

**PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO**

**DEPARTAMENTO DE ECONOMIA**

**MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO**

**O EFEITO DE DIVERSIFICAÇÃO DE RISCO  
NO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO**

**Andréa Alexander de Brito**

**No. de matr. 9416406-9**

**Orientador: Dionísio Dias Carneiro**

**Novembro de 1998**

As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva da autora.

**Agradecimentos:**

Ao Prof. **Ney Roberto Ottoni de Brito** pelo apoio recebido;

A **Rogério Ferreira Rodrigues** pela paciência e suporte na área de informática;

Ao Prof. **Dionísio Dias Carneiro** pela orientação dada.

## ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO, 7

II. METODOLOGIA, 8

III. BANCO DE DADOS, 10

IV. ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA, 11

V. RESULTADOS E CURVAS DE DIVERSIFICAÇÃO, 15

VI. ANÁLISES ADICIONAIS, 29

VII. CONCLUSÕES, 39

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS, 41

ANEXO I - AMOSTRA DE AÇÕES, 42

## ÍNDICE DE FIGURAS

- FIGURA 1; CURVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE RISCO EM 1993, 24
- FIGURA 2; CURVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE RISCO EM 1994, 25
- FIGURA 3; CURVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE RISCO EM 1995, 26
- FIGURA 4; CURVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE RISCO EM 1996, 27
- FIGURA 5; CURVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE RISCO EM 1997, 28
- FIGURA 6; EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS MEDIDAS DOS COEFICIENTES  $a_0$  E  $a_1$ , 33
- FIGURA 7; EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS MEDIDAS DE RISCO DE MERCADO, 35

## ÍNDICE DE TABELAS

- TABELA 1; RESULTADOS DE RISCO EM 1993, 16
- TABELA 2; RESULTADOS DE RISCO EM 1994, 17
- TABELA 3; RESULTADOS DE RISCO EM 1995, 18
- TABELA 4; RESULTADOS DE RISCO EM 1996, 19
- TABELA 5; RESULTADOS DE RISCO EM 1997, 20
- TABELA 6; RESULTADOS DAS REGRESSÕES, 22
- TABELA 7; EVOLUÇÃO DE MEDIDAS DE RISCO, 30
- TABELA 8; RELAÇÃO DE RISCO DIVERSIFICÁVEL E EFEITO DE DIVERSIFICAÇÃO COM O RISCO DE MERCADO, 37

## I. INTRODUÇÃO

Este trabalho é a atualização do trabalho desenvolvido pelo professor NEY BRITO em seu livro "Gestão de Investimentos", mais especificamente no capítulo 5 "O Efeito da Diversificação de Risco no Mercado Acionário Brasileiro", onde ele gera as curvas de diversificação brasileiras no período de 1973 a 1979. Deste modo, reestimei as curvas de diversificação para o período de 1993 a 1997, bem como realizei testes e interpretações adicionais.

O trabalho é dividido em duas partes: a primeira parte trata da estimação das curvas, i.e., dos passos necessários para que a plotagem das curvas fosse possível; a segunda parte trata das análises envolvidas após termos as curvas.

## II. METODOLOGIA

Com o trabalho de MARKOWITZ, propondo a utilização de variâncias de taxas de retorno como medida de risco de títulos, e mostrando que esta medida de risco se reduz à medida que o número de títulos em carteira aumenta, podemos verificar o efeito diversificação. Assim tentou-se ajustar uma curva compatível com a proposta de diversificação, chegando-se a:

$$\sigma_n = a + b (1/n)$$

Onde:

$n$  = número de ações em carteira

$\sigma_n$  = risco (desvio-padrão) médio da carteira de  $n$  ações

Mais a diante, com o acréscimo de SOLNIK, que propõe que se examine o grau de diversificação de forma relativa, mais precisamente ele diz que a medida de risco a ser examinada seja  $\sigma_n/\sigma_{ref}$ . Deste modo a curva de diversificação a ser examinada seria:

$$\sigma_n/\sigma_{ref} = a + b (1/n)$$

Onde:

$\sigma_{ref}$  = Desvio padrão de referência no ano em questão



Visando atualizar as curvas de diversificação de risco no mercado brasileiro de 1993 a 1997, montei um banco de dados com 114 ações com os maiores volumes negociados no dia 17/11/97, e que possuem cotações desde 28/12/92. Os portfólios são compostos por K ações que possuem no mínimo 100 observações de rentabilidade diárias. Usei como medida de risco o desvio-padrão.

O desvio padrão de referência nada mais é do que o desvio padrão médio das ações no ano em questão. Deste modo, após calcularmos o desvio padrão das rentabilidades de todas as ações com mais de 100 observações de rentabilidade no ano X, calculamos o desvio padrão médio ( $\sigma_{med.} = \Sigma\sigma / n^{\circ}$  ações no ano), e definimos este desvio como o desvio padrão médio de referência.

Para cada carteira será calculada a série temporal de suas rentabilidades, estimadas através das rentabilidades diárias das ações que a compõe, e seu desvio-padrão. Para cada conjunto de X carteiras de K ações será calculado o desvio-padrão médio,  $\sigma_n$ . Assim se obtém o desvio-padrão médio relativo em valor percentual,  $\Psi$ :

$$\Psi = 100 * (\sigma_n / \sigma_{ref.})$$

Com os diversos pares (n,  $\Psi$ ), os pontos da curva de diversificação poderão ser plotados, e as curvas serão obtidas por regressão:

$$\Psi = a + b (1/n) + \varepsilon$$

Onde:

$\varepsilon$  = termo estocástico residual.

### III. BANCO DE DADOS

O banco de dados foi montado da seguinte maneira:

1. Foi montada uma amostra de todas as ações que foram negociadas no Ibovespa nos cinco anos que englobam a minha análise.
2. Desta amostra foram extraídas as ações que tiveram negócios nos cinco anos consecutivos.
3. Desta amostra foram selecionadas as 114 ações com maior volume no dia 17/11/97 para compor os portfólios teóricos.
4. Obtenção dos dados diários de cada ação, i.e., volume, quantidade negociada e preço de fechamento.
5. A amostra final de ações para o período analisado, i.e., as ações que foram utilizadas para formar os portfólios teóricos de 1993 a 1997 é apresentado no Anexo I ao final.

## IV. ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA

### I Etapa

1. Obtenção das ações negociadas no Bovespa no período de 1993 a 1997.
2. Definição da amostra inicial:
  - Fazer uma interseção das listas das ações negociadas em 1993 e 1997 para definir as ações negociadas no período;
  - Definir uma amostra de no mínimo 100 ações. Seleccionamos uma amostra de 114 ações para nossa análise a partir de seus volumes no dia 17/11/97.
3. Obtenção de dados diários por ação, i.e., volume, quantidade negociada e preço de fechamento  
  
Estes três passos já foram discutidos no capítulo anterior.
4. Obtenção da tabela de pregões
5. Calcular as rentabilidades diárias, i.e., cotação do pregão sobre cotação do pregão anterior subtraindo 1, para todos os pregões da tabela de pregões
6. Definição na amostra final, i.e., seleccionar as ações que possuem mais de 100 observações de rentabilidade no ano.

7. Montar a planilha de rentabilidades para cada ano, com dias nas linhas e ações nas colunas.

## II Etapa

1. Obter para cada ano os desvios padrões de referência (desvio padrão médio)
  - i. Para cada ano estimar o desvio padrão da rentabilidade de cada ação. Quando a ação não tiver rentabilidade (#valor#), tem que eliminar esta para que seja possível o cálculo do desvio padrão.
  - ii. Estimar o desvio padrão médio para cada ano.  $\sigma_{med} = \Sigma \sigma / n^o$  ações no ano .  
Achamos o desvio padrão de referência.
2. Estimação dos portfólios
  - i. Programa piloto, 5, 6 e 7 portfólios para todos os dados, fazendo todas as especificações abaixo descritas para 2 anos.
  - ii. Portfólios com 1 ação: toda a amostra  
  
Portfólios de 2,3,4,5,6,7,8 e 9 ações: 50 portfólios para cada  
  
Portfólios de 10,12,14,16 e 18 ações: 100 portfólios de cada  
  
Portfólios de 20,25,30,35 e 40 ações: 100 portfólios de cada
  - iii. Para cada conjunto de carteiras com n ações, escolher as ações de cada portfólio aleatoriamente.

- iv. Verificar se o portfólio pode ser validado, vendo se este não está entre as outros portfólios validados. O portfólio tem que se distinguir em pelo menos 20% das ações dos demais portfólios. Nos portfólios com até 18 ações a distinção foi de 50% das ações, Nos Portfólios com 20 ações a distinção foi de 40% das ações, a partir de 25 ações por portfólios a distinção foi de 20% das ações.
- v. Montar a série de rentabilidades diárias no portfólio no ano.

Rentab. Portf. =  $\Sigma$ rentab. das ações /  $n^{\circ}$  obs. rentab. Para se obter a rentabilidade do portfólio, devemos ter a rentabilidade de todos os ativos naquele dia, caso não se tenha, o portfólio não terá rentabilidade naquele dia. A partir dos portfólios com 25 ações um ajuste foi necessário, os portfólios com 25 ações que tivessem até 4 ativos sem rentabilidade em determinado dia, poderia ser calculada a rentabilidade do portfólio neste dia. O mesmo procedimento foi usado para os portfólios com 30, 35 e 40 ativos que tivessem até 5, 6 e 7 ativos sem rentabilidade em determinado dia.

- vi. Verificar se o portfólio tem no mínimo 50 obs. de rentabilidade, caso isso se verifique, antes de confirmar o portfólio como escolhido.
- vii. Calcular o desvio padrão das rentabilidades de cada portfólio no ano.
- viii. Guardar este desvio padrão.
- ix. Verificar se já completou o  $n^{\circ}$  de portfólios para aquele  $n^{\circ}$  de ações.
- x. Calcular o desvio padrão médio dos portfólios com X ações,  $\sigma_{med} = \Sigma\sigma / n^{\circ}$  portfólios.

3. Montar a tabela, tendo como linha o nº de ações e como coluna o desvio padrão médio dos portfólios gerados para aquele nº de ações:

No de ações no Portfólio	Desvio padrão médio
1 ação	$\sigma_{med}$ do portfólio com 1 ação
.....	.....
40 ações	$\sigma_{med}$ do portfólio com 40 ações

4. Obter os pontos da curva. Dada a tabela, criar uma 3ª coluna com o desvio padrão médio normalizado, i.e.,  $\sigma_{nor} = \sigma_{med} / \sigma_{ref}$  no ano. Onde  $\sigma_{ref}$  é o desvio padrão de referência no ano X. Na coluna normalizada, o portfólio com 1 ação será 1, i.e., o  $\sigma_{med}$  de todas as ações.
5. Plotar os pontos da tabela, sendo o eixo X o eixo do no de ações e o eixo Y o eixo do  $\sigma_{nor}$ .

### III Etapa

1. Estimar os parâmetros de ajuste das regressões.

## V. RESULTADOS E CURVAS DE DIVERSIFICAÇÃO

Aplicando-se a metodologia discutida nos capítulos anteriores são obtidos os resultados de risco para carteiras de 1 a 40 ações em cada um dos anos de 1993 a 1995, conforme apresentado nas Tabelas 1 a 5 a seguir. As tabelas apresentam o desvio padrão médio de carteiras com cada composição de número de ações bem como o desvio padrão médio normalizado pelo desvio de padrão de referência em cada ano, como discutido anteriormente. Os resultados da tabela já indicam claramente a magnitude do efeito de diversificação em todos os anos. Particularmente, no primeiro ano de 1993 o desvio padrão médio de uma carteira de uma ação foi de 4,86% e reduz-se para 2,09% para carteiras de 40 ações. Tomando-se por base o desvio padrão médio normalizado que será sempre de 100% para carteiras de uma ação, em 1993 o nível de risco reduz-se para 43,08% para carteiras de 40 ações.

TABELA 1		
RESULTADOS DE RISCO EM 1993		
Nº Ações	Desvio Padrão médio	Desvio Padrão Médio Normalizado(%)
1	4,86%	100,00%
2	3,55%	73,16%
3	3,16%	65,00%
4	2,91%	59,84%
5	2,67%	55,04%
6	2,62%	53,98%
7	2,65%	54,50%
8	2,53%	52,15%
9	2,49%	51,31%
10	2,44%	50,27%
12	2,42%	49,72%
14	2,38%	48,90%
16	2,31%	47,65%
18	2,31%	47,52%
20	2,33%	47,94%
25	2,14%	44,03%
30	2,08%	42,91%
35	2,08%	42,74%
40	2,09%	43,08%



TABELA 2		
RESULTADOS DE RISCO EM 1994		
NºAções	Desvio Padrão médio (%)	Desvio Padrão Médio Normalizado(%)
1	4,89%	100,00%
2	4,02%	82,11%
3	3,51%	71,71%
4	3,23%	66,00%
5	3,09%	63,21%
6	3,13%	63,97%
7	3,01%	61,62%
8	2,87%	58,59%
9	2,93%	59,94%
10	2,91%	59,55%
12	2,86%	58,56%
14	2,82%	57,69%
16	2,85%	58,34%
18	2,81%	57,37%
20	2,80%	57,22%
25	2,74%	56,02%
30	2,69%	54,97%
35	2,71%	55,45%
40	2,70%	55,23%

TABELA 3		
RESULTADOS DE RISCO EM 1995		
NºAções	Desvio Padrão médio (%)	Desvio Padrão Médio Normalizado (%)
1	3,69%	100,00%
2	3,00%	81,37%
3	2,70%	73,21%
4	2,46%	66,80%
5	2,56%	69,32%
6	2,45%	66,36%
7	2,39%	64,84%
8	2,47%	67,04%
9	2,42%	65,46%
10	2,34%	63,29%
12	2,31%	62,52%
14	2,39%	64,82%
16	2,35%	63,63%
18	2,25%	60,99%
20	2,21%	59,83%
25	2,17%	58,68%
30	2,17%	58,88%
35	2,18%	59,18%
40	2,22%	60,27%

TABELA 4		
RESULTADOS DE RISCO EM 1998		
NºAções	Desvio Padrão médio (%)	Desvio Padrão Médio Normalizado (%)
1	2,78%	100,00%
2	1,97%	70,78%
3	1,70%	61,33%
4	1,63%	58,70%
5	1,48%	53,37%
6	1,41%	50,75%
7	1,32%	47,40%
8	1,26%	45,36%
9	1,27%	45,78%
10	1,20%	43,06%
12	1,14%	41,11%
14	1,14%	41,22%
16	1,10%	39,77%
18	1,06%	38,26%
20	1,06%	38,25%
25	1,05%	37,72%
30	1,03%	37,03%
35	0,99%	35,72%
40	0,98%	35,24%

TABELA 5		
RESULTADOS DE RISCO EM 1997		
NºAções	Desvio Padrão médio (%)	Desvio Padrão Médio Normalizado (%)
1	3,74%	100,00%
2	3,16%	84,82%
3	2,67%	71,51%
4	2,19%	58,53%
5	2,12%	56,71%
6	2,03%	54,36%
7	2,08%	55,75%
8	1,98%	52,92%
9	1,89%	50,67%
10	1,83%	48,98%
12	1,72%	45,91%
14	1,75%	46,89%
16	1,72%	46,01%
18	1,64%	43,95%
20	1,69%	45,20%
25	1,59%	42,64%
30	1,58%	42,29%
35	1,53%	40,94%
40	1,53%	41,04%

Com os resultados das Tabelas de 1 a 5 pode-se prosseguir para o ajuste de curvas de diversificação para cada ano utilizando as regressões do desvio padrão médio normalizado como variável dependente contra o inverso do número de ações como variável independente. A metodologia e os procedimentos foram sugeridos por SHARPE [1972] e também discutidos nos capítulos anteriores. Os resultados das regressões para cada ano são apresentados na Tabela 6 a seguir. Os resultados indicam um ajuste de excelente qualidade para o formato da regressão, os R-Quadrados variam de um máximo de 98,64% em 1994 até um mínimo de 93,87% em 1997. Estes valores são extremamente elevados e indicam a qualidade do ajuste da regressão. Os resultados associados ao intercepto  $a_0$  e a tangente  $a_1$  indicam significância estatística ao nível de 0,1% para todos os coeficientes em todos os anos. Como discutido anteriormente, o intercepto representa uma estimativa do nível de risco não diversificável em cada um dos anos, associado ao patamar das curvas de diversificação. Os níveis de risco mínimo e não diversificável oscilam entre 36% e 60% no período analisado, em todos os casos a significância estatística do coeficiente foi superior a 0,1%.

A tangente e coeficiente angular da regressão está associada ao efeito de diversificação de risco em cada um dos anos. Os resultados indicam que a tangente e o efeito de diversificação de risco foi significativa estatisticamente em todos os anos do período, essa significância estatística foi sempre superior a 0,1% no período. Estes resultados confirmam os resultados anteriores definindo a existência de um patamar significativo de risco não significável no mercado acionário brasileiro bem como o significativo efeito de diversificação de risco.

TABELA 6			
RESULTADOS DAS REGRESSÕES			
Desvio Normalizado % = $a_0 + a_1(1/n) + \text{Resíduo}$			
ANO	INTERCEPTO (a0)	TANGENTE (a1)	R QUADRADO $R^2$
1993	43,93 (91,15)	57,73 (34,49)	0,9859
1994	54,49 (140,35)	47,49 (35,16)	0,9864
1995	59,28 (124,63)	41,5 (25,12)	0,9738
1996	36,56 (50,47)	66,96 (26,62)	0,9766
1997	42,59 (36,68)	65,03 (16,13)	0,9387

Valores - t são apresentados entre parênteses abaixo dos coeficientes

Considerando-se os pontos associados aos números de ações e aos níveis de risco medido pelo desvio médio normalizado, bem como as curvas de diversificação ajustados pelos resultados da Tabela 6, pode-se prosseguir para a plotagem dos pontos associados aos níveis de risco das carteiras com diferentes números de ações bem como para a plotagem da curva de diversificação em cada ano. Estes resultados são apresentados nas Figuras 1 a 5 a seguir.

As curvas de diversificação de risco apresentadas trazem diversas implicações para o processo de gestão de investimentos. Merecem particular destaque os seguintes aspectos:

- A rapidez dos ganhos com diversificação – carteiras com apenas cinco ações já capturam uma parcela expressiva dos possíveis ganhos de diversificação em cada ano;
- Carteiras com quinze a vinte ações já capturam quase todos os ganhos de diversificação possíveis – em todos os anos carteiras com quinze a vinte ações já apresentam níveis de risco extremamente próximos ao patamar de risco mínimo e não diversificável no ano, isto implica em que a quase totalidade dos ganhos de diversificação são obtidas com carteiras de tal tamanho;
- Carteiras maiores de 25 ações não justificam-se sob a ótica de diversificação de risco – os ganhos de diversificação obtidos a partir de carteiras com 25 ações são extremamente pequenos e quase desprezíveis, isto implica em que sob a ótica de diversificação de risco, mesmo para investidores institucionais de grande porte, não justificam-se carteiras superiores a 25 ações. Os ganhos de diversificação não compensam os custos adicionais de acompanhamento das ações envolvidos num processo profissional de gestão de investimento.

FIGURA 1  
CURVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE RISCO EM 1993

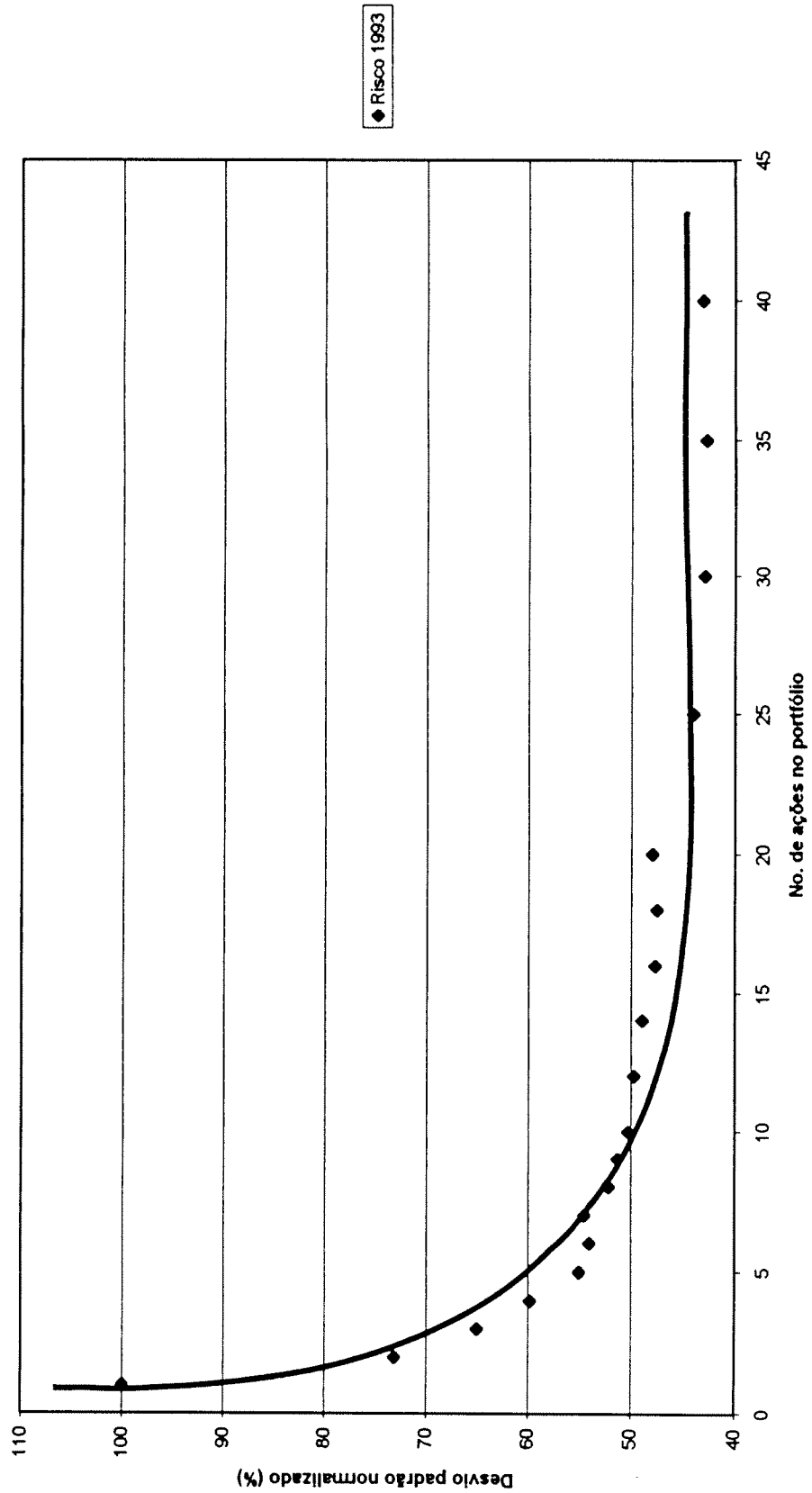




FIGURA 2  
CURVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE RISCO EM 1994

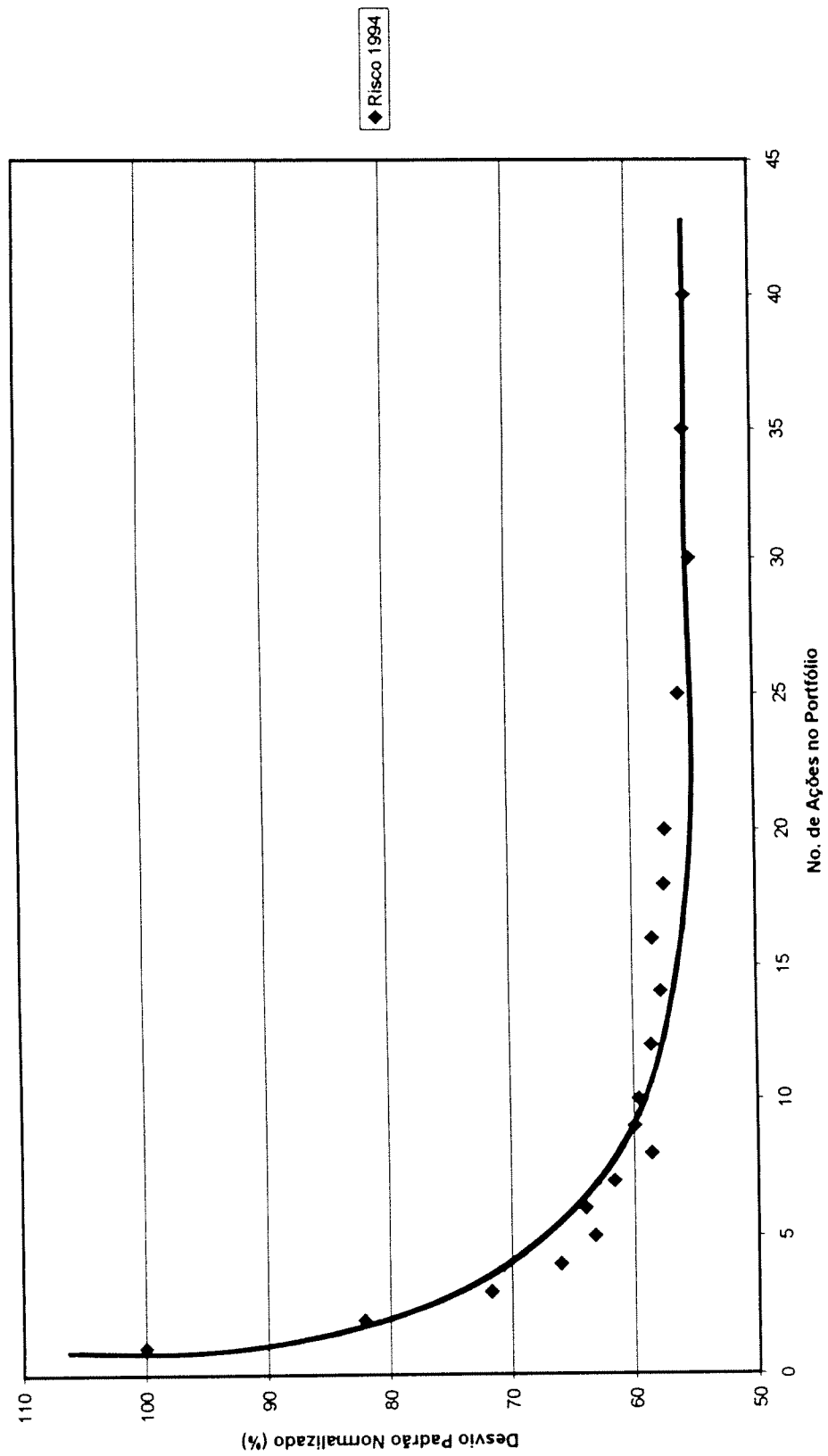


FIGURA 3  
CURVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE RISCO EM 1995

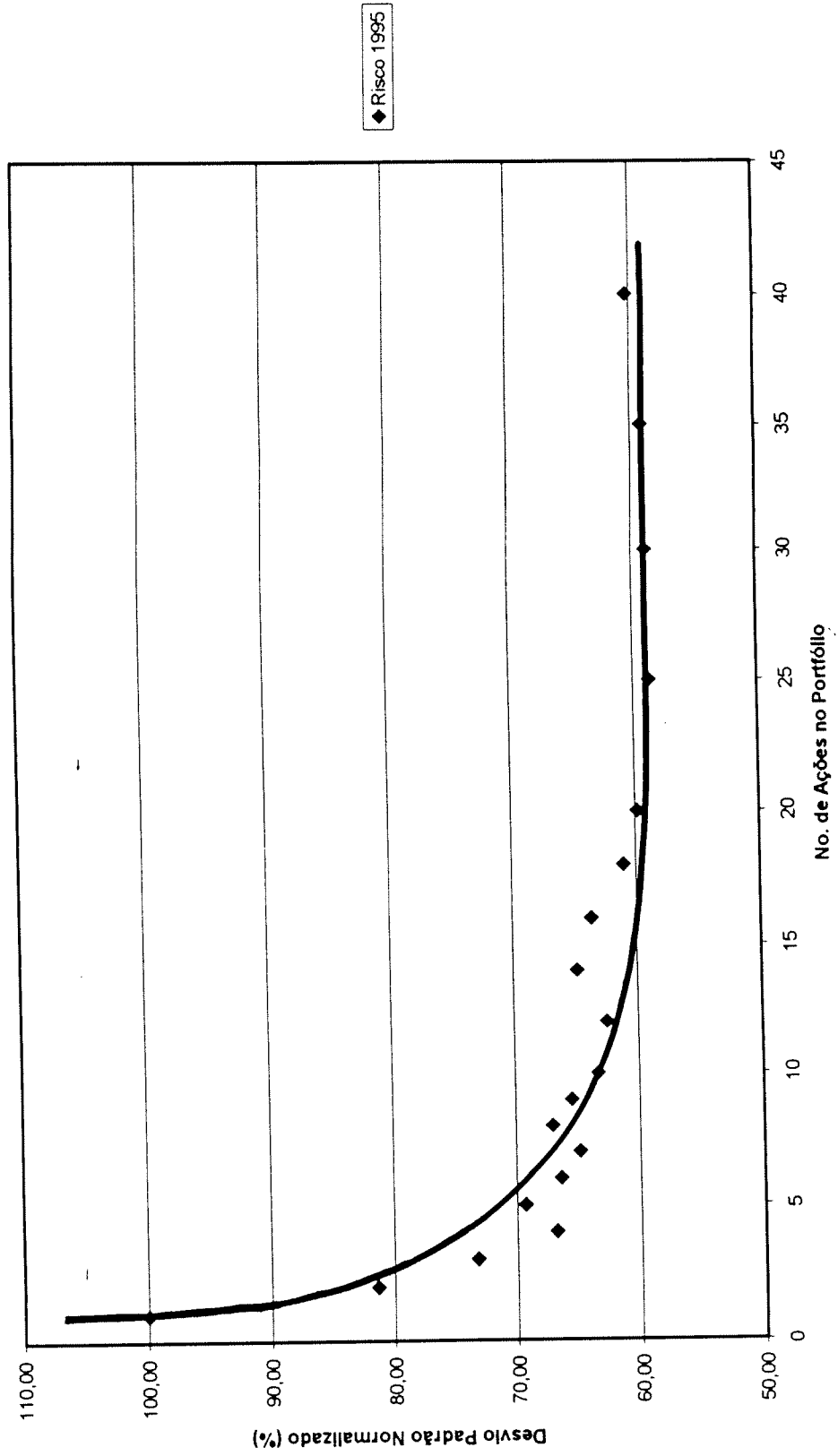
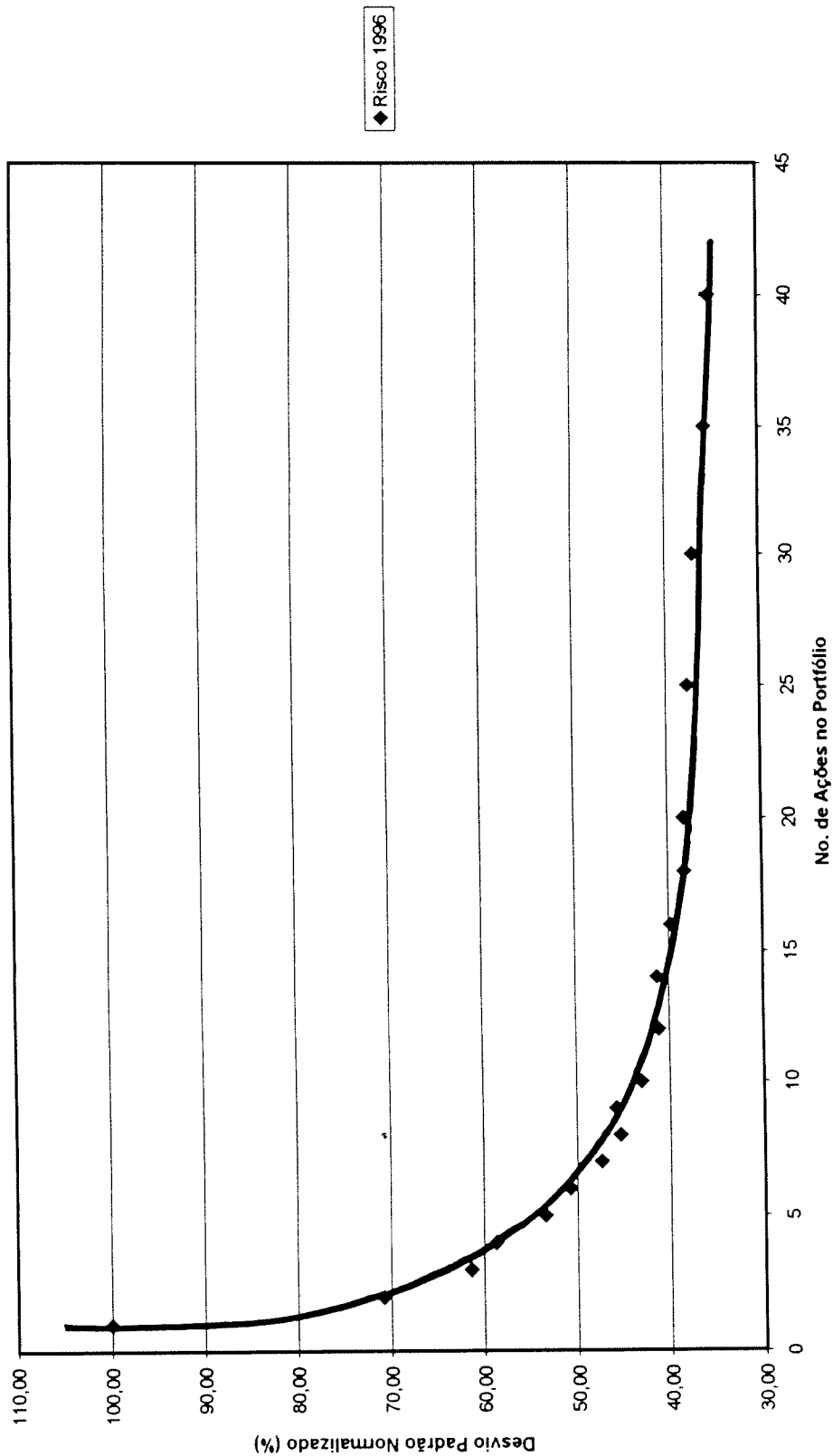
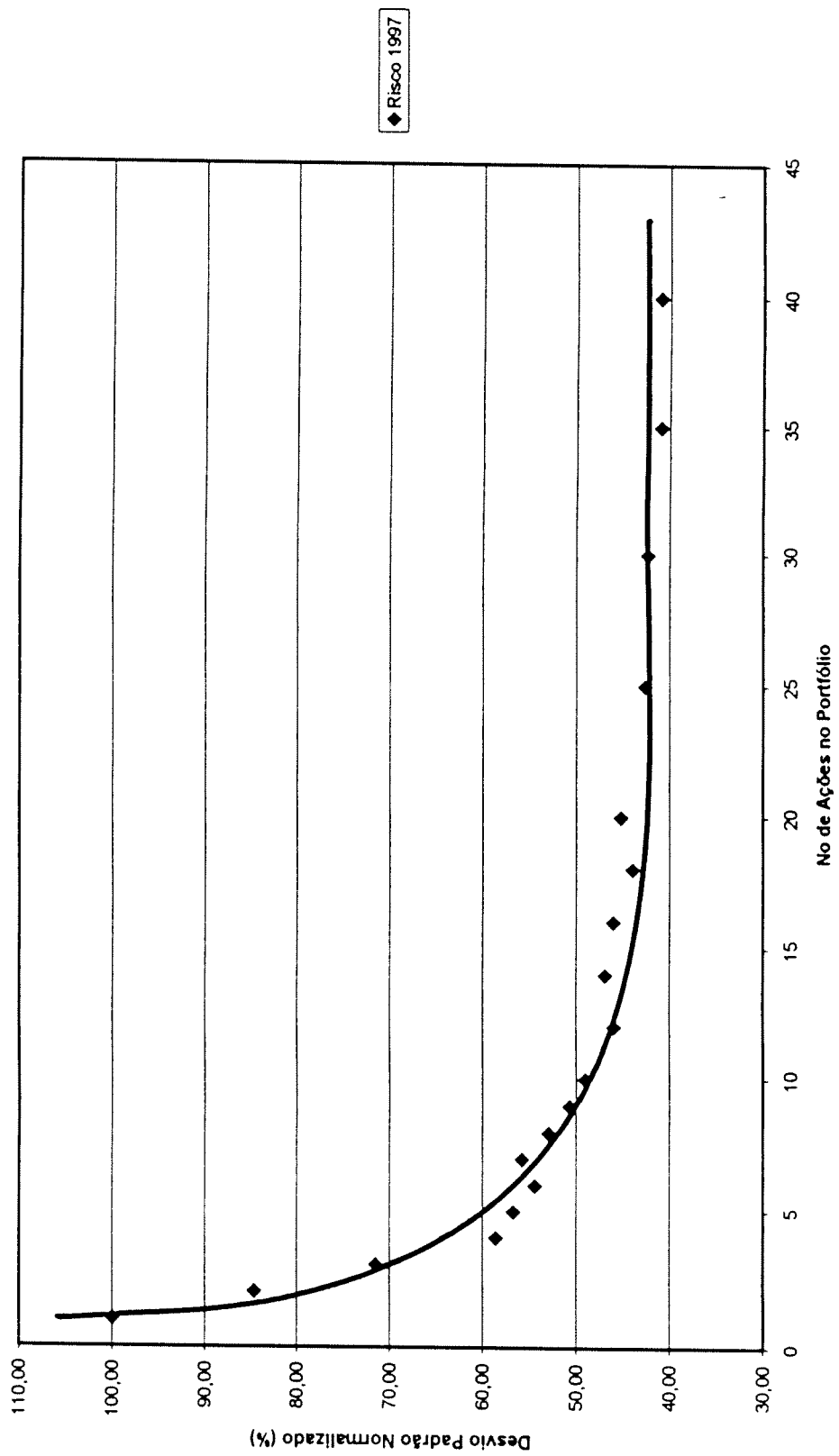


FIGURA 4  
CURVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE RISCO EM 1996



◆ Risco 1996

FIGURA 5  
CURVA DE DIVERSIFICAÇÃO DE RISCO EM 1997



## VI. ANÁLISES ADICIONAIS

A Tabela 7 a seguir apresenta a evolução temporal de medidas selecionadas de risco no período em estudo. A primeira coluna apresenta o desvio padrão médio de referência em cada um dos anos utilizando a média dos desvios padrões das ações da amostra em cada ano. A segunda coluna apresenta o desvio padrão das rentabilidades diárias do IBOVESPA em cada um dos anos do período. A terceira e quarta colunas apresentam estimativas do patamar de risco não diversificável e do coeficiente associado ao efeito de diversificação de risco, respectivamente, nas regressões de ajuste das curvas de diversificação em cada ano.

TABELA 7

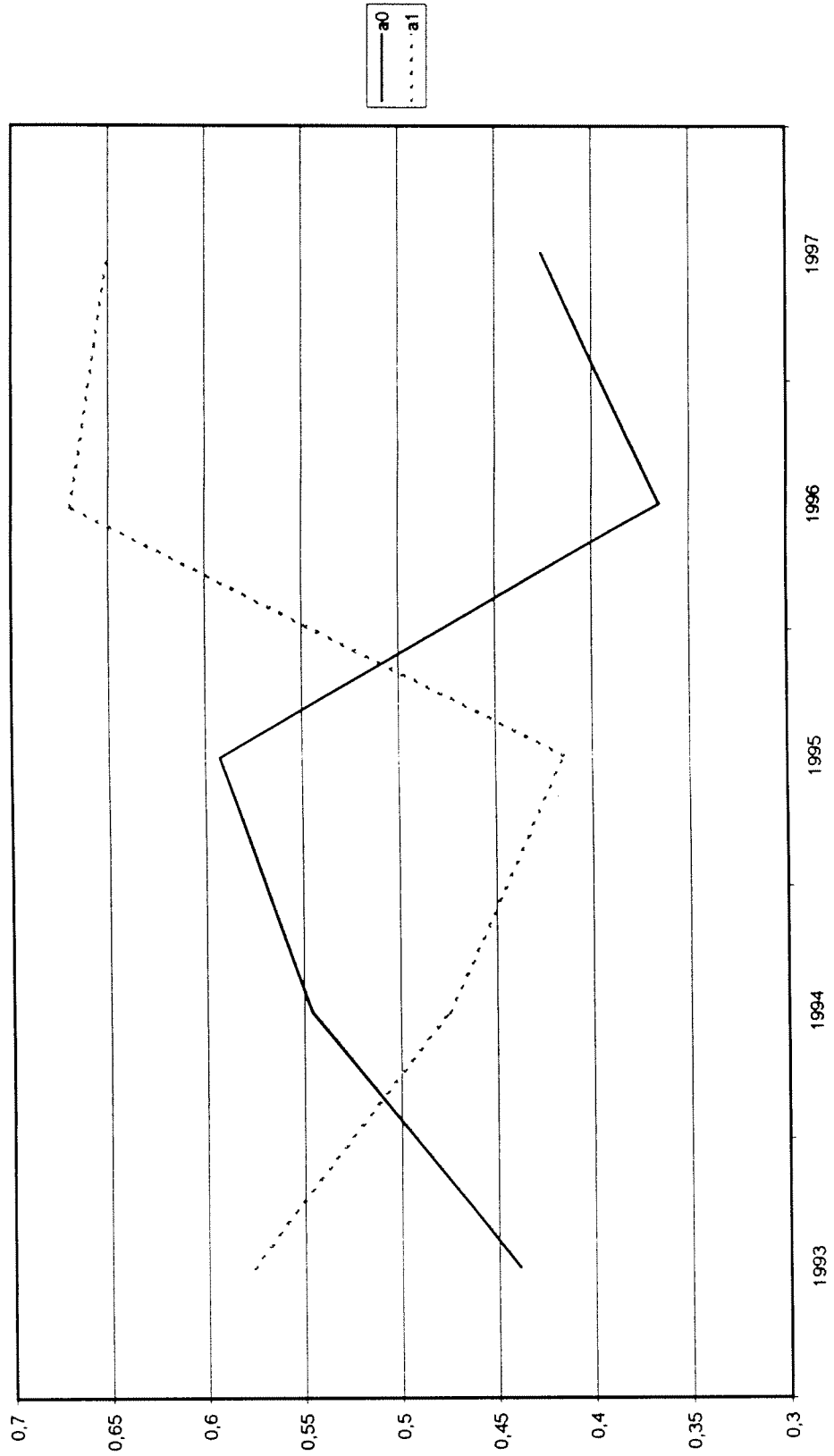
EVOLUÇÃO DE MEDIDAS DE RISCO						
ANO	DESVIO DE REFERÊNCIA ref	DESVIO DO IBOVESPA IBVSP	RISCO NÃO DIVERSIFICÁVEL		EFEITO DA DIVERSIFICAÇÃO	
			a1	a2	a1	a2
1993	0,04857	0,03411	0,43930		0,57733	
1994	0,04892	0,03961	0,54585		0,47486	
1995	0,03690	0,03680	0,59278		0,41497	
1996	0,02777	0,01460	0,36558		0,66963	
1997	0,03739	0,02904	0,42589		0,65033	

A evolução temporal de medidas de risco de mercado – medido tanto pelo desvio médio de referência quanto pelo desvio do IBOVESPA – indicam o mesmo ciclo. Os níveis de risco de mercado eram elevados em 1993 e 1994 reduzem-se nos dois anos subsequentes de 1995 e 1996 e voltam a se elevar em 1997. Os níveis mais elevados de risco em 1993 e 1994 podem estar associados aos níveis elevados de risco conjuntural e não diversificável ainda existentes nos dois anos. As reduções observadas nos níveis de risco em 1995 e 1996 devem estar associados à redução dos níveis de inflação e de risco inflacionário no período, que permitiram a redução dos níveis de risco conjuntural não diversificável bem como a redução de risco no mercado acionário no período. Na mesma linha, a elevação de risco em 1997 pode e deve estar associada às elevações de risco conjuntural associadas as crises observadas a nível da economia internacional. Particularmente, a crise financeira na Ásia atingiu os mercados e economias internacionais a partir de junho de 1997 com a crise na Tailândia e com a generalização da crise para toda a Ásia em outubro/novembro de 1997. A elevação dos níveis de riscos conjunturais na economia e nos mercados internacionais tinham que se refletir nas medidas de risco no mercado acionário brasileiro.

O ciclo de evolução das medidas do patamar de risco não diversificável – o coeficiente  $a_0$  – e do efeito de diversificação de risco – o coeficiente  $a_1$  – também são apresentados na Tabela 7. O patamar de risco não diversificável na economia eleva-se continuamente de 1993 até 1995 reduzindo-se em 1996 e voltando a elevar-se em 1997. O comportamento da evolução do efeito de diversificação é exatamente o inverso. O efeito de diversificação de risco reduz-se de 1993 até 1995 eleva-se em 1996 e volta a reduzir-se em 1997. A evolução temporal dos dois coeficientes também é apresentada na Figura 6 a seguir. Tanto os resultados da tabela quanto os resultados da figura indicam uma previsível relação e correlação negativa entre o comportamento dos dois coeficientes. Seria na realidade previsível que a medida em que o patamar de risco não diversificável eleva-se os efeitos de diversificação de risco no ano devem reduzir-se, pois caso contrário eles permitiriam a obtenção de um patamar de risco inferior ao observado.



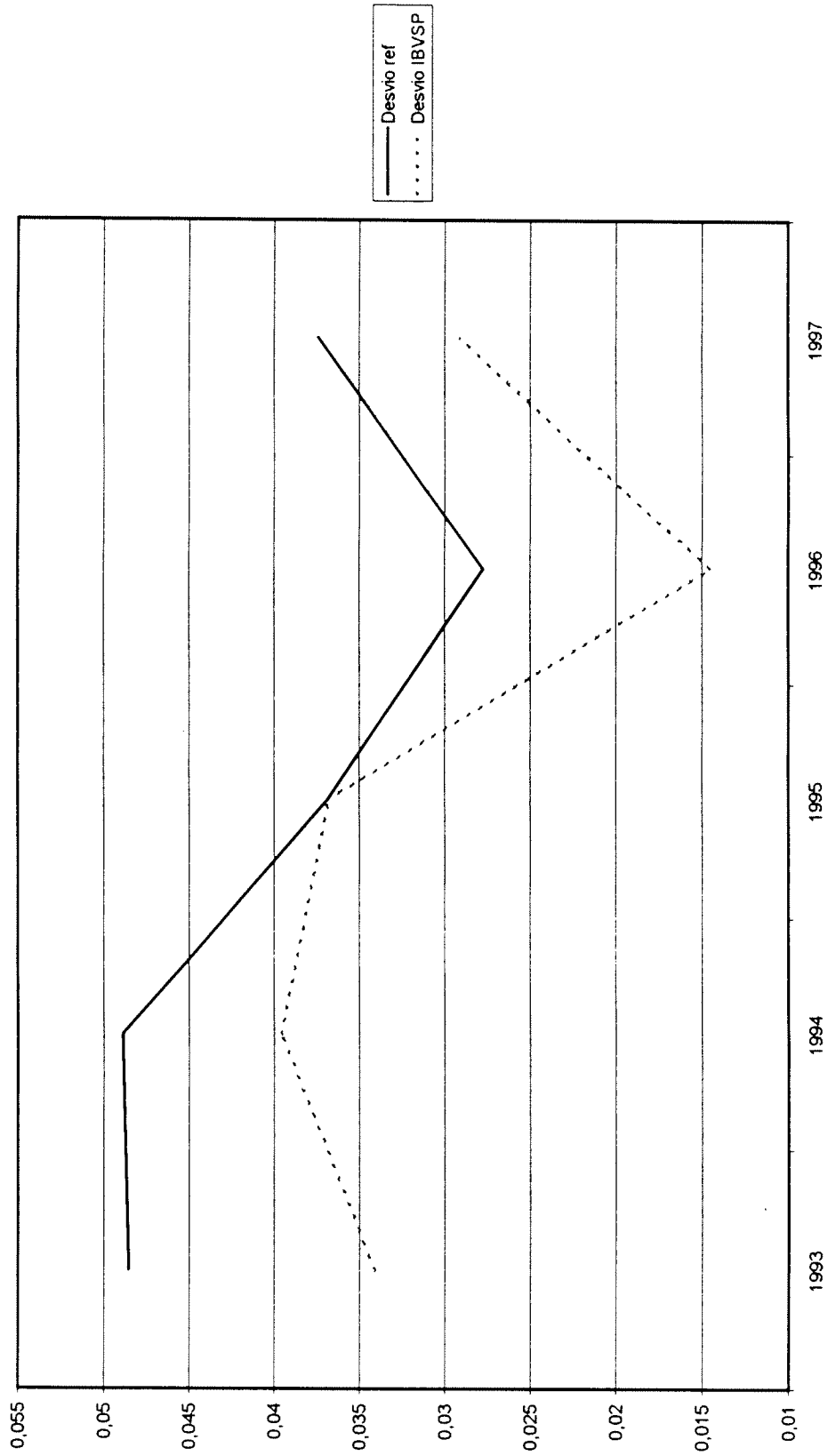
FIGURA 6  
EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS MEDIDAS DOS COEFICIENTES a0 E a1



Cabe aqui observar-se a correlação imperfeita entre o risco de mercado medido pelo desvio médio de referência pelo desvio do IBOVESPA. As duas variáveis comportam-se temporariamente de maneira qualitativamente idêntica, quando o desvio de referência eleva-se o desvio do IBOVESPA também eleva-se e vice e versa, quando o desvio de referência reduz-se o desvio do IBOVESPA também reduz-se. A correlação positiva entre as duas variáveis também pode ser observada graficamente na Figura 7. Entretanto, esta correlação entre o desvio de referência e o desvio IBOVESPA está longe de ser perfeita, o que pode ser observado tanto na tabela quanto na figura. Neste sentido cabe considerar-se o desvio padrão do IBOVESPA como uma melhor medida de risco de mercado para as análises subsequentes.

Uma análise importante envolve a relação existente entre os níveis do patamar de risco não diversificável e do efeito de diversificação de risco com medidas de risco de mercado. Quando os níveis de risco de mercado elevam-se, o patamar de risco não diversificável pode elevar-se ou reduzir-se. Caso o patamar de risco não diversificável eleve-se com a elevação do risco de mercado uma parte da elevação dos riscos de mercado está associada a elevação de risco conjuntural que afeta a economia como um todo e eleva também os níveis de risco não diversificáveis. Caso se observe uma relação negativa entre os níveis de risco de mercado e os níveis do patamar de risco não diversificável deve-se atribuir o aumento de risco do mercado a uma elevação de riscos diversificáveis que não só não afetam o patamar de risco não diversificável mas até o reduzem.

FIGURA 7  
EVOLUÇÃO TEMPORAL DAS MEDIDAS DE RISCO DE MERCADO



Os trabalhos prosseguiram para examinar esta relação entre os níveis de risco não diversificável e os níveis do efeito de diversificação de risco, medidos pelos coeficientes  $a_0$  e  $a_1$  das regressões apresentadas no capítulo anterior, com o risco de mercado medido pelo desvio do IBOVESPA. Os resultados da regressão dos coeficientes contra o risco do IBOVESPA são apresentados na Tabela 8 a seguir. Na regressão apresentada o teste do coeficiente angular  $b_1$  é na realidade um teste da significância da correlação entre o risco de mercado e a variável associada – o patamar de risco não diversificável ou o efeito de diversificação de risco. Os resultados indicam uma correlação positiva e significativa ao nível de 1% entre os níveis do patamar de risco não diversificável e os níveis de risco medidos pelo desvio padrão do IBOVESPA. Esses resultados implicam em que quando o nível de risco no mercado eleva-se os níveis do patamar de risco não diversificável também tendem a elevar-se.

Adicionalmente, a correlação entre o efeito de diversificação de risco e o nível de risco de mercado também é significativa ao nível de 1%. Entretanto, esta correlação é negativa ao nível de 1%, ou seja, quando os níveis de risco de mercado elevam-se o efeito de diversificação de risco no ano tende a reduzir-se. Mais uma vez, este comportamento seria previsível pela correlação negativa observada anteriormente entre os coeficientes  $a_0$  e  $a_1$  associados aos níveis de patamar de risco não diversificável e de efeito de diversificação de risco. Em síntese, uma elevação nos níveis de risco de mercado é prejudicial ao efeito de diversificação de risco tanto por elevar o patamar de risco não diversificável quanto por reduzir o efeito de diversificação de risco.

TABELA 8			
RELAÇÃO DE RISCO NÃO DIVERSIFICÁVEL E EFEITO DE DIVERSIFICAÇÃO COM RISCO DE MERCADO			
VARIÁVEL = $b_0 + b_1$ Risco IBOVESPA + Resíduo			
Desvio IBOVESPA			
	(b0)	(b1)	R <sup>2</sup>
Risco Não Diversificável (a0)	23,1 (2,42)	787,6 (2,64)	0,7001
Efeito de Diversificação (a1)	83,38 (6,74)	-896,69 (-2,32)	0,6433

Valores - t são apresentados entre parênteses abaixo dos coeficientes

Neste sentido, o comportamento está associado a provável atribuição de variações nos níveis de risco de mercado a efeitos conjunturais que afetam a economia como um todo. Estes resultados confirmam as expectativas apresentadas anteriormente de que os níveis elevados de risco de mercado no período de 1993 e 1994 deveriam estar associados a riscos conjunturais inflacionários que elevavam o patamar de risco não diversificável na economia. Nos anos de 1995 e 1996 existiu um forte componente de redução de risco conjuntural inflacionário com a evolução do processo de estabilização do real. Entretanto, em 1995 existiu também a elevação de risco conjuntural associado à crise do México. O efeito líquido dos dois componentes resultou em uma elevação no nível do patamar de risco não diversificável em 1995. No ano seguinte de 1996 o patamar reduz-se com a dissipação da crise mexicana. Estes resultados são consistentes com a elevação de risco no mercado em 1997 associada aos condicionantes da crise asiática e que também influenciaram a elevação do patamar de risco não diversificável.

## VII. CONCLUSÕES

Os resultados deste trabalho confirmam e atualizam os resultados obtidos por BRITO [1989] para o mercado acionário brasileiro. No período de 1993 e 1997 o mercado apresentou as seguintes características:

- Efeitos rápidos de diversificação de risco de carteiras podem ser obtidos com a no mercado acionário;
- Carteiras com 15 a 20 ações já apropriam quase todos os ganhos de diversificação no mercado acionário;
- Carteiras maiores que 25 ações não justificam-se sob a ótica de diversificação de risco de mercado.

Análises adicionais apresentam entretanto novos e importantes resultados sob o comportamento de risco no mercado acionário brasileiro. As medidas de risco de mercado mantiveram-se em patamares elevados nos anos iniciais de 1993 e 1994, reduzem-se sucessivamente nos anos de 1995 e 1996 e voltam a se elevar em 1997. Estes resultados sugerem que os níveis de risco de mercado em 1993 e 1994 mantiveram-se elevados pelas características de riscos conjunturais e inflacionários prevalentes no período. Com o processo de estabilização do real, os níveis de risco de mercado reduziram-se sucessivamente em 1995 e 1996. Em 1997, com a explosão da crise asiática, e níveis de risco conjunturais associados a tal crise internacional, os níveis de risco no mercado acionário brasileiro voltaram a elevar-se.

Finalmente, pode-se observar no período, apesar do pequeno número de observações, uma relação estatística significativa entre os níveis de risco de mercado e os níveis do patamar de risco não diversificável no mercado acionário. Quando os níveis de risco do mercado elevam-se, os níveis de patamar de risco não diversificável também tendem a elevar-se. A relação também é estatisticamente significativa ao nível de 1% com o efeito de diversificação de risco mas apresenta sinal negativo, ou seja, quando os níveis de risco no mercado acionário tendem a elevar-se os níveis de efeito de diversificação de risco tendem a reduzir-se. Esta relação é previsível pelas características da relação negativa entre o patamar de risco não diversificável e o efeito de diversificação de risco em cada ano.



**REFERÊNCIA BIBLIOGRÁFICA:**

BRITO, N.. *Gestão de Investimentos*. Atlas, 1989.

———. *O Mercado de Capitais e a Estrutura Empresarial Brasileira*. Guanabara  
Dois, 1989.

ELTON, E. & GRUBER, M.. *Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*, 5ª Edição.  
John Wiley & Sun Inc., 1995.

GUJARATI, D.. *Basic Econometrics*, 13ª Edição. NY: MacGraw-Hill Inc., 1995.

MARKOWITZ, H.. *Portfolio Selection*. Yale University Press, 1959.

SHARPE, W.. *Investments*. Prentice Hall, Inc., 1995.

———. “Diversification and Portfolio Risk” In: *Financial Analysts Journal*, Jan-Fev  
1972.

SOLNIK, B.. “Why Not Diversify Internationally Rather Than Domestically,” In: *Financial  
Analysts Journal*, July-Aug 1974.

## **ANEXO I**

1. ACESITA PN
2. ACESITA ON
3. AGROCERES PN
4. ANTARTICA ON
5. ARACRUZ PNB
6. ARTEX PN
7. AVIPAL ON
8. BAHEMA PN
9. BAMERINDUS ON
10. BANESPA ON
11. BANESPA PN
12. BCN PN
13. BELGO MINEIRA ON
14. BELGO MINEIRA PN
15. BEMGE PN
16. BOMBRIL PN
17. BRADESCO ON
18. BRADESCO PN
19. BRAHMA PN
20. BRASIL ON
21. BRASIL PN
22. BRASMOTOR
23. CAEMI METAL PN
24. CASA ANGLO PN
25. CBV IND MEC PN
26. CEMIG ON
27. CEMIG PN
28. CESP PN
29. CEVAL PN
30. CIM ITAU PN
31. COFAP PN
32. CONFAB PN
33. COPENE PNA
34. CTM CITRUS PN
35. DURATEX PN
36. ELECTROLUX PN
37. ELETROBRAS PNB
38. EMBRACO PN
39. ERICSSON PN
40. ETERNIT ON
41. FERBASA PN
42. FERTISUL PN
43. FORJAS TAURUS PN
44. FRANGOSUL PN
45. FRIGOBRÁS PN
46. GERDAU MET PN
47. GERDAU PN
48. HSBC BAMERINDUS SEG PN

49. IAP PN
50. IND VILLARES PN
51. INEPAR PN
52. IPIRANGA DIST PN
53. IPIRANGA PET PN
54. IPIRANGA REF PN
55. ITAUBANCO PN
56. ITAUSA PN
57. ITAUTEC PNA
58. KARSTEN PN
59. KLABIN PN
60. LIGHT ON
61. MAGNESITA PNA
62. MANAH PN
63. MANGELS PN
64. MARCOPOLO PN
65. MET BARBARA PN
66. METAL LEVE PN
67. MULTIBRAS
68. NAKATA PN
69. OLVEBRA PN
70. OXITENO PN
71. PARANAPANEMA PN
72. PAUL F LUZ ON
73. PERDIGÃO PN
74. PETROBRÁS ON
75. PETROBRÁS PN
76. PETROFLEX ON
77. PIRELLI ON
78. PIRELLI PNEUS ON
79. PIRELLI PNEUS PN
80. POLIPROPILENO PN
81. REAL DE INV PN
82. REAL PN
83. REN HERMANN PN
84. SADIA CONCOR PN
85. SAMITRI ON
86. SAMITRI PN
87. SANTISTA ALIMENTOS ON
88. SHARP PN
89. SOUZA CRUZ ON
90. SUDAMERIS ON
91. SULTEPA PN
92. SUZANO PN
93. TEKA PN
94. TEL B CAMPO PN
95. TELEBRÁS ON
96. TELEBRÁS PN
97. TELEPAR ON
98. TELEPAR PN

- |                  |                        |
|------------------|------------------------|
| 99. TELERJ ON    | 107. USIMINAS PN       |
| 100. TELERJ PN   | 108. VALE R DOCE ON    |
| 101. TELESP ON   | 109. VALE R DOCE PN    |
| 102. TELESP PN   | 110. VARIG PN          |
| 103. TROMBINI PN | 111. VCP PN            |
| 104. UNIBANCO ON | 112. VIDR S MARINA ON  |
| 105. UNIBANCO PN | 113. VOTORANTIM C P PN |
| 106. UNIPAR PNB  | 114. WHIT MARTINS ON   |