“Contágio” entre Mercados de Capitais Emergentes e Mercados Desenvolvidos: Evidências Empíricas e Reflexos sobre a Diversificação Internacional de Portfólios

Else Monteiro Nogueira*
Wagner Moura Lamounier**

Resumo

Procurou-se nessa pesquisa, analisar a interdependência e as relações de curto e longo prazo, entre os índices de ações dos principais mercados de capitais emergentes e dos principais mercados desenvolvidos no período entre 1995-2005. Buscou-se verificar a existência e a dinâmica do “contágio” entre os mercados, ou seja, se a ocorrência de crises e variações no comportamento de um mercado teria impactos no comportamento dos demais. No desenvolvimento do trabalho, utilizou-se a metodologia dos modelos Vetoriais Autoregressivos com Correção de Erros (VEC). Verificou-se a presença de relações de cointegração entre os mercados analisados; todavia, pôde-se constatar que, apesar dos mercados serem cointegrados, os investidores poderiam se beneficiar da diversificação internacional de portfólios. Isso porque a velocidade do ajustamento da relação de cointegração de longo-prazo entre os mercados apresentou-se baixa para o período estudado. Nesse sentido, os investidores teriam oportunidade de reduzir o de risco de seus portfólios pela diversificação.

***Palavras-chave*:** Cointegração; VEC; mercados emergentes, mercados desenvolvidos, diversificação internacional.

Códigos JEL: G11; C32; E32; G15.

Submetido em Setembro de 2007. Aceito em Julho de 2008. O artigo foi avaliado segundo o processo de duplo anonimato além se de ser avaliado pelos editores. Editores responsáveis: Newton Costa Jr. e Ricardo P. C. Leal. Os autores gostariam de agradecer à Fundação de Amparo à Pesquisa do Estado de Minas Gerais (FAPEMIG) e ao Laboratório de Finanças da UFMG, pelo auxílio à execução da presente pesquisa. Gostariam de agradecer também aos colegas do Grupo de Pesquisas em Mercados de Capitais (GMC) da UFMG e aos avaliadores da Revista Brasileira de Finanças pelas importantes considerações feitas.

*Economista do Banco Santander, MBA em Derivativos pelo Instituto Educacional da Bolsa de Mercadorias e Futuros - BM&F. Endereço: Rua Amador Bueno, 474 - Bloco A - 1º andar, Santo Amaro, São Paulo - SP, Tel: (11) 8594-9699, CEP: 04752-005. E-mail: elsemonteiro@yahoo.com.br

**Doutor em Economia Aplicada pela Universidade Federal de Viçosa - UFV e Professor Adjunto dos Programas de Mestrado e Doutorado em Administração/Finanças do CEPEAD e de Mestrado em Ciências Contábeis do CEPCON da Universidade Federal de Minas Gerais - UFMG. Endereço: Faculdade de Ciências Econômicas da UFMG, Av. Antônio Carlos, 6627 - Sala 2036, Belo Horizonte - MG, Tels: (31) 3409-7058 / (31) 9144-0816, CEP: 31270-901. E-mail: lamounier@ufmg.br ou wagner@face.ufmg.br

Revista Brasileira de Finanças 2008 Vol. 6, No. 2, pp. 267–286, ISSN 1679-0731
©2004 Sociedade Brasileira de Finanças

Abstract

In this research, we analyzed the short and long term interdependence and relationship between the stock indices of the major emerging capital markets and the major developed markets for the period 1995-2005. The aim was to verify the existence and the dynamics of the "contagion" between the markets, or if the occurrence of crises and changes in the behavior of a market would have impacts on the behavior of the others. In the development of the work, we applied the methodology of the Vector Error Correction Model (VEC). We found the presence of cointegrating relationships between the markets analyzed, but was able to see that, despite being cointegrated markets, investors could benefit from international diversification of portfolios. That's because the speed of adjustment of the long-term ratio of cointegration between the markets was low for the period analyzed. Accordingly, investors would have the opportunity to reduce risk by diversifying their portfolios.

Keywords**:** Cointegration; VEC; emerging markets; developed markets; international diversification.

1. Introdução

Ao decidir alocar seus recursos, os investidores estarão sempre sujeitos a incertezas. Incertezas quanto à valorização de seus ativos, quanto ao desempenho dos fundamentos macroeconômicos de uma economia e quanto ao futuro de maneira geral. Todos estes componentes são incorporados ao risco do negócio, o que poderá comprometer a lucratividade de um determinado investimento. O risco é, portanto, uma medida dessa incerteza.

Como agentes econômicos racionais, os investidores irão buscar ativos que minimizem o risco para uma taxa de retorno esperada. Uma vez conhecidos os interesses dos investidores, é necessário que estes tenham conhecimento do mercado e que busquem informações que os auxiliem na elaboração da composição de uma carteira a fim de que a estratégia financeira convirja para a sua função objetivo.

Uma ferramenta bastante difundida e utilizada pelos agentes é a Moderna Teoria de Formação de Portfólios proposta por Markowitz (1959). Segundo este autor, os investidores são otimizadores no espaço média-variância, isto é, procuram montar suas carteiras com riscos mais baixos dado um determinado nível de retorno. À luz desta teoria, procuram verificar como o risco dos ativos individuais contribui para o risco e o retorno da carteira.

Uma forma de reduzir o risco de um portfólio é dada pela busca constante de diversificação, por meio da combinação de ativos, contribuindo para que os investidores e/ou gestores equilibrem seus portfólios a fim de minimizarem o risco. Aplica-se, desta forma, a frase que, segundo Miller (2005), já seria conhecida desde o século XVII: *"Nunca ponha todos os ovos numa única cesta"*.

O risco total de um porfólio não depende apenas do total dos ativos incluídos numa carteira, mas também do modo como os riscos individuais de cada ativo do portfólio se relacionam. A magnitude da diversificação do risco proposta pelo modelo de seleção de portfólios de Markowitz dependerá da correlação entre os retornos dos ativos que compõem uma determinada carteira de investimentos. De

acordo com esta teoria, se os retornos não são perfeita e positivamente correlacionados, a diversificação poderá reduzir o risco da carteira. Por outro lado, se os retornos dos investimentos forem perfeita e positivamente correlacionados, nenhuma diversificação será eficiente a fim de reduzir o risco.

Segundo Pagan e Soydemir (2000), a partir da década de 80, a estratégia de diversificação internacional com investimentos em mercados emergentes (principalmente nos chamados "BRIC's" – Brasil, Rússia, Índia e China) tem se tornado comum tanto para os investidores de países desenvolvidos, quanto em desenvolvimento. De acordo com Miller (2005), o mercado norte-americano, principalmente após os recentes escândalos de grandes corporações como a Enron, parece dividir a preferência dos investidores com outros mercados. Segundo este autor, trabalhadores norte-americanos, por exemplo, já aplicam parte de suas poupanças de aposentadoria em mercados emergentes e até mesmo os alemães, famosos pelo conservadorismo, já possuem cerca de 30% de seus portfólios fora da Alemanha, a fim de se beneficiarem com a diversificação.

Ainda de acordo com Miller (2005), observa-se um amplo crescimento na demanda pelos títulos dos países emergentes, em especial os da Rússia e outros europeus em desenvolvimento, por parte do capital internacional. Em 2004, por exemplo, foram comprados US$ 72.5 bilhões de dólares de títulos dos países emergentes frente à US$ 5.4 bilhões em 2002.

A decisão do investimento internacional, no entanto, resulta de um complexo processo que difere da decisão do investimento doméstico. Segundo Eiteman et alii (2006), investimentos estrangeiros são motivados por um longo e complicado jogo de considerações econômicas, financeiras e estratégicas. Esse processo de decisão de investimentos é mais longo, mais custoso e muitas vezes esbarra na falta de informações que prejudica a avaliação das oportunidades. A análise da viabilidade de projetos, utilizando o instrumental da taxa de desconto dos fluxos de caixa, pode ser inviabilizada devido às diferenças entre as taxas de retorno dos ativos, cotadas em moeda local, e as taxas de desconto da moeda do investidor. As barreiras também podem ser relacionadas a questões jurídicas, tributárias ou mesmo pela dificuldade de quantificar os riscos do negócio, os riscos políticos e os riscos cambiais.

Mesmo com os riscos associados, uma das principais discussões acerca do estudo de finanças refere-se à diversificação internacional do portfólio dos investidores. Recentemente, este tipo de estudo vem sendo bastante difundido na comunidade acadêmica, tendo em vista as profundas transformações econômicas pelas quais a sociedade como um todo vem atravessando. Autores como Phylaktis e Ravazzolo (2005) citam a maior flexibilidade dos controles de capital, o desenvolvimento tecnológico, a revolução da comunicação, a intensificação dos sistemas de comércio e os novos produtos do mercado financeiro como responsáveis pela atual expansão dos estudos que procuram compreender o funcionamento do mercado financeiro internacional. Aliado a isso pode-se citar também a maior transparência dos mercados emergentes e o maior comprometimento dos seus governantes em

manter a estabilidade política e econômica de suas nações, o que favorece os investimentos nos mercados em desenvolvimento.

Um melhor conhecimento do funcionamento e das relações entre os mercados emergentes e capitalizados torna-se um instrumento necessário para que o investidor saiba como alocar de maneira mais eficiente os seus recursos de modo a minimizar suas perdas ou maximizar o seu retorno esperado, beneficiando-se da diversificação internacional. Nesse sentido, a análise da correlação entre os mercados, bem como dos riscos e retornos de cada um pode favorecer a compreensão do potencial de ganhos e demais benefícios da diversificação internacional. Conforme aponta Elton et alii (2004, p.233), *"a conveniência de uma estratégia de diversificação internacional depende do coeficiente de correlação entre mercados, do risco de cada mercado e dos retornos em cada mercado"*.

Assim sendo, pode-se inferir que pesquisas e análises acerca da forma pela qual os mercados financeiros se inter-relacionam, e das variáveis que influenciam o comportamento das diversas Bolsas de Valores, representam uma contribuição acadêmica para melhoria e otimização dos processos de tomada de decisão dos agentes econômicos envolvidos nesses mercados. Neste sentido, tem-se a seguinte problemática de pesquisa: Os mercados de ações dos países desenvolvidos e em desenvolvimento são interdependentes e cointegrados e, assim sendo, existiria uma dinâmica de "contágio" entre os mercados? Ou seja, a ocorrência de crises e variações no comportamento de um mercado tem impactos significativos no comportamento dos demais mercados; que em última instância, reduziriam a eficácia da diversificação internacional de portfólios?

2. Objetivos

Em termos gerais, esta pesquisa busca verificar a existência e analisar a dinâmica do "contágio" entre os principais mercados bursáteis emergentes mundiais em cada continente, quais sejam: Brasil, Rússia, Índia, China (BRIC's) mais o México, além principais mercados bursáteis capitalizados: EUA, Japão e Reino Unido no período entre 1995-2005. Buscar-se-á avaliar o grau de interdependência, de curto e longo prazo, que os mercados emergentes possuem entre si e com os mercados de maior capitalização dentro do contexto financeiro internacional.

Especificamente, este artigo pretende:

- a) Verificar as possibilidades da existência de cointegração entre os mercados emergentes e os mercados capitalizados;
- b) Avaliar quais são os possíveis efeitos da diversificação internacional de ativos entre os mercados analisados;
- c) Analisar a velocidade de ajustamento dos mercados a choques ocorridos nos demais.

3. Metodologia

3.1 Referencial teórico

Nesse artigo, procura-se mostrar como mercados bursáteis emergentes como os do Brasil, Rússia, Índia, China e México respondem a oscilações entre si, e como se comportam frente ao desempenho das bolsas desenvolvidas dos EUA, Japão e Reino Unido. Ou seja, pretende-se verificar as inter-relações existentes entre distintos mercados de capitais, considerando-se como hipótese que os seus diferentes tamanhos e graus de desenvolvimento possam ser capazes, a princípio, de indicar possíveis direções de causalidade e influência. Particularmente, espera-se verificar relações de causalidade dos mercados maiores e com maior grau de desenvolvimento impactando de forma significativa os mercados menores e mais próximos geograficamente.

Na literatura de finanças e economia internacional, diversos trabalhos procuraram analisar o grau de interdependência entre os mercados financeiros de diversos países. Estas abordagens são importantes para esclarecer aos investidores e pesquisadores sobre como ocorre a dinâmica de interação entre os mercados, o que, em última instância, pode suscitar algumas estratégias eficientes para diversificação internacional de portfólios.

Nesse sentido, Solnik (1974) procurou mostrar as vantagens da redução do risco nos portfólios, por meio dos investimentos tanto em mercados internacionais quanto em mercados domésticos. Seu estudo mostrou que, à medida que a diversificação aumenta, o risco diminui em todos os países estudados, mas não proporcionalmente. A partir de um certo momento, a inclusão de mais um ativo no portfólio doméstico reduz, marginalmente, a variabilidade dos retornos deste portfólio. Assim, para um investidor americano, por exemplo, será impossível eliminar todo o risco diversificável (não sistemático) investindo apenas no mercado de *Wall Street*. Se este investidor passar de uma carteira de vinte ações de empresas diferentes para cinqüenta, por exemplo, seu risco será reduzido em apenas três por cento. Isso ocorre, pois, todos os preços de ações de um mesmo mercado tendem, de certa forma, a apresentar o mesmo comportamento. Seu estudo comprova que a magnitude da redução do risco diferencia-se para cada país.

A redução do risco mostra-se mais significativa quando o portfólio é composto por ativos internacionais, ou seja, de diversos países. Em termos de variabilidade de retorno, segundo este mesmo artigo, um portfólio bem diversificado, internacionalmente, poderia apresentar um décimo do risco de um portfólio tradicional, enquanto que este portfólio diversificado apresentaria a metade do risco de um portfólio bem diversificado no mercado norte-americano (considerando o mesmo número de empresas).

Solnik (1974) demonstra, ainda, a possibilidade de perdas que estariam relacionadas aos fatores de instabilidade monetária internacional. O autor sugere que os investidores internacionais realizem operações de *hedge cambial* a fim de se preservarem de possíveis "contra-tempos" econômicos. Desta forma, os investidores deveriam se preocupar apenas com os retornos mensurados na moeda local.

Levy e Sarnat (1970) estimaram potenciais ganhos oriundos da diversificação para 28 países, explorando a composição ótima do portfólio. Em seu trabalho, uma carteira formada a partir das ações de 16 países desenvolvidos teve seu risco reduzido em 4,5 pontos percentuais, com a inclusão de ações de 9 países em desenvolvimento nessa carteira. A razão apontada por eles para estes resultados encontra-se no fato de que as taxas de retorno dos países em desenvolvimento foram negativamente correlacionadas com o retorno médio dos países desenvolvidos. Concluem, portanto, que existem ganhos advindos da diversificação internacional ao se incluir ativos de países em desenvolvimento no portfólio composto por ativos de países desenvolvidos.

Dentre os trabalhos desenvolvidos no Brasil sobre temas correlatos, tem-se o de Tabak e Lima (2003). Eles procuraram analisar a causalidade e a cointegração entre os mercados da Argentina, Brasil, Chile, Colômbia, México, Peru, Venezuela e Estados Unidos. Não encontraram evidências de cointegração entre mercados latino americanos e entre estes com o mercado norte-americano. Mesmo assim, não descartaram, através dos resultados apresentados pelo teste de *Causalidade de Granger*, uma possível causalidade de curto prazo. Além disso, afirmaram que choques no mercado norte-americano são capazes de afetar o comportamento dos mercados latinos de maneira heterogênea. O mercado mexicano, por exemplo, sofreria um impacto mais expressivo do que o dos outros países, provavelmente explicado pela maior integração entre as economias norte-americana e mexicana.

A partir da estimação de um modelo de Vetores Autoregressivos (VAR), Pagan e Soydemir (2000) analisaram o grau de interdependência entre os mercados latino americanos. As *funções de resposta a impulsos* estimadas evidenciaram uma forte relação entre o mercado mexicano e o norte-americano. Encontraram também uma relação mais fraca, mas significante, para os outros países em relação ao mercado de *Wall Street*. Eles argumentaram que a diferença das transmissões de oscilações entre os mercados pode estar vinculada às características específicas e intrínsecas de cada país bem como aos seus fundamentos econômicos.

Segundo Aggarwal e Rivoli (1989) estudos que mostrem o alto grau de interdependência entre bolsas de valores de diferentes países são fundamentais para a melhor compreensão desses mercados. Nesse sentido, procuraram examinar a relação entre o mercado norte-americano e entre quatro mercados emergentes asiáticos, mostrando que há significativa dependência entre o comportamento destes mercados. O estudo destes autores evidenciou forte relação entre os mercados, sobretudo durante o *"Crash"* de 1987.

Cheung e Mak (1992), em um estudo para o continente asiático procuraram examinar a relação entre os mercados de oito países orientais (Hong Kong, Indonésia,

Coréia, Malásia, Filipinas, Cingapura, Taiwan e Tailândia) com os mercados do Japão e dos Estados Unidos. Chegaram à conclusão de que os mercados asiáticos analisados são mais sensíveis às oscilações do mercado norte-americano do que em relação aos mercados regionais. Ou seja, mostraram que os efeitos da estrutura global (representado por *Wall Street*) são mais determinantes no comportamento destes mercados do que a estrutura regional (representada pelo mercado japonês). Apenas Coréia, Taiwan e Tailândia não se mostraram muitos sensíveis, provavelmente pela forte restrição ao capital estrangeiro no mercado bursátil desses países.

Utilizando as metodologias propostas por Johansen (1988) e Bierens (1997) de Traços Estatísticos Multivariados e dos métodos de Cointegração, Kanas (1998) não encontrou evidências de que o mercado norte-americano esteve relacionado com as seis principais bolsas de valores da Europa (Reino Unido, Alemanha, França, Suíça, Itália e Holanda) durante o período de 1983-1996, sugerindo a potencialidade dos ganhos aos investidores via diversificação no longo prazo de seus investimentos.

Todavia, Gerrits e Yuce (1999) em um estudo para uma amostra similar, encontraram resultados contrários aos obtidos por Kanas (1998). Eles utilizaram dados diários entre março de 1990 e outubro de 1994 para analisar a interdependência entre os mercados da Alemanha, Reino Unido, Holanda e Estados Unidos. Concluíram que o mercado norte-americano exerce um impacto significativo nas bolsas desses três países europeus. A diversificação, de acordo com este estudo, não seria capaz de reduzir, sensivelmente, o risco dos portfólios sem sacrificar as expectativas de retornos. Além disso, eles verificaram em seu estudo que a interdependência entre os três mercados se deu de forma significativa tanto no curto quanto no longo prazo.

3.2 Modelo econométrico

Testes de raiz unitária e de cointegração

Para Stock e Watson (2004), a não estacionariedade das séries, sobretudo pela presença de tendências estocásticas (aleatórias ao longo do tempo), poderão levar a interpretações errôneas dos coeficientes uma vez que a distribuição de freqüências divergirá da normalidade. Além disso, conforme colocado por Brooks (2002), a não estacionariedade poderá gerar regressões espúrias.

A não-estacionariedade das séries temporais poderá ser verificada por meio de testes de raízes unitárias. Um dos testes mais importantes a fim de identificar a presença de raízes unitárias (série não-estacionária) é o teste de Phillips-Perron (PP). Segundo Lamounier (2003), o teste PP constitui-se numa generalização do teste de Dikey Fuller (DF), que procura corrigir as estatísticas t dos coeficientes estimados ao invés de acrescentar os termos das diferenças defasadas nas equações do teste. Desta forma, o modelo permite que os erros (resíduos) sejam dependentes e / ou heterocedásticos. A equação do teste PP é dada por:

$$\Delta y_t = \mu + \rho y_{t-1} + \epsilon_t \qquad (1)$$

Cuja hipótese nula é dada por $H_o = \rho = 1$, ou seja, a série $y_t$segue um processo do tipo passeio aleatório e portanto é integrada de ordem um – I(1).

Granger e Newbold (1986), simularam duas séries independentes do tipo passeio aleatório da forma:

$$y_t = y_{t-1} + \upsilon_t \tag{2}$$

$$x_t = x_{t-1} + \eta_t \tag{3}$$

onde os erros aleatórios, $\upsilon_t e \eta_t$, são duas séries do tipo ruído branco $[I(0)]$, ou seja, as séries são estacionárias. Todavia, fazendo regressões do tipo:

$$y_t = \alpha + \beta x_t + \epsilon_t \tag{4}$$

verificaram um alto coeficiente de determinação (R^2) e significância estatística para o parâmetro β, o que implica em uma regressão espúria.

Uma vez que y_t e x_t sejam séries I(1), os resíduos da equação (4) também o serão I(1), ou seja, integrados de primeira ordem, o que equivale a dizer, séries não estacionárias. Todavia, segundo Granger e Newbold (1986) existem algumas circunstâncias em que a regressão (4), para as duas séries I(1), pode resultar numa combinação linear estacionária I(0). Quando isso acontece, diz-se que as séries y_t e x_t são cointegradas, ou seja, apesar de apresentarem tendência estocástica, as duas séries tendem a apresentar comportamento similar ao longo do tempo. Tem-se, portanto, que a tendência em uma variável tende a anular a da outra série, de forma a estabelecer-se uma relação de equilíbrio de longo prazo. Desta forma, tem-se de (4):

$$y_t = \alpha + \beta x_t + \epsilon_t \Rightarrow \epsilon_t = y_t - \alpha - \beta x_t = 0 \tag{5}$$

onde (5) representa a *equação de cointegração* e β o *parâmetro de cointegração*. Para Griffths et alii (1993, p.701), quando y_t e x_t são cointegradas, a estimação por MQO gera, para grandes amostras, excelentes estimadores para β, "que descreve a relação de longo prazo entre y_t e x_t". O valor de ϵ_t, também conhecido como erro de equilíbrio, indicará o quão afastado do equilíbrio de longo prazo estará o sistema.

Segundo Brooks (2002), uma importante aplicação da cointegração em mercados financeiros está ligada à indicação do grau de interação no longo prazo dos títulos:

Se mercados internacionais são fortemente correlacionados no longo prazo, a diversificação será menos eficiente que se os títulos fossem operacionalizados de forma independente. (Brooks, 2002, p. 411. Tradução nossa do original em inglês).

Na presente pesquisa o teste a ser utilizado a fim de se verificar e estimar a cointegração entre as séries temporais será o teste de *Johansen*. O modelo proposto por Johansen (1988) *apud* Kanas (1998) utiliza as estatísticas do traço e

do *"maximum eigenvalue"* para determinar a existência de cointegração entre as séries. O teste parte da estimação de um modelo de Vetores Auto-regressivos de ordem $p - VAR(p)$.

Para esclarecer a metodologia do modelo VAR, pode-se utilizar a abordagem de Stock e Watson (2004) que procuraram exemplificar este modelo da maneira mais simples possível. Considere-se duas séries temporais, y_1 e y_2, ou seja, $k = 2$. Assim, tem-se que:

$$y_{1t} = \alpha_{10} + \alpha_{11} y_{1t-1} + ... + \alpha_{1p} y_{1t-p} + \beta_{11} y_{2t-1} + ... + \beta_{1p} y_{2t-p} + \epsilon_{1t} \quad (6)$$

$$y_{2t} = \alpha_{20} + \alpha_{21} y_{2t-1} + ... + \alpha_{2p} y_{2t-p} + \beta_{21} y_{1t-1} + ... + \beta_{2p} y_{1t-p} + \epsilon_{2t} \quad (7)$$

onde y_{1t} e y_{2t} são os valores correntes das variáveis endógenas, α_{ip} e β_{ip} são os coeficientes e ϵ_{it} são os termos de erro do tipo ruído branco.

Analisando as equações (6) e (7), pode-se generalizar o modelo VAR de ordem p, de acordo com a forma matricial:

$$\mathbf{y}_t = \boldsymbol{\delta} + \boldsymbol{\varphi}_1 \mathbf{y}_{t-1} + \boldsymbol{\varphi_2} \mathbf{y}_{t-2} + ... + \boldsymbol{\varphi}_p \mathbf{y}_{t-p} + \boldsymbol{\epsilon}_t \quad (8)$$

onde

$$\mathbf{y_t} = \begin{bmatrix} y_{1t} \\ y_{2t} \\ ..... \\ y_{kt} \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{\delta} = \begin{bmatrix} \alpha_{10} \\ \alpha_{20} \\ .... \\ \alpha_{k0} \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{\varphi}_i = \begin{bmatrix} \phi_{1,1,p} & .... & .... & \phi_{1,k,p} \\ .... & .... & .... & .... \\ .... & .... & .... & .... \\ \phi_{k,1,p} & ..... & .... & \phi_{k,k,p} \end{bmatrix}$$

$$\boldsymbol{\epsilon}_t = \begin{bmatrix} \epsilon_{1t} \\ \epsilon_{2t} \\ ..... \\ \epsilon_{kt} \end{bmatrix}$$

O Teste de *Johansen* considera a seguinte especificação do modelo VAR:

$$\Delta \mathbf{y}_t = \Pi \mathbf{y}_{t-1} + \sum_{i=1}^{p-1} \Gamma_i \Delta \mathbf{y}_{t-i} + \beta \mathbf{x}_t + \boldsymbol{\epsilon}_t \quad (9)$$

onde $\mathbf{x}_t$ é o vetor de variáveis determinísticas.

$$\Pi = \sum_{i=1}^{p} \boldsymbol{\varphi}_i - \mathbf{I} \quad \text{e} \quad \Gamma_i = -\sum_{j=i+1}^{p} \boldsymbol{\varphi}_j \quad (10)$$

Segundo Enders (2004), o ponto principal do teste está na determinação do posto da matriz Π. O posto r de Π é dado pelo número de vetores de cointegração independentes. Assim, se r é igual a zero, tem-se que as séries não são cointegradas. Caso r seja igual a 1, pode-se dizer que existe um vetor de cointegração entre as séries. Existem, desta forma, múltiplos vetores de cointegração para casos em que $1 < r < n$.

"If the coefficient matrix Π has reduced rank $r < k$, then there exist k x r matrices α and β each with r rank such that $\Pi = \alpha\beta'$, and $\beta' X_t$ is stationary, i.e.., the hypothesis of cointegration is formulated as a restriction on the matrix Π where the number of cointegrating relations is given by r. Johansen's method involves estimating the Π matrix in an unrestricted form and then testing whether the restrictions implied by the reduced rank of Π can be rejected". (Tabak e Lima, 2003, p. 31-32).

O modelo proposto por *Johansen* visa a interpretação dos resultados a partir das estatísticas do traço e do "*maximum eigenvalue*". Especificamente, segundo Alexander (2005), a hipótese da primeira estatística visa testar o número de autovalores r não nulos da matriz Π. Johansen e Juselius (1990) *apud* Alexander (2005) recomendam a seguinte formulação de hipótese para a utilização do teste do traço:

$$H_o = r \leq R \text{ versus} H_1 = r > R \quad (11)$$

O teste será feito a partir da seguinte equação:

$$Tr = -T \sum_{i=r+1}^{k} \log(1 - \lambda_i) \quad (12)$$

onde T representa o tamanho da amostra, n o número de variáveis, e os autovalores de Π são números reais λ tais que $0 \leq \lambda < 1$. Conforme colocado por Alexander (2005), o teste de *Johansen* ordena os autovalores de tal forma que: $\lambda_1 > \lambda_2 > ..... > \lambda_n$. Assim, o traço aumenta conforme R diminui.

A estatística do "*maximum eigenvalue*" testa a hipótese nula de que existam r relações de cointegração contra a hipótese alternativa que pressupõe a existência de $r + 1$ relações de cointegração. Desta forma, a estatística do teste é dada por:

$$LR_{\max}(r/r+1) = -T\log(1+\lambda_{r+1}) = LR_{tr}(r/k) - LR_{tr}(r+1/k) \quad (13)$$

Se as séries mostrarem-se cointegradas, sugere-se que seja incorporado um termo de correção dos erros – o modelo VAR com correção de erros (VEC).

O modelo vetorial autoregressivo com correção de erros (VEC)

O VEC consiste, segundo Alexander (2005), em um modelo que inclui, nas equações de um modelo VAR, termos defasados de desequilíbrio como variáveis explicativas. Desta forma, o VEC *"possui um mecanismo de auto-regulação segundo qual os desvios do equilíbrio de longo prazo são automaticamente corrigidos"* (Alexander, 2005, p. 393).

Considere duas séries, x_{1t} e x_{2t}, cointegradas. Pode-se sistematizar o modelo VEC segundo as equações abaixo:

$$\Delta x_{1t} = \alpha_o + \delta_1(x_{2t-1} - \gamma x_{1t-1}) + \sum_{i=1}^{k} \alpha_{1i}\Delta x_{1t-i} + \sum_{i=1}^{k} \alpha_{2i}\Delta x_{2t-i} + \epsilon_{1t} \quad (14)$$

$$\Delta x_{2t} = \beta_o + \delta_2(x_{2t-1} - \gamma x_{1t-1}) + \sum_{i=1}^{k} \beta_{1i}\Delta x_{1t-i} + \sum_{i=1}^{k} \beta_{2i}\Delta x_{2t-i} + \epsilon_{2t} \quad (15)$$

O termo $(x_{1t-1} - \gamma x_{2t-1})$ é um *termo de correção de erros* determinado a partir da estimação de longo prazo da relação entre x_1 e x_2.

Segundo Gerrits e Yuce (1999), o modelo VEC é ideal para se testar as relações de curto e longo prazo entre as séries. Para Enders (2004), a dinâmica de curto prazo das variáveis são influenciadas pelos desvios do equilíbrio.

Conforme colocado por Gerrits e Yuce (1999), o termo $\delta_i(x_{1t-1} - \gamma x_{2t-1})$ representa o componente de longo prazo, conhecido como termo de correção de erro. Altos valores de δ_1, por exemplo, indicam uma resposta rápida de x_{1t} para retornar ao equilíbrio de longo prazo. "*Caso as séries x_{1t} e x_{2t} se desviem do equilíbrio de longo prazo o termo de correção de erro será diferente de zero e cada variável se ajusta para restaurar esta relação de equilíbrio.*" (QMS, 2000, p. 529. Tradução nossa, original em inglês). Assim, δ_i indica a velocidade do ajustamento em direção ao equilíbrio de longo prazo após um choque no sistema. Enders (2004) afirma que ao menos um destes parâmetros precisa ser diferente de zero, uma vez que, caso contrário, a relação de equilíbrio de longo prazo desaparece e o modelo não pode ser considerado como um modelo de correção de erros ou cointegrados.

Além disso, os termos $\sum_{i=1}^{k} \alpha_{1i}\ \Delta x_{1t-i}$; $\sum_{i=1}^{k} \alpha_{2i}\Delta x_{2t-i}$; $\sum_{i=1}^{k} \beta_{1i}\ \Delta x_{1t-i}\epsilon_{2t}$; $\sum_{i=1}^{k} \beta_{2i}\ \Delta x_{2t-i}$ representam os componentes de curto prazo. Especificamente,

$\sum_{i=1}^{k} \alpha_{2i} \Delta x_{2t-i}$ representa o impacto de curto prazo da diferença da série x_{2t} em x_{1t}. Da mesma forma, $\sum_{i=1}^{k} \beta_{1i} \Delta x_{1t-i}$ representa o impacto de curto prazo da diferença da série x_{1t} em x_{2t}.

3.3 Dados, procedimentos e softwares utilizados

Os dados utilizados neste artigo compreendem os principais índices diários de fechamento de mercado das Bolsas de Valores dos países desenvolvidos e em desenvolvimento selecionados. Acredita-se que os países escolhidos para a composição da amostra de mercados desenvolvidos (EUA, Japão e Reino Unido) e de mercados em desenvolvimento (BRIC's mais o México) sejam representativos para o universo dos principais mercados de capitais desenvolvidos e em desenvolvimento das Américas, da Europa e da Ásia. Para o caso do México, apesar de não fazer parte do grupo comumente conhecido como BRIC's, a sua escolha se deu pelo fato de que um dos objetivos da presente pesquisa consiste na análise da possibilidade de causalidade e interação entre os mercados provocados pela sua proximidade geográfica. Assim, a sua proximidade com os EUA, justificaria a sua inclusão para fins da análise proposta. Todavia, deve-se ressaltar que existem bolsas de países emergentes com grandes volumes de negociação que não foram incluídas na amostra, mas que podem ser objeto de futuras pesquisas.

Os dados foram coletados do banco de dados dos *sites* do Yahoo Finance, Bloomberg e RTS Stock Exchange. Utilizaram-se os índices estabelecidos na tabela 1. A amostra compreenderá o período de setembro de 1995 a agosto de 2005.

Tabela 1
Índices de referência

País	Bolsa	Índice	Sigla
Brasil	São Paulo	IBOVESPA	IBV
Rússia	Moscou	RTS	RTS
Índia	Nova Déli	S&P 500 CNX NIFTY	CNX
China	Shangai	Shangai Composite Index	SCI
México	Cidade do México	Índice Precios & Cotizaciones	IPC
Estados Unidos	Nova York	Standard & Poor's 500 (S&P500)	SP
Japão	Tóquio	Nikkei 225	NIK
Reino Unido	Londres	FTSE 100	FTSE

Fonte: Resultado da pesquisa

Será importante ao longo deste trabalho, ressaltar alguns fatores que serão levados em consideração a fim de que os resultados possam ser analisados de forma mais transparente. Assume-se nesta pesquisa que, uma vez racionais, os investidores, ao decidirem sobre a alocação de seus recursos em países fora do seu contexto doméstico, estarão realizando *hedge cambial* a fim de protegerem o seu patrimônio quanto a futuras oscilações no mercado de divisas. Assim, supõe-se que o risco cambial para o investidor será nulo e o risco em análise será apenas aquele intrínseco à economia escolhida, ou seja, o risco doméstico, definido por

Elton et alii (2004), como aquele relevante para mensurar o risco e que estarão expressos em sua unidade corrente local.

Além disso, nas datas em que as bolsas estiverem fechadas, devido a feriados nacionais ou por quaisquer outros motivos, os índices utilizados, para o dia em questão, serão aqueles referentes ao último dia de negociação antes da paralisação. Outra informação importante é a correção do Índice Ibovespa da Bolsa de Valores do Brasil. Em março de 1997, a1997, a bolsa realizou em seu índice um split, dividindo a sua base por dez, sem alterar a metodologia da sua composição. Sendo assim, houve uma correção dos índices posteriores a onze de março de 1997. Uma vez que os retornos serão calculados pela sua forma logarítmica, a simples multiplicação por dez dos retornos posteriores não afeta o cálculo do retorno do índice. A estimação dos modelos e implementação dos testos estatísticos será feita no software Eviews, versão 4.1.

4. Resultados e Discussão

Inicialmente, foi implementada a análise de cointegração para os logaritmos naturais dos índices bursáteis referentes ao período (1995-2005), a fim de se verificar os possíveis benefícios da diversificação internacional. Alexander (2005) afirma que a investigação de tendências comuns em séries temporais e a modelagem das dinâmicas de curto e longo prazo em um sistema de equações pode ser realizada a partir da análise de cointegração.

É importante relembrar a hipótese de que se houver a presença de combinações lineares entre as tendências estocásticas das séries, de tal forma que a relação de equilíbrio do longo prazo seja estacionária, então, a diversificação de investimentos pela aplicação de recursos neste mercados, ditos cointegrados, poderá não apresentar benefícios significativos aos investidores no longo-prazo.

Conforme discutido anteriormente, e apontado por Hamilton (1994) e Enders (2004) o teste mais apropriado para analisar a cointegração entre um conjunto de séries temporais é o proposto por *Johansen*. Segundo Alexander (2005), o teste de *Johansen* é mais informativo que o teste de Engle-Granger, uma vez que identifica todas as relações de cointegração.

Segundo Enders (2004), o primeiro passo para estimar o teste de *Johansen* é verificar a ordem de integração das séries, a possibilidade de presença de tendências determinísticas e a defasagem ideal do teste de cointegração. Desta forma, encontrou-se que todas as séries dos logaritmos dos índices apresentaram raízes unitárias, não sendo assim estacionárias e tidas como integradas de ordem 1.

Para a determinação da defasagem ideal do teste de cointegração, estimou-se um modelo VAR, conforme proposto por Enders (2004). O modelo com número de defasagens igual a dois foi o que minimizou os critérios de informação de AIC e SBIC (ver Hamilton (1994) para maiores detalhes sobre esses critérios). Conforme Alexander (2005, p.390) *"os resultados são tão robustos que a sua natureza qualitativa é mais ou menos independente das especificações das diferentes defasagens"*.

A escolha do modelo de cointegração ideal dependerá da presença ou não do intercepto e do comportamento das séries e da equação de cointegração, quanto à presença de tendências determinísticas. Foram realizados os cinco testes de cointegração disponíveis no software Eviews. A interpretação do teste será feita de acordo com os resultados encontrados pelo modelo da equação (16), uma vez que este foi o que minimizou o critério de AIC. Este modelo considera que tanto as séries quanto as equações de cointegração possuam tendência linear. Segundo QMS - Quantitative Micro Software (2000), este modelo deve ser utilizado toda vez que se acredita que algumas séries sejam estacionárias pela eliminação da tendência determinística. A hipótese a ser testada, de acordo com este modelo, é dada por:

$$H^*(r) = \Pi y_{t-1} + \beta x_t = \alpha(\beta' y_{t-1} + \rho_0 + \rho_1 t) + \alpha_1 \gamma_0 \qquad (16)$$

Na tabela 2 são apresentados os resultados do teste de cointegração. A partir dos resultados encontrados, pode-se concluir que, tanto para a estatística do traço quanto para a estatística do *"maximum-value"*, existem, no máximo, duas equações de cointegração entre as séries. Para Alexander (2005), existirá cointegração entre n-séries integradas se houver pelo menos um vetor de cointegração. Além disso, quanto mais vetores são encontrados, maior será a dependência entre as séries.

Deste modo, pode-se inferir que existe cointegração entre os mercados, o que sugere que os benefícios acerca da diversificação internacional poderão ser um tanto quanto limitados. Isso acontece porque a presença da cointegração permite interpretar que resultados fracos, para os retornos, em um mercado cointegrado, tenderão a estar associados, por exemplo, a resultados fracos nos outros mercados.

Todavia, essas relações devem ser melhor discutidas e detalhadas a partir da análise da velocidade dos ajustamentos aos choques entre os mercados; ou seja, a partir da análise da velocidade com que os índices novamente convergem para a sua relação de equilíbrio de longo-prazo, a partir do afastamento de suas relações de equilíbrio provocadas por choques no sistema.

Tabela 2
Teste de cointegração de Johansen

Hipótese Número de vetores cointegrados	Autovalor	Estatística Traço	Valor Crítico 5%	Estatística "Maximumvalue"	Valor Crítico 5%
Nenhum *	0,026	233,049	182,82	70,252	55,5
No máximo 1 *	0,021	162,798	146,76	54,76	49,42
No máximo 2	0,014	108,038	114,9	38,662	43,97
No máximo 3	0,011	69,376	87,31	29,937	37,52
No máximo 4	0,006	39,439	62,99	16,056	31,46
No máximo 5	0,004	23,383	42,44	12,086	25,54
No máximo 6	0,002	11,297	25,32	7,189	18,96
No máximo 7	0,001	4,108	12,25	4,108	12,25

Fonte: Resultados da pesquisa
* indica a rejeição da hipótese a 5% para as estatísticas do traço e do "maximum-value"

Neste sentido, torna-se importante a análise do coeficiente δ_i. Quanto mais rápida a velocidade do ajustamento indicada por este coeficiente, menores serão os benefícios da diversificação uma vez que os mercados voltarão ao equilíbrio de longo prazo em um curto período de tempo. Entretanto, se os coeficientes δ_i forem pequenos (próximos a zero), ou seja, se a velocidade de ajustamento das séries, após um choque no sistema, for baixa é possível que os investidores consigam ganhos no curto prazo, o que indica a possibilidade de benefícios advindos da diversificação internacional.

De posse destas informações, estimou-se o modelo VEC, procurando identificar a primeira equação de cointegração. De acordo com QMS - Quantitative Micro Software (2000), a estimação do VEC exige o mesmo critério de ordenação acerca da endogeneidade das variáveis. Desta forma, tem-se o logaritmo do índice SP como a série mais exógena, seguido dos logaritmos dos seguintes índices: IPC, IBV, SCI, FTSE, RTS, CNX, NIK.

O VEC é um modelo dinâmico das primeiras diferenças das variáveis I(1) usadas na regressão de cointegração. Assim, se os logaritmos dos preços são cointegrados e o vetor de cointegração baseia-se neles, então o VEC é um modelo dinâmico da correlação dos retornos e as estatísticas t dos coeficientes estimados fornecem muitos *insights* sobre o comportamento antecedência-defasagem entre os retornos. (Alexander, 2005, p.393).

O critério de rejeição da hipótese nula da estatística $t-student$ considerado foi de 5% e o valor crítico de 1,96. Além disso, o índice do mercado norte-americano foi considerado como a base do modelo, ou seja, os resultados estão normalizados em função do seu parâmetro. Desta forma, tem-se os seguintes resultados:

Tabela 3
Modelo VEC - equação de cointegração

	SP	IPC	IBV	SCI	FTSE	RTS	CNX	NIK	TREND	C
Parâmetro	1	-5,621	-1,412	-0,958	3,885	1,269	1,477	1,644	0,003	-8,15
$t-student$		-7,03	-2,78	-3,27	5,94	7,5	2,86	2,7	6,15	

Fonte: Resultados da pesquisa

Conforme visto na tabela 3, todos os coeficientes são significativos, uma vez que $|\tau|_{calculado} \geq |\tau|_{critico}$. Assim, a primeira equação de cointegração encontrada será dada por:

$$\begin{aligned} z &= \ln(SP) - 5,621\ln(IPC) - 1,412\ln(IBV) - 0,958\ln(SCI) \\ &+ 3,885\ln(FTSE) + 1,269\ln(RTS) \\ &+ 1,477\ln(CNX) + 1,644\ln(NIK) + 0,003TREND - 8,150 \end{aligned} \quad (17)$$

onde z corresponde ao vetor de cointegração.

A partir equação (17), foi possível elaborar a Figura 1 que representa a relação de cointegração do índice SP americano, tomado como base de comparação, em relação aos outros mercados. Conforme pode ser visto, esta relação apresenta um comportamento aparentemente estacionário. A linha das abscissas, conhecida como *"zero line"*, ou linha de referência, representa a linha de equilíbrio da relação de cointegração entre os mercados.

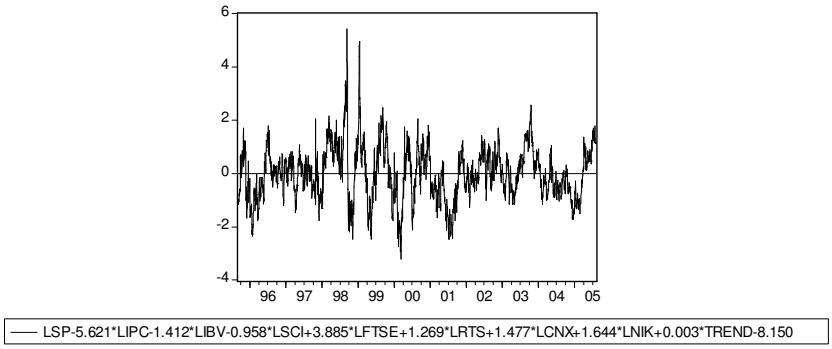

Figura 1
Relação de equilíbrio

Pode-se inferir que os investidores norte-americanos seriam beneficiados pela diversificação quando a curva de relação de cointegração estivesse divergindo desta linha. A fim de exemplificar, durante os anos de 2003 e 2004, o mercado norte-americano apresentou divergência em relação à linha de referência, assim, o índice estaria caminhando em direção oposta, fora do seu equilíbrio de longo prazo. Da mesma forma, pode-se inferir que quando a curva de relação de cointegração deste mercado converge para a linha de referência, os benefícios da diversificação seriam reduzidos.

Os possíveis ganhos, conforme já mencionado, dependem dos valores dos parâmetros que indicam a velocidade deste ajustamento, ou seja, a velocidade com que os índices novamente convergem para a *"zero line"*. Entre meados de 1996 e 1997, por exemplo, provavelmente em função dos reflexos da crise do México e dos acontecimentos da crise asiática, a relação de cointegração do mercado norte-americano não saiu da linha de referência, o que pode ter acarretado em uma ausência de significativas oportunidades de ganhos aos investidores que optaram pela diversificação internacional.

A partir da estimação do modelo VEC, os parâmetros de ajustamento das séries, dados pelos coeficientes δ_i, foram extraídos para cada mercado. A Tabela 4 apresenta os resultados encontrados:

Tabela 4
Parâmetros de ajustamento

	SP (i=1)	IPC (i=2)	IBV (i=3)	SCI (i=4)	FTSE (i=5)	RTS (i=6)	CNX (i=7)	NIK (i=8)
δ_i	0,0003	0,0029	0,0036	0,0008	-0,0012	-0,0098	-0,0004	-0,001
$t-student$	0,291	3,1	-0,137	0,997	0,206	2,127	5,401	1,731

Fonte: Resultado da pesquisa

A partir da interpretação da estatística $t-student$, cujo valor crítico a 5% de rejeição da hipótese nula é de 1,96, pode-se concluir que os coeficientes de ajustamento dos índices SP, IBV, SCI, FTSE e NIK não foram estatisticamente significativos, ou seja, estes mercados não respondem aos desvios de longo prazo.

Segundo Enders (2004), uma vez que os coeficientes sejam estatisticamente iguais a zero, pode-se inferir que os outros mercados seriam os responsáveis pela correção de todo o desvio do equilíbrio. Desta forma, tem-se que, para os índices do IPC, RTS e CNX a velocidade de ajustamento das suas séries quanto aos desequilíbrios, no longo prazo, é pequena, vez que estes coeficientes estão próximos a zero.

Os resultados encontrados indicam que os investidores poderiam se beneficiar da diversificação internacional uma vez que a convergência para o equilíbrio de longo prazo é lenta, caso ocorram choques e desvios no sistema. Assim sendo, possivelmente uma estratégia de investimento que buscasse a diversificação dos portfólios poderia gerar uma redução de risco nos investimentos, dado que os retornos em um dado mercado (o americano na presente análise) se ajustariam de forma gradual aos choques ocorridos nos demais mercados que tem impactos significativos sobre o primeiro.

É possível, ainda por meio da Figura 1, verificar que o mercado norte-americano pôde ficar longos períodos, cerca de 6 meses, fora da linha de referência, ou seja, a sua série esteve descolada da relação de equilíbrio com os outros mercados por períodos relativamente longos de tempo, o que poderia possibilitar aos seus investidores a redução do risco de suas carteiras pela diversificação internacional.

5. Conclusões

No intuito de estudar as relações de interdependência entre os principais mercados emergentes e capitalizados do mundo, esta pesquisa utilizou-se de alguns instrumentos e métodos de análise de séries temporais tais como o a análise de cointegração e os modelos de auto-regressão vetorial com correção de erros – VEC.

Analisando os resultados dos testes de cointegração para as séries dos índices dos mercados emergentes e as séries dos índices dos mercados capitalizados, pode-se concluir que, tanto para a estatística do traço quanto para a estatística do *"maximum-value"*, existem, no máximo, duas equações de cointegração entre as séries dos índices bursáteis analisados. Deste modo, pode-se inferir que existe cointegração entre os mercados, o que poderia levar à conclusão de que não há benefícios acerca da diversificação internacional. Isso acontece porque a presença

da cointegração permite interpretar que resultados fracos, para os retornos, em um mercado cointegrado, tenderão estar associados a resultados fracos nos outros mercados.

Todavia, apesar de cointegrados, os resultados encontrados na presente pesquisa sugerem que os investidores poderiam obter benefícios advindos da diversificação internacional. Isso porque, ao se introduzir a interpretação do vetor de cointegração e dos parâmetros que indicam a velocidade do ajustamento de longo prazo, verificou-se que os mercados retornam à situação de equilíbrio, após um choque no sistema, depois de longos períodos de tempo. Ou seja, os resultados indicaram um ajustamento lento dos mercados à relação de equilíbrio de longo-prazo após choques no sistema. Isso poderia possibilitar aos investidores uma melhor gestão e redução do risco de suas carteiras pela diversificação internacional.

Como sugestão para futuros trabalhos, seria importante implementar-se uma análise descritiva mais profunda das características e particularidades de cada um destes mercados emergentes. As especificidades de mercados de capitais como os da China e da Rússia, até recentemente países fechados ao capital privado externo, ainda não são plenamente conhecidas, particularmente no Brasil. Isso poderia auxiliar no aprofundamento das discussões sobre os resultados encontrados e na melhor compreensão da dinâmica desses mercados; particularmente dos mercados emergentes, que só recentemente passaram a despertar um interesse mais profundo e sistemático por parte de pesquisas acadêmicas e dos gestores de investimentos mundiais.

Além disso, sugere-se para novas pesquisas que se aprofunde na discussão sobre as relações de equilíbrio de longo prazo entre os mercados e sobre como essas relações poderiam ser incorporadas em estratégias de investimento e de minimização dos riscos a que estão sujeitos os investidores.

Referências

Aggarwal, R. & Rivoli, P. (1989). The relationship between the US and four Asian stocks markets. *ASEAN Economic Bulletin*, 6(1):110–117.

Alexander, C. (2005). *Modelos de Mercado: Um Guia Para a Análise de Informações Financeiras*. Bolsa de Mercadorias e Futuros, São Paulo.

Bierens, H. J. (1997). Nonparametric cointegration analysis. *Journal of Econometrics*, 77:379–404.

Bloomberg (2005). Disponível em www.bloomberg.com.br. Acesso em 10 ago 2005.

Bolsa de Valores de São Paulo (2005). Disponível em www.bovespa.com.br. Acesso em 22 set 2005.

Brooks, C. (2002). *Introductory Econometrics for Finance*. Cambridge University Press, Cambridge.

Cheung, Y. L. & Mak, S. C. (1992). The international transmission of stock markets fluctuation between developed markets and AsianPacific markets. *Applied Financial Economics*, 2(1):43–47.

Eiteman, D., Stonehill, A., & Moffett, M. (2006). *Multinational Business Finance*. AddisonWesley, 11 edition.

Elton, E. J., Gruber, M. J., Brown, S. J., & Goetzmann, W. N. (2004). *Moderna Teoria de Carteiras e Análise de Investimentos*. Atlas, São Paulo.

Enders, W. (2004). *Applied Econometrics Time Series*. John Wiley, New York, second edition.

Gerrits, R. & Yuce, A. (1999). Short and long term links among European and US stock markets. *Applied Financial Economics*, 9(1):19.

Granger, C. W. J. & Newbold, P. (1986). *Forecasting Economic Time Series*. Academic Pr, 2nd edition.

Griffths, W., Hill, R., & Judge, G. (1993). *Learning and Praticing Econometrics*. John Wiley.

Hamilton, J. (1994). *Time Series Analysis*. Princeton University Press, Princeton.

Johansen, S. (1988). Statistical analysis of cointegration vectors. *Journal of Economic Dynamics and Control*, 12:231–254.

Johansen, S. & Juselius, K. (1990). Maximum likehood estimation and interference on cointegration – with applications to the demand for money. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, 52(2):169–210.

Kanas, A. (1998). Linkages between the US and european equity markets: Further evidence from cointegration tests. *Applied Financial Economics*, 8(6):607–614.

Lamounier, W. M. (2003). *Comportamento Dos Preços No Mercado Spot de Café No Brasil: Análise Dos Domínios Do Tempo e Da Freqüência*. Editora da Bolsa de Mercadorias e Futuros - BM&F, São Paulo. Prêmio BM&F - Derivativos 2002.

Levy, H. & Sarnat, M. (1970). International diversification of investments portfolios. *American Economic Review*, 60(4):668–675.

Markowitz, H. (1959). Portfolio selection. *Journal of Finance*, 14(1):77–91.

Miller, K. (2005). Money travels. NewsWeek, May 2, 2005. p.40.

Pagan, J. A. & Soydemir, G. (2000). On the linkages between equity markets in Latin America. *Applied Economics Letters*, 7(3):207–210.

Phylaktis, K. & Ravazzolo, F. (2005). Stock market linkages emerging markets: Implications for international portfolio diversification. Disponível em: http://www.staff.city.ac.uk/ sj377/workingpapers/working_papers.html. Acesso em 08 jun 2005.

QMS - Quantitative Micro Software (2000). *Manual Do Eviews*. Irvine, CA.

RTS Stock Exchange (2005). Disponível em: www.rts.ru/?tid=425&mtid=1000. Acesso em 13 Set 2005.

Shangai (2005). Stock exchange. Disponível em www.sse.com.cn/. Acesso em 22 Set 2005.

Solnik, B. (1974). Why not diversify internationally? *Financial Analyst Journal*, 30(4):48–54.

Stock, J. & Watson, M. (2004). *Econometria*. Addison Wesley, São Paulo.

Tabak, B. & Lima, E. (2003). Causality and cointegration in stock markets: The case of Latin America. *Revista Brasileira de Economia de Empresas*, 3(2):27–45.

World Federation of Exchanges (2005). Disponível em www.world-exchanges.org.br. Acesso em 22 Set 2005.

Yahoo Finance (2005). Disponível em www.yahoo.com.br. Acesso em 10 Ago 2005.