

Marcelo Alencar Gerbassi Ramos

**A Volatilidade do Mercado e a  
Instabilidade das Correlações  
entre as Ações**

**DISSERTAÇÃO DE MESTRADO**

**DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO**  
Programa de Pós-Graduação em  
Administração de Empresas

Rio de Janeiro  
Agosto de 2003



**Marcelo Alencar Gerbassi Ramos**

**A Volatilidade do Mercado e a Instabilidade  
das Correlações entre as Ações**

**Dissertação de Mestrado**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de mestre pelo Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

Orientador: Prof. Antonio Carlos Figueiredo Pinto

Rio de Janeiro  
Agosto de 2003



**Marcelo Alencar Gerbassi Ramos**

**A Volatilidade do Mercado e a Instabilidade  
das Correlações entre as Ações**

Dissertação apresentada como requisito parcial para obtenção do grau de mestre pelo Programa de Pós-graduação em Administração de Empresas da PUC-Rio. Aprovada pela Comissão Examinadora abaixo assinada.

---

**Prof. Antonio Carlos Figueiredo Pinto**

Orientador

Departamento de Administração, PUC-Rio

---

**Prof. Marcelo Cabus Klotzle**

Departamento de Administração, PUC-Rio

---

**Prof. Marcus Vinicius Quintella Cury**

Instituto Militar de Engenharia – IME

---

**Profa. Zélia M. de Lossio e Seibnitz**

Coordenadora Setorial do Centro de Ciências Sociais da PUC-Rio

Rio de Janeiro, 28 de Agosto de 2003

Todos os direitos reservados. É proibida a reprodução total ou parcial do trabalho sem autorização do autor, do orientador e da universidade.

### **Marcelo Alencar Gerbassi Ramos**

Graduou-se em Engenharia de Produção na Universidade Federal do Rio de Janeiro em 1998. Participou no desenvolvimento de estudos e modelos sobre indexação e gerenciamento de risco de carteiras de ações da Icatu Investimentos D.T.V.M. Atualmente é responsável pela gestão dos fundos de ações da Icatu Hartford Seguros.

#### Ficha Catalográfica

Ramos, Marcelo Alencar Gerbassi

A volatilidade do mercado e a instabilidade das correlações entre as ações / Marcelo Alencar Gerbassi Ramos; orientador: Antonio Carlos Figueiredo Pinto. – Rio de Janeiro : PUC, Departamento de Administração, 2003.

53 f. : il. ; 30 cm

Dissertação (mestrado) – Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro, Departamento de Administração.

Inclui referências bibliográficas.

1. Administração – Teses. 2. Volatilidade. 3. Correlação. 4. Mercado de ações. I. Pinto, Antonio Carlos Figueiredo. II. Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro. Departamento de Administração. III. Título.

CDD:658

Para meus pais, Vera Maria e Paulo Roberto,  
e minhas irmãs, Aline e Clarice,  
pelo apoio e confiança.

## Agradecimentos

Ao meu orientador Professor Antonio Carlos Figueiredo Pinto pela paciência, confiança, e apoio depositados.

Ao amigo e professor Marco Antônio Oliveira pela ajuda na realização deste trabalho.

Aos professores que participaram da Comissão Examinadora.

Aos amigos Alexandre Henriques Leal Neto e Luciano Snel Corrêa pelo apoio.

A todos os professores e funcionários do Departamento.

Aos meus colegas da PUC-Rio.

## Resumo

Ramos, Marcelo Alencar Gerbassi Ramos; Pinto, Antonio Carlos Figueiredo. **A Volatilidade do Mercado e a Instabilidade das Correlações entre as Ações**. Rio de Janeiro, 2003, 53p. Dissertação de Mestrado – Departamento de Administração de Empresas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

A diversificação, um dos fundamentos da Teoria Moderna de Carteiras e baseada na correlação entre ativos, se tornou importante ferramenta em modelos de alocação de recursos e gerenciamento de risco de carteiras. No entanto, estudos recentes apontam redução da eficiência da diversificação em períodos de maior volatilidade, quando ocorre o aumento da correlação entre as ações e que provoca graves distorções nos modelos que consideram a estabilidade da estrutura da matriz de correlação. A proposta deste trabalho é investigar a relação entre as variações da matriz de correlação de ações e a volatilidade do mercado, aplicando a metodologia apresentada por Jacquier e Marcus (2000) para o mercado de ações brasileiro e latino americano. Embora tenha apresentado resultados diferentes para os dois mercados de ações, verificou-se que o modelo indexado de um fator consegue explicar que grande parte das variações da matriz de correlação é explicada pela volatilidade dos respectivos mercados.

## Palavras-chave

Volatilidade; correlação; mercado de ações.

## **Abstract**

Ramos, Marcelo Alencar Gerbassi Ramos; Pinto, Antonio Carlos Figueiredo. **Market Volatility and Stock Correlation Instability**. Rio de Janeiro, 2003, 53p. MSc. Dissertation – Departamento de Administração de Empresas, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro.

Diversification, one of the foundations of the Modern Portfolio Theory and based on the asset correlation, has become an important tool in models for asset allocation and in risk management. Recent studies, however, indicate a reduction in the efficiency of diversification in times of higher volatility since, as the correlation between stocks increases, there are severe discrepancies in the models that take into account the stability of the correlation matrix. The purpose of this dissertation is to investigate the relationship between variations in the correlation matrix of stocks and the volatility of the market, applying the methodology introduced by Jacquier and Marcus (2000) to the Brazilian and Latin American stock markets. Although each market presented different results, it was verified that the model, indexed by a factor, can explain that many of the variations in the correlation matrix are a result of the volatility of the respective.

## **Keywords**

Volatility; correlation; stock market.

## Sumário

1.O Problema	12
1.1. Introdução	12
1.2. Objetivo	14
1.3. Relevância do estudo	16
1.4. Delimitação do estudo	17
1.5. Organização do trabalho	17
2. Referencial Teórico	18
2.1. Markowitz e a diversificação	18
2.2. As correlações entre mercados de ações internacionais	20
2.3. As correlações entre setores	21
2.4. O modelo de um único fator	22
3. Metodologia	25
3.1. Tipo de pesquisa	25
3.2. Seleção e coleta de dados	26
3.2.1. Mercado de ações no Brasil sob a perspectiva setorial	26
3.2.2. Mercado de ações na América Latina	28
3.3. Classificação dos setores no mercado de ações no Brasil	28
3.4. Tratamento dos dados	30
3.4.1. Retorno e correlação dos setores – mercado brasileiro	30
3.4.2. Retorno e correlação dos países – mercado latino americano	30
3.4.3. As volatilidades dos mercados	31
3.4.4. Análise através da regressão linear	31
3.4.4.1. 1ª Etapa: regressão linear – média das correlações e volatilidade do índice de mercado	32
3.4.4.2. 2ª Etapa: regressão linear – cada correlação entre os pares e a volatilidade	33
3.5. Limitações do método	34

4. Apresentação e Análise dos Resultados	35
4.1. A instabilidade das correlações no período – ilustração	35
4.2. Resultados da 1a Etapa: Regressão linear – média das correlações e volatilidade do índice de mercado	37
4.2.1. Mercado de ações brasileiro – Ibovespa e MSCI Brasil	37
4.2.2. Mercado de ações na América Latina – MSCI América Latina	39
4.3. Resultados da 2a Etapa: Regressão Linear – cada correlação e volatilidade do índice de mercado	41
4.3.1. Correlações dos pares setoriais – Ibovespa e MSCI Brasil	41
4.3.2. Correlações dos pares de índices dos países na América Latina	43
5. Conclusão	45
6. Bibliografia	47
7. Anexos	49
7.1. Anexo I - Índice de Liquidez – (IL)	49
7.2. Anexo II - Operações Algébricas	50
7.3. Anexo III - Ajustes das variáveis	51
7.4. Anexo IV - Pares de Correlação	52

## Figuras

Figura 1 - Efeito da Diversificação	19
Figura 2 - Matriz de correlação entre setores em cada bimestre	30
Figura 3 - Matriz de correlação entre países em cada bimestre	31
Figura 4 - Média das correlações	32
Figura 5 - Gráfico das correlações setoriais	35
Figura 6 - Gráfico das correlações entre os países na América Latina	36
Figura 7 - Regressão Linear – Ibovespa	37
Figura 8 - Regressão Linear – MSCI Brasil	37
Figura 9 - Regressão Linear – MSCI América Latina	39
Figura 10 - Correlação dos pares setoriais – Ibovespa	41
Figura 11 - Correlação dos pares setoriais – MSCI Brasil	42
Figura 12 - Correlação dos pares de países da América Latina	43

## Quadros

Quadro 1 - Etapas de seleção das ações	27
Quadro 2 - Número de ações nos setores	29
Quadro 3 - Estatísticas da Regressão - Ibovespa e MSCI Brasil	38
Quadro 4 - Estatísticas da Regressão - MSCI América Latina	40
Quadro 5 - Estatísticas da Regressão - MSCI Brasil e Ibovespa	43
Quadro 6 - Resumo dos Resultados	44
Quadro 7 - Resumo dos Resultados	45