

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

**A PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA NO MERCADO ACIONÁRIO MUNDIAL E
SEUS DESDOBRAMENTOS**

Rodrigo Carvalho Ribeiro Dantas

No. de matr . 9416603-6

Orientador: Márcio G.P.Garcia

Novembro de 1999

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO

DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

**A PARTICIPAÇÃO BRASILEIRA NO MERCADO ACIONÁRIO MUNDIAL E
SEUS DESDOBRAMENTOS**

**Declaro que o presente trabalho é de minha autoria e que não recorri para realiza-lo ,
a nenhuma forma de ajuda externa , exceto quando autorizado pelo professor tutor.**

Rodrigo Carvalho Ribeiro Dantas

No. de matr . 9416603-6

Orientador: Márcio G.P.Garcia

Novembro de 1999

As opiniões expressas neste trabalho são de responsabilidade única e exclusiva do autor.

Agradecimentos:

A **minha família** pelo carinho e apoio de sempre;

A **Andrea Brito** pela ajuda, paciência e carinho;

Aos **amigos** por estarem sempre presentes nas horas difíceis;

Ao professor **Marcio G.P.Garcia** pela orientação dada.

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO

II. METODOLOGIA

III. BANCO DE DADOS

IV. ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA

V. RESULTADOS E PORTFOLIOS ÓTIMOS

VI. ANÁLISES ADICIONAIS

VII. CONCLUSÕES

REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ANEXO I – RENTABILIDADES AJUSTADAS

ANEXO II – DADOS COLETADOS

ÍNDICE DE TABELAS

- TABELA 1; RESULTADO DA OTIMIZAÇÃO PARA O ANO DE 1994
- TABELA 2; RESULTADO DA OTIMIZAÇÃO PARA O ANO DE 1995
- TABELA 3; RESULTADO DA OTIMIZAÇÃO PARA O ANO DE 1996

▪ TABELA 4; RESULTADO DA OTIMIZAÇÃO PARA O ANO DE 1997

▪ TABELA 5; RESULTADO DA OTIMIZAÇÃO PARA O ANO DE 1998

ÍNDICE

VIII. INTRODUÇÃO	6
IX. METODOLOGIA	7 - 10
X. BANCO DE DADOS	11 - 13
XI. ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA	14 - 17
XII. RESULTADOS E PORTFOLIOS EFICIENTES	18 - 26
XIII. ANÁLISES ADICIONAIS	27 - 32
XIV. CONCLUSÕES	33 - 36
XV. REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	37

ÍNDICE DE TABELAS

- TABELA 1; PAÍSES ESCOLHIDOS

- TABELA 2; ÍNDICES ESCOLHIDOS

- TABELA 3; RESULTADO DA OTIMIZAÇÃO PARA O ANO DE 1995

- TABELA 4; RESULTADO DA OTIMIZAÇÃO PARA O ANO DE 1996

- TABELA 5; RESULTADO DA OTIMIZAÇÃO PARA O ANO DE 1997

- TABELA 6; RESULTADO DA OTIMIZAÇÃO PARA O ANO DE 1998

- TABELA 7; MÉDIA DAS RENTABILIDADES

- TABELA 8; VOLATILIDADES

- TABELA 9; ÍNDICE DE SHARPE

I. INTRODUÇÃO

Este trabalho calculou e analisou a participação do mercado acionário brasileiro no mercado acionário mundial para o período de 1995 a 1998 através de processos de otimização de portfólio.

Utilizou-se os mais representativos índices de ações das principais economias de quatro continentes como uma *proxy* da rentabilidade de seus respectivos mercados

acionários com o objetivo de calcular um portfolio ótimo para cada ano, tendo como base as rentabilidades mensais em dólar dos índices do universo de estimação montado para então analisar a participação brasileira neste portfolio. Foram feitos três tipos de otimização, o que nos permitiu fazer comparações entre os mesmos.

O trabalho é dividido em duas partes: a primeira parte trata da otimização dos portfolios; a segunda parte trata das análises subsequentes ao cálculo dos portfolios e da participação brasileira nos mesmos.

II. METODOLOGIA

Com a finalidade de gerar um portfolio ótimo ao fim de cada ano analisado, tendo com base os retornos excessivos mensais dos últimos 24 meses e dos 12 meses subsequentes dos índices que compõe nosso universo, definiremos a seguir os critérios adotados para alcançarmos nosso objetivo.

Assumindo que o mercado é eficiente, i.e. , os custos de transação são nulos, a informação é perfeita e que há plena mobilidade de capitais, o portfólio eficiente será obtido através de três otimizações distintas.

A primeira otimização será feita através da maximização da seguinte função objetivo:

$$U = R - \lambda \sigma_{rp}^2$$

Onde :

U = função objetivo

R = retorno excessivo do portfolio

λ = aversão ao risco

σ_{rp}^2 = variância do portfolio

A segunda otimização maximiza o índice de Sharpe, i.e. ,

$$\text{Máx. } R_p/\sigma_p$$

Onde:

R_p = retorno excessivo do portfolio

σ_p = desvio padrão do portfolio

E finalmente a terceira otimização é realizada através da minimização da variância do portfolio, obtendo assim o portfolio de variância mínima.

$$\text{Min. } \sigma_p^2$$

Onde:

σ_p^2 = variância do portfolio

Algumas restrições serão necessárias nos três tipos de otimização, uma vez que o portfolio ótimo deve ser totalmente investido e não desejamos ficar com posições vendidas no portfolio otimizado. A definição das restrições serão discutidas no capítulo sobre definição de sistemas.

Deste modo , nossos portfolios ótimos (eficientes) serão aqueles que possuem o maior retorno por nível de risco , o maior índice de Sharpe e a menor variância possível.

Assumimos retornos esperados perfeitos, isto significa que os retornos excessivos mensais esperados para o ano $(x + 1)$ do índice (i) é a média dos retornos mensais realizados no ano em questão.

Onde:

$E(r_i)$ = retornos excessivos esperados do índice (i).

r_i = retorno excessivo do índice (i) no mês j.

Com os retornos excessivos dos índices que compõe o universo de estimação, tendo como taxa livre de risco o *treasury bill* de 90 dias, calculamos o retorno excessivo do portfolio como :

$$R_p = h_p R_i$$

Onde:

R_p = retorno excessivo esperado do portfolio.

h_p = matriz dos *holdings* do portfolio.

R_i = retorno excessivo esperado dos índices.

Para mensurarmos a variância do portfolio , utilizaremos a seguinte fórmula:

$$\sigma_p^2 = h_p^t \vee h_p$$

Onde:

h_p = matriz dos pesos do portfolio

\forall = matriz covariância dos índices

h_p^t = matriz transposta dos pesos do portfolio

A matriz covariância será obtida através dos últimos 24 retornos excessivos mensais dos índices. Assim para cada ano de análise a matriz covariância será estimada através do Excel , cujo processo será detalhado mais adiante no capítulo de Especificação do Sistema.

Para fins de comparação dos portfolios ótimos determinaremos a aversão a risco como uma constante ao longo do período de 1995 a 1998 . O valor utilizado no grau de aversão ao risco foi de 0,0075 .

III. BANCO DE DADOS

O banco de dados foi montado da seguinte forma :

- a) Escolheu-se os países a serem incluídos de acordo com sua relevância para a economia das seguintes regiões: América Latina , América do Norte , Europa e Ásia. Os países selecionados para a amostra, encontram-se na Tabela 1 a seguir.

- b) Escolheu-se os índices de ações mais representativos de cada país , buscando sempre que possível não escolher índices muito concentrados e que ao mesmo tempo possuísem uma alta correlação com a variação do mercado acionário de seu respectivo país. Os índices estão discriminados na Tabela 2 a seguir.
- c) Ajustou-se a rentabilidade mensal de cada índice em relação a variação do dólar naquele mês .Após a conversão das cotações dos índices para dólar se calculou as rentabilidades como:

$$r_i = (P_t / P_{t-1}) - 1$$

- d) Calculou-se a rentabilidade mensal excessiva de cada índice utilizando como a taxa livre de risco a rentabilidade mensal da *treasury bill* de 90 dias:

$$R_i = r_i - \text{T-Bill}$$

Os critérios utilizados na escolha dos países, dos índices, da taxa de câmbio e da taxa livre de risco serão expostos no capítulo de Especificação de Sistemas.

A seguir se encontram duas tabelas com os países e com os índices escolhidos

TABELA 1

PAÍSES ESCOLHIDOS

REGIÃO	PAIS
AMÉRICA LATINA	ARGENTINA
	BRASIL
	CHILE
	MÉXICO
AMÉRICA DO NORTE	CANADÁ
	E.U.A
ÁSIA	HONG KONG
	JAPÃO
	KOREA
	TAIWAN
EUROPA	ALEMANHA
	FRANÇA
	INGLATERRA
	ITÁLIA
	SUIÇA

TABELA 2

ÍNDICES ESCOLHIDOS

ÍNDICE	PAIS	N.º AÇÕES NO ÍNDICE	N.º AÇÕES LISTADAS	VOLUME MÉDIO US\$ MILHÕES
IBOVESPA	BRASIL	56	548	700
MERVAL	ARGENTINA	18	135	160
IPC	MÉXICO	35	195	300
IPSA	CHILE	43	288	90
S&P 500	E.U.A	500	717	1500
TSE 300	CANADÁ	300	1433	900
FTSE 100	INGLATERRA	100	2922	2100
DAX 100	ALEMANHA	100	675	4030
CAC 40	FRANÇA	40	962	1100
MIB	ITÁLIA	32	243	920
SPI	SUIÇA	43	425	1400
NIKKEI	JAPÃO	-	1890	-
HANG SENG 100	HONG KONG	100	680	700
TAIEX	TAIWAN	52	431	1200
KOSPI	KOREA	44	748	400

IV. ESPECIFICAÇÃO DO SISTEMA

I) ETAPA : SELEÇÃO AMOSTRAL

Optou-se por dividir os países que seriam selecionados em regiões (continentes) de forma a se ter uma boa amostra das verdadeiras opções de investimento que existem no mercado acionário mundial sem ficar concentrado nas áreas mais desenvolvidas..

1. Os países cujos índices irão compor o portfolio eficiente mundial foram escolhidos pelos seguintes critérios:
 - a) Grau de abertura do seu mercado acionário a investidores estrangeiros.
 - b) Participação do PIB do país no PIB do continente.
 - c) Média mensal dos volumes diários da Bolsa de Valor de maior representatividade do país.
2. Os índices que irão compor o universo amostral foram escolhidos pelos seguintes critérios:
 - a) Boa correlação com a variação do mercado acionário do país de origem.
 - b) Sempre que possível , tentamos escolher índices que não fossem muito concentrados em relação ao número de ações listadas.
 - c) O índice tem de ter representatividade dentro e fora do seu país .Com isso queremos dizer que sempre que possível procuramos não fugir dos índices referenciais de mercado de cada país.

3. A taxa de câmbio escolhida para o ajuste das cotações dos índices ao dólar foi a cotação comercial de venda do último dia útil do mês utilizada nas cotações oficiais para liquidações financeiras de cada país.

II) ETAPA : CÁLCULO DA MATRIZ DAS COVARIÂNCIAS E DOS RETORNOS EXCESSIVOS MÉDIOS.

1. Obter para cada ano a matriz covariância entre os 15 índices através das últimas 24 rentabilidades excessivas mensais.
2. Cálculo dos retornos excessivos médios mensais de cada índice para os anos de 1995 a 1998 .

III) ETAPA : OTIMIZAÇÃO

1. 1º otimização : Maximizar a função objetivo

$$\text{Máx. } U = R_p - \lambda \sigma_p^2$$

2. 2º otimização : Maximizar o índice de Sharpe :

$$\text{Máx. } R_p/\sigma_p$$

3. 3º otimização : Minimizar a variância do portfolio

$$\text{Min. } \sigma_p^2 = \text{Min. } h_p^t \vee h_p$$

Desmembrando o retorno e o risco do portfolio previamente mencionados no capítulo 2 teremos :

$$\text{Máx. } U = h_p R_p - h_p^t \vee h_p$$

Todas as otimizações estão sujeitas as seguintes restrições:

- A soma dos pesos de todos os índices que comporem o portfolio ótimo tem de ser igual a um .

$$\Sigma h_{p_i} = 1 ;$$

- O peso do índice i no portfolio ótimo tem que estar entre 0 e 1.

$$0 < h_{p_i} < 1 ; \text{ excluimos posições vendidas.}$$

Através do Solver do Excel e de seus respectivos relatórios , que poderão ser anexados caso sejam relevantes , obteremos ponderação eficientes de cada índice para os três tipos de otimização.

IV) ETAPA

1. Verificar e analisar a participação do IBOVESPA nos portfolios ótimos de 1994 a 1998.
2. Comparar os três resultados obtidos e analisa-los.

V. RESULTADOS E PORTFOLIOS EFICIENTES

Os resultados obtidos através dos três tipos de otimização para os anos de 1995, 1996, 1997, 1998, se encontram nas Tabelas 3, 4, 5 e 6 a seguir, em seguida

TABELA 3

1995

	Função Objetivo	Índice Sharpe	Variância Mínima
Alemanha	-	-	-
Argentina	-	-	-
Brasil	-	-	-
Canadá	-	-	10.06%
Chile	-	-	-
EUA	-	90.15%	55.16%
França	-	-	-
Hong Kong	-	-	-
Inglaterra	-	-	-
Itália	-	-	13.11%
Japão	-	-	-
Korea	-	-	21.67%
México	100%	9.85%	-
Suíça	-	-	-
Taiwan	-	-	-

TABELA 4

1996

	Função Objetivo	Índice Sharpe	Variância Mínima
Alemanha	-	15.15%	4.41%
Argentina	-	-	-
Brasil	100%	4.17%	-
Canadá	-	26.88%	10.46%
Chile	-	-	-
EUA	-	17.15%	45.96%
França	-	-	-
Hong Kong	-	-	-
Inglaterra	-	11.73%	-
Itália	-	-	19.87%
Japão	-	-	-
Korea	-	-	18.97%
México	-	-	-
Suíça	-	11.94%	0.33%
Taiwan	-	12.98%	-

TABELA 5

1997

	Função Objetivo	Índice Sharpe	Variância Mínima
Alemanha	-	0.89%	-
Argentina	-	-	-
Brasil	-	-	1.05%
Canadá	-	-	-
Chile	-	12.10%	20.97%
EUA	-	17.02%	22.74%
França	-	-	-
Hong Kong	-	-	-
Inglaterra	-	29.71%	44.28%
Itália	100%	15.89%	-
Japão	-	-	4.43%
Korea	-	-	3.89%
México	-	5.73%	-
Suíça	-	18.66%	2.65%
Taiwan	-	-	-

TABELA 6

1998

	Função Objetivo	Índice Sharpe	Variância Mínima
Alemanha	-	-	-
Argentina	-	-	-
Brasil	-	-	-
Canadá	-	-	14.52%
Chile	-	-	23.75%
EUA	-	73.58%	-
França	-	-	-
Hong Kong	-	-	-
Inglaterra	-	13.76%	48.90%
Itália	100%	-	-
Japão	-	-	8.31%
Korea	-	12.66%	-
México	-	-	-
Suíça	-	-	-
Taiwan	-	-	4.51%

As maximizações da função objetivo para os anos de 1995 a 1998 demonstram uma tendência do portfólio ótimo a concentrar sua composição em um só índice, e naquele que tem o maior retorno excessivo esperado.

Como observado nas Tabelas, os portfólios ótimos obtidos através da maximização da função objetivo concentraram-se no México em 1995 , no Brasil em 1996 e na Itália em 1997 e 1998. Analisando mais atentamente tal resultado, verifica-se que apesar da crise mexicana de 1995, o México obteve um retorno excessivo médio mensal de 5.35%. Tal fato pode ser explicado pela rápida recuperação da economia mexicana a partir de março de 1995, outro fator que corrobora para este resultado é a presença dos Estados Unidos como o segundo maior retorno excessivo para aquele ano, de 2.03%, o que indica uma expansão econômica nos Estados Unidos, que é o maior parceiro comercial do México e soma-se a isso o fato de a ajuda financeira mexicana oriunda em sua maioria dos Estados Unidos ter sido executada em um curto espaço de tempo, permitindo assim uma rápida reação do governo mexicano a crise.

No ano de 1996 a concentração foi no índice brasileiro, o Ibovespa . Tal fato pode ser explicado pelos ganhos do Plano Real e pela ausência de crises externa naquele ano, que geraram uma expansão da economia e em conseqüência um aumento da rentabilidade do Ibovespa, além de um cambio sobrevalorizado e do regime de bandas cambiais, que eliminavam boa parte do risco cambial. O Ibovespa apresentou uma rentabilidade excessiva média mensal de 4.51%. O índice que apresentou um resultado mais próximo a este foi o SPI Suíço.

Nos anos de 1997 e 1998 o índice que no qual se concentrou o portfolio foi o MIB Italiano, a Itália obteve os maiores retornos excessivos médios mensais, 5.67% em 1997 e 2.40% em 1998. Tal fato pode ser explicado pelas crises Asiáticas e Russa que afetaram mais fortemente as economias emergentes e suas bolsas do que as economias desenvolvidas, daí a reversão na tendência de concentração em países emergentes para a concentração em países desenvolvidos.

Ao apresentar um viés em relação ao índice com o maior retorno excessivo, a maximização da função objetivo deixa de ser um bom estimador para a verificação da participação brasileira no mercado acionário mundial, daí a necessidade de se fazer mais outros dois tipos de otimização , a fim de que se tenham estimativas menos viesadas.

Analisando a maximização do índice de Sharpe, nota-se resultados mais diferentes, com um grau de concentração substancialmente menor em alguns anos. Em 1995 ainda há uma alta concentração em um único índice, no caso o S&P500 americano, com 92.72% com uma participação do IPC mexicano de 7.28%. Tal concentração pode ser explicada devido a baixa volatilidade do mercado acionário americano combinada com o fato de o mercado acionário americano ter o segundo maior retorno excessivo daquele ano, tendo sido superado somente pelo mercado acionário mexicano, que possui o outro índice obtido na otimização do índice de Sharpe para o ano de 1995.

Em 1996 , o grau de concentração do portfolio caiu tremendamente, nota-se aí claramente que os ganhos de diversificação naquele ano se fizeram sentir mais fortemente

que no ano anterior. O portfólio obtido ficou composto por sete índices, dentre eles o Ibovespa com uma participação de 4.17% , o índice com maior participação foi o TSE canadense com uma participação de 26.88%. A participação brasileira pode ser explicada pelo excelente resultado em termos de retorno excessivo mas também pela redução da volatilidade do mercado acionário brasileiro no ano de 1996 em decorrência do Plano Real e da tranqüila conjuntura externa naquele ano.

No ano de 1997 o portfólio também apresentou um bom grau de diversificação, no entanto ficou mais concentrado em países de economia desenvolvida. O FTSE inglês teve a maior participação, com 33.08% e se somada as participações da Inglaterra, Estados Unidos, Itália e Suíça chega-se a um total de quase 80% das alocações do portfólio para o ano de 1997. Tal fato está de acordo com o observado distanciamento dos investidores internacionais dos mercados emergentes a partir da Crise Asiática de 1997. Esta é possivelmente a principal explicação para a não inclusão do Ibovespa na cesta de alocações da otimização do índice de sharpe para o ano de 1997. Isto ocorreu também com índices de outras economias emergentes no ano de 1997 como, Argentina, Korea, Hong Kong e Taiwan, que tiveram uma participação igual ou muito próxima de zero.

No ano de 1998 voltou-se a Ter um grau maior de concentração, no caso em cima do S&P500 americano, que teve uma participação de 73.58% tendo o FSTE inglês como o segundo maior em termos de concentração com 13.76 %. Novamente se observa a concentração em economias desenvolvidas em detrimento das economias emergentes, possivelmente por causa da crise russa em meados de outubro, que prejudicou os mercados

acionários emergentes ao aumentar a percepção de risco dos mesmos e subseqüentemente as suas volatilidades.

Analisando os portfólios de mínima variância, indiretamente está se observando os ganhos de diversificação. Os portfólios obtidos são menos concentrados do que todos os outros previamente observados, tendo uma concentração menor tanto em número de índices, quanto na participação dos mesmos. Os papéis que apresentam maior participação nestes portfólios tem volatilidades baixas nos anos em questão, tal resultado pode ser explicado em parte pela estrutura da matriz de covariâncias, que apresentam valores em geral muito próximos a zero, o que resulta em um enfraquecimento dos efeitos e ganhos de diversificação, embora a sua existência esteja mais do que óbvia devido a menor concentração apresentada por este tipo de otimização.

Analisando agora a participação brasileira no portfólio de mínima variância, nota-se que nos anos de 1995, 1996 e 1998 o Ibovespa não entra na cesta de índices obtida. O curioso destes resultados são a não participação do Brasil para o ano de 1996 que foi um bom ano para o mercado acionário brasileiro e a participação para o ano de 1997 que foi o ano da crise asiática. Embora a participação no ano de 1997 tenha sido pequena, de 1.01%, era de se esperar o resultado oposto.

Os resultados apresentados pelo portfólio de mínima variância em todos os anos se concentraram mais em índices de economias desenvolvidas, com baixas volatilidades como Estados Unidos, Inglaterra, Canadá, Itália. Um fato curioso foi a inclusão da Korea em três

dos quatro anos, mais especificamente nos anos de 1995, 1996 e 1997, com uma participação que decai ao longo do tempo, iniciando com 21.67% em 1995 e terminando com 3.89% em 1997 já em função da crise asiática que aumentou a volatilidade no sudeste asiático.

Nos anos de 1995 e 1996 , os índices dos Estados Unidos, Canadá e Itália responderam em média por 80% das alocações dentro do portfólio. Enquanto que nos anos de 1997 e 1998, os índices da Inglaterra , Estados Unidos, Canadá, Japão e Alemanha responderam em média por 75% das alocações. Este fato está de acordo com expectativas anteriores sobre o grau de volatilidade de mercados acionários em economias desenvolvidas e sobre o grau de volatilidade de mercados acionários em economias emergentes, onde as volatilidades em mercados desenvolvidos é menor do que em mercados emergentes daí a concentração em índices de países desenvolvidos.

VI. ANÁLISES ADICIONAIS

Neste capítulo se farão comentários a respeito das rentabilidades excessivas médias mensais, da volatilidade mensal calculada como os desvios padrão das rentabilidades mensais ano a ano, do índice de Sharpe e da matriz de correlações ano a ano para cada país. As Tabelas 7, 8 e 9 a seguir apresentam as rentabilidades excessivas médias mensais, as volatilidades e os índices de Sharpe de cada país ano a ano.

TABELA 7

MÉDIA DAS RENTABILIDADES EXCESSIVAS MENSAIS

μ	1995	1996	1997	1998
Alemanha	-0.31%	2.38%	4.65%	0.78%
Argentina	1.33%	1.76%	0.32%	-2.92%
Brasil	1.28%	4.51%	4.07%	-1.56%
Canadá	0.31%	1.60%	1.02%	0.17%
Chile	-0.26%	-1.05%	0.99%	-1.24%
EUA	2.03%	1.17%	1.95%	1.78%
França	-0.64%	2.03%	3.34%	1.81%
Hong Kong	1.47%	2.12%	-1.61%	-0.12%
Inglaterra	1.04%	1.38%	1.15%	0.91%
Itália	-0.89%	0.32%	5.25%	2.40%
Japão	-0.21%	0.48%	-1.25%	0.06%
Korea	-1.78%	-2.07%	1.00%	2.29%
México	5.35%	1.49%	3.73%	-0.40%
Suiça	0.56%	2.48%	4.59%	0.79%
Taiwan	-2.62%	2.36%	2.69%	-2.31%

TABELA 8

VOLATILIDADES

σ	1995	1996	1997	1998
Alemanha	6.57%	5.20%	10.15%	9.08%
Argentina	12.59%	7.99%	7.25%	15.64%
Brasil	12.65%	6.12%	12.19%	17.03%
Canadá	3.54%	3.54%	3.72%	6.84%
Chile	4.34%	3.53%	4.86%	11.53%
EUA	1.48%	3.13%	4.60%	6.21%
França	4.45%	6.40%	8.79%	9.66%
Hong Kong	6.52%	4.80%	11.29%	13.90%
Inglaterra	2.51%	2.34%	3.87%	4.38%
Itália	4.65%	7.29%	10.07%	11.76%
Japão	6.26%	6.28%	5.51%	9.35%
Korea	4.83%	5.61%	11.72%	19.78%
México	14.44%	4.60%	7.10%	11.36%
Suíça	6.04%	5.15%	8.45%	10.79%
Taiwan	5.94%	7.62%	7.75%	6.12%

TABELA 9

ÍNDICE DE SHARPE

Ind.Sharpe	1995	1996	1997	1998
Alemanha	(0.05)	0.46	0.46	0.09
Argentina	0.11	0.22	0.04	(0.19)
Brasil	0.10	0.74	0.33	(0.09)
Canadá	0.09	0.45	0.27	0.03
Chile	(0.06)	(0.30)	0.20	(0.11)
EUA	1.37	0.38	0.42	0.29
França	(0.14)	0.32	0.38	0.19
Hong Kong	0.22	0.44	(0.14)	(0.01)
Inglaterra	0.42	0.59	0.30	0.21
Itália	(0.19)	0.04	0.52	0.20
Japão	(0.03)	0.08	(0.23)	0.01
Korea	(0.37)	(0.37)	0.09	0.12
México	0.37	0.32	0.53	(0.04)
Suíça	0.09	0.48	0.54	0.07
Taiwan	(0.44)	0.31	0.35	(0.38)

Analisando os números do Brasil nestes quadros é fácil perceber que o ano de 1996 foi de fato o melhor para o mercado acionário brasileiro, pois foi este o ano com a maior rentabilidade média, de 4.51% ; menor volatilidade, de 6.12%; e maior índice de Sharpe , de 0.74, daí um dos motivos para a concentração ocorrida na otimização da função objetivo.

Em uma análise ao longo do tempo fica claro os efeitos das crises externa sobre os mercado acionário brasileiro ano a ano. No ano de 1995 em função da crise mexicana , percebe-se uma rentabilidade média baixa, de 1.28%, inferior a americana, de 2.03% com uma volatilidade enorme de 12.65%, muito superior a americana, de 1.48%. Particularmente neste ano nota-se uma discrepância enorme das volatilidades dos países da América Latina em relação ao resto dos países, com uma média de 13% enquanto que os outros países tinham uma média de 5.5%, novamente isto pode ser explicado como um efeito da crise mexicana.

No ano de 1996, após a rápida recuperação mexicana, as volatilidades da América Latina como um todo despencaram e as rentabilidades dispararam, culminando assim no melhor ano para os mercados acionários Latinos e em particular do Brasil.

No ano de 1997, já com os efeitos da crise asiática, a rentabilidade brasileira diminuiu um pouco mas no entanto a volatilidade disparou, passando de um patamar de 6% em 1996 para um patamar de 12% em 1997, indicando um nervosismo do mercado em relação ao Brasil mas que não se traduziu em forma de queda acentuada de rentabilidade e sim em aumento da volatilidade. Tal fenômeno também foi observado na Argentina, mas no entanto o mesmo não ocorreu no México, isto pode ser lido como uma percepção do mercado de que o México já havia feito o ajuste, logo o nervosismo em função da crise asiática não foi repassado fortemente para o mesmo.

No ano de 1998, com a crise russa e já com o início da corrida contra o real, as rentabilidades despencaram e as volatilidades dispararam fortemente e desta vez em todo o mercado acionário latino, incluindo o mexicano. A volatilidade brasileira saltou de um patamar já alto de 12% para 17%, enquanto que a rentabilidade caiu de uma média positiva de 4% para uma média negativa de -1.5% , o mesmo ocorreu com os mercados mexicanos e argentinos, todos operando com volatilidades de dois dígitos e com rentabilidades negativas. A crise para a América Latina no ano de 1998 pode ser tida como endêmica, pois as três principais economias tiveram uma forte inversão na tendência de seus mercados acionários conjuntamente.

Ao olharmos a evolução brasileira no índice de Sharpe fica claro, que o comportamento das bolsas brasileiras está cada vez mais atrelado a conjuntura externa. O Brasil inicia em 1995 com um coeficiente de 0.1 ainda sobre os efeitos da crise mexicana, em 1996 dispara para um coeficiente de 0.7 pois não houve nenhum choque externo neste ano, em 1997 já sobre os efeitos da crise asiática o coeficiente cai para 0.3, e em 1998 com a crise russa e o início da crise do real o coeficiente despenca para -0.09 .

A Tabela 10 apresenta a correlação do mercado acionário brasileiro com os outros mercados acionários incluídos no estudo ano a ano.

TABELA 10

CORRELAÇÕES DO MERCADO ACIONÁRIO BRASILEIRO

	Brasil 1995	Brasil 1996	Brasil 1997	Brasil 1998
Alemanha	-0.027225	0.1986494	0.538874	0.669283
Argentina	0.4400678	0.4938592	0.38111	0.665509
Brasil	1	1	1	1
Canadá	0.3177992	0.2038192	-0.03332	0.428728
Chile	0.2837401	0.3017903	0.010297	0.587224
EUA	0.3691228	0.2433128	0.062586	0.567795
França	0.158775	0.2967	0.445945	0.638145
Hong Kong	0.0524156	0.032632	-0.01474	0.818858
Inglaterra	0.1292988	0.2098315	0.011144	0.430913
Itália	0.0450737	0.2735243	0.379816	0.4877
Japão	0.0129146	0.1583475	0.087934	0.437437
Korea	0.0795224	0.2330595	0.078921	0.456686
México	0.0767542	0.1259396	0.029372	0.580171
Suíça	0.1765414	0.3182828	0.303568	0.573817
Taiwan	0.0534444	-0.040273	-0.1867	0.16134

Como observado na Tabela 10 as correlações do mercado acionário brasileiro com os mercados acionários da América Latina tendem a aumentar ao longo do tempo e a serem positivas. O ano de 1998 é o que apresenta maior correlação entre o mercado acionário brasileiro e os demais mercados, com correlações extremamente altas, o que era esperado já que em tempos de crise as correlações tendem a aumentar.

VII. CONCLUSÕES

O trabalho calculou através de três processos de otimização distintos as participações dos índices de ações dos principais mercados acionários mundiais para os anos de 1995, 1996, 1997 e 1998, para em seguida analisar a participação e a evolução do mercado acionário brasileiro nestes portfólios ano a ano.

Foi detectado um problema de viés na primeira otimização, o que invalidou o modelo como forma de medir participação dos índices nos portfólios ano a ano, mas que no entanto pode ser utilizado como forma de escolher um mercado acionário em particular para investimentos naquele ano. O problema é oriundo da estrutura da matriz de covariâncias que possui valores muito próximos a zero o que permite neste tipo de otimização uma concentração em cima do ativo com maior rentabilidade, tal problema já foi detectado também em outras otimizações.

Devido a aparição deste problema se utilizou outros dois tipos de otimização, via índice de Sharpe e via mínima variância, como forma de tentar medir as participações ano a ano dos índices e que não apresentassem este tipo de problema de concentração em um único ativo.

Os resultados estão em consonância com os principais acontecimentos relevantes e com seus efeitos sobre o mercado acionário mundial e em particular sobre o mercado acionário brasileiro e latino americano nos anos de estudo. Como observado nas

otimizações , todas as crises externas tiveram maiores reflexos sobre os índices ditos “emergentes” do que sobre os índices de países desenvolvidos, tal fato foi observado nas otimizações através de uma mudança brusca nas participações das economias emergentes a partir de 1996. A análise feita sobre as rentabilidades e volatilidades de todos os índices no período de estudo está de acordo também com essas conclusões obtidas nas otimizações.

Uma possível participação brasileira nestes tipos de portfolio foi detectada nos anos de 1996 e 1997, através da otimização da função objetivo e da otimização do índice de Sharpe para o ano de 1996, e através da otimização da variância mínima para o ano de 1997. As participações foram, respectivamente, para o ano de 1996 de 100% e 4.17%, e para o ano de 1997 de 1.01%. Nas otimizações dos anos de 1995 e 1998 não foi detectada a participação brasileira nos portfolios ótimos calculados.

As explicações para a não participação nos anos de 1995 e 1998 podem passar pelas crises externas do período. Em ambos os anos as crises externas que existiram, mexicana e russa, foram de mercados com uma maior associação e correlação com a economia brasileira, o que levaria a um contágio maior que foi observado nas análises de rentabilidade e volatilidade feitas anteriormente.

O ano de 1996 foi o melhor ano do período de estudo para o mercado acionário brasileiro , daí a sua participação tanto na otimização da função objetivo, quanto na otimização do índice de sharpe.

O ano de 1997 foi caracterizado pela crise asiática e por uma participação de 1.01% do mercado acionário brasileiro na otimização da variância mínima. Embora tal resultado pareça conflitioso, ao analisarmos as correlações do mercado acionário brasileiro com o mercado acionário asiático para o ano de 1997 notamos que as correlações são muito pequenas ou negativas, o que indica que o contágio da crise asiática sobre bolsas brasileiras não é tão óbvio e tão forte quanto o previamente imaginado. Este pode ter sido o motivo da aparição do Ibovespa na otimização.

O ano de 1998 foi caracterizado pela concentração em índices de baixa variância, pela crises russa e pelo início da crise brasileira. O Ibovespa e todos os índices latinos (a exceção do Chile na otimização de variância mínima) não aparecem nas três otimizações, o que indica que a crise naquele ano se espalharia especificamente na América Latina, pois o Sudeste Asiático já havia feito o seu ajuste no ano anterior e não teria muito incentivo a ser contagiado novamente. Já a América Latina como um todo e o Brasil em especial não haviam feito todos os ajustes necessários e estavam numa situação extremamente frágil sendo contaminados pela crise russa , que pouco tempo depois deflagrou a crise brasileira. Ficam claro então os motivos pelos quais no ano de 1998 o Brasil e a maioria dos índices latinos sequer apareceram nas otimizações.

Os modelos utilizados conseguiram captar parte dos movimentos dos mercados acionários mundiais e em particular do mercado acionário brasileiro nos anos de 1995 a 1998, por uma ótica um pouco diferente da usualmente utilizada, via otimização de portfolios. Ficou claro os impactos que as crises tiveram sobre as participações dos índices

ao longo do processo de otimização e de como cada processo de otimização refletiu as crises.

O mercado acionário brasileiro ainda não ocupa todo o espaço que lhe é de direito no mercado acionário mundial, pois a princípio seria esperado que a oitava economia mundial tivesse um papel mais atuante neste meio. Infelizmente é notória e sabida as dificuldades que atravessam tanto a economia brasileira, que vem se arrastando ao longo de quase duas décadas perdidas, quanto as dificuldades que atravessam o mercado acionário brasileiro, que vem lutando para sobreviver as mazelas do governo como a CPMF quanto as mazelas do próprio mercado como o total desrespeito ao acionista minoritário.

O modelo utilizado a princípio não captaria esses tipos de dificuldades ou problemas , mas indiretamente estes problemas se expressam tanto em queda de rentabilidade quanto em aumento de volatilidade, e isso o modelo utilizado capta e reflete nos resultados obtidos, que expressam de certa forma a grandeza reprimida de nosso país.

VIII. REFÊRENCIA BIBLIOGRÁFICA

- Brito , Ney R.O. “*O Mercado de Capitais e a Estrutura Empresarial Brasileira*”, Guanabara Dois , Primeira Edição (1981).
- Garcia , Márcio G.P. & M.V.F.Valpassos “*Capital Flows , Capital Controls and Currency Crisis: The case of Brazil in the nineties*” , texto para discussão N°.389 , Departamento de Economia , PUC-Rio (1998).
- Gruber, Martin J. & E.J.Elton “*Modern Portfolio Theory and Investment Analysis*” , Wiley , Fifth Edition (1995).
- Kahn , Ronald N. & R. C. Grinold “*Active Portfolio Management*” , McGrawHill , First Edition (1995).
- Sharpe , William F. & G.J.Alexander & J.V.Bailey “*Investments*” , Prentice Hall , Fifth Edition (1995).
- Weatherford , Larry R. “*Introductory Management Science*” , Prentice Hall , Fifth Edition (1998).