estrutura e rendibilidade das carteiras óptimas em cada moeda comparativamente à variabilidade existente entre os resultados nas diferentes moedas. Ao testar a significância estatística das diferenças entre pares de moedas relativamente à rendibilidade e ao Índice de Sharpe chegou-se praticamente às mesmas conclusões em

ambos os casos, ou seja, a não existência de diferenças estatisticamente relevantes. Estes resultados ao confirmarem que a taxa de juro não influencia a rendibilidade dos investimentos internacionais vão ao encontro de alguns dos trabalhos apresentados na revisão de literatura confirmando assim os pontos de vista dos seguintes estudos: Solnik *et al.* (1996), Longin e Solnik (1995), You e Daigler (2010) e Sandoval Jr. e Franca (2012).

Neste trabalho foi utilizado o modelo média-variância proposto por Harry Markowitz para o cálculo da carteira óptima. Esta escolha pode ter influenciado as conclusões obtidas neste estudo, visto que podem existir outros métodos de cálculo das ponderações do investimento que alterassem as conclusões apresentadas. Como nota final refira-se que todas as hipóteses foram testadas a um nível de significância de 5%.

6.2 Limitações do estudo

Os estudos empíricos desenvolvidos num contexto de investigação científica estão susceptíveis a algumas limitações, estando entre elas a qualidade da informação recolhida e a forma como esta é tratada.

Assim, identificam-se de seguida as principais condicionantes sentidas no decorrer do desenvolvimento deste trabalho:

- As conclusões obtidas neste trabalho foram influenciadas pelo prazo (3 meses) escolhido para o cálculo das diversas carteiras óptimas valorizadas nas diferentes divisas. A escolha de outro prazo poderia implicar a obtenção de diferentes conclusões;
- As amostras obtidas em cada moeda apresentam uma dimensão reduzida para fins de testes estatísticos, uma vez que cada uma delas era constituída por 22 carteiras óptimas;
- A utilização do modelo de optimização de carteiras de Markowitz pode ter influenciado as conclusões, podendo existir outros métodos de cálculo que poderiam levar a uma alteração das mesmas.

6.3 Tópicos para investigação futura

Identificam-se neste trabalho os seguintes tópicos como sugestão para investigações futuras:

- Realizar este estudo em carteiras constituídas pelos diversos índices em pesos iguais;
- Alargar o estudo do impacto das taxas de câmbio a carteiras não só constituídas por acções, mas também por obrigações, títulos do tesouro, opções e futuros;
- Utilizar outros modelos de selecção de carteiras fazendo comparações entre os resultados obtidos para cada um deles;
- Estudar o impacto das taxas de câmbio em carteiras valorizadas em moedas de países com economias emergentes e menos correlacionados com a Europa e os EUA.

7 Bibliografia

1. Aggarwal, R. (1981), "Exchange rates and stock prices: a study of the US capital markets under floating exchange rates", *Akron Business and Economic Review*, Vol. 12, No. 4, pp. 7-12.
2. Ankrim, E. M. and Hensel, C. R. (1994), "Multicurrency performance attribution", *Financial Analysts Journal*, Vol. 50, No. 2, pp. 29-35.
3. Bartram, S., M., Bodnar, G., M., (2012) "Crossing the lines: The conditional relation between exchange rate exposure and stock returns in emerging and developed markets", *Journal of International Money and Finance*, pp. 1-27
4. Bawa V. (1976), "Admissible portfolios for all individuals", *Journal of Finance*, Vol. 31, No 4, pp. 1169-1181.
5. Bodie, Z., Kane, A. and Markus, A. (2008), "Investments", Seventh edition, *McGraw-Hill* Companies.
6. Burgess R., Bey R. (1988), "Optimal portfolios: markowitz full covariance versus simple selection rules", *Journal of Financial Research*, Vol. 11, No.2, pp. 153-163.
7. Chow, G. And Jacquier, E. and Kritzman, M. and Lowry, K. (1999), "Optimal Portfolios In Good Times an Bad", *Financial Analysts Journal*, Vol. 55, No. 3, pp. 65-73.
8. Coeurdacier, N., Guibaud, S., (2011), "International portfolio diversification is better than you think", *Journal of International Money and Finance*, Vol. 30, pp. 289–308.
9. Diogo, T, "O impacto da taxa de câmbio em investimentos no mercado accionista". Lisboa: Universidade Técnica de Lisboa, Instituto Superior de Economia e Gestão, 2009. Dissertação de Mestrado.
10. Driessen, J. and Laeven, L. (2007), "International portfolio diversification benefits: cross-country evidence from a local perspective", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 31, No. 6, pp. 1693-1712.
11. Eiling, E., Gerard, B., Hillion, P. and Roon, F. A. de, (2012) "International portfolio diversification: Currency, industry and country effects revisited", *Journal of International Money and Finance*, pp. 1-30.
12. Elton, E. and Gruber, M. and Padberg, M. (1976), "Simple criteria for optimal portfolio selection", *Journal of Finance*, Vol. 31, No. 5, pp. 1341-1357.
13. Elton, E., Gruber, M., Brown S. and Goetzmann, W. (2007), "Modern Portfolio Theory and Investment Analysis", Seventh Edition, John *Wiley & Sons*, New York.

14. Errunza, V., Hogan, K. and Hung, M.-W. (1999), "Can the gains from international diversification be achieved without trading abroad?", *Journal of Finance*, Vol. 54, No. 6, pp. 2075-2107.
15. Fadhlouli, K., Bellalah, M., Dherry, A., Zouaouii, M. (2009), "An Empirical Examination of International Diversification Benefits in Central European Emerging Equity Markets", *International Journal of Business*, Vol. 14, No. 2, pp. 163-173
16. Franck, P e Young, A (1972), "Stock Price Reaction of Multinational Firms to Exchange Realignment", *Financial Management*, Vol. 1, 1972, pp. 66–73.
17. Gerard, B., Hillion, P., de Roon, F. and Eiling, E. (2006), "The structure of global equity returns: currency industry and country effects revisited", Working-paper.
18. Kemper, K., Lee, A., Simkins, B., J., (2012), "Research in International Business and Finance", Vol. 26, pp. 304–316
19. Levy, H. and Sarnat, M. (1970), "International diversification of investment portfolios", *The American Economic Review*, Vol. 60, September, pp. 668-675.
20. Li, Z.-F., Wang, S.-Y. and Deng, X.-T. (2000), "A linear programming algorithm for optimal portfolio selection with transaction costs", *International Journal of Systems Science*, Vol. 31, No. 1, pp. 107-117.
21. Longin, F. and Solnik, B. (1995), "Is the correlation in international equity returns constant: 1960-1990", *Journal of International Money and Finance*, Vol. 14 No. 1, pp. 3-26.
22. Ma, C. K. and Kao, G. W. (1990), "On exchange rate changes and stock price reactions", *Journal of Business Finance and Accounting*, Vol. 17, No. 3, pp. 441-449.
23. Markowitz, H. (1952), "Portfolio selection", *Journal of Finance*, Vol. 7, No. 1, pp. 77-91.
24. Markowitz, H. (2010), "Portfolio Theory: As I Still See It", *Annual Review of Financial Economics*, Vol. 2, pp. 1-23
25. Pogue G. (1970), "An extension of the markowitz portfolio selection model to include variable transaction costs, short sales, leverage policies and taxes", *Journal of Finance*, No. 25, No. 5, pp. 1005-1027.
26. Polson, N., and Tew, B. (2000), "Bayesian portfolio selection: an empirical analysis of the S&P 500 Index 1970-1996", *Journal of Business & Economics Statistics*, Vol. 18, No. 2, pp.164-173.
27. Rubinstein M. (2002), "Markowitz's "Portfolio selection": A fifty-year retrospective", *Journal of Finance*, Vol. 57, No. 3, pp. 1041-1045.

28. Sandoval Jr, L., Franca, I. De P., (2012), "Correlation of financial markets in times of crisis", *Physica A*, Vol. 391, pp. 187–208
29. Sharpe W.(1994), "The Sharpe Ratio", *Journal of Portfolio Management*, Vol. 21, No. 1, pp. 49-58.
30. Shetty, A. and Manley, J. (2006), "Analysis of currency impact on international investment", *Managerial Finance*, Vol. 32, No. 1, pp. 5-13.
31. Singer, B. and Karnosky, D. (1995), "The General Framework for Global Investment Management and Performance Attribution", *Journal of Portfolio Management*, Vol. 21, No. 2, pp. 84-92.
32. Solnik, B. (1974), "Why not diversify internationally rather than domestically?", *Financial Analysts Journal*, Vol. 30 No. 4, pp. 48-54.
33. Solnik, B., Boucelle, C. and Le Fur, Y. (1996), "International market correlation and volatility", *Financial Analysts Journal*, Vol. 52, No. 5, pp. 17-34.
34. Solnik, B. and Noetzlin, B. (1982), "Optimal international asset allocation", *Journal of Portfolio Management*, Vol. 9, No. 1, pp. 11-21.
35. Soenen, L. A. and Hennigar, E. S. (1988), "An analysis of exchange rates and stock prices – the US experience between 1980 and 1986", *Akron Business Review and Economic Review*, Vol. 19, No. 5, pp. 7-16.
36. You, L., Daigler, R.T. (2010), "Is international diversification really beneficial?", *Journal of Banking & Finance*, Vol. 34, pp. 163–173