

FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

VIVIANE DE SOUZA WERNECK

OS DETERMINANTES DO RISCO SISTEMÁTICO

São Paulo
2009

VIVIANE DE SOUZA WERNECK

OS DETERMINANTES DO RISCO SISTEMÁTICO

Dissertação apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração Empresas.

Campo de Conhecimento:
Mercado Financeiro e Finanças Corporativas.

Orientador: Prof. Dr. William Eid Junior

São Paulo
2009

Werneck, Viviane de Souza.

Os Determinantes do Risco Sistemático / Viviane de Souza Werneck. - 2009.

36 f.

Orientador: William Eid Junior.

Dissertação (mestrado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo.

1. Risco (Economia). 2. Avaliação de risco – Modelos matemáticos. 3. Risco (Economia) – Avaliação – Modelos matemáticos. I. Eid Junior, William. II. Dissertação (mestrado) - Escola de Administração de Empresas de São Paulo. III. Título.

CDU 330.131.7

VIVIANE DE SOUZA WERNECK

OS DETERMINANTES DO RISCO SISTEMÁTICO

Dissertação apresentada à Escola de Administração de Empresas de São Paulo da Fundação Getúlio Vargas, como requisito para obtenção do título de Mestre em Administração Empresas.

Campo de Conhecimento:
Mercado Financeiro e Finanças Corporativas.

Orientador: Prof. Dr. William Eid Junior

Data da Aprovação:

__/__/__

Banca Examinadora:

Prof. Dr. William Eid Jr. (Orientador) FGV-
EAESP

Prof. Dr. Ricardo Rochman FGV-EESP

Prof. Dr. Andrea Maria A. F. Minardi IBMEC-SP

São Paulo

**“... se chorei ou se sorri, o importante
é que emoções eu vivi!” (Roberto
Carlos - Emoções)**

AGRADECIMENTOS

É impossível aceitar que um trabalho acadêmico seja feito de um esforço exclusivamente individual. Existem pessoas que exerceram um papel essencial para a elaboração deste trabalho. Algumas delas se envolveram de forma institucional, outras de forma pontual e algumas nem perceberam sua contribuição.

Antes de mencionar algumas dessas pessoas, agradeço à CAPES e ao CNPQ pelo auxílio fornecido por essas agências, sem o qual não teria condições de realizar a pós-graduação.

Dito isto, agradeço a Deus por essa oportunidade e a minha família pelo apoio incondicional em todos os momentos, pelo conforto emocional e compreensão.

Agradeço ao meu amigo Márcio David pelo incentivo a esta nova etapa da minha vida e pelas conversas de apoio nos momentos mais duros do mestrado.

Agradeço ao meu orientador Prof^o Dr. William Eid Jr., por ter trabalhado comigo durante todo o período do mestrado, pelas idéias e pela ajuda. Ao Prof^o Dr. Ricardo R. Rochman, eu agradeço as conversas, debates e idéias que me ajudaram a esclarecer e elaborar este trabalho.

Agradeço à Adriana Dupita e Thovan Tucakov pela ajuda na coleta dos dados essenciais para construção deste trabalho.

Aos amigos da LUZ Engenharia Financeira, agradeço pelo estímulo e apoio nos momentos finais deste mestrado.

Aos companheiros do Centro de Estudos em Finanças, agradeço pelo companheirismo e por tornarem o mestrado mais agradável. Também às queridas Brielen e Mariana que tanto me apoiaram no início do mestrado.

Aos amigos e colegas do mestrado, foi um enorme prazer conhecer pessoas de várias linhas de pesquisa do programa de pós-graduação e do curso de economia que proporcionaram um mestrado ainda mais agradável e interessante.

RESUMO

As teorias sobre risco sistemático iniciadas em 1932 com Knight sempre buscaram determinar variáveis que pudessem explicar e determinar o nível de risco sistemático de um sistema financeiro. Neste sentido, este estudo propôs-se a investigar as variáveis que possam determinar o nível de risco sistemático de um país, utilizando um modelo de mercado para estimação de betas e regressões com dados em painel sobre uma base de dados de janeiro de 1997 a setembro de 2008 para 40 países. Utilizou-se como variáveis, o PIB, inflação, câmbio, taxa real de juros e concentração de mercado. Verificou-se que o modelo apresenta indícios que as variáveis utilizadas podem ser consideradas como determinantes do risco sistemático e ainda, que o nível de concentração de um mercado acionário pode determinar o nível de risco sistemático de um país.

Palavras-chave: risco sistemático, betas, modelo de mercado, dados em painel.

ABSTRACT

The theories about systematic risk initiated in 1932 with Knight always sought to determine variables that could explain and determine the level of systematic risk of a financial system. In this sense, this study proposes to investigate the variables that may determine the level of systematic risk of a country, using a market model to estimate the betas and regressions with panel data in a database on January 1997 to September 2008 for 40 countries. As variables, were used GDP, inflation, exchange rate, real interest rate and market concentration. It was verified that the model shows evidence that the variables used can be considered as determinants of systematic risk and that the concentration level of a stock market may determine the level of systematic risk of a country.

Key words: systematic risk, betas, market model and panel data.

SUMÁRIO

| | | |
|----------|---|-----------|
| 1 | INTRODUÇÃO..... | 6 |
| 2 | REVISÃO BIBLIOGRÁFICA..... | 9 |
| 3 | BASE DE DADOS E METODOLOGIA..... | 17 |
| | 3.1 BASE DE DADOS..... | 17 |
| | 3.2 AMOSTRA..... | 21 |
| | 3.2.1 SUB-AMOSTRAS..... | 22 |
| | 3.3 LIMITAÇÃO DA AMOSTRA..... | 23 |
| | 3.4 MODELAGEM..... | 23 |
| 4 | RESULTADOS..... | 27 |
| 5 | CONCLUSÃO..... | 31 |
| 6 | REFERÊNCIAS..... | 32 |

LISTA DE TABELAS

| | |
|---|-----------|
| Tabela 1 - Resumo da Revisão Bibliográfica | 15 |
| Tabela 2 - Resumo das Variáveis | 17 |
| Tabela 3 - Análise Descritiva dos Dados | 22 |
| Tabela 4 - Correlação com Todos os Dados..... | 22 |
| Tabela 5 - Aplicação do Modelo (4)..... | 27 |
| Tabela 6 - Aplicação do Modelo (5) | 29 |

1 INTRODUÇÃO

As teorias sobre composição de carteira com o objetivo de estudar estratégias de investimentos em ações foram desenvolvidas a partir da década de 50. Markowitz (1952) forneceu ao investidor, através do seu modelo, a possibilidade de escolher uma carteira ótima dentro da fronteira eficiente. Por outro lado Roy (1952) propôs uma carteira específica como melhor opção.

Para a composição e seleção de uma carteira é essencial a noção de risco. Sendo a fonte preliminar o risco a incerteza sobre o futuro. O modelo de mercado (Market Model) determina o risco sistemático de um ativo, ou seja, aquele risco inerente das mudanças do mercado.

O risco sistemático é a parte do risco que não pode ser reduzido ou eliminado pelo processo de diversificação de ativos porque está atrelado ao comportamento do mercado. Outro risco é o não-sistemático, que é aquele ligado a um determinado ativo, ou a um grupo específico de ativos.

Um dos primeiros estudos que procurou responder essa temática sobre risco sistemático (beta) foi elaborado por Knight (1932), que identificou algumas variáveis econômicas como forte influência no risco. Um modelo que mudou a visão da teoria financeira foi o CAPM de Sharpe (1964) e Lintner (1965), que propôs a criação de uma fórmula de cálculo para estimar o risco sistemático de um ativo (beta) utilizando-se de determinadas premissas como, por exemplo, a perfeita divisibilidade dos ativos, a ausência de impostos ou custos de transação e a exigência de uma taxa livre de risco. Esse modelo caracteriza-se pela utilização de regressão linear entre excessos de retorno.

Muitos autores buscam responder questões relativas ao beta, utilizando métodos cada vez mais sofisticados, como modelos intertemporais (ICAPM), modelos de multi-fatores (APT) e dados de alta frequência em períodos cada vez maiores. Porém, algumas perguntas ainda não foram respondidas, entre elas o que

pode ser considerado como fatores determinantes para os movimentos do beta (risco sistemático).

Apesar da construção de novos modelos, o beta apurado pelo modelo de mercado ainda pode ser considerado como uma importante medida do retorno dos títulos e das carteiras. (BEAVER; MANEGOLD, 1975)

Neste estudo, a relação existente entre o excesso de retorno de algumas carteiras nacionais e o excesso de retorno do mercado global, representado pelo beta no Modelo de Mercado, também conhecido como risco sistemático, será investigada.

O objetivo desta pesquisa é avaliar quais são os determinantes do risco sistemático. Tal objetivo permite examinar quais variáveis os investidores levaram em consideração quando avaliam um mercado local em relação ao mercado global.

As hipóteses testadas neste estudo são a seguinte: o risco sistemático de um país é influenciado pela taxa de juros real de longo prazo, pelo produto interno bruto (PIB), pela inflação sentida pelos consumidores, pela taxa cambial exercida pelo país e pela concentração de mercado.

Assim como em Callahan e Mohr (1989) neste estudo será utilizado o beta de mercado acionário β_i como uma proxy para o risco sistemático dos países analisados.

Como ressaltado anteriormente, um dos estudos pioneiros que procurou investigar o beta foi realizado por Sharpe (1964) e Lintner (1965), que se tornou um dos mais fortes fundamentos da teoria financeira moderna e um ponto muito importante nas decisões de investimento.

Knight (1932) firmou um conceito sobre risco sistemático que poucas vezes foi testado ou questionado. O mercado assume que não há o que se fazer com relação a essa parcela de risco total, então parte para a parcela do risco total que podemos

manipular, ou seja, diversificação da carteira (risco não-sistemático, quanto mais ações na carteira, mais diversificada a carteira e menor o risco).

O foco do estudo limita-se aos 40 maiores mercados acionários e principalmente que estejam incluídos na base de dados da Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE). Uma das variáveis analisadas neste estudo será a concentração de mercado, e como esta variável é calculada somente para alguns países, este estudo está limitado à disponibilidade dessa informação.

Outra limitação deste estudo é o período analisado, ou seja, será analisado um período de 12 anos, o que poderá não ser considerado um período suficientemente grande para analisar movimentos de variáveis macroeconômicas e mudanças no cenário econômico mundial.

O trabalho também poderá conter limitação referente à qualidade das informações retiradas do site do Banco Central de alguns países. Mesmo diante desta limitação, é importante compreender as variáveis utilizadas como sinalizadores de tendência.

2 REVISÃO BIBLIOGRÁFICA

Neste capítulo, selecionamos alguns artigos que abordam os aspectos que serão estudados neste trabalho.

Um dos primeiros estudos envolvendo a temática de risco foi feito em 1932 por Knight. Este estudo representa a divisão original do risco total, onde um ativo pode ser dividido em dois componentes básicos:

- 1 – Risco sistemático ou não-diversificável
- 2 – Risco não-sistemático ou diversificável.

O risco diversificável é a parte do risco que não depende da economia e está relacionada com o título em si. Com a diversificação, pode ser eliminada. Já o risco sistemático ou não-diversificável é a parte do risco que não pode ser eliminada pela diversificação, estando relacionada ao comportamento do mercado.

Podemos ainda identificar as principais fontes de cada um dos dois tipos de risco que compõem o risco total de um ativo.

As fontes básicas do risco diversificável são:

- a) Parte do risco financeiro, referente à possibilidade de insolvência da empresa.
- b) Risco da administração, relacionado à competência da administração.
- c) Riscos do setor, que são os riscos que afetam o setor específico.
- d) Riscos de obsolescência, referentes à tecnologia empregada pela empresa.

Já o risco não-diversificável ou sistemático tem as seguintes fontes básicas:

- a) Riscos em relação à taxa de juros, relativos às variações nas taxas de juros que irão alterar todas as taxas de retorno da economia.
- b) Risco relativo a “poder de compra”, referente à perda de poder de compra dos recursos aplicados em ativos sob processo inflacionário.

- c) Risco de mercado, referente às flutuações nos mercados secundários que afetam as taxas de retorno dos ativos negociados. Não se pode esquecer que os mercados financeiros influenciam sobremaneira as decisões empresariais.

Evans e Archer (1968) fizeram um estudo pioneiro sobre a relação entre a quantidade de títulos em uma carteira e o risco diversificável nesta carteira. Esse estudo é citado em grande parte dos livros textos de finanças. Ele é importante, pois através da diversificação de uma carteira podemos encontrar o risco sistemático ou não-diversificável.

Hamburger e Kochin (1971) fizeram um estudo que procurou explicar que o prêmio de risco nos preços das ações de mercado é influenciado pela instabilidade macroeconômica. Isso pode ser testado utilizando-se variáveis como inflação e taxa de crescimento. Eles constataram que os preços foram negativamente relacionados com a variabilidade da taxa de inflação e das taxas de mudanças na oferta dos lucros.

Robichek e Cohn (1973) realizaram um estudo que procurou investigar os determinantes econômicos do risco sistemático das empresas. Eles testaram a influência de indicadores econômicos, principalmente da inflação e da taxa real de crescimento do PIB. Seus resultados mostraram que, apesar de pequenas, algumas empresas se mostraram bastante sensíveis a esses indicadores. Essa sensibilidade pode ser vista principalmente em empresas de pequeno e médio porte.

Robert W. White (1974) propôs explicar a estrutura do risco sistemático utilizando a hipótese de variáveis corporativas. Para ele, as variáveis de mercado também derivam dessas mesmas hipóteses. Segundo o autor, o risco sistemático é uma variação percentual da percepção de mudanças nas empresas.

Solnik (1974) mostrou em sua pesquisa a importância da diversificação internacional na redução do risco da carteira. O autor parte da hipótese de que os rendimentos de uma carteira diversificada estão correlacionados com o mercado, uma vez que os preços das ações tendem a se mover de maneira uniforme. Foi

observado que, à medida que se aumenta a diversificação da carteira, o risco tende a diminuir, até um ponto em que o ganho marginal da adição de mais uma ação torna-se desprezível. O efeito da redução de risco, através da diversificação, tende a ser distinta entre os países estudados por Solnik. Foi observado que em certos países há uma redução maior do risco sistemático que em outros. Um dos problemas encontrados ao se diversificar internacionalmente é o da variação da taxa de câmbio, problema que pode ser resolvido através de operações de hedge. O autor conclui que a diversificação internacional é mais eficiente quando se tem por objetivo a redução do risco do que apenas a diversificação em um mercado nacional.

Sidney L. Barton (1988) propõe uma relação entre o risco sistemático e estratégias diversificadas. A percepção do mercado sobre a estratégia utilizada pela empresa tem um efeito direto sobre o risco sistemático. Ele utilizou como variáveis ganho de mercado, poder de mercado (ROA), estratégias diversificadas e capitais intensivos. Assim, Barton concluiu que uma diversificação na estratégia pode influenciar o risco sistemático de uma empresa.

Brito (1989) fez um estudo sobre o efeito da diversificação do risco no mercado brasileiro, buscando ter como foco a questão do tamanho da carteira necessário para a obtenção dos benefícios da diversificação. No estudo foram utilizados dados de cotações diárias de ações negociadas na Bolsa de Valores do Rio de Janeiro, abrangendo análises anuais durante o período de 1973 a 1979. O autor conclui que a maior parte dos ganhos de diversificação pode ser obtida com uma carteira com cerca de 8 (oito) ações, e que para carteiras com mais de 15 ações os benefícios são quase desprezíveis.

Callahan e Mohr (1989) fizeram uma análise e síntese das teorias, além de uma investigação sobre risco sistemático corporativo (beta) β_i . Eles investigaram os principais autores desse assunto e suas conclusões são que os resultados das pesquisas anteriores dependem dos pressupostos utilizados na elaboração do modelo. Os autores sugerem estudos futuros onde os pressupostos utilizados no

modelo clássico CAPM sejam relaxados, além da utilização de multiperíodos e alguns argumentos da economia como concorrência perfeita.

Eid, Jr.(1991) procurou determinar em seu estudo o número de ações a partir do qual a redução marginal no risco proveniente da adição de uma ação a carteira fosse inferior a 1%. O autor chega ao número de 12 ações e constata que após este número ainda é possível obter redução no risco, porém conclui que não existe justificativa econômica para a diversificação sem limites já que 12 títulos eliminam cerca de 90% do risco diversificável de uma carteira, enquanto 20 títulos eliminam 92% do mesmo risco.

Ceretta e Costa Jr.(2000), utilizando-se de 158 ações listadas na bolsa de Valores de São Paulo, no período de janeiro de 1993 até dezembro de 1997, e com o uso de algumas regressões, chegaram ao resultado que com 12 ações incluídas com pesos iguais em uma carteira, o investidor conseguiria eliminar 83% do risco diversificável. Também relatam que, a partir de 18 ações, os benefícios marginais de se incluir mais ações na carteira são praticamente insignificantes.

Penteado e Famá (2002) buscam descobrir se a composição do Índice Bovespa e os retornos por ele apresentados podem conduzir à estimativa de índices Beta inadequados. Objetivando realizar um teste de efetividade do índice, foi criado um índice de valor de mercado, com as mesmas ações presentes no Ibovespa, porém com pesos determinados por valor de mercado sobre o valor total do mercado. Concluiu-se que o índice Beta tende a aumentar conforme se considera uma carteira cuja participação de cada ação se dá na proporção de seu valor de mercado sobre o valor total do mercado.

Liu (2002) explorou uma forma de como estimar o beta com dados de alta frequência. É desenvolvido um *Market Model* e um estimador beta consistente para dados de alta frequência. O autor utiliza dados intra-day dos preços das ações que compõem o DJIA - Dow Jones Industrial Average, preços do S&P 500 e contratos futuros do Chicago Mercantile Exchange, ao longo de um período de seis anos, como base de dados para uma análise empírica. É utilizado neste método o beta mensal e trimestral variando no tempo. Na amostra e fora da amostra os testes indicam que o

beta variando no tempo pode diminuir substancialmente a versão do beta tradicional, mas esta prática tem limitação no valor de cobertura, quer para cada ação ou para carteira ponderada igualmente pelas trinta ações que compõem o DJIA.

Famá e Pereira (2003) analisaram a diversificação internacional como uma redução de riscos de um portfólio global utilizando ativos representativos dos mercados em países latino-americanos e nos Estados Unidos. Utilizando o modelo do Nível de Globalização Restrita (NGR), os autores observaram empiricamente a evolução da sincronia no comportamento dos retornos dos mercados na última década. Segundo os autores, a globalização e a integração dos mercados tende a diminuir as oportunidades de redução de riscos através da diversificação. Utilizando a Moderna Teoria de Carteira, pôde-se avaliar se a diversificação internacional continua viável para o investidor global, dadas as condições do período estudado.

Sanvicente e Bellato (2004) replicaram alguns testes anteriores com o objetivo de encontrar o número de ações que possibilitasse a formação de uma carteira suficientemente diversificada, considerando os custos de transação. No estudo foi feita uma comparação entre o mercado brasileiro e o americano, e os autores chegaram à conclusão de que, aplicando os mesmos custos de transação, uma carteira diversificada seria composta de 20 a 25 ações.

Torben G. Andersen *et al.* (2005 a) realizaram um trabalho investigando a dinâmica do beta vis-à-vis a dinâmica do mercado. Foram analisados betas variando no tempo dando suporte a teoria do CAPM condicionado. Nesse estudo, os autores utilizaram betas trimestrais construídos a partir de uma base de dados das ações do Dow Jones Industrial Average (DJIA) no período de julho de 1962 a setembro de 1999. Eles estudaram um subconjunto de vinte e cinco ações do DJIA de março de 1997 com dados completos de julho de 1962 a setembro de 1999. Em seguida, foi construída uma base com as variâncias realizadas, covariâncias e betas dessas ações resultando em uma amostra de 149 observações. Eles perceberam que a volatilidade possui variâncias e covariâncias altamente persistentes e que os betas são funções não lineares simples, com variância e covariância menos persistentes e menos previsíveis, e indiscutivelmente melhor modelados utilizando-se o processo estacionário I (O).

Torben G. Andersen *et al.* (2005 b) buscaram investigar economicamente a evolução das funções da volatilidade percebida e do beta percebido. Para tal análise, os autores utilizam dados intra-day da New York Stock Exchange (NYSE) no período de 1 de fevereiro de 1993 a 31 de maio de 2003, formando vinte e cinco carteiras re-balanceadas mensalmente. Junto com essas carteiras, foram utilizadas variáveis macroeconômicas, incluindo produção industrial, taxa de juro real, taxa de juros a termo, taxa de prêmio de default e índice de preço ao consumidor. Como resultado, os autores constataram que os betas variam com as variações dos indicadores macroeconômicos, principalmente o crescimento da produção industrial, e que os efeitos desses indicadores nos retornos esperados são suficientemente grandes ao ponto de serem considerados importantes. Além disso, os resultados indicam a existência de um contra-ciclício de betas com valores fenomenais, que pode ser explicado pelo aumento no valor esperado dos rendimentos futuros.

Gençay, Selçuk e Whitcher (2005) investigam uma nova abordagem para a estimação do risco sistemático (beta). Os autores usam como metodologia o Wavelets, onde procuram decompor uma série temporal medindo-a na maior frequência possível em diferentes escalas temporais. Eles usam dados diários de 3 (três) países, EUA, Inglaterra e Alemanha, no período de janeiro de 1973 a novembro de 2000. Os resultados empíricos das diferentes economias mostraram que o retorno de uma carteira se torna mais forte como a versão beta wavelets. Por isso, as previsões do modelo CAPM devem ser investigadas em multi-escala, considerando a natureza do risco e retorno.

Hooper, V. J. et al (2005) em seu trabalho buscam comparar uma série de modelos de previsão beta, com um parâmetro fundamental no financiamento. Realizaram medidas de retorno e a covariância e variância das ações foram calculadas e aplicadas ao modelo de previsão de beta segundo Andersen, Bollerslev, Diebold e Wu (2005a e 2005b). Essa abordagem é comparada com o modelo tradicional de beta constante e o modelo de passeio aleatório. Eles utilizaram uma amostra de 40 empresas do índice FTSE 100 no período de janeiro de 1965 a junho de 2005. Os autores argumentam que, embora modelos sofisticados tenham sido concebidos para tentar bater o modelo de beta constante, eles têm falhado em captar a estrutura, como baixa performance. Mantendo-se,

assim, constante e muito popular na sua utilização, no entanto, os autores argumentam que um modelo auto-regressivo com dois ou três atrasos mostra-se superior para estimativas de longo prazo.

Todorov e Bollerslev (2007) estudam um novo quadro técnico para esclarecer e estimar o risco sistemático contínuo e o risco sistemático com espaços ou saltos. As estimativas utilizadas pelos autores para risco sistemático são baseadas na amostra colhida, estabelecendo consistência dos estimadores. Na aplicação empírica desses procedimentos foram utilizados dados de alta frequência de quarenta ações no período de janeiro de 2001 a dezembro de 2005, totalizando 1.241 transações diárias. Eles concluem que, para dados de alta frequência e utilizando cross-section, os resultados de previsibilidade dos betas (contínuo e com saltos) são bastante diferentes.

Tabela 1 – Resumo da Revisão Bibliográfica

| Autores | Objetivo da Pesquisa | Conclusões |
|-----------------------------------|---|---|
| Hamburger e Kochin | O prêmio de risco das ações é influenciado pelas variáveis econômicas | As ações são influenciadas negativamente pela Inflação |
| Robichek e Cohn | Determinantes do risco sistemático das empresas | As empresas são sensíveis as variáveis PIB, inflação. |
| Torben G. Andersen <i>et. Al.</i> | Investigam evolução da volatilidade e dos betas percebidos, através de variáveis econômicas | A produção industrial exerce forte influência nos betas, as outras variáveis mostraram-se relevantes. |
| Robert W. White | Estrutura do risco sistemático | O risco sistemático é uma variação percentual das mudanças nas empresas. |
| Sidney L. Barton | Ganhos de mercado, ROA. | Diversificação na estratégia influencia o beta. |
| Evans e Archer | Diversificação de carteira | |
| Solnik | Diversificação internacional | A diversificação é mais eficiente quando o objetivo é redução de risco. |
| Brito | Diversificação do risco | Maior ganho é obtido com uma carteira composta por 8 ações |
| Callahan e Mohr | Análise e síntese das teorias sobre risco sistemático corporativo | Os resultados dependem dos pressupostos assumidos na análise. |
| Eid Jr. | Diversificação de risco | Conclui que uma carteira com 12 ações eliminam 90% do risco diversificável. |
| Ceretta e Costa Jr. | Diversificação de risco | Conclui que uma carteira com 12 ações eliminam 83% do risco diversificável. |

| | | |
|-----------------------------------|--|--|
| Penteado e Famá | Estimação inadequada de betas - IBOVESPA | O beta tende a aumentar se a adição de uma ação na carteira for a proporção do seu valor no mercado. |
| Liu | Estimar betas com dados de alta frequência | O beta variando no tempo diminui substancialmente se comparado a versão tradicional. |
| Famá e Pereira | Diversificação internacional | A globalização e a integração dos mercados tendem a diminuir a oportunidade de reduzir o risco da carteira. |
| Sanvicente e Bellato | Diversificação de risco | Com a aplicação dos custos de transação uma carteira composta de 20 ações estaria diversificada. |
| Torben G. Andersen <i>et. Al.</i> | Dinâmica do beta vis-a-vis a dinâmica do mercado | A volatilidade possui variâncias e covariâncias persistentes e os betas não são funções lineares simples. |
| Gençay, Selçuk e Whitcher | Nova abordagem para estimar o beta | A utilização de Wavelets para estimar o beta apresenta-se mais forte que o modelo tradicional do CAPM. |
| Hooper <i>et. Al.</i> | Previsão de betas | Um modelo auto-regressivo de 1 ou 2 atrasos mostra-se superior aos modelos tradicionais para estimar betas de longo prazo. |
| Todorov e Bollerslev | Estimar o risco sistemático contínuo e com espaços | Os resultados de previsibilidade são bastante diferente se utilizados betas contínuos ou com espaços. |

3 BASE DE DADOS E METODOLOGIA

Este estudo utilizou técnicas de coleta e tratamento de análise de dados. Com relação à coleta dos dados, foram utilizadas fontes secundárias de conhecimento público. Para o tratamento dos dados foi necessário dividir em duas fases, sendo a primeira a estimação de betas a partir do modelo de mercado (*Market Model*). A segunda fase caracterizou-se pela investigação dos determinantes do risco sistemático utilizando variáveis encontradas na literatura.

A base de dados utilizada neste estudo está limitada às informações disponíveis para consulta pública. Outro limitador é o acesso à variável concentração de mercado (será explicada com mais detalhes a seguir); como esta informação não está disponível para todos os países, utilizaremos os países que a possuem.

3.1 Base de Dados

Neste estudo foram utilizados dados secundários de acesso público. Na tabela abaixo estão descritas as variáveis utilizadas neste trabalho e a sua fonte de origem.

Tabela 2 – Resumo das Variáveis

| Variável | Fonte |
|---------------------------------|----------------------------|
| Retorno Local | <i>Bloomberg</i> |
| Retorno Global | Morgan Stanley |
| Retorno do ativo livre de risco | FED |
| Taxa de juros reais | FMI |
| Produto Interno Bruto | |
| Inflação | |
| Câmbio | OCDE |
| Concentração de Mercado | World Federation Exchanges |

Construção das Variáveis

Retorno Local

Foram utilizados dados diários dos preços de fechamentos das bolsas de valores. Utilizou-se preços em base dolar e os retornos foram calculados pela seguinte relação:

$$R_j = \ln(x / x - 1) \quad (1)$$

Onde:

R_j representa o retorno local de cada bolsa de valores

X = preço do ativo no momento 0 (zero)

$X-1$ = preço do ativo no momento t-1.

Para países que possuem mais de uma bolsa de valores, foi feita uma média ponderada dos retornos em relação ao volume negociado em cada bolsa, obtendo-se, assim, um valor para cada país. Vale ressaltar que, por se tratar de uma análise global, os retornos locais das bolsas estão em base dólar, como forma de comparação com o retorno de mercado.

Retorno Global

Foram utilizados dados diários dos preços de fechamentos do MSCI World Index, assim como fez O'Brien (2000). Utilizou-se preços em dolar e os retornos foram calculados pela seguinte relação:

$$R_m = \ln(x / x - 1) \quad (2)$$

Onde:

R_m : representa o retorno global

X = preço do ativo no momento 0 (zero)

X_{-1} = preço do ativo no momento t-1.

Retorno Ativo Livre de Risco

Utilizou-se como proxy do ativo livre de risco o Bond *US Treasury* de 30 anos, fornecido pelo governo dos Estados Unidos da América.

Taxa de Juros Reais

Utilizou-se a taxa de juros dos títulos públicos de longo prazo negociados no mercado internacional, desconsiderando-se a inflação. Um caso especial é a Argentina que não possui títulos públicos de longo prazo; nesse caso foi substituída pela taxa de juros interbancária com dados mensais e acumulada trimestralmente.

Inflação

Assim como em Robichek e Cohn (1973) utilizou-se o índice de preço ao consumidor (IPC) do final de cada período.

Câmbio

O cálculo desta variável consiste na variação da moeda local em relação à moeda dos EUA, nesse caso o dólar americano (esse cálculo é feito pela própria organização).

Para o caso especial da variação cambial dos EUA, foi utilizado o número índice calculado pelo Federal Reserve (FED) que é composto pela média ponderada dos US dólar de 10 países com base em março de 1973 =100. Assim, o FED calcula o valor do dólar hoje em relação à base 100 de 1973. O FED disponibiliza em seu site oficial o número índice mensal, assim, foi calculada a variação desses valores e acumuladas trimestralmente, o que chamaremos de variação cambial dos EUA.

Em casos especiais como a Argentina, que não estavam na base da OCDE para câmbio, tão pouco em outras bases de dados de organizações globais, foram utilizadas informações coletadas no site do Banco Central desse país.

PIB

Como os dados foram retirados de uma base secundária, utilizou-se o percentual de crescimento do PIB de cada trimestre. Esse percentual é calculado pela variação do produto interno bruto de um trimestre para o outro.

Concentração

Essa variável representa o percentual de volume negociado nas bolsas em poder de grupo de empresas. No caso desse estudo, utilizaremos 5% das empresas do mercado que detêm X% do volume negociado. Por exemplo, no mercado brasileiro, 5% das empresas que estão listadas na Bovespa correspondem a aproximadamente 66% do volume total da bolsa (dado de 2007).

O objetivo da inclusão dessa variável é detectar se mercados menos concentrados possuem um risco sistemático menor que os mercados mais concentrados. Essa hipótese foi observada analisando o comportamento do mercado alemão, suíço e brasileiro. Verificou-se que esses países possuíam um nível de risco sistemático semelhantes. Considerando a teoria de que o risco

sistemático deriva de aspectos macroeconômicos, os resultados verificados entre esses países sugeriam maiores investigações.

Simultaneamente a este processo de análise, observou-se através do estudo do Solnik (1974) que o nível de risco sistemático de uma carteira diminui quando há diversificação entre países. Assim, o nível de concentração de mercado de um país pode ser uma variável explicativa do nível de risco sistemático de um país.

3.2 Amostra

A amostra inicial correspondeu a todos os países que possuíam informações sobre a variável concentração de mercado no site World Federation of Exchanges - 45 países.

Para delimitar o estudo, foram retirados três países da amostra por não possuírem continuidade de dados para o período analisado. Também foram retirados dois países por apresentarem inconsistência nas informações disponíveis. Assim, o estudo foi desenvolvido com uma amostra de 40 países.

Considerando a disponibilidade de informações, este estudo abrangerá de janeiro de 1997 a setembro de 2008 com dados trimestrais para uma base de dados de 40 países, constituída de países da América, Europa, África, Ásia e Oceania. Neste estudo não foram considerados dados agrupados, como o bloco econômico da União Européia, ou seja, foram coletados dados individualmente por país, resultando em uma amostra de 1880 observações.

Assim como em Liu (2002) foram utilizados dados trimestrais para composição da amostra.

O tratamento estatístico dos dados necessitou da utilização do programa Excel[®] da Microsoft[®], e do software Stata[®] 9.0.

As inconsistências foram identificadas a partir de uma análise descritiva dos dados e retiradas da amostra. A tabela 3 apresenta uma análise dos dados finais utilizados neste estudo.

Tabela 3 - Análise Descritiva dos Dados

| Variável | Observações | Média | Desvio Padrão | Mínimo | Máximo |
|--------------|-------------|-------|---------------|--------|--------|
| beta | 1880 | 0,83 | 0,31 | -0,33 | 1,85 |
| pib | 1880 | 2,01 | 3,04 | -13,13 | 11,90 |
| inflação | 1880 | 4,52 | 8,69 | -2,52 | 9,93 |
| câmbio | 1880 | 0,29 | 3,75 | -0,44 | 44,48 |
| juros | 1880 | 0,02 | 0,05 | -0,22 | 1,03 |
| concentração | 1880 | 62,99 | 11,16 | 29,12 | 87,45 |

Fonte: resultado da pesquisa a partir do Stata 9.0

Após a análise dos dados, foram feitos testes para verificar a ocorrência de correlação. Como se pode verificar na tabela abaixo, não há indícios de correlação entre as variáveis utilizadas no modelo.

Tabela 4 – Correlação com Todos os Dados

| | Beta | Inflação | PIB | câmbio | juros |
|--------------|---------|----------|---------|---------|--------|
| inflação | 0,0177 | | | | |
| PIB | -0,1371 | -0,5010 | | | |
| câmbio | -0,0461 | -0,0257 | 0,0388 | | |
| Juros | 0,1636 | -0,1153 | -0,0849 | 0,0514 | |
| concentração | 0,0582 | -0,0319 | -0,0625 | -0,0039 | 0,0473 |

Fonte: a partir do Stata 9.0

3.2.1 Sub-amostras

Para uma análise melhor da influência das variáveis sobre o risco sistemático, a base de dados foi dividida em duas sub-amostras.

A primeira sub-amostra compreende o período de janeiro de 1997 a dezembro de 2001. O objetivo dessa divisão é capturar o efeito de um período mais volátil das bolsas e o impacto do atentado terrorista de 11 de setembro de 2001 aos Estados Unidos sobre as bolsas de valores.

A segunda sub-amostra compreende o período de janeiro de 2002 a setembro de 2008. Essa divisão busca investigar se ocorreu alteração no comportamento das variáveis sobre o risco sistemático.

3.3 Limitação da Amostra

Uma grande limitação para a composição da amostra é a disponibilidade de informações para a variável concentração de mercado. Por se tratar de uma variável de difícil acesso, a base de dados se limitou aos países que possuíam essa informação disponível.

Em razão do prazo e disponibilidade das informações, este estudo limitou-se ao período que compreende de janeiro de 1997 a setembro de 2008. As informações referentes ao quarto trimestre de 2008, até a data de fechamento deste estudo, não estavam disponíveis no site do FMI para todos os países contidos na amostra.

3.4 Modelagem

A estimação dos betas pode ser feita de duas formas:

- Estimação matemática:

$$\beta_i = (\text{cov } R_j, R_m) / \text{var } R_m \quad (1)$$

Onde R_j é o retorno das bolsas locais e R_m o retorno do mercado global.

- Estimação pelo modelo de mercado que pode ser representado da seguinte forma:

$$R_{jt} - R_{ft} = \alpha_j + \beta_j (R_{mt} - R_{ft}) + u_{jt} \quad (2)$$

Onde:

R_l = Retorno Local

R_f = Retorno da taxa livre de risco (US Treasury)

R_m = Retorno do Mercado (The World Index)

R_{jt} é o retorno local j no período t , R_{ft} é o retorno de um ativo livre de risco no período t , R_{mt} é o retorno do mercado global, u_{jt} é um erro aleatório do tipo ruído branco ou independentes, idêntico-distribuídos IID $\sim N(0, s^2)$, e α_j e β_j são parâmetros a serem estimados por regressão (OLS).

Para a estimação da variável beta β , assim como em Famá e Pereira (2003) e Gençay, Sulçu e Whitcher (2005), foram utilizados dados diários em janelas móveis de 3 (três) anos para cada trimestre, pois fornecem maior precisão nos resultados se comparados com estimação utilizando dados mensais. Assim para a estimação do beta do primeiro trimestre de 1997 foram utilizados dados diários de janeiro de 1995 à março de 1997. Esse processo foi reproduzido em todos os países e em todos os trimestres contidos na amostra.

Depois de estimados os betas foram realizados testes econométricos com o objetivo de analisar os fatores que determinam o risco sistemático, nesse caso representado pelo beta encontrado no passo anterior. Para essa parte, foram utilizadas as variáveis macroeconômicas taxa de juros, inflação, PIB, câmbio e a variável de mercado concentração de mercado.

Serão utilizados modelos de dados em painel que podem ser representados de modo geral pela seguinte equação:

$$y_{it} = \beta_{0it} + \beta_{1it}x_{1it} + \dots + \beta_{kit}x_{kit} + e_{it} \quad (3)$$

Nessa notação, o subscrito i denota os diferentes indivíduos e o subscrito t denota o período de tempo que está sendo analisado. β_0 refere-se ao parâmetro de intercepto e β_k ao coeficiente angular correspondente à k -ésima variável explicativa do modelo.

A forma matricial para o i -ésimo indivíduo será dada por:

$$\mathbf{y}_i = \begin{bmatrix} y_{i1} \\ y_{i2} \\ \vdots \\ y_{iT} \end{bmatrix} \quad \mathbf{X}_i = \begin{bmatrix} x_{1i1} & x_{2i1} & \cdots & x_{Ki1} \\ x_{1i2} & x_{2i2} & \cdots & x_{Ki2} \\ \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ x_{1iT} & x_{2iT} & \cdots & x_{KiT} \end{bmatrix} \quad \boldsymbol{\beta}_i = \begin{bmatrix} \beta_{0i1} & \beta_{1i1} & \beta_{2i1} & \cdots & \beta_{Ki1} \\ \beta_{0i2} & \beta_{1i2} & \beta_{2i2} & \cdots & \beta_{Ki2} \\ \vdots & \vdots & \vdots & \ddots & \vdots \\ \beta_{0iT} & \beta_{1iT} & \beta_{2iT} & \cdots & \beta_{KiT} \end{bmatrix} \quad \mathbf{e}_i = \begin{bmatrix} e_{i1} \\ e_{i2} \\ \vdots \\ e_{iT} \end{bmatrix}$$

Em que \mathbf{y}_i e \mathbf{e}_i são vetores de dimensão $(T \times 1)$ e contêm, respectivamente, as T variáveis dependentes e os T erros. \mathbf{X}_i é uma matriz de dimensão $(K \times T)$ com as variáveis explicativas do modelo. Assim, o elemento x_{KiT} refere-se à k -ésima variável explicativa para o indivíduo i no instante de tempo t . Finalmente, $\boldsymbol{\beta}_i$ é a matriz dos parâmetros a serem estimados.

Serão testadas as seguintes hipóteses:

H_1 - O PIB como uma variável macroeconômica que influencia o risco sistemático (beta) dos países analisados;

H_2 - A inflação como um fator macroeconômico que influencia o risco sistemático (beta) dos países analisados;

H_3 - A taxa de juros como um fator macroeconômico que influencia o risco sistemático (beta) dos países analisados;

H_4 - O câmbio como um fator macroeconômico que influencia o risco sistemático (beta) dos países analisados;

H₅ - A concentração como uma variável de mercado que influencia o risco sistemático (beta) dos países analisados.

Para testar as hipóteses deste trabalho e partindo do modelo geral, o modelo deste estudo pode ser representado da seguinte forma.

$$\beta_{it} = \alpha_{0it} + \alpha_{1it} PIB_{1it} + \alpha_{2it} inf_{2it} + \alpha_{3it} juros_{3it} + \alpha_{4it} cambio_{4it} + \alpha_{5it} conc_{5it} + e_{it} \quad (4)$$

Onde:

- β – representa os valores dos β de cada país contido na base de dados, para cada trimestre analisado.
- *PIB* - representa a variação do produto interno bruto de cada país;
- *Inf* - representa a variação de preços ao consumidor;
- *juros* - representam a taxa de juros de longo prazo negociada no mercado internacional;
- *cambio* - representa a variação cambial entre a moeda local e o valor do dólar americano, com ressalva para a variação do próprio dólar americano, que foi calculada pela variação da moeda americana em relação a uma cesta de moedas (esta variável é calculada pelo FED);
- *conc.* - representa o nível de concentração do mercado acionário de cada país analisado.

O seguinte modelo também será utilizado:

$$\beta_{it} = \alpha_{0it} + \alpha_{1it} PIB_{1it} + \alpha_{2it} inf_{2it} + \alpha_{3it} juros_{3it} + \alpha_{4it} cambio_{4it} + e_{it} \quad (5)$$

4 RESULTADOS

As conclusões e análises apresentadas neste estudo estão limitadas aos países contidos na amostra, às informações disponíveis e ao período abrangido. A inclusão ou exclusão de qualquer dado ou período diferente pode alterar o resultado, sendo, neste caso, recomendado um novo tratamento dos dados.

Como pôde ser constatado, há evidências de que as variáveis utilizadas no modelo sejam significativas para explicar o risco sistemático de um país.

O modelo foi aplicado sobre uma amostra que compreende o 1º trimestre de 1997 ao 3º trimestre de 2008. A amostra foi subdividida em outras duas sub-amostras, sendo que a primeira compreende do 1º trimestre de 1997 ao 4º trimestre de 2001, absorvendo o período antes do atentado de 11 de setembro de 2001. O segundo período compreende do 1º trimestre de 2002 até o final da amostra.

Tabela 5 – Aplicação do Modelo (4)

| | Amostra completa | 1997 - 2001 | 2002 – 2008 |
|--|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PIB | -0,01 (7,10)** | -0,009 (5,08)** | -0,001 -0,24 |
| Inflação | -0,004 (6,58)** | -0,001 -0,68 | -0,006 (4,07)** |
| Câmbio | 0,002 (1,97)* | 0,004 (3,12)** | 0,002 -0,65 |
| Taxa de Juros | -0,157 -1,84 | -0,224 (2,53)* | -0,313 -1,33 |
| Concentração | 0,001 (3,47)** | 0,001 (2,51)* | 0,002 (5,62)** |
| Constante | 0,223 (13,07)** | 0,203 (8,79)** | 0,191 (7,37)** |
| Observações | 1880 | 800 | 1080 |
| R ² ajustado | 0,38 | 0,33 | 0,44 |
| Numero de países 40 | | | |
| Valor da estatística <i>t</i> entre parênteses | | | |
| * 5% de significância; **1 % de significância | | | |

Como primeira verificação, observa-se que o valor do R^2 ajustado em todas as amostras sugere um poder explicativo do modelo na ordem de 30%.

Para a mostra completa, observa-se que as variáveis PIB, inflação e concentração são significativas a 1% e a variável câmbio é significativa a 5%. A variável juros, não se mostrou significativa nessa amostra.

Para a mostra que compreende o período de 1997 a 2002, as variáveis PIB e câmbio mostraram-se significantes a 1% e as variáveis taxa de juros e concentração mostraram-se significantes a 5%. Nesta sub-amostra, a variável inflação não se mostrou significativa.

Para a sub-amostra que compreende o período de 2002 a 2008, apenas as variáveis inflação e concentração mostraram-se significantes a 1%. As variáveis PIB, câmbio e taxa de juros não se mostraram significantes ao modelo.

Por se tratar de um período de maior turbulência no mercado financeiro, a 1ª sub-amostra fornece indícios da influência do câmbio nos movimentos de mercado. Já na segunda sub-amostra há sinais do enfraquecimento desta variável sobre os mercados. Observa-se que a inflação passa a ser a variável dominante no novo cenário macroeconômico global.

Tabela 6 - Aplicação do Modelo (5)

| | Amostra completa | 1997 - 2001 | 2002 - 2008 |
|---|-------------------------|--------------------|--------------------|
| PIB | -0.010 (7.10)** | -0.008 (4.98)** | -0.002 (0.63) |
| Inflação | -0.004 (6.58)** | -0.001 (0.67) | -0.006 (4.38)** |
| Câmbio | 0.002 (1.84) | 0.003 (2.90)** | 0.002 (0.44) |
| Taxa de Juros | -0.154 (1.80) | -0.220 (2.47)* | -0.353 (1.48) |
| Constante | 0.268 (23.92)** | 0.255 (23.95)** | 0.266 (17.04)** |
| Observações | 1880 | 800 | 1080 |
| R ² ajustado | 0,38 | 0,32 | 0,42 |
| Numero de países 40 | | | |
| Valor da estatística t em parênteses | | | |
| * 5% de significância; **1 % de significância | | | |

Observa-se que, se retirarmos a variável concentração, ocorrem algumas alterações nos valores encontrados no primeiro modelo.

O modelo apresenta-se com nível de poder explicativo similar ao encontrado no primeiro modelo, ficando entre 30% e 40%.

Com relação às variáveis, observa-se uma alteração no nível de significância da variável câmbio que deixa de ser significativa ao modelo. As outras variáveis, PIB e Inflação, mantiveram o nível de significância a 1%.

Se analisarmos as sub-amostras, verifica-se que os níveis de significância se mantiveram os mesmos, tendo o PIB e o câmbio com significância a 1% e taxa de juros com 5% de significância na primeira sub-amostra. Já na segunda sub-amostra, observa-se que somente a variável inflação apresentou-se significativa ao modelo.

Assim, como no primeiro modelo observa-se a transferência de dominância entre as variáveis nas sub-amostras. Ou seja, na 1ª sub-amostra tem-se o domínio da variação cambial nos mercados financeiros e na 2ª sub-amostra a inflação como agente principal.

5 CONCLUSÃO

As teorias sobre risco sistemático iniciadas em 1932 com Knight sempre buscaram determinar variáveis que pudessem explicar e determinar o nível de risco sistemático de um sistema financeiro.

Este estudo propôs-se a investigar tais variáveis e agregar uma variável observada em estudos anteriores.

Segundo Solnik (1974), a diversificação entre países reduz o risco sistemático de uma carteira. Neste estudo observou-se que o nível de risco sistemático de alguns países encontrava-se acima do que era esperado, induzindo que haveria uma variável de mercado que explicaria esse nível de risco.

Comparando-se com outros estudos de diversificação de carteira como Eid (1991) e Ceretta e Costa Junior (2000), verificou-se que os níveis de risco sistemático do Brasil eram semelhantes aos resultados encontrados por Solnik (1997) em países desenvolvidos.

Esses resultados indicaram que o nível de concentração de mercado poderia explicar o nível de risco sistemático em cada sistema financeiro.

Neste estudo foram utilizadas variáveis conhecidas na literatura e foi incluída a variável concentração de mercado. Verificou-se que as variáveis PIB, inflação, concentração e câmbio apresentaram-se significantes ao modelo, induzindo a crer que essas variáveis podem determinar o nível de risco sistemático de um país.

Os resultados sinalizam que o coeficiente angular da regressão, ou seja, a constante pode indicar o nível de risco sistemático global, porém há necessidade de maiores investigações.

Estudos recentes sugerem que a inclusão da classificação de risco de um país poderia ser uma variável explicativa do risco sistemático. Essa variável deverá ser estudada nos próximos trabalhos.

6 REFERÊNCIAS

ANDERSEN, T. G; BOLLERSLEV, T; DIEBOLD, F. X; WU, J. Realized beta: persistence and predictability. **PIER Working Paper No. 04-018. Mar, 2004. Disponível em SSRN: <http://ssrn.com/abstract=542802>.**

ANDERSEN, T. G; BOLLERSLEV, T; DIEBOLD, F. X. e WU, J. A framework for exploring the macroeconomic determinants of systematic risk. **American Economic Review**, n. 95, pp. 398-404, 2005.

BEAVER, W. H. The time series behavior of earning. **Journal of Accounting Research**, v. 8, pp. 62-99, 1970.

BRITO, N. R. O. (Org.). O efeito da diversificação do risco no mercado acionário brasileiro. **Gestão de investimentos**. São Paulo: Atlas, 1989.

CERETTA, P. S; COSTA JR. N. C. A; Quantas ações tornam um portfólio diversificado no mercado de capitais brasileiro? **Mercado de Capitais: Análise Empírica no Brasil**. São Paulo: Atlas, 2000.

EID JR., W. A redução do risco das carteiras de investimento através de diversificação aleatória. 1991. **Dissertação de Mestrado**, EAESP- FGV.

EVANS, J; ARCHER, S. H. Diversification and the reduction of dispersion: an empirical analysis. **Journal of Finance**, vol. 23, n. 5, pp. 761-767, 1968.

FAMÁ, R; PEREIRA, L. M. Diversificação internacional de portfólios e a integração dos mercados em desenvolvimentos na América Latina e Estados Unidos. **VI Semead FEA/USP**. São Paulo: USP, 2003.

GENÇAY, R; SELÇUK, F; WHITCHER, B. Multiscale systematic risk. **Journal of International Money and Finance**, vol. 24, n.1, pp. 55-70, 2005.

HOOPER, V. J., NG, K; REEVES, J. J. **Beta forecasting: a two-decade evaluation**. Nov, 2005. Disponível em SSRN: <http://ssrn.com/abstract=868867>.

INTERNATIONAL MONETARY FUND. Disponível em: www.imf.org. Acesso em:

KNIGHT, F. Capital, time and interest rate. **Economica**, vol 1, 1932.

LIU, Q. Estimating betas from high-frequency data. **Kellogg Graduate School Management**, 2002.

O'BRIEN, J.T; DOLDE, W. A currency index global capital asset pricing model. **European Financial Management**, vol. 6 , n. 1, 2000.

PENTEADO, M. A. B; FAMÁ, R. Será que o beta que temos é o beta que queremos? **Caderno de Pesquisas em Administração, São Paulo**, vol. 9, n. 3, 2002.

ROSENBERG, B; MCKIBBEN, W. The prediction of systematic and specific risk in common stocks. **Journal of Financial and Quantitative Analysis**, vol. 8, n. 2, pp. 317-333, 1974.

ROY, A.D. Safety first and the holding of assets. **Econometrica**, v. 20, p. 431-449, jul. 1952.

SANVICENTE, A. Z; BELLATO, L. L. N. **Determinação do grau necessário de diversificação de uma carteira de ações no mercado de capitais brasileiro**. FEA/USP, São Paulo, 2004.

SHARPE, W. F. Diversification and portfolio risk. **Financial and Analyst Journal**, vol. 28, n. 6, pp. 30-59, nov/dez 1972.

SOLNIK, B. Why not diversify internationally rather than domestically? **Financial Analyst Journal**, vol. 30, pp. 48-54, jul 1974.

TODOROV, V; BOLLERSLEV, T. Jumps and betas: a new framework for disentangling and estimating systematic risks. **CREATES Research Paper No. 2007-15**, ago 2007. Disponível em SSRN: <http://ssrn.com/abstract=1150066>.