PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

GLOBALIZAÇÃO E A EFICIÊNCIA DOS PORTFÓLIOS

Thomas Yen Hon Wu
No. de matrícula: 9415212-0

Orientador: Marco Antônio Bonomo

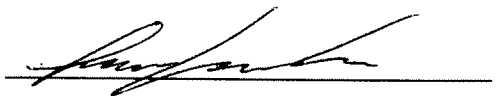
Novembro de 1997

PONTIFÍCIA UNIVERSIDADE CATÓLICA DO RIO DE JANEIRO
DEPARTAMENTO DE ECONOMIA

MONOGRAFIA DE FINAL DE CURSO

GLOBALIZAÇÃO E A EFICIÊNCIA DOS PORTFÓLIOS

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



Thomas Yen Hon Wu
No. de matrícula: 9415212-0

Orientador: Marco Antônio Bonomo

Novembro de 1997

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

ÍNDICE

I. INTRODUÇÃO **04**

II. ASPECTOS TEÓRICOS DA CONSTRUÇÃO DE PORTFÓLIOS **06**

III. UTILIZANDO O EXCEL PARA CONSTRUIR PORTFÓLIOS **11**

IV. SOBRE OS ÍNDICES UTILIZADOS **16**

V. EFEITOS DA DIVERSIFICAÇÃO **18**

AMERICA 21

EUROPA 25

ÁSIA 31

WORLD INDEX 35

VI. CONCLUSÃO **38**

BIBLIOGRAFIA **41**

I. INTRODUÇÃO

Esta monografia tem por objetivo verificar se o processo de globalização traz algum ganho de eficiência, do ponto de vista do investidor brasileiro. Partindo de carteiras teóricas compostas apenas por ações negociadas nas bolsas brasileiras, tentaremos observar se a combinação desses portfólios com carteiras teóricas compostas por ações de diversas regiões do mundo trazem algum ganho no índice Sharpe.

No Capítulo II explicamos o modelo teórico utilizado, quais as variáveis estatísticas relevantes em nossa análise e sua metodologia de cálculo. Será explicado também detalhadamente quais os critérios de análise para verificar ganhos de eficiência nos portfólios.

O Capítulo III discute a mecânica básica envolvida na construção de portfólios. De que forma podemos utilizar os recursos de uma planilha eletrônica (o Microsoft Excel for Windows, versão 7.0) para efetuar o cálculo das principais variáveis estatísticas envolvidas. A vantagem da apresentação de uma planilha como a utilizada é que ela é perfeitamente acessível para qualquer estudante de graduação que deseje efetuar cálculos semelhantes.

O Capítulo IV apesenta os índices selecionados, as carteiras teóricas de ações brasileiras, e as carteiras teóricas de ações representando diversas regiões do mundo. A metodologia utilizada na composição desses índices será comentada brevemente, sendo observadas apenas as principais diferenças, uma vez que as nuances envolvidas fogem do escopo deste trabalho.

No Capítulo V iniciamos a combinação das carteiras teóricas de ações brasileiras com as carteiras representando os mercados acionários de diversas regiões do mundo. Apresentamos as taxas de retorno e risco desses índices, seus coeficientes de correlação com os índices brasileiros de ações e os ganhos Sharpe obtidos.

Finalmente, no Capítulo VI apresentamos as conclusões deste trabalho.

II. ASPECTOS TEÓRICOS DA CONSTRUÇÃO DE PORTFÓLIOS

A maioria dos indivíduos e instituições detêm portfólios ao invés de ativos individuais. Graças à diversificação, ativos individuais podem ser combinados de uma forma que se atinja uma carteira com um risco menor que o de qualquer um dos ativos envolvidos. A eliminação de uma parte do risco é possível quando os retornos dos ativos individuais não são perfeitamente correlatados entre si. Neste capítulo examinaremos os aspectos teóricos básicos envolvidos no tratamento dos ativos, na construção de portfólios até a derivação da "curva eficiente" e no cálculo do índice Sharpe.

Alguns conceitos estatísticos serão de grande importância para descrevermos algumas características dos ativos individuais. Em particular, discutiremos:

1. *Retorno Esperado*. É o retorno que o indivíduo que detêm o ativo espera ganhar ao fim do período. Como se trata de uma variável esperada, o retorno efetivo pode ser maior ou menor. Em nosso modelo, o retorno esperado por um indivíduo para o período será o retorno médio por período apresentado pelo ativo no passado.
2. *Variância e Desvio Padrão*. São as medidas mais comuns de volatilidade. A variância mede o quadrado do desvio do retorno apresentado pelo ativo de seu retorno esperado. O desvio padrão é a raiz quadrada da variância.

3. *Covariância e Correlação.* Os retornos apresentados por diferentes ativos podem estar relacionados uns com outros. A covariância e a correlação são medidas estatísticas dessa interrelação.

Assim, a partir da série histórica do preço de um ativo ao fechamento de cada dia, mês ou ano, podemos obter o retorno apresentado pelo ativo em cada período. A simples média aritmética desses retornos apresentados será tratada como o retorno esperado do ativo para o próximo período.

Para cada observação, o somatório dos quadrados das diferenças entre os retornos apresentados e o retorno esperado dividido pelo número de observações nos trará a variância e, sua raiz quadrada, o desvio padrão. Note que quanto menor a variância, mais próximo da média foram os retornos apresentados, e que quanto maior a variância, mais dispersos ao redor da média foram os retornos distribuídos. Dessa forma, elas aparecem como medidas relevantes da volatilidade de cada ativo individual.

Agora desejamos medir a relação entre o retorno de um ativo e o retorno de outro. Para obtermos a covariância entre os retornos de dois ativos calculamos para cada período o produto da diferença entre o retorno efeitvo e o reotrno esperado para cada um dos ativos. A média aritmética desses produtos é a covariância. Se a covariância for positiva, isso significa que na maioria das vezes em que um ativo apresentou retornos acima da média, o outro ativo também apresentou retornos acima da média. Quando a covariância é negativa o inverso ocorre: quando um ativo apresenta retornos acima da média, o outro ativo em geral apresenta retornos abaixo da média.

Dividindo a covariância pelo produto dos desvios padrões de cada um dos ativos envolvidos, obtemos o coeficiente de correlação. Esta estatísca está necessariamente compreendida entre +1 e -1. Um coeficiente de correlação igual a +1 implica em uma perfeita correlação entre os dois ativos. Ambos ativos apresentam retornos acima da média exatamente nos mesmos períodos. Um coeficiente de correlação igual a -1 implica em uma perfeita correlação negativa. Enquanto um ativo apresenta retorno acima da média, no mesmo período o outro ativo está apresentando retornos abaixo do esperado. Um coeficiente de correlação igual a zero significa que os retornos apresentados pelos dois ativos não apresentam qualquer tipo de relação.

Através da combinação entre diversos ativos obtemos um portfólio. O retorno esperado de um portfólio nada mais é que a média dos retornos esperados de cada um dos ativos envolvidos ponderada pela participação do ativo portfólio.

Já o cálculo da variância de um portfólio não é tão simples assim. Ela obtida através da soma das entradas da matriz de variância-covariância (tabela 2.1). A matriz de variância-covariância pode ser obtida listando-se ao longo do eixo horizontal os ativos de 1 a N e listando-se ao longo do eixo vertical os ativos de 1 a N. Cada célula da matriz de variância-covariância será o produto das ponderações de cada um dos ativos vezes a cvariância entre eles. Note que na diagonal principal da matriz de variância-covariância estarão a variância de cada um dos ativos multiplicado pelo quadrado de sua participação relativa no portfólio.

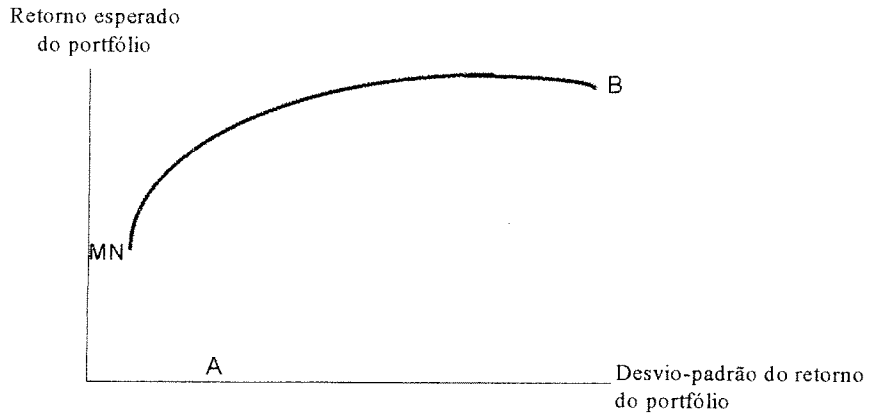
Tabela 2.1

Ativo	1	2	3	...	N
1	$X_1^2\sigma_1^2$	$X_1X_2Cov(R_1,R_2)$	$X_1X_3Cov(R_1,R_3)$	...	$X_1X_NCov(R_1,R_N)$
2	$X_2X_1Cov(R_2,R_1)$	$X_2^2\sigma_2^2$	$X_1X_3Cov(R_2,R_3)$	...	$X_2X_NCov(R_2,R_N)$
3	$X_3X_1Cov(R_3,R_1)$	$X_3X_2Cov(R_3,R_2)$	$X_3^2\sigma_3^2$	...	$X_3X_NCov(R_3,R_N)$
...	...	...	...	...	...
N	$X_NX_1Cov(R_N,R_1)$	$X_NX_2Cov(R_N,R_2)$	$X_NX_3Cov(R_N,R_3)$	...	$X_N^2\sigma_N^2$

onde Xi é a participação relativa do i-ésimo ativo no prtfólio;
$Cov(R_i,R_j)$ é a covariância entre o ativo i e j.

Combinando diversas proporções distintas de cada um dos ativos podemos formar inúmeros portfólios, cada qual com uma estatística de retorno esperado e um desvio-padrão. Plotando cada um desses portfólios num gráfico onde no eixo x colocamos o desvio-padrão dos retornos e no eixo y, o retorno esperado, obtemos o *conjunto de portfólios possíveis*, representado pela área sombreada da Figura 2.1. O fio superior do conjnto de portfólios possíveis (em azul escuro) é o locus de pontos que relaciona para cada desvio-padrão o portfólio de maior retorno esperado, e é chamado de *grupo eficiente de portfólios.*

Figura 2.1

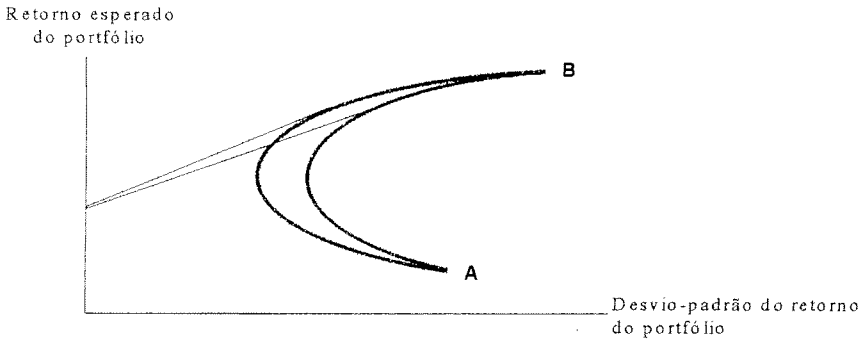


O índice Sharpe mede o excesso de retorno de um ativo ou portfólio sobre o ativo sem risco por unidade de volatilidade. Graficamente, ele é a tangente do ângulo formado entre o eixo horizontal e a reta que parte do eixo vertical no valor do retorno do ativo sem risco encontra o ativo ou portfólio em questão.

O objetivo deste trabalho é analisar se há ganhos de eficiência com a possibilidade de se investir em mercados de outros países. Ou seja, observaremos se a inclusão de ativos estrangeiros num portfólio composto por ativos domésticos pormite que se obtenha índices Sharpe mais levados.

Veja na figura 2.2 que quanto menor é o coeficiente de correlação entre os ativos, maiores são os ganhos com a diversificação. Isso implica que a curva AB é mais contorcida, com o ponto MN - portfólio de mínima variância - mais próxima do eixo vertical. O índice Sharpe pode ser observado graficamente pela tangente da reta que parte do eixo vertical na altura da taxa de juros sem risco em encosta o portfólio em questão. Note no gráfico que foi possível obter um índice Sharpe máximo maior na curva mais retorcida. A diferença entre os índices Sharpe máximo será chamado de ganho Sharpe, e sinaliza ganho de eficiência.

Figura 2.2



III. UTILIZANDO O EXCEL PARA CONSTRUIR PORTFÓLIOS

Neste capítulo veremos a mecânica básica envolvida na derivação dos portfólios do grupo eficiente. O *software* utilizado foi o Microsoft Excel, versão 7.0 para Windows 95.

A partir da série histórica do preço de fechamento dos ativos envolvidos, obtemos a taxa de retorno mensal para cada mês. Como vimos, a taxa de retorno mensal é a porcentagem que teria sido ganha por um investidor que tivesse comprado o ativo ao final do mês t-1 e vendido ao final do mês t pelos respectivos preços de fechamento. A taxa de retorno do mês janeiro de 95 será dada pela fórmula na célula C3 da tabela 3.1.:

Em nosso modelo adotaremos a suposição de que os preços passados nos darão informações sobre os retornos futuros. Essa suposição nos permitirá tratar o retorno médio mensal observado como o retorno esperado mensal do ativo. Ela permite também que estimemos a variância dos retornos futuros a partir da variância dos retornos históricos. O cálculo da média e da variância dos retornos estão respectivamente nas células C15 e C16 da tabela 3.2.

Tabela 3.1

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	MÊS	PREÇO	RETORNO					
2	Dez/94	25,000						
3	Jan/95	25,500	=B3/B2-1					
4	Fev/95	25,000						
5	Mar/95	25,500						
6	Abr/95	26,000						
7	Mai/95	26,300						
8	Jun/95	26,000						
9	Jul/95	24,850						
10	Ago/95	25,000						
11	Set/95	26,000						
12	Out/95	27,125						
13	Nov/95	27,225						
14	Dez/95	28,000						
15								
16								

Tabela 3.2

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	MÊS	PREÇO	RETORNO					
2	Dez/94	25,000						
3	Jan/95	25,500	2,00%					
4	Fev/95	25,000	-1,96%					
5	Mar/95	25,500	2,00%					
6	Abr/95	26,000	1,96%					
7	Mai/95	26,300	1,15%					
8	Jun/95	26,000	-1,14%					
9	Jul/95	24,850	-4,42%					
10	Ago/95	25,000	0,60%					
11	Set/95	26,000	4,00%					
12	Out/95	27,125	4,33%					
13	Nov/95	27,225	0,37%					
14	Dez/95	28,000	2,85%					
15		MÉDIA	=AVERAGE(C3:C14)					
16		VARIÂNCIA	=VAR(C3:C14)					

Uma vez repetido estes procedimentos para todos os ativos envolvidos, podemos iniciar a montagem da matriz de variância-covariância. Primeiro, em uma nova planilha, colocamos nas colunas as taxas de retorno verificadas em cada período. Exemplificando para 5 ativos, esta nova planilha terá o formato mostrado pela Tabela 3.3.

Tabela 3.3

	A	B	C	D	E	F	G	H
1	MÊS	ATIVO 1	ATIVO 2	ATIVO 3	ATIVO 4	ATIVO 5		
2	Jan/95	2,00%	3,42%	1,32%	5,69%	4,04%		
3	Fev/95	-1,96%	3,53%	1,73%	-0,47%	1,45%		
4	Mar/95	2,00%	-0,29%	1,31%	2,20%	1,23%		
5	Abr/95	1,96%	5,16%	-0,11%	4,44%	1,77%		
6	Mai/95	1,15%	-0,41%	-5,28%	2,04%	3,11%		
7	Jun/95	-1,14%	-2,94%	4,59%	-2,30%	1,03%		
8	Jul/95	-4,42%	-4,25%	5,13%	-2,55%	-3,92%		
9	Ago/95	0,60%	6,74%	2,90%	4,90%	2,64%		
10	Set/95	4,00%	0,32%	-0,26%	4,29%	5,91%		
11	Out/95	4,33%	4,23%	6,92%	8,32%	3,01%		
12	Nov/95	0,37%	4,43%	1,66%	7,73%	7,99%		
13	Dez/95	2,85%	0,10%	0,12%	-3,00%	-1,45%		
14	**MÉDIA**	**0,98%**	**1,67%**	**1,67%**	**2,61%**	**2,23%**		
15	**VAR.**	**0,06%**	**0,11%**	**0,09%**	**0,14%**	**0,09%**		
16								

Uma vez organizado os dados de acordo com a tabela 3.3, podemos calcular, para cada portfólio, o retorno esperado e a variância. Observando a tabela 3.4, na coluna B, da célula 18 a 22 distribuímos o peso de cada ativo no portfólio (quantos centavos de uma unidade monetária gastamos em cada ativo). Na coluna C, da célula 18 a 20 distribuímos os retornos mensais médios já calculados. A partir dessas duas colunas já podemos calcular o retorno esperado do portfólio, que nada mais é que a média ponderada dos retornos esperados de cada ativo, dado seu peso no portfólio. Esta fórmula é demosntrada na celula B24 da tabela 3.4.

O somatório dos valores da matriz E18:I22 nos dará a variância do portfólio, e sua raiz quadrada, o desvio padrão, que é calculado na célula B25. Note que em cada célula dessa matriz temos o peso do ativo da coluna multiplicado pelo peso do ativo da linha vezes a covariância entre ambos. Uma vez que a covariância de uma série com ela mesma é a própria variância, na diagonal principal temos o peso de cada ativo ao quadrado multiplicado pela sua variância, conforme a tabela 2.1.

O índice Sharpe é calculado na célula B26 da tabela 3.4. Note que no lugar de X deve-se colocar a taxa de juros livre de risco relevante.

Tabela 3.4

	A	B	C	D	E	F	G	H
17		PESO:	RET. 1:		ATIVO 1	ATIVO 2	ATIVO 3	ATIVO 4
18	ATIVO 1	20%	0,98%	ATIVO 1	=B18*B18*COVAR(B2:B13;B2:B13)			
19	ATIVO 2	20%	1,67%	ATIVO 2	=B18*B19*COVAR(B2:B13;C2:C13)			
20	ATIVO 3	20%	1,67%	ATIVO 3	=B18*B20*COVAR(B2:B13;D2:D13)			
21	ATIVO 4	20%	2,61%	ATIVO 4	=B18*B21*COVAR(B2:B13;E2:E13)			
22	ATIVO 5	20%	2,23%	ATIVO 5	=B18*B22*COVAR(B2:B13;F2:F13)			
23	SOMA:	=SUM(B18:B22)						
24	RET. 2:	=B18*C18+B19*C19+B20*C20+B21*C21+B22*C22						
25	ST DEV:	=SUM(E18:I22)^(1/2)						
26	SHARPE	=(B24-X)/B25						

A partir desta planilha podemos iniciar a construção do grupo eficiente de portfólios. Na barra de ferramentas, selecionamos a opção "Tools" e dentro dela a opção "Solver". De início, calcularemos os dois extremos de nossa curva eficiente, isto é, os portfólios de mínima e de máxima variância. Para isso, devemos *definir os parâmetros* da seguinte forma:

1. Set Target Cell: $B$25
2. Equal to: *Min*
3. By Changing Cells: $B$18:$B$22
4. Subject to the constraints: $B$23=1

Analisando a forma como definimos os parâmetros, na primeira e sgunda opções pedimos para minimizar a variância do portfólio alterando se os pesos (terceira opção), sujeito às seguintes restrições: e os pesos devem somar 100%.

Após anotar os pesos, o retorno esperado e a variância do portfólio de mínima variância, podemos calcular o portfólio de máxima variância da mesma forma, mas definindo parâmetro *Equal to* para *Max*.

Uma vez calculada as variâncias mínimas e máximas, preenchemos o resto da curva definindo os parâmetros de forma a maximizar o retorno sujeito a restrição de que a variância deve ser igual a um valor que começa próximo do mínimo e caminha, à medida em que repetimos a operação, em direção ao máximo:

1. Set Target Cell: $B$24
2. Equal to: *Max*
3. By Changing Cells: $B$18:$B$22
4. Subject to the constraints: $B$23=1, e $B$25=X, onde Var.Mín < X < Var.Máx.

Somando-se 5% da distância entre a variância mínima e a máxima repetiremos a operação 18 vezes e obteremos 20 pontos sobre a curva eficiente, o que nos trará uma precisão satisfatória de seu formato.

IV. SOBRE OS ÍNDICES UTILIZADOS

As carteiras teóricas utilizadas nesta monografia se dividem em dois grupos: aquelas que possuem ativos domésticos e aquelas que representam diversas regiões do mundo.

Para representar carteiras compostas de ativos domésticos, utilizamos os índices de ações mais conhecidos no mercado financeiro, e que são comumente utilizados com *benchmark* de fundos de carteira livre. Estes índices são o Ibovespa, o IBA e o FGV100. Eles são compostos de forma a avaliar o desempenho do mercado como um todo.

Esses índices apresentam algumas diferenças na sua composição. Apesar de o critério de liquidez estar presente na construção de cada um deles, o "conceito" de liquidez se diferencia de um para outro. O IBA se fundamenta sobre o número médio das ações e suas frequências nas transações diárias dos pregões. O Ibovespa, por sua vez, entende por liquidez a raiz quadrada do número de negócios da ação no mercado à vista vezes seu volume negociado, dividido pelo número total de negócios, vezes o volume total transacionado num determinado período. O FGV100, além de critérios de liquidez, leva em consideração critérios de excelência empresarial, possuindo um maior número de

Os últimos comentários a serem feitos são: o período em questão é sempre o mês, e que os dados considerados foram os três primeiros anos do Plano Real, ou seja, computou-se as rentabilidades mensais médias de Julho de 1994 até Junho de 1997. Os resultados são apresentados logo a seguir.

AMÉRICA

Tabela 5.1

MERCADOS EMERGENTES DA AMÉRICA LATINA
ARGENTINA, BRASIL, CHILE, COLOMBIA, MEXICO FREE, PERU E VENEZUELA

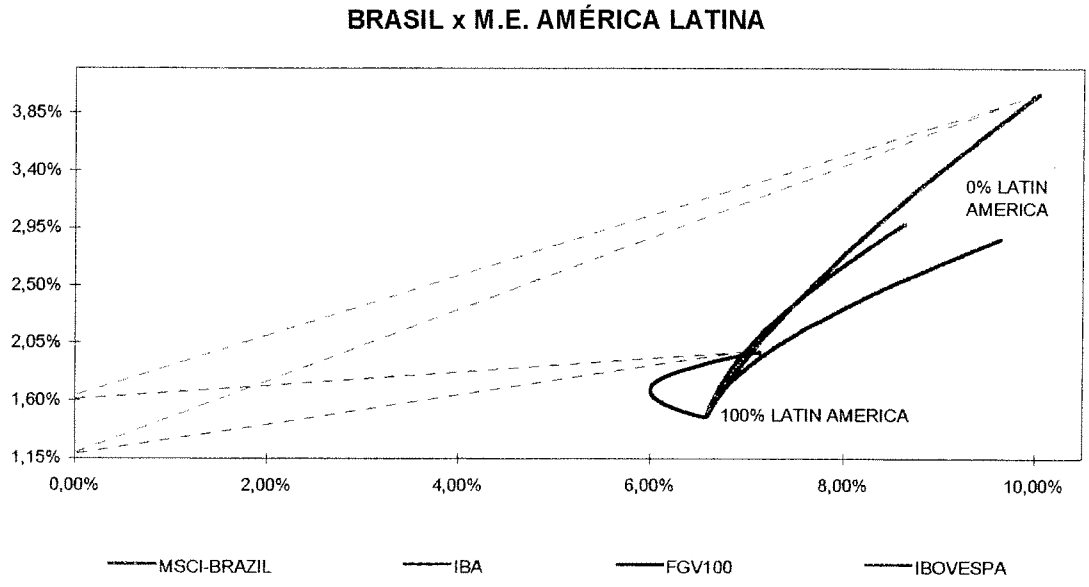
	RETORNO	DV. PADRÃO
EMF Latin America	1,47%	6,58%

	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
COEF. CORRELAÇÃO	0,76	0,83	0,55	0,85

GANHO SHARPE

TX. DE JUROS	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
1,15%	0	0	0	0
1,60%	0	0	0	0

Figura 5.1



O índice MSCI para os mercados emergentes da América Latina, chamado "EMF Latin America", inclui 7 países: Argentina, Brasil, Chile, Colombia, México *(free)*, Peru e Venezuela. Esse índice

A combinação desse índice com os índices de ações brasileiros não resultou em nenhum *ganho Sharpe*, resultado, este, de certa forma já esperado. O elevado coeficiente de correlação entre este índice e os índices de ações brasileiros torna mínimo os ganhos de diversificação, e nulo os ganhos Sharpe.

Este elevado coeficiente de correlação já era esperado por dois motivos. O primeiro motivo é por uma questão de metodologia. Uma cesta de ações brasileiras está presente em uma proporção considerável no índice da MSCI. O segundo motivo se deve às características dos países envolvidos. Todos esses países estão passando, em um grau maior ou menor de avanço, por um processo de estabilização econômica e reforma política, e todos eles são mercados emergentes. Vários fatores em comum explicam movimentos nos mercados acionários desses países, especialmente aqules mais especulativos e menos baseados em análise fundamentalistas. Desta forma, resta apenas uma pequena parte de risco não-sistemático a diversificar.

Veja na figura 5.1 que, com excessão para o FGV100, cujo coeficiente de correlação é o mais baixo (0,55), combinações do índice EMF Latin America com os outros índices brasileiros geram uma curva de eficiente praticamente reta, o que ilustra as limitações para os ganhos com diversificação dada as elevadas correlações. Ainda na figura 5.1, podemos observar para o FGV100 e o Ibovespa que é impossível obter para as taxas de juros de 1,15% e 1,60% algum ganho Sharpe. O índice Sharpe é representado pela tangente do ângulo formado entre as retas tracejadas e o eixo horizontal. Note que é impossível obter outra reta que parta do mesmo ponto e encoste na curva eficiente de modo a formar um ângulo maior.

O índice para os países desenvolvidos da América do Norte, o "North America", é composto por ações dos Estados Unidos e Canadá. Sua excelente relação retorno-risco (2,25% de retorno e 3,49% de desvio padrão) e o baixo coeficiente de correlação apresentado com os índices brasileiros fazem com que este índice apresente os melhores ganhos Sharpe verificados neste trabalho.

Na figura 5.2 representamos graficamente os ganhos Sharpe para combinações entre o North America e o Ibovespa e o índice MSCI para o Brasil. Para o Ibovespa, considerando a taxa de juros sem risco a taxa de poupança (1,15%), o índice Sharpe original é a tangente do ângulo formado entre a reta tracejada roxa e a extremidade da linha cheia roxa, onde estamos comprados em 100% no Ibovespa. Note que é possível, através da diversificação com o índice North America, obter um portfólio de modo que uma nova linha tracejada parta do mesmo ponto até ele tenha um ângulo maior que o original, logo com um índice Sharpe maior. As retas tracejadas azuis fazem o mesmo para combinações entre o North America e o MSCI Brazil, considerando a taxa de juros sem risco de 1,60% (CDI e SELIC *overnight*).

Tabela 5.2

PAÍSES DESENVOLVIDOS DA AMÉRICA DO NORTE

ESTADOS UNIDOS E CANADÁ

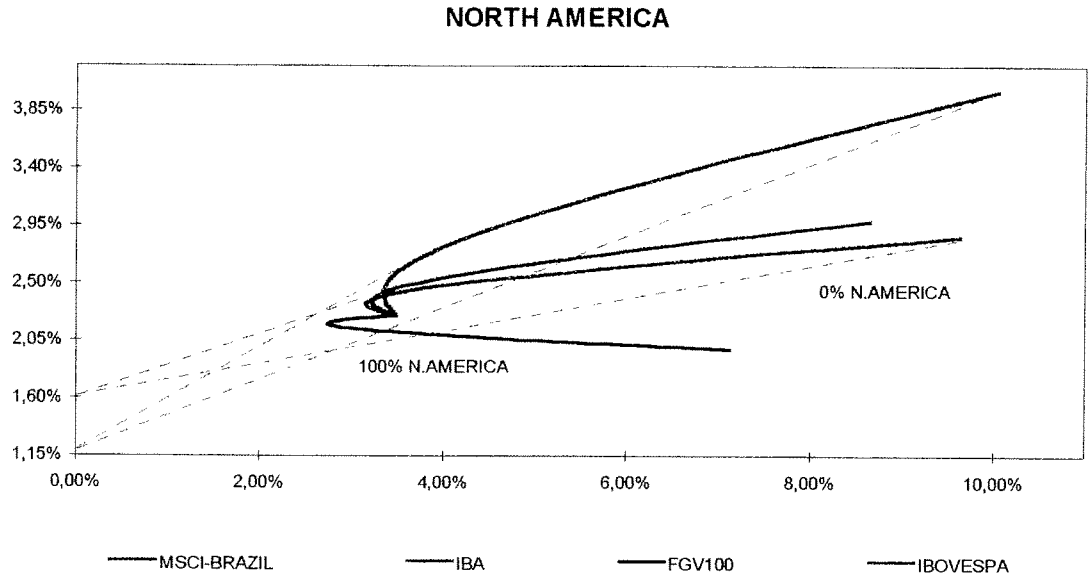
	RETORNO	DV. PADRÃO
North America	2,25%	3,49%

	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
COEF. CORRELAÇÃO	-0,11	-0,01	-0,27	0,05

GANHO SHARPE

TX. DE JUROS	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
1,15%	0,2018	0,1690	0,2611	0,1293
1,60%	0,1086	0,0864	0,1615	0,0563

Figura 5.2


NORTH AMERICA
3,85%
3,40%
2,95%
2,50%
2,05%
1,60%
1,15%
0,00%
2,00%
4,00%
6,00%
8,00%
10,00%
0% N.AMERICA
100% N.AMERICA
MSCI-BRAZIL
IBA
FGV100
IBOVESPA

EUROPA E ÁSIA CENTRAL

Tabela 5.3

PAÍSES DESENVOLVIDOS DA EUROPA

ALEMANHA, ÁUSTIA, BÉLGICA, DINAMARCA, ESPANHA, FINLÂNDIA, FRANÇA, ISRAEL, HOLANDA, ITÁLIA, NORUEGA, REINO UNIDO, SUÉCIA, SUÍÇA

	RETORNO	DV. PADRÃO
Europe	1,68%	3,16%

	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
COEF. CORRELAÇÃO	-0,24	-0,11	-0,35	-0,08

GANHO SHARPE

TX. DE JUROS	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
1,15%	0,1019	0,0730	0,1328	0,0577
1,60%	0,0120	0,0053	0,0168	0,0040

MERCADOS EMERGENTES DA EUROPA E ÁSIA CENTRAL

GRÉCIA, HUNGRIA, ISRAEL, JORDÂNIA, POLÔNIA, PORTUGAL, REPÚBLICA TCHECA E TURQUIA

	RETORNO	DV. PADRÃO
EM Europe & Middle East	1,87%	5,93%

	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
COEF. CORRELAÇÃO	0,05	0,15	0,07	0,14

GANHO SHARPE

TX. DE JUROS	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
1,15%	0,0326	0,0186	0,0457	0,0115
1,60%	0,0056	0,0015	0,0142	0,0002

O índice MSCI para os países desenvolvidos da Europa, chamado de "Europe" inclui 14 países: Alemanha, Áustria, Bélgica, Dinamarca, Espanha, Finlândia, França, Israel, Holanda, Itália, Noruega, Reino Unido, Suécia e Suíça. O índice para o mercado acionário desses países apresentou uma boa relação retorno e risco, com uma taxa média mensal de retorno de 1,68%, não muito elevada, mas associada a uma baixa volatilidade,

de 3,16%. Esse grupo de países foi também o que apresentou os mais baixos coeficientes de correlação com os índices brasileiros de ações, variando de -0,08% até -0,35%.

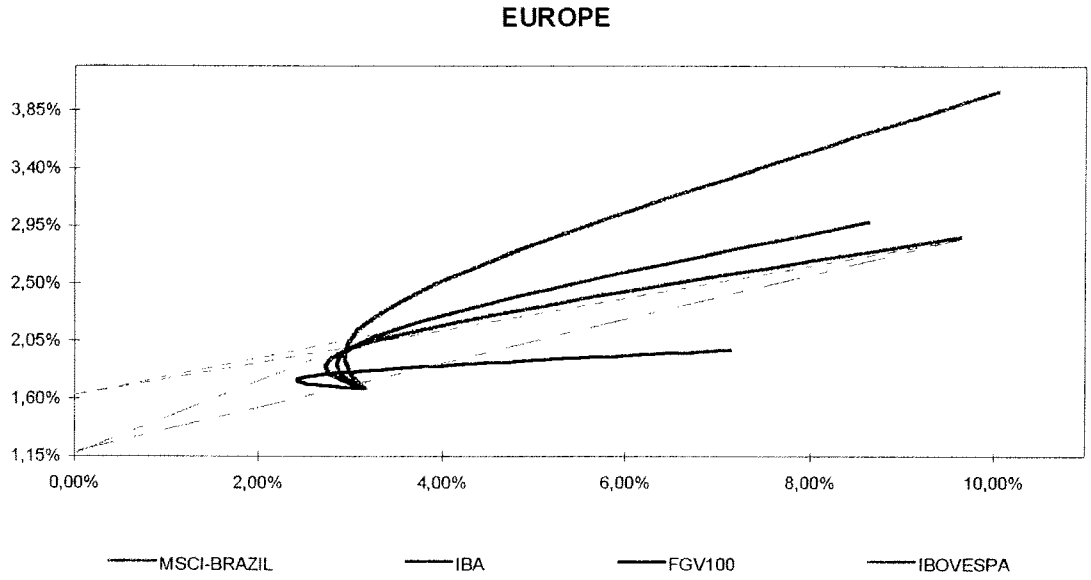
Os baixos coeficientes de correlação associados à boa relação retorno risco proporcionou ganhos de eficiência, traduzidos em ganhos significativos no Índice Sharpe para taxas de juros sem risco de 1,15% (depósitos de pupança) e ganhos pequenos considerando 1,60% (CDI e SELIC *overnight*).

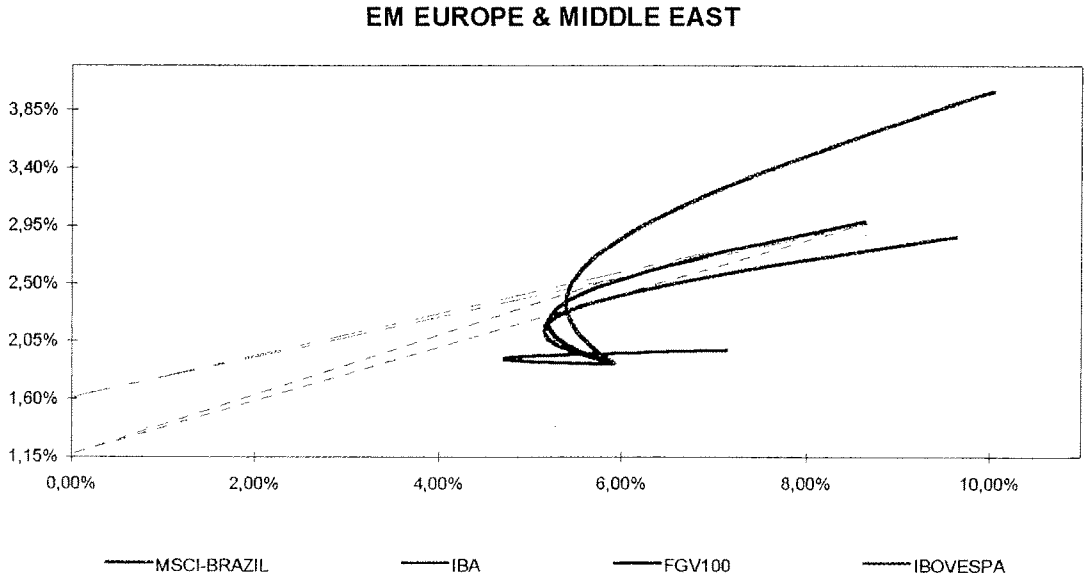
O índice MSCI para mercados emergentes da Europa e Ásia Central, "EM Europe & Middle East", leva em consideração ações de 8 países: Grécia, Hungria, Israel, Jordânia, Polônia, Portugal, República Tcheca e Turquia. Na condição de países emergentes, com grande potencial de crescimento, apresentam taxas de retorno mensal médio mais elevadas que seus vizinhos desenvolvidos (1,87%), porém associadas a uma maior medida de volatilidade (5,93% para o desvio padrão dos retornos mensais). Os coeficientes de correlação com os índices brasileiros permaneceram baixos, variando entre 0,04% e 0,15%, mas superiores se comparado com os países desenvolvido da Europa. Essa "piora" nos coefientes de correlação pode ser facilmente compreendida se lembrarmos que o Brasil também é um mercado emergente.

Apesar dos mais altos coeficientes de correlação, foi possível obter ganhos Sharpe com a inclusão do índice para mercados emergentes da Europa e Ásia Central na estratégia de diversificação das carteiras brasileiras. Esses ganhos, porém, foram pequenos, levando em consideração a taxa de juros sem risco de 1,15% (poupança) e

pouco significantes considerando a taxa de juros sem risco de 1,60% (CDI e SELIC *overnight*).

Figura 5.3





Note pela figura 5.3 que o efeito diversificação é mais forte para combinações entre os índices brasileiros e o Europe, cujos coeficientes de correlação são bem

menores. Note também que, para combinações do Europe com MSCI Brazil e do EM Europe & Middle East com o IBA, os ganhos Sharpe são mais significativos para taxas de juros menores.

Se incluirmos simultaneamente os países desenvolvidos e os mercados emergentes da Europa e Ásia Central em nossa estratégia de diversificação, podemos obter ganhos Sharpe ainda maiores. Para quantificar os ganhos marginais que poderiam ser obtidos no índice Sharpe, construímos os portfólios eficientes com o FGV100, Europe e EM Europe & Middle East e comparamos o índice Sharpe máximo obtido com os três com os índices Sharpes anteriormente obtidos dois a dois.

Note pela tabela 5.4 que os ganhos marginais são mais significativos para taxas de juros maiores. Isso pode ser facilmente percebido no figura 5.4. A linha tracejada representa as possibilidades de portfólios para combinações entre o FGV100 com os mercados emergentes. A linha em "traço-ponto" representa os portfólios possíveis para combinações entre FGV100 e os países desenvolvidos. A linha cheia associa para cada retorno o portfólio de menor desvio padrão de uma estratégia de diversificação incluindo os 3 índices.

No ponto onde a curva cheia tangencia a curva em "traço-ponto", o portfólio é composto apenas pelos índices FGV100 e Europe. A partipação ótima do índice EM Europe & Middle East é 0 (zero). Na faixa sbre a linha cheia à esquerda desse ponto estaremos vendidos em proporções cada vez maiores do Índice EM Europe & Middle East. Nos pontos sobre a curva cheia à direita deste ponto e antes do ponto de tangência

entre a linha cheia e a tracejada estaremos comprado nos três índices. Sobre este segundo ponto de tangência (linha cheia com linha tracejada) a participação ótima do índice Europe é zero. Continuando sobre a linha cheia à direita desse ponto estaremos vendidos em proporções cada vez maiores do índice Europe.

Quando consideramos a taxa de juros sem risco de 1,15%, o portfólio de Razão Sharpe máxima estará no canto superior direito da linha cheia. Nesse portfólio, a participação relativa do índice EM Europe & Middle East é muito pequena, tendo pouca influência. É por isso que o ganho Sharpe marginal da inclusão do terceiro portfólio quando já temos FGV100 e Europe é pequeno (ponto A, onde temos 28% no FGV100, 78% no Europe e -5% no EM Europe & Middle East).

Tabela 5.4

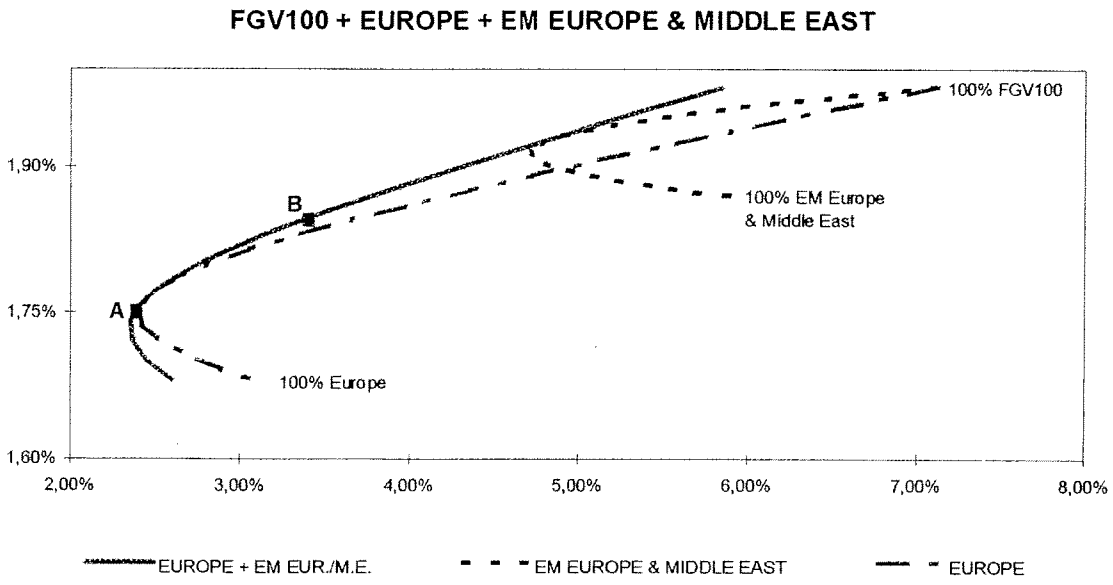
FGV100 + EUROPE + EM EUROPE & MIDDLE EAST

GANHO SHARPE

TX. DE JUROS	EUROPE	EM EUR/M.E.	EUROPE + EM EUR/M.E.
1,15%	0,1328	0,0457	0,1346
1,60%	0,0168	0,0142	0,0191

Quando consideramos a taxa de juros sem risco de 1,60%, o portfólio de Razão Sharpe máxima estará localizado entre os dois pontos de tangência da linha cheia. Nesta faixa da curva a participação relativa dos três índices é significativa. Ou seja, o ganho marginal da inclusão do terceiro índice é mais significativo, como confirma a tabela 5.4 (portfólio do ponto B, onde as ponderações são 38% para FGV100, 47% para Europe e 15% para EM Europe & Middle East).

Figura 5.4


FGV100 + EUROPE + EM EUROPE & MIDDLE EAST
100% FGV100
100% EM Europe
& Middle East
100% Europe
A
B
1,90%
1,75%
1,60%
2,00%
3,00%
4,00%
5,00%
6,00%
7,00%
8,00%
EUROPE + EM EUR./M.E.
EM EUROPE & MIDDLE EAST
EUROPE

ÁSIA/PACÍFICO

Tabela 5.5

MERCADOS EMERGENTES DA ÁSIA

CHINA FREE, INDIA, INDONESIA, CORÉIA, MALÁSIA, PAQUISTÃO, FILIPINAS FREE, CEILÃO, TAIWAN E TAILÂNDIA

	RETORNO	DV. PADRÃO
EMF Asia	0,22%	4,49%

	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
COEF. CORRELAÇÃO	0,12	0,16	0,13	0,11

GANHO SHARPE

TX. DE JUROS	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
1,15%	0	0	0	0
1,60%	0	0	0	0

ECONOMIAS ESTÁVEIS DO PACÍFICO

AUSTRALIA, HONG KONG, JAPÃO, MALÁSIA, NOVA ZELÂNDIA, SINGAPURA FREE

	RETORNO	DV. PADRÃO
Pacific Free	0,76%	4,47%

	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
COEF. CORRELAÇÃO	0,06	0,16	-0,02	0,20

GANHO SHARPE

TX. DE JUROS	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
1,15%	0	0	0	0
1,60%	0	0	0	0

Os países do extremo oriente estão divididos em dois grupos: mercados emergentes e economias estáveis. O índice para os mercados emergentes asiáticos, chamado de "EMF Asia", inclui: China (free), Índia, Indonésia, Coréia, Malásia, Paquistão, Filipinas (free), Ceilão, Taiwan e Tailândia. Do índice para as economias estáveis, chamado de "Pacific Free", fazem parte: Australia, Hong Kong, Japão, Malásia,

Nova Zelândia e Singapura (free). Note que a Malásia está presente em ambos os índices.

Infelizmente, a Morgan Stanley Capital International começou a calcular o índice Pacific Free somente a partir de Agosto de 1995, de forma que a série de rentabilidade deste índice vai apenas de Setembro de 1995 a Junho de 1997. Além de possuirmos menos observações para este indicador, o fato de estarmos cobrindo um período diferente dos demais traz algumas complicações. A comparação entre o comportamento do mercado de ações entre os dois grupos de países torna-se tendenciosa. O fato do índice Pacific Free possuir dados apenas pós-crise mexicana pode aumentar a sua rentabilidade e diminuir seu desvio padrão relativamente aos outros índices.

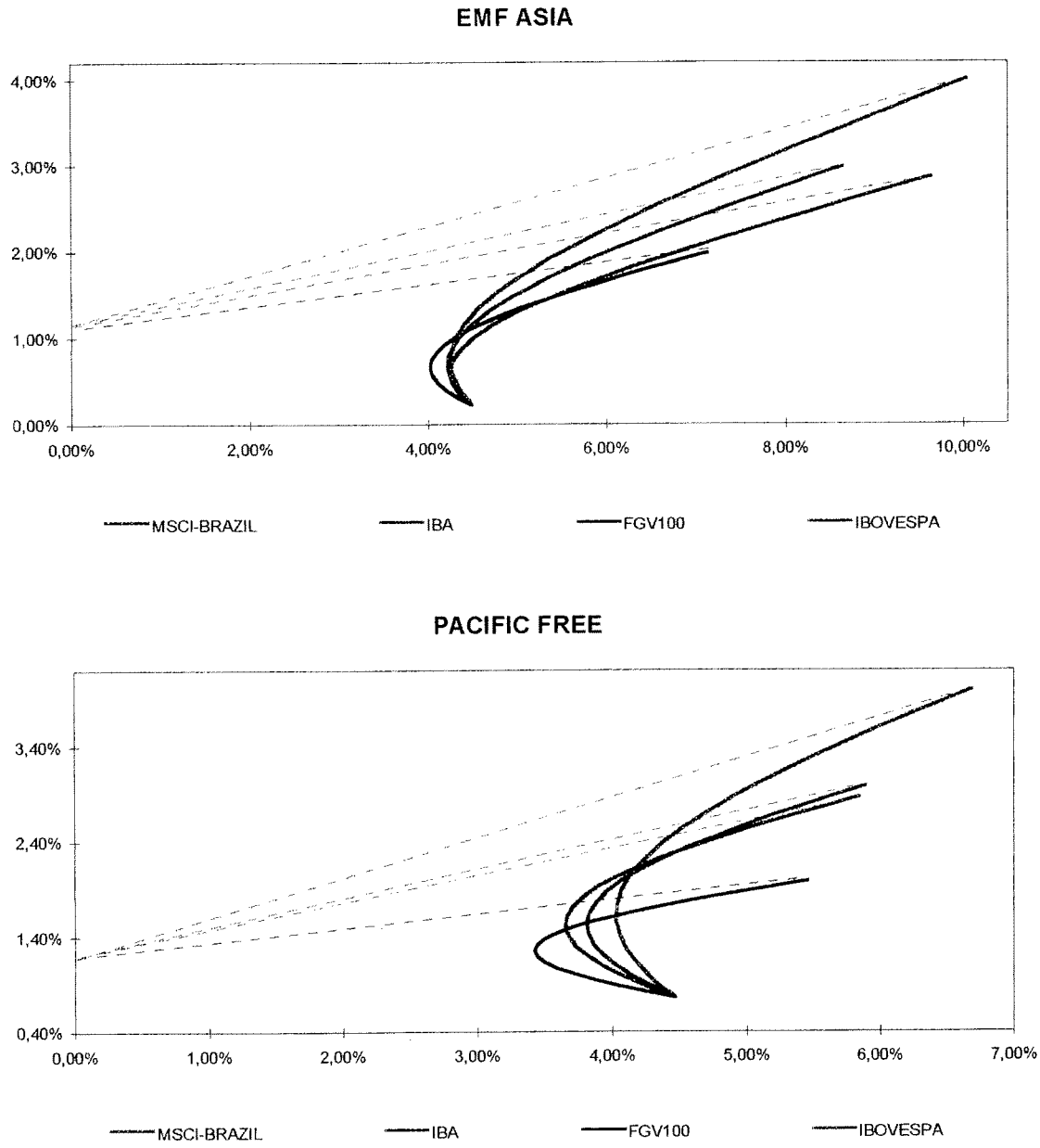
Observando a tabela 5.5, vemos que o retorno médio mensal do índice Pacific Free é maior que o que o do índice EMF Asia (0,76% contra 0,22%), para aproximadamente o mesmo desvio padrão (4,47% e 4,49%, respectivamente). Este resultado é de certa forma contra intuitivo, se pensarmos que países emergentes apresentam potencial de crescimento mais elevado que países estáveis. Porém, se recalcularmos o retorno médio mensal e o desvio padrão dos retornos para o índice EMF Asia para o mesmo período (Set/95 a Jun/97), a disparidade diminui. O retorno médio mensal o EMF Asia se aproxima do Pacific Free, subindo de 0,22% ao mês para 0,60%, e seu desvio padrão cai de 4,49% para 3,72%. Estes novos números são uma evidência a favor do viés positivo que causa sobre o índice Pacific Free a ausência de dados sobre sua rentabilidade desde Julho de 1994. Porém, a falta desses dados não alterará significativamente nosso resultado, como veremos mais adiante.

Os dois grupos apresentaram baixos coeficientes de correlação com os índices brasileiros (entre -0,02% e 0,20%). Porém, suas baixas relações retorno-risco fazem com que qualquer combinação entre os índices brasileiros e esses índices sejam dominadas por combinações entre o índice brasileiro e o ativo sem risco. O desempenho dos mercados acionários do extremo oriente é tão fraco (baixo retorno e alta volatilidade) que não permite nenhum ganho de eficiência.

Dessa forma, se incluíssemos dados referentes ao período que falta para analisar o comportamento do índice Pacific Free, apenas diminuiríamos seu retorno médio e elevaríamos seu desvio padrão, piorando ainda mias sua relação retorno-risco. A não ser que se observe uma alteração revolucionária nos coeficientes de correlação, qualquer combinação entre os índices brasileiros e o ativo sem risco continuará sendo mais atrativa.

Pela figura 5.5 as retas tracejadas mostram para taxas de juros sem risco de 1,15% (poupança) que não é possível obter ganhos Sharpe. Partindo do eixo vertical na taxa de 1,15% não é possível encontrar nenhum ponto sobre a curva eficiente que forme um ângulo maior que o da reta tracejada. A relação retorno-risco para os países do extremo oriente é tão baixa que só é possível obter ganhos Sharpe para taxas de juros sem rico muito próximas de zero.

Figura 5.5


EMF ASIA
4,00%
3,00%
2,00%
1,00%
0,00%
0,00%
2,00%
4,00%
6,00%
8,00%
10,00%
MSCI-BRAZIL
IBA
FGV100
IBOVESPA
PACIFIC FREE
3,40%
2,40%
1,40%
0,40%
0,00%
1,00%
2,00%
3,00%
4,00%
5,00%
6,00%
7,00%
MSCI-BRAZIL
IBA
FGV100
IBOVESPA

WORLD INDEX

Tabela 5.6

THE WORLD INDEX FREE

	RETORNO	DV. PADRÃO		
World Index Free	1,45%	3,44%		
	MSCI Brazil	**IBA**	**FGV100**	**IBOVESPA**
COEF. CORRELAÇÃO	-0,16	-0,02	-0,30	0,04

GANHO SHARPE

TX. DE JUROS	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
1,15%	0,0348	0,0193	0,0569	0,0100
1,60%	0	0	0	0

AC WORLD INDEX FREE

	RETORNO	DV. PADRÃO		
AC World Index Free	1,40%	3,31%		
	MSCI Brazil	**IBA**	**FGV100**	**IBOVESPA**
COEF. CORRELAÇÃO	-0,11	0,03	-0,25	0,09

GANHO SHARPE

TX. DE JUROS	MSCI Brazil	IBA	FGV100	IBOVESPA
1,15%	0,0237	0,0109	0,0421	0,0043
1,60%	0	0	0	0

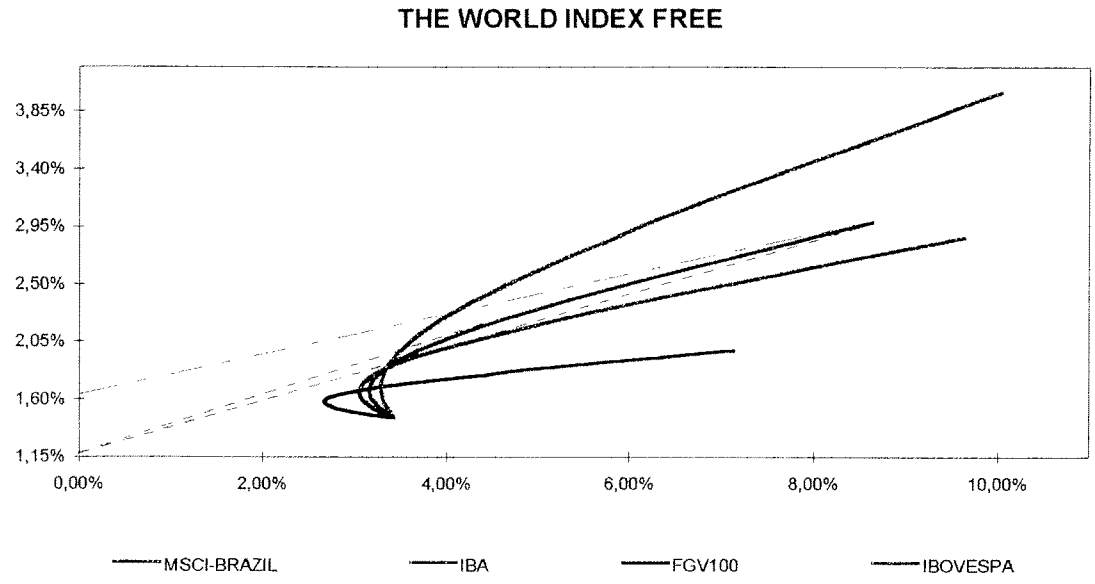
Nossa última comparação inclui índices compostos por ações de todos os países que fazem parte da amostra do MSCI. Estes são os "World Indexes Free" e são divididos em dois tipos: países desenvolvidos e "all countries". O índice para países desenvolvidos, "The World Index Free", é composto pelos 22 países desenvolvidos entre América do Norte, Europa, Ásia e Oceania. O índice "all countries", "AC World Index Free", inclui 47 países, entre desenvolvidos e emergentes, da América do Sul, América do Norte, Europa, África, Ásia e Oceania.

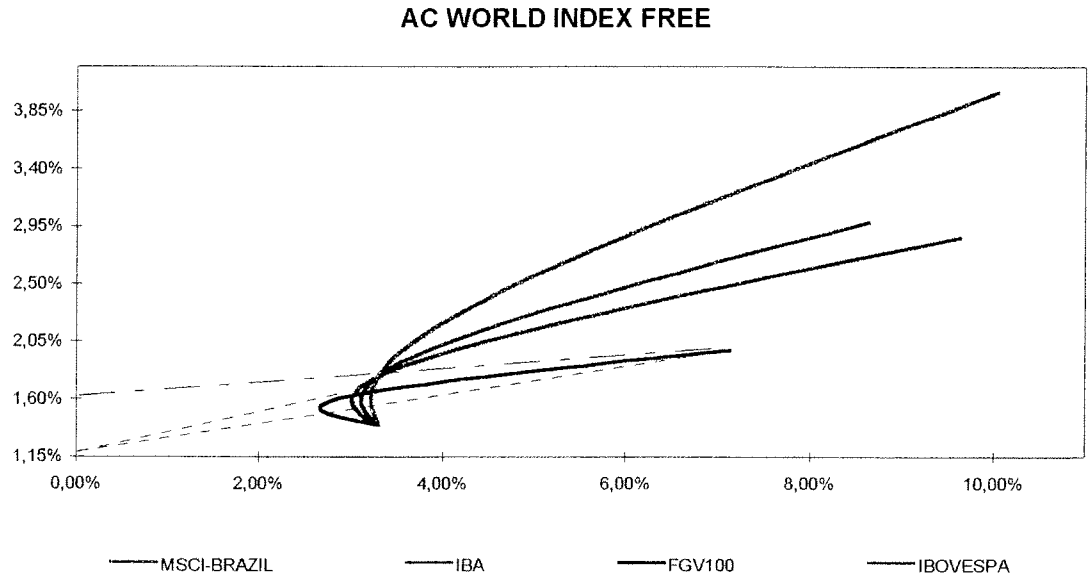
Esses índices apresentam uma razoável relação retorno-risco e baixos coeficientes de correlação com os índices brasileiros. Como o comportamento dos dois índices são relativamente parecidos (ver tabela 5.6), os resultados foram praticamente os mesmos. Para taxas de juros sem risco elevadas, de 1,60% ao mês (CDI e SELIC *overnight*), eles não apresentam ganhos Sharpe. Para taxas de juros sem risco mais baixas, de 1,15% ao mês (cadernetas de poupança), algum ganho Sharpe é permitido, sendo estes um pouco mais significativos para o índice de países desenvolvidos.

Esse resultado nos chama a atenção para uma característica importante da economia brasileira. Enquanto as taxas de juros praticadas internamente permanecerem em patamares elevados, menores serão os ganhos de eficiência obtidos, e menos atraente serão as estratégias de diversificação oferecidas pelos mercados do resto mundo. Isso se verifica porque muitas vezes a taxa de juros sem risco relevante é próxima ou até superior à rentabilidade média nos mercados estrangeiros, não sendo os coeficientes de correlação tão baixos o suficiente para permitirem ganhos Sharpe.

Note na Figura 5.6 que nas combinações de The World Index Free com o IBA e do AC Index Free com o FGV100, para taxas de juros sem risco de 1,60% ao mês (CDI e SELIC *overnight*) não é possível obter ganhos Sharpe (reta "traço e ponto"). Esses ganhos são apenas possíveis levando-se em consideração a taxa de juros sem risco de 1,15% ao mês, referentes aos depósitos em cadernetas de poupança.

Figura 5.6


THE WORLD INDEX FREE
3,85%
3,40%
2,95%
2,50%
2,05%
1,60%
1,15%
0,00%
2,00%
4,00%
6,00%
8,00%
10,00%
MSCI-BRAZIL
IBA
FGV100
IBOVESPA


AC WORLD INDEX FREE
3,85%
3,40%
2,95%
2,50%
2,05%
1,60%
1,15%
0,00%
2,00%
4,00%
6,00%
8,00%
10,00%
MSCI-BRAZIL
IBA
FGV100
IBOVESPA

VI. CONCLUSÕES

A globalização, e com ela a possibilidade de se investir nos mercados acionários de diversos países, pode melhorar a eficiência dos portfólios. Para isso, é necessária uma cuidadosa escolha com relação à região que será escolhida. A diferença entre as taxas de retorno e risco e os coeficientes de correlação entre cada região e o Brasil fazem com que os ganhos Sharpe obtidos variem.

Considerando os mercados localizados na América, e dividindo-os em países desenvolvidos e emergentes, os resultados obtidos são comletamente diferentes. Verificou-se que não há ganho algum de eficiência diversificando-se nos mercados emergentes da América Latina, devido aos elevadíssimos coeficientes de correlação obtidos entre eles e o mercado brasileiro. Porém, o bom desempenho do índice para os países desenvolvidos da América do Norte, alto retorno e baixo desvio padrão, associado aos baixos coeficientes de correlação obtidos, tornam essa região a mais atrativa para estratégias de diversificação, apresentando os maiores ganhos de eficiência obtidos neste trabalho.

Os resultados são semelhantes considerando agora os países da Europa e da Ásia Central. Combinando-se as carteiras brasileiras com as carteiras teóricas de cada uma das regiões separadamente, em ambos os casos obtemos ganhos Sharpe. Novamente, a melhor relação retorno-risco apresentada pelos países desenvolvidos e os menores coeficientes de correlação tornam os ganhos de eficiência mais significativos para estratégias de diversificação com países desenvolvidos, do que com os mercados emergentes.

Uma estratégia de diversificação incluindo simultaneamente os países desenvolvidos da Europa e os mercados emergentes da Europa e Ásia Central permite um ganho Sharpe maior do que os obtidos por combinações individuais. Porém, esse ganho marginal é maior para taxas juros sem risco maiores.

Os fraco desempenho dos mercados do extremo oriente, baixos retornos médios e alta volatilidade, faz com que essa região não ofereça nenhum ganho de eficiência. Qualquer combinação entre os portfólios de ações domésticas e os portfólios do extremo oriente é estritamente dominada por combinações entre os portfólios domésticos e o ativo sem risco relevante.

Como se observou para a América e a Europa, os países desenvolvidos tem muito mais a oferecer do que seus vizinhos emergentes. Esse resultado se verifica por dois motivos. Em primeiro lugar, a baixa volatilidade relacionada a taxas de retornos médios razoáveis traduzem uma relação risco-retorno muito mais atraente. Em segundo

lugar, os coeficientes de correlação obtidos com países desenvolvidos são menores, fato este facilmente entendido se lembrarmos que o Brasil também é um mercado emergente.

Levando-se em conta duas carteiras teóricas, uma que inclui ações de 47 países, entre emergentes e desenvolvidos, do mundo inteiro e outra com ações referentes aos 22 países desenvolvidos do mundo, um resultado interessante se observa. Em ambos os casos os ganhos Sharpe só aparecem quando a taxa de juros sem risco menor é considerada. Um resultado semelhante já havia sido verificado na Europa. Naquela região, os ganhos Sharpe eram maiores para taxas de juros menores. As elevadas taxas de juros internas praticadas representam um desestímulo às estratégias de diversificação em outros países, pois muitas vezes combinações entre as carteiras domésticas com o ativo sem risco acabam dominando os portfólios diversificados.

BIBLIOGRAFIA

Solnik, Bruno. *"International Investments"*, 3ª Edition, Addison Wesley Publishing Company, 1996

Ingersoll, Jonathan E. *"Theory of Financial Decision Making"*, 1ª Edição, Rowman & Littlefield Publishers, Inc, 1978

Gruber, Martin J. *"Modern Portfolio Theory and Investment Analysis"*, 4ª Edição, John Wiley and Sons, 1992

Ross, Stephen A., *"Corporate Finance"*, 2ª Edição, Irwin, 1994

Almeida, Heitor, "Mean-Variance Frontier and and Diversification into Emerging Markets", Setembro de 1997