



EAESP

GV PESQUISA

PLANO REAL E A BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO

Relatório 14/2005

WILLIAM EID JR.

Não é permitido o uso das publicações do GVpesquisa para fins comerciais, de forma direta ou indireta, ou, ainda, para quaisquer finalidades que possam violar os direitos autorais aplicáveis. Ao utilizar este material, você estará se comprometendo com estes termos, como também com a responsabilidade de citar adequadamente a publicação em qualquer trabalho desenvolvido.

Resumo: A redução dos índices de inflação introduzida no Brasil pelo Plano Real trouxe alterações nos mais diferentes aspectos da vida econômica do país. Este trabalho visa analisar as principais alterações provocadas nos mercados de ações, analisando os impactos na Bovespa - Bolsa de Valores de São Paulo. Para tal foram analisadas as principais variáveis e medidas estatísticas que descrevem a Bovespa, como, por exemplo, a volatilidade e risco sistemático, nos períodos de quatro anos anteriores e posteriores ao início do Plano Real. De forma a separar os efeitos causados pelo Plano Real de outros de extensão global, utilizamos séries de controles baseadas em índices de bolsas da América Latina e de mercados centrais. Os resultados das análises realizadas indicam que houve uma redução da volatilidade no período pós-real em relação ao pré-real, o risco sistemático dos ativos brasileiros não se alterou, e o Ibovespa tornou-se menos eficiente em comparação com uma carteira formada pelos índices dos mercados centrais.

Palavras-Chave: Plano Real, Estabilização Inflacionária, Bolsa de Valores, Volatilidade, Volume de Negócios, Risco Sistemático, Eficiência de Mercado

Abstract: The inflationary stabilization recently observed in Brazil brings a lot of changes in all aspects of the country's economic life. In this work we look at the impacts on stock market, specifically at the Bovespa – São Paulo Stock Exchange. We analyze the mainly variables and statistics that describes Bovespa's Index behavior as volatility and systematic risk, comparing the four years before and the four years after 1994, when the Real Plan was implemented. In order to eliminate exogenous influences, we use control series made with international Stock Exchanges Index. The results show that after 1994 there was an increase in volatility, a reduction in the Bovespa Index's efficiency and no changes in systematic risk.

Key Words: Real Plan, Inflationary Stabilization, Stock Exchange, Volatility, Trade Volume, Systematic Risk, Market Efficiency

Índice Geral

.....	4
1 - Objetivos.....	4
2- Revisão Bibliográfica	4
3 - Hipóteses	5
4 - Dados	5
5. Metodologia	6
5.1 Volatilidade:.....	7
5.2 Volume Financeiro Negociado Diário:.....	8
5.3 Eficiência da carteira do IBOVESPA	9
5.4 Risco Sistemático	11
6 - Resultados.....	12
6.1 Volatilidade.....	12
6.2 - Distribuição dos retornos	14
6.3 Volume Financeiro Negociado Diário	17
6.4 Eficiência do Mercado	18
6.6 Risco Sistemático: Market Model.....	23
7 – Conclusões	24
8 – Bibliografia	26

Índice das Tabelas

Tabela 1: Volatilidade Histórica	12
Tabela 2: Volatilidade Condicional	13
Tabela 3: Teste Kolmogorov-Smirnov para os retornos do Ibovespa	16
Tabela 4: Volume Financeiro do Ibovespa	17
Tabela 5: Risco sistemático na Bovespa	23
Tabela 6: Hipóteses e Resultados	24

Índice das Ilustrações

Ilustração 1: Volatilidade Ibovespa x AL	13
Ilustração 2: Volatilidade Ibovespa x MC	14
Ilustração 3 : Histogramas Retorno Ibovespa x MC	15
Ilustração 4: Histogramas Ibovespa x AL.....	16
Ilustração 5: Ibovespa: Evolução do Volume	18
Ilustração 6 : Eficiência da Bovespa	19
Ilustração 7: Fronteira Eficiente Pré-Real.....	19
Ilustração 8: Fronteira Eficiente Pós-Real	20
Ilustração 9: Comparação das Fronteiras Eficientes	21
Ilustração 10: Análise do Risco na Bovespa.....	22
Ilustração 11: Risco Sistemático na Bovespa	22

1 - Objetivos

O objetivo central deste estudo é o de analisar os impactos sobre o comportamento dos mercados a vista na Bovespa trazidos pela estabilização inflacionária ocorrida após a introdução do Plano Real. Aspectos como volatilidade, distribuição de probabilidade dos retornos, volume negociado, volume por negócio, eficiência dos mercados e risco sistemático constituem o ponto central do trabalho. O trabalho está organizado em seis seções. Esta primeira apresenta os objetivos e organização do trabalho. A segunda apresenta uma revisão bibliográfica, a terceira as hipóteses de trabalho, a quarta os dados utilizados, a quinta a metodologia de análise empregada, a sexta os resultados e finalmente a sétima apresenta as principais conclusões.

2- Revisão Bibliográfica

O impacto de planos de estabilização sobre os mercados acionários não foi ainda devidamente explorado pela literatura acadêmica. A abrupta redução da inflação e seus efeitos sobre as ações não despertou o interesse dos pesquisadores. Henry (2002 – pg 21) ressalta este fato afirmando que *“Financial economists study the effect of inflation on stock returns.... But none of the papers in the finance tradition analyze stock markets responses to disinflation program...”*

Os estudos anteriores limitaram-se a pesquisar os efeitos de alterações nos níveis de inflação sobre o retorno das ações. E a quase totalidade deles¹ indica haver relação negativa entre inflação e retorno das ações. Mas mesmo aqui há controvérsia, Em recente estudo, Knif, Kollari e Pynnönen (2003) estudando o efeito de novas informações referentes a inflação sobre as ações tem conclusões distintas dos estudos anteriores. Usando a metodologia de estudo de evento e classificando os choques de inflação em neutros, positivos ou negativos eles concluem que a reação observada no retorno da ações depende da natureza do choque, contrastando com a análise clássica que indica reações negativas a choques inflacionários.

Henry (2002) trata do impacto dos diferentes planos de estabilização levados a efeito desde o final da década de 1970 sobre o retorno das ações nos respectivos mercados. O autor estuda 81 planos de estabilização e com o uso da metodologia de estudo de evento conclui que quando a inflação pré-plano é elevada (acima de 40% ao ano), a estabilização aumenta o valor presente dos direitos dos acionistas, elevando o retorno das ações. Mas nos casos em que a inflação pré-plano era moderada o efeito é nulo.

¹ Por exemplo Oudet (1973), Lintner (1975), Bodie (1976) e mais recentemente Sharpe (2000) dentre outros.

No Brasil Paula Leite e Sanvicente (1991) em estudo sobre o comportamento do índice Bovespa de 1968 a 1991 mostram que o risco relativo do mercado acionário brasileiro aumento no período compreendido entre 1985 e 1991 em relação ao período imediatamente anterior. Os autores destacam entre 1985 e 1991 foram aplicados diversos planos de estabilização no país e eles argumentam que esses planos seriam a causa do maior risco observado, sem compensação através de maior retorno.

O presente estudo tem objetivos mais abrangentes, trabalhando com outras características do mercado acionário que não o retorno das ações. Volatilidade, eficiência e volume são alguns deles.

3 - Hipóteses

Para o desenvolvimento do estudo foram formuladas, e posteriormente testadas, as seguintes hipóteses:

- H1: Houve uma redução no nível da volatilidade dos ativos.
- H2: Houve alterações na distribuição de probabilidades dos retornos dos ativos indicada por seus momentos: média, variância, assimetria e kurtose. As distribuições se aproximaram mais da distribuição normal.
- H3: O volume negociado diário aumentou.
- H4: A carteira teórica do Ibovespa tornou-se mais eficiente em relação a uma carteira internacional hipotética.
- H5: O risco sistemático dos ativos foi reduzido após a estabilização.

4 - Dados

O objetivo do estudo é então analisar os efeitos da estabilização inflacionária advinda do Plano Real sobre o comportamento dos negócios na bolsa de valores. Para tanto será analisado e comparado o comportamento do Ibovespa - Índice Bovespa em dois momentos: quatro antes de 30 de junho de 1994 e quatro depois desta data, isto é, julho de 1998.

O uso de um período restrito de oito anos, com término em 1998, justifica-se plenamente dado que neste estudo procuramos identificar os efeitos de um evento macroeconômico, a estabilização econômica produzida pelo Plano Real. Para a consecução deste objetivo é fundamental que tentemos isolar outros efeitos macroeconômicos locais, isto é, ocorridos apenas na economia brasileira. Assim podemos observar apenas o efeito do evento em análise. E neste ponto o período selecionado para o estudo se não é absolutamente isento de fenômenos locais, nele não observamos

nenhum evento de porte. Se utilizássemos período mais longo, incluindo por exemplo o ano de 1999, teríamos o efeito da desvalorização cambial ocorrida em janeiro de 1999 que poderia comprometer os resultados do estudo.

5. Metodologia

Duas metodologias concorrem para a análise dos efeitos de um evento: a metodologia já clássica de estudo de evento, descrita em detalhes em Campbell, Lo e Mackinley (1997) e a metodologia de séries de controle. Na primeira enfrentamos o problema recorrente de definição dos modelos que descrevem o comportamento dos ativos e portanto servem para estimar o comportamento esperado pós evento e compará-lo com o observado. A segunda não recorre a modelos para estimação do comportamento, restringindo-se à análise dos excessos em relação as séries de controle. Neste estudo vamos utilizar a segunda metodologia.

Assim sendo, é necessária a construção de séries de controle, de tal forma a trabalharmos com o excesso da variável em análise em relação à série de controle, de maneira que possamos identificar se o efeito analisado foi observado apenas no mercado em análise ou se é global. Uma das séries de controle que será construída neste estudo, e denominada série da América Latina (AL), é baseada nos índices das seguintes bolsas latino americanas: Buenos Aires (MERVAL), Santiago do Chile (IPSA) e Cidade do México (IPYP). Uma outra série, denominada Mercados Centrais (MC) será constituída com os índices das bolsas de Nova Iorque (S&P500), Tóquio (NIKKEY225), Frankfurt (DAX), Paris (CAC40) e Londres (FTSE). Assim teremos uma série onde poderemos analisar o retorno e volatilidade dos mercados centrais (MC) e também dos mercados latino americanos (AL). Estas séries serão construídas ponderando-se cada índice pelo tamanho relativo do PIB de cada país em 1997 conforme descrição a seguir:

Equação 1

$$\text{Retorno da série de controle}_t = \sum_{p=1}^m r_{pt} \cdot w_p$$

r_{pt} = retorno diário do índice da bolsa do país p na data t

$$w_p = \frac{PIB_p}{\sum_{i=1}^m PIB_i}$$

PIB_p = Produto Interno Bruto do país p em 1997

m = número de países que compõem a série de controle

Todas as séries, incluindo a série do Ibovespa, foram ajustadas em relação a taxa de câmbio do dólar norte-americano (US\$). Com a série brasileira e as séries de controle, poderão ser construídas séries que indiquem a diferença entre as variações no mercado brasileiro e nos outros mercados. Assim teremos as séries de excesso de variações do mercado brasileiro em relação aos outros mercados para cada uma das características estudadas. Sendo estes excessos significativamente diferentes de zero, teremos uma indicação dos efeitos da estabilização.

Em algumas análises o período total de 8 anos será dividido em sub-períodos de um ano para que se possa identificar alterações nos comportamentos dos diferentes indicadores ao longo do tempo.

Em todas as análises serão computados os valores em estudo para o Ibovespa e para as séries de controle. Em seguida serão computados os valores aqui chamados de excedentes, através da subtração do valor da série de controle dos valores obtidos com os ativos da amostra.

Os aspectos a serem estudados são:

5.1 Volatilidade:

São construídas duas séries de volatilidade que serão estimadas por dois modos distintos: a) volatilidade histórica, como descrita em Hull (1998) utilizando-se uma janela de 21 dias:

Equação 2

$$\sigma_{t \text{ anualizada}} = \sqrt{251} \cdot \sqrt{\frac{\sum_{i=t-n+1}^t (r_i - \bar{r})^2}{n-1}}$$

251 = número de dias úteis por ano
 n = 21 observações

$$r_t = \text{retorno diário} = \ln\left(\frac{P_t}{P_{t-1}}\right)$$

$$\bar{r} = \frac{1}{n} \cdot \sum_{i=t-n+1}^t r_i$$

P_t = preço de fechamento do ativo na data t

e b) volatilidade condicional através de um modelo da classe Garch como descrito em Mills (1994). A média e a volatilidade da volatilidade do excesso de retorno (retorno do ativo menos o retorno da série de controle) serão computados e comparados nos períodos anterior e posterior ao plano real através dos testes F de comparação de variâncias, os testes t de comparação de médias das distribuições das volatilidades, e da diferença entre médias de duas distribuições, utilizando um nível de significância de 5%. Sub períodos de um ano serão também analisados. Retornos diários: também calculados como descrito em Hull (1998), computados de forma contínua.

5.2 Volume Financeiro Negociado Diário:

Uma vez que a série de tempo que representa o volume é não-estacionária, apresentando inclusive uma aparente heterocedasticidade efetuamos a seguinte transformação:

Equação 3

$$Y_t \equiv \log V_t - \log V_{t-1}$$

onde V representa o volume. Note que, expandindo em série de Taylor e desprezando o resto, temos:

Equação 4

$$Y_t \approx \frac{V_t - V_{t-1}}{V_{t-1}}$$

de modo que ao considerarmos a transformação Y estamos avaliando a taxa de variação do volume. A série Y é então modelada segundo um processo do tipo ARMA e, portanto, como um processo estacionário. Deste modo Y deve oscilar em torno de um nível, o qual é comparado nos períodos pré e pós-real. Tal nível é dado pela média do processo ARMA utilizado para modelar Y e comparação é via os clássicos testes t de comparação de médias das distribuições das volatilidades, e da diferença entre médias de duas distribuições, utilizando-se um nível de significância de 5%.

Aqui é importante analisar o possível efeito que o lançamento de ADRs (American Depositary Receipts) por parte de empresas brasileiras na Bolsa de Valores de Nova Iorque (NYSE) teria sobre o volume negociado na Bovespa. É comum a afirmação de que houve um deslocamento de negócios da Bovespa para a NYSE em função do lançamento de ADRs. No entanto a evidência empírica não a corrobora. Sanvicente (2002) estudando uma amostra de 26 empresas com ADRs conclui que contrariamente ao senso comum o registro e listagem de ADRs pelas empresas brasileiras na NYSE não causou migração de negócios da Bovespa para para a NYSE. Com base neste resultados este estudo ignoramos os efeitos do lançamento de ADRs no nosso estudo.

5.3 Eficiência da carteira do IBOVESPA

É necessário construir uma fronteira eficiente que possibilite avaliar alterações na eficiência da carteira do IBOVESPA. Esta fronteira eficiente será construída com a utilização de índices de bolsas ao redor do mundo, mimetizando a fronteira eficiente de um investidor bastante diversificado. Uma carteira eficiente é aquela composta de ativos com risco que possui a menor variância do retorno em comparação com todas outras carteiras que possuem o mesmo retorno esperado. Por sua vez, uma fronteira eficiente é o conjunto de todas carteiras eficientes, que pode ser obtida através do seguinte problema de otimização para vários retornos esperados ($E(R_p)$):

Equação 5

$$\text{Minimizar Variância}(R_p) = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N x_i x_j \sigma_{ij}$$

sujeito as condições :

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^N x_i r_i$$

$$\sum_{i=1}^N x_i = 1$$

onde R_p é o retorno da carteira p , N é o número de ativos com risco, σ_{ij} é a covariância do retorno do ativo com risco i e do ativo com risco j , r_i é o retorno do ativo com risco i , e x_i é o participação percentual do ativo i na carteira p . Percebemos que neste caso a venda a descoberto (short-sale) é permitida, pois x_i pode assumir valores negativos.

O primeiro passo para a construção da fronteira eficiente é estimar os retornos médios e a matriz variância-covariância dos retornos dos ativos com risco, que neste estudo são os índices de dos países que compõem o que denominamos mercados centrais. Em seguida resolvemos o problema de otimização acima com os dados obtidos.

Huang e Litzenberger (1989) demonstram que a fronteira eficiente pode ser obtida através de todas combinações convexas de duas carteiras eficientes. Dessa forma, calculamos duas carteiras eficientes e, em seguida, formamos a fronteira eficiente através das combinações destas duas carteiras, variando-se a proporção w das equações abaixo:

Equação 6

$$E(R_q) = w.E(R_i) + (1 - w).E(R_j)$$

$$\text{Variância}(R_q) = w^2 \sigma_i^2 + (1 - w)^2 \sigma_j^2 + 2.w.(1 - w)\sigma_{ij}$$

onde R_q é o retorno da carteira q , R_i é o retorno da carteira eficiente i , σ_{ij} é a covariância do retorno da carteira i e da carteira j , σ_i^2 é a variância do retorno da carteira i .

Para construir uma fronteira eficiente onde não seja permitida a venda a descoberto de ativos com risco, adicionamos a seguinte restrição ao problema de otimização inicial:

Equação 7

$$x_i \geq 0, i = 1, \dots, N$$

Quando restringimos a venda a descoberto, não podemos mais utilizar a combinação de duas carteiras eficientes para construir a fronteira eficiente, logo é necessário repetir o problema de otimização para diferentes retornos esperados ($E(R_p)$).

Uma vez construídas as fronteiras eficientes dos mercados centrais, com e sem restrições a venda a descoberta dos ativos com risco, calculamos a distância do índice Bovespa (Ibovespa) em relação a cada uma das fronteiras. Neste estudo escolhemos como medida a distância euclidiana:

Equação 8

$$\text{Distância Euclidiana} = 100 \cdot \sqrt{\left(\text{Retorno}_{Ibovespa} - \text{Retorno}_{Fronteira}\right)^2 + \left(\sigma_{Ibovespa} - \sigma_{Fronteira}\right)^2}$$

Se a distância entre o Ibovespa e a fronteira eficiente aumenta de um período em relação a outro, podemos dizer que o Ibovespa ficou menos eficiente, caso ocorra o contrário, afirmamos que o índice ficou mais eficiente.

5.4 Risco Sistemático

A literatura financeira propõe duas formas distintas para a mensuração do risco sistemático: a) utilização de análise de diversificação b) regressão no chamado Market Model. Ambas serão utilizadas. No primeiro caso o desvio padrão médios dos ativos envolvidos no estudo será comparado com a mesma medida para carteiras construídas com número diferentes de ativos componentes. Esta comparação será feita mensalmente e os valores médio apurados. É fato conhecido que carteiras com aproximadamente 15 ativos eliminam quase que totalmente o risco não sistemático dos ativos. Então a comparação entre os dois valores médios permitirá observar a variação no risco sistemático. No segundo caso, o da utilização do Market Model, será utilizada como mercado a série de controle composta pelos índices de Nova Iorque (S&P500), Tóquio (NIKKEY225), Frankfurt (DAX), Paris (CAC40) e Londres (FTSE). A seguinte regressão será processada com dados mensais:

Equação 9

$$R_{j,t} = a_j + \beta_j R_t + \varepsilon_t$$

onde $R_{j,t}$ é o retorno do ativo j no instante t e R_t o retorno do mercado, isto é, da série de controle construída a partir dos índices dos países centrais. β_j é a medida de risco sistemático que será objeto de comparação.

6 - Resultados**6.1 Volatilidade**

A volatilidade do Ibovespa sofreu redução após a estabilização econômica. A Tabela 1 mostra os resultados encontrados quando analisamos a volatilidade histórica do excesso de retorno em relação aos mercados latino americanos e o mesmo resultado para os mercados centrais.

Tabela 1: Volatilidade Histórica

Volatilidade Histórica		
Alfa = 5%	Redução	
Anos	Mercados Centrais	América Latina
4	41.3%	50.3%
3	41.9%	49.0%
2	26.9%	36.7%
1	0.0%	6.9%

Observamos que em geral quanto mais longa a janela de observação maior é a redução observada na volatilidade histórica. Este fato também vai se repetir na análise da volatilidade condicional. Por exemplo utilizando como série de controle a série relativa aos mercados centrais observamos uma redução de 41,3% na volatilidade do mercado brasileiro para a janela de 4 anos. Os efeitos da estabilização parecem ser percebidos em prazos mais longos já que observamos que para a janela de 1 ano não há redução em relação aos mercados centrais e em relação à América Latina a redução é pequena.

A Tabela 2 apresenta a análise da volatilidade condicional do excesso de retorno. O modelo de estimação da volatilidade utilizado foi um GARCH (1,1).

Tabela 2: Volatilidade Condicional

Volatilidade Condicional (GARCH (1,1))		
Alfa = 5%	Redução	
Anos	Mercados Centrais	América Latina
4	39.62%	48.2%
3	40.31%	47.0%
2	25.97%	35.2%
1	0.00%	8.3%

O mesmo efeito observado na análise da volatilidade histórica se repete quando da análise da volatilidade condicional. Novamente vemos que os efeitos da estabilização se fazem sentir em prazos mais longos. Também aqui a redução na volatilidade cresce quando aumentamos o período de análise. Em ambos casos os testes F, de comparação de variâncias da distribuição de volatilidades pré e pós-real, e t, de comparação de médias das distribuições de volatilidade pré e pós-real, indicaram resultados significativos ao nível de 5% de significância.

As Ilustrações 1 e 2 apresentam o excesso de volatilidade em relação à América Latina (BOVESPA – AL) e Mercados Centrais (BOVESPA – MC) respectivamente. Também neles é possível observar a redução relativa da volatilidade do mercado brasileiro ao longo do tempo.

Ilustração 1: Volatilidade Ibovespa x AL

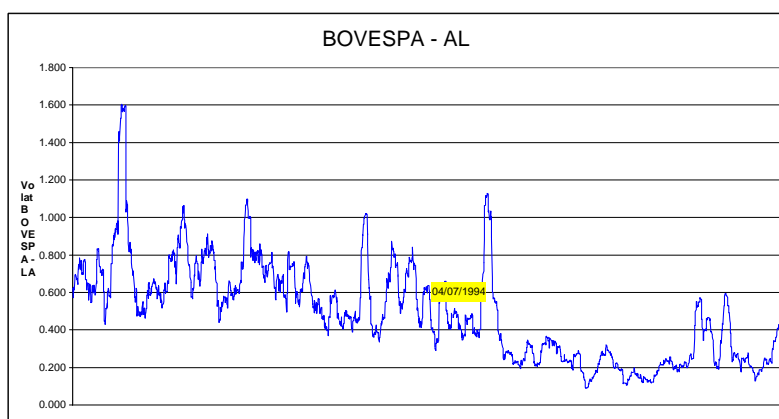
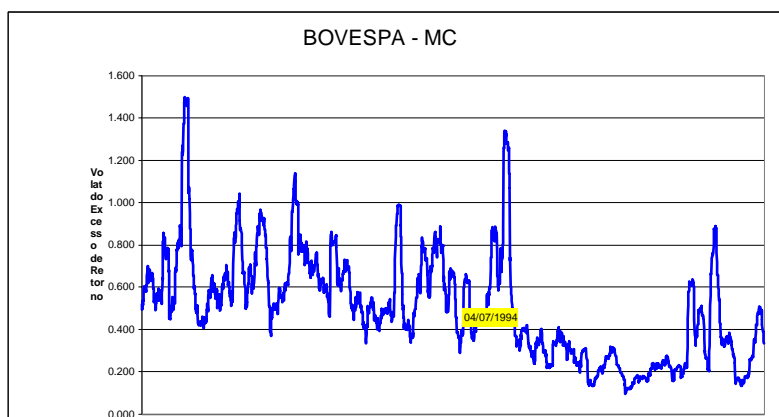
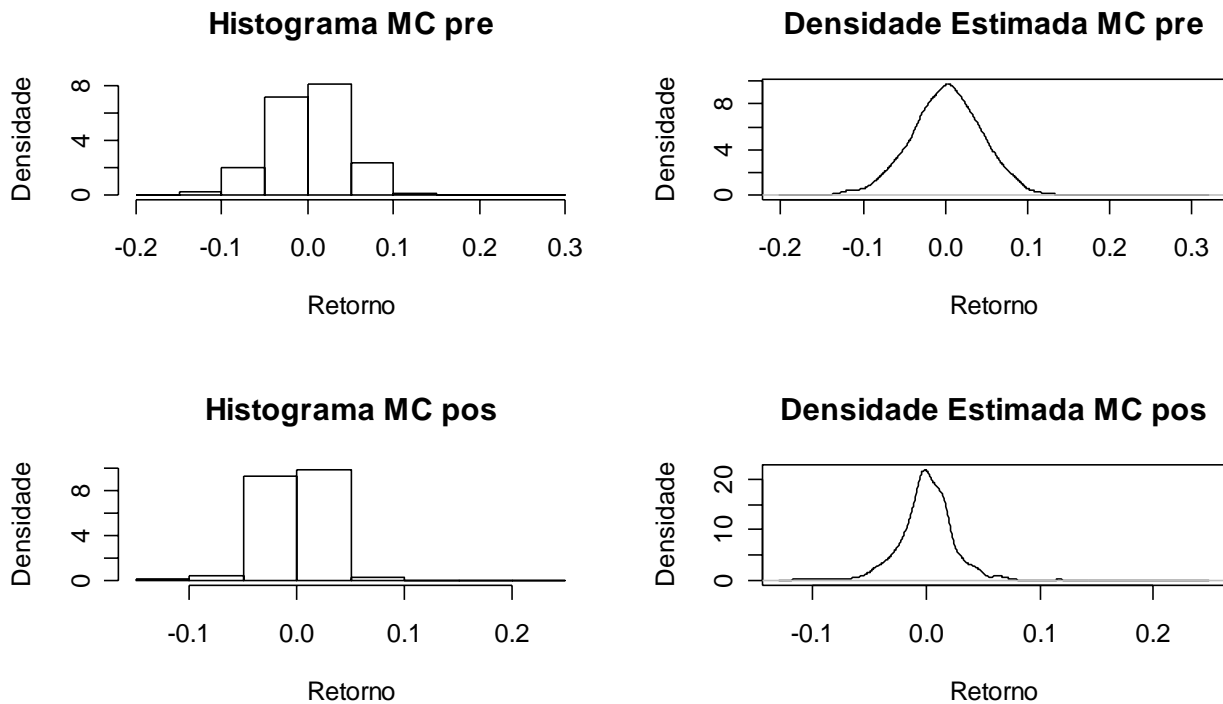


Ilustração 2: Volatilidade Ibovespa x MC

O quadro com a data 04/07/1994 mostra o momento de implantação do plano Real e portanto o início da estabilização inflacionária no Brasil. Observamos aqui também uma redução nítida nos níveis do excesso de volatilidade em ambos os casos após a introdução do Plano Real.

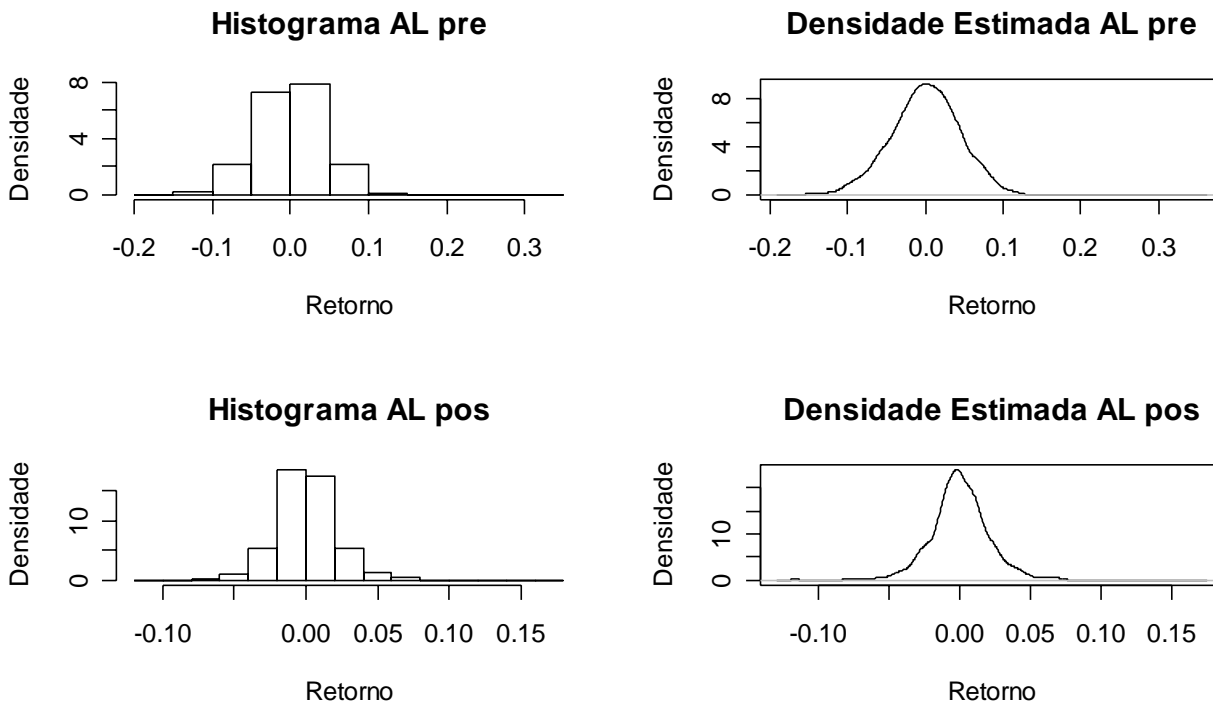
6.2 - Distribuição dos retornos

Antes de testar a distribuição dos retornos em excesso testamos se os dados são independentes, conforme propõe a teoria financeira padrão. Os testes realizados foram: teste baseado em pontos alternantes, teste do sinal e o teste do posto. Em todos os casos confirmamos a independência, embora ela não seja tão evidente no período pós-Real. Para testar a normalidade aplicamos o teste de Kolmogorov-Smirnov. Além disso, estimamos as densidades em ambos os períodos via estimadores não-paramétricos. Mais precisamente, utilizamos estimadores a base de Kernel (gaussiano) para estimar a densidade subjacente aos retornos em excesso, tanto em relação aos mercados centrais como em relação à América Latina, nos períodos pré e pós-Real. Os histogramas e as densidades estimadas estão representados na Ilustração 3 e referem-se aos retornos em excesso relativos aos mercados centrais.

Ilustração 3 : Histogramas Retorno Ibovespa x MC

enquanto que os gráficos contidos na Ilustração 4 refere-se aos retornos em excesso relativos à América Latina:

Ilustração 4: Histogramas Ibovespa x AL



O teste de Kolmogorov-Smirnov gerou os resultados apresentados na Tabela 3:

Tabela 3: Teste Kolmogorov-Smirnov para os retornos do Ibovespa

	Série de Controle	Estatística de K-S	p-valor
Período pré-Real	MC	0.0238	0.5939
Período pós -Real	MC	0.0804	2.76e-06
Período pré-Real	AL	0.0235	0.6096
Período pós -Real	AL	0.0669	0.0001716

Os retornos em excesso relativos aos mercados centrais e à América Latina têm, segundo o teste de Kolmogorov-Smirnov, têm distribuição normal no período pré-Real. No entanto, o mesmo não acontece no período pós-Real quando, tanto em relação aos mercados centrais quanto em relação à América Latina eles se afastam da distribuição normal. Os resultados dos testes estão de acordo com as densidades estimadas pelo método do Kernel, como mostram as figuras contidas nas Ilustrações 3 e 4.

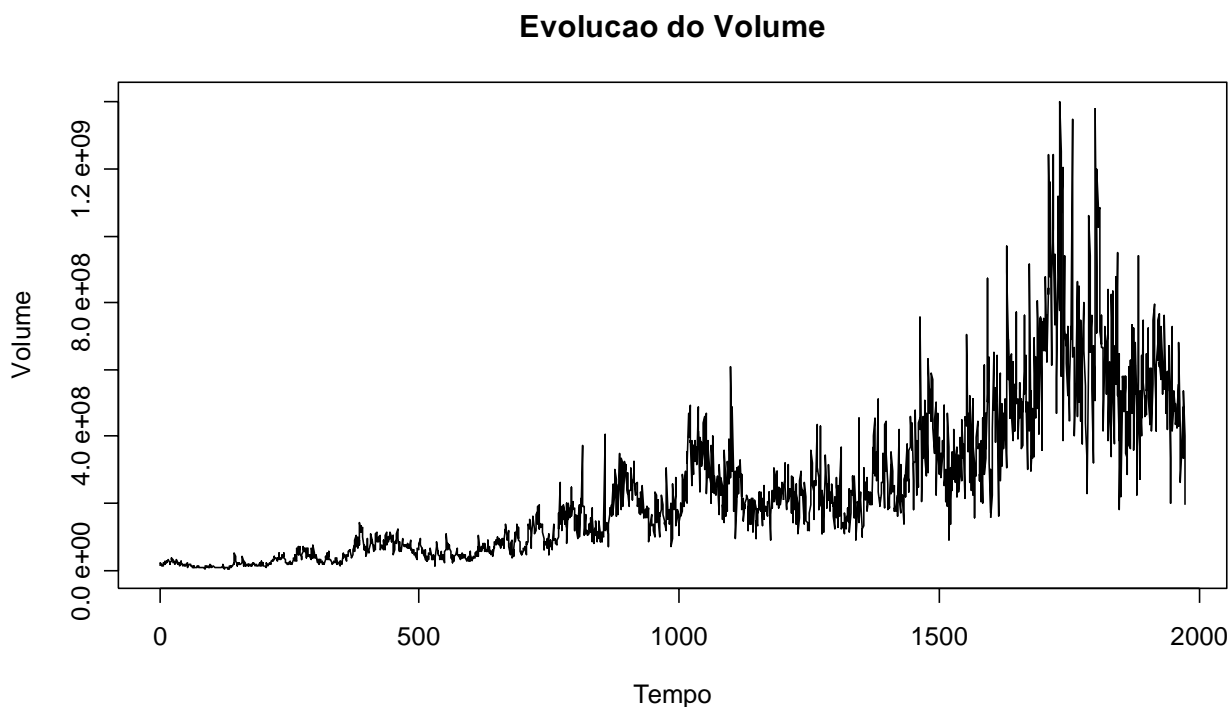
6.3 Volume Financeiro Negociado Diário

Aqui foram comparados os volumes negociados, convertidos para a taxa de câmbio R\$/US\$ do dia, antes e depois da introdução do Plano Real. A tabela abaixo resume as médias amostrais para o processo Y definido na seção anterior durante os períodos pré e pós-real e os respectivos desvios-padrão:

Tabela 4: Volume Financeiro do Ibovespa

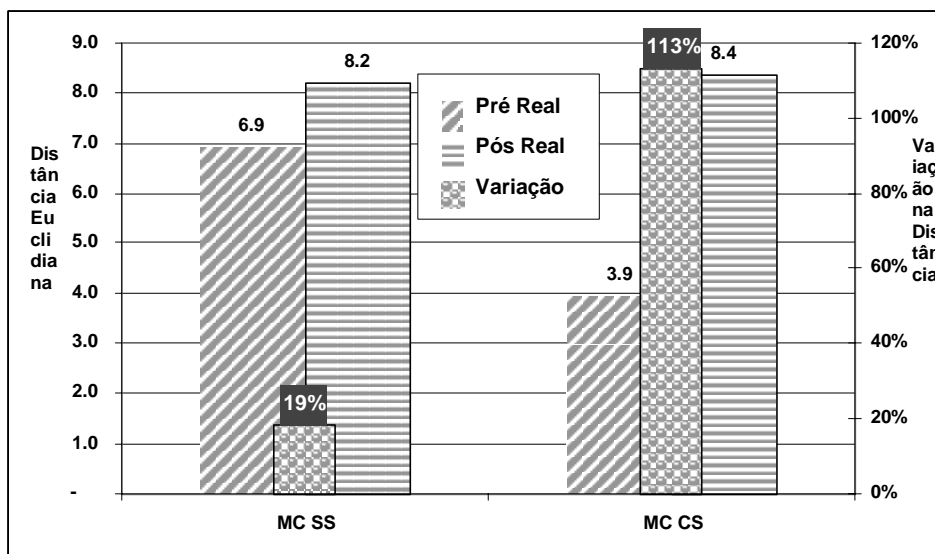
	Média	Desvio Padrão	Tamanho da Amostra
Pré-Real	0.002324863	0.2943120	983
Pós-Real	0.001057657	0.3391214	989

Cabe observar que durante o período pré-real a série Y foi modelada segundo um processo ARMA(3,5) e no período pós-real segundo um processo ARMA(3,4), onde as ordens p e q dos processos ARMA foram escolhidas procurando-se minimizar o AIC (Critério de Informação de Akaike) e analisando os resíduos. O que desejamos saber é se houve alguma alteração de fato nas médias antes e depois da implementação do plano real. Para checar tal questão utilizamos o teste de comparação de médias através da estatística. A hipótese nula é que a média do processo Y permaneceu inalterada. A estatística teste obtida foi $t=0,088590356$ o que não permite rejeitar a hipótese nula. No entanto é importante ressaltar que a série em análise tem alto grau de heterocedasticidade, apresenta quebras estruturais e é não estacionária. Essas características podem invalidar a conclusão referente à hipótese nula de igualdade das médias. A Ilustração 5 mostra a evolução do Volume Financeiro Diário do Ibovespa.

Ilustração 5: Ibovespa: Evolução do Volume**6.4 Eficiência do Mercado**

Após a implantação do plano real e a instalação de um regime inflacionário mais condizente com a realidade dos países centrais o mercado de ações no Brasil tornou-se menos eficiente em relação a uma carteira hipotética constituída por um grupo de índices dos mercados centrais. A Ilustração 6 mostra que tanto para o caso de restrição à venda a descoberto (MC SS = sem *short selling*) como para o caso em que não impusemos esta restrição (MC CS) na construção das fronteiras eficientes o Ibovespa ficou mais distante da fronteira eficiente global.

Ilustração 6 : Eficiência da Bovespa



No caso da imposição da restrição à venda a descoberto (caso MC SS) temos um incremento na distância euclidiana de 19%. Já no caso sem restrição à venda a descoberto esta distância aumentou 113%, mostrando uma perda de eficiência do mercado brasileiro em relação aos mercados centrais. É interessante notar também que os mercados centrais são mais eficientes no ambiente média variância que os mercados da América Latina. As Ilustrações 7 e 8 mostram as fronteiras eficientes construídas com diferentes combinações de mercados, o primeiro englobando o período pré implantação do Plano Real e o segundo referente ao período pós implantação.

Ilustração 7: Fronteira Eficiente Pré-Real

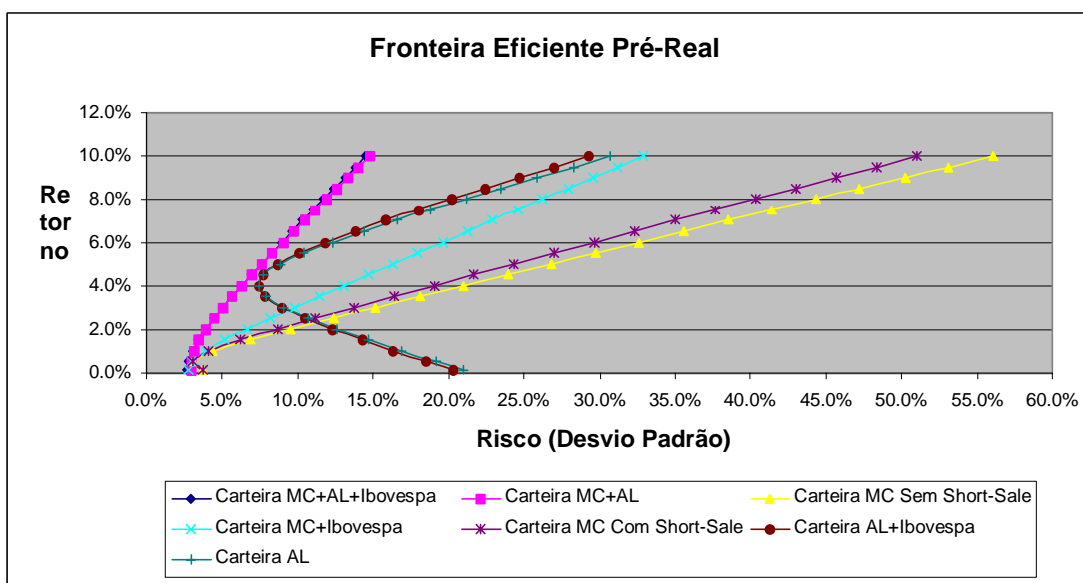
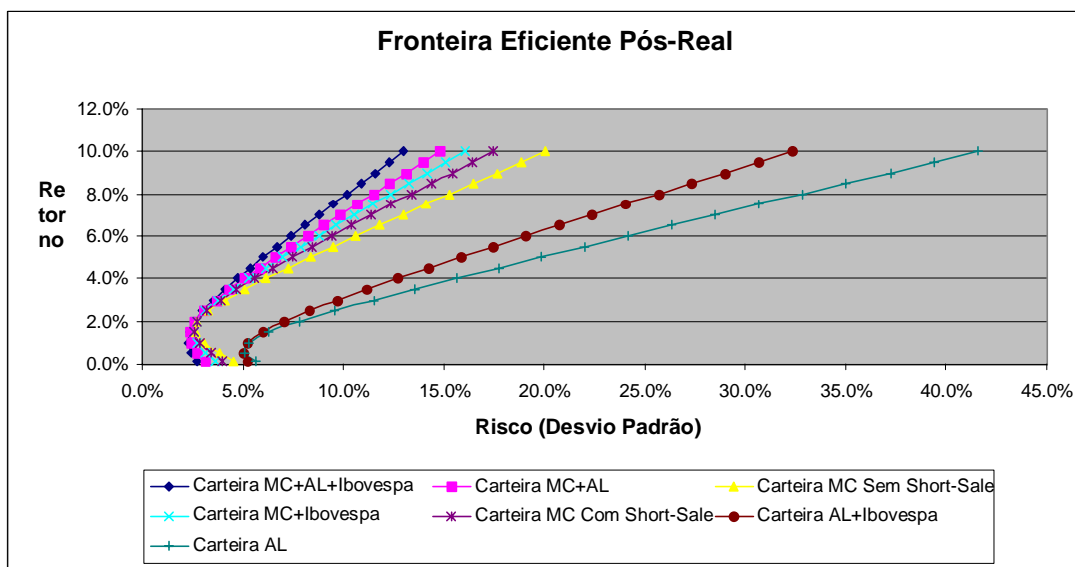
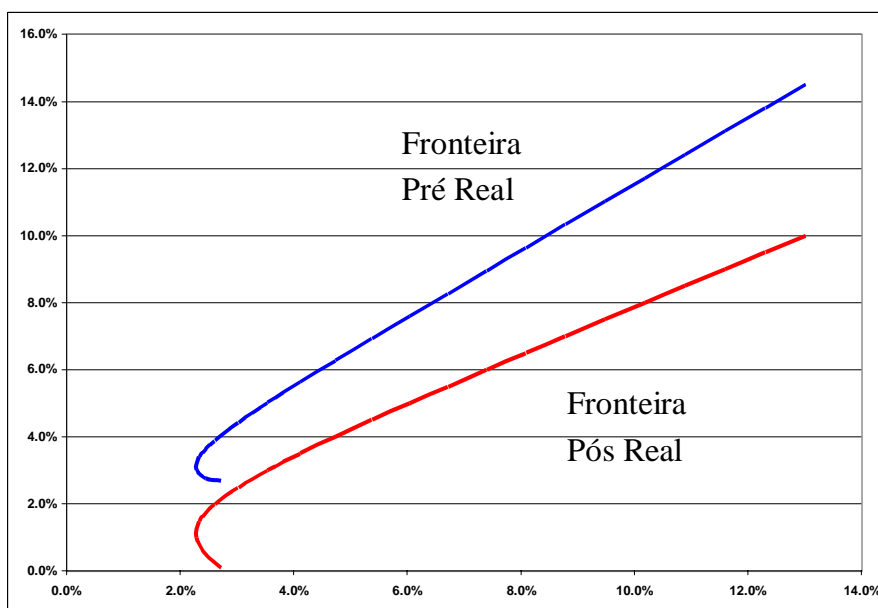


Ilustração 8: Fronteira Eficiente Pós-Real



Além desta observação, também podemos notar que a inserção do Ibovespa numa carteira hipotética, seja ela formada apenas pelos mercados latino americanos ou formada por todos os mercados torna, após o Plano Real, estas carteiras mais eficientes que antes da implantação do plano. Este fenômeno fica nítido quando analisamos nos gráficos as fronteiras Carteira AL e Carteira AL+Ibovespa e também as fronteiras Carteira MC+AL e Carteira MC+AL+Ibovespa. É nítido o maior deslocamento das fronteiras que contem o Ibovespa para a esquerda após a introdução do Plano Real.

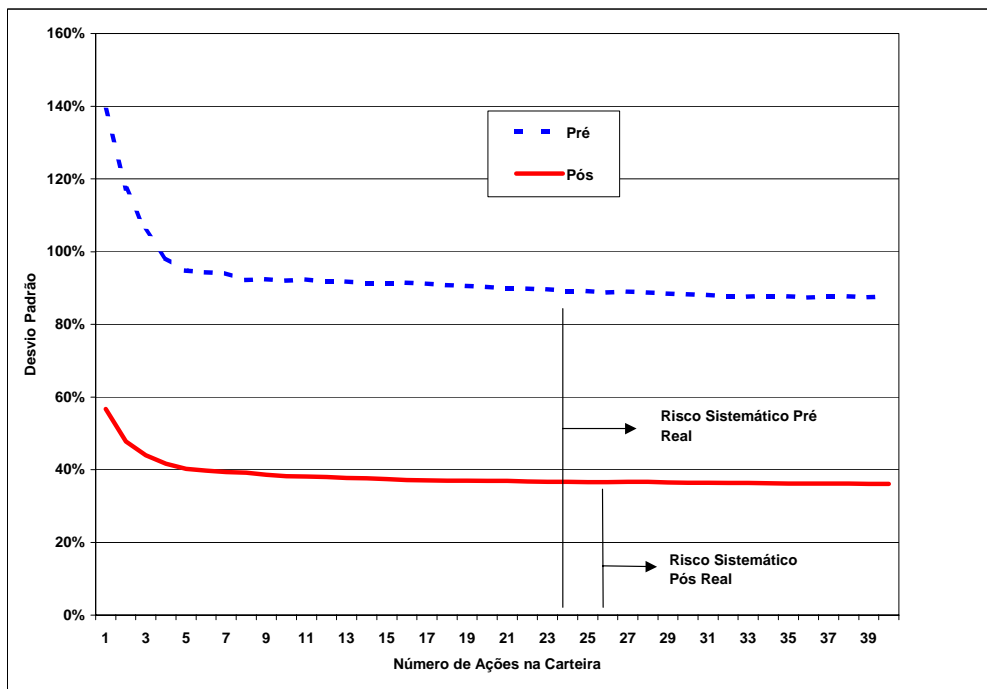
Também a análise das ilustrações mostra outro resultado interessante: os mercados globais tornaram-se menos eficientes após 1994. A fronteira global, formada por todos os mercados (Carteira MC+AL+Ibovespa) deslocou-se para a direita e para baixo no gráfico, indicando que o investidor recebe um menor retorno pelo mesmo nível de risco após 1994. A Ilustração 9 a seguir indica este comportamento, mostrando as duas fronteiras globais: antes e depois de julho de 1994. Nele fica nítido o deslocamento para baixo da fronteira. Desta forma o investidor recebe um menor retorno para um mesmo nível de risco no período pós Real em relação ao período anterior ao plano.

Ilustração 9: Comparação das Fronteiras Eficientes**6.5 Risco Sistemático: Diversificação**

O primeiro procedimento utilizado para mensuração da participação do risco sistemático no risco total de uma ação típica do mercado brasileiro foi o da diversificação aleatória, conforme proposto por Evans e Archer (1968). Neste procedimento são construídas carteiras de investimento de tamanho variado e computado o seu desvio padrão. Conforme aumentamos o número de ativos na carteira o efeito diversificação se manifesta, com a redução do desvio padrão. No presente estudo foram geradas carteiras de 1 a 40 ações, através de sorteio, sendo que para cada tamanho de carteira foram geradas 40 carteiras. As 57 ações mais líquidas no período e ainda ativas em 1997 foram utilizadas para a construção das carteiras. O retorno mensal destas carteiras foi computado para as duas janelas: 4 anos antes e 4 anos depois da introdução do Plano Real.

A Ilustração 10 mostra o comportamento do desvio padrão das carteiras em função do número de ações componente das mesmas nos dois períodos em análise: pré e pós introdução do Plano Real.

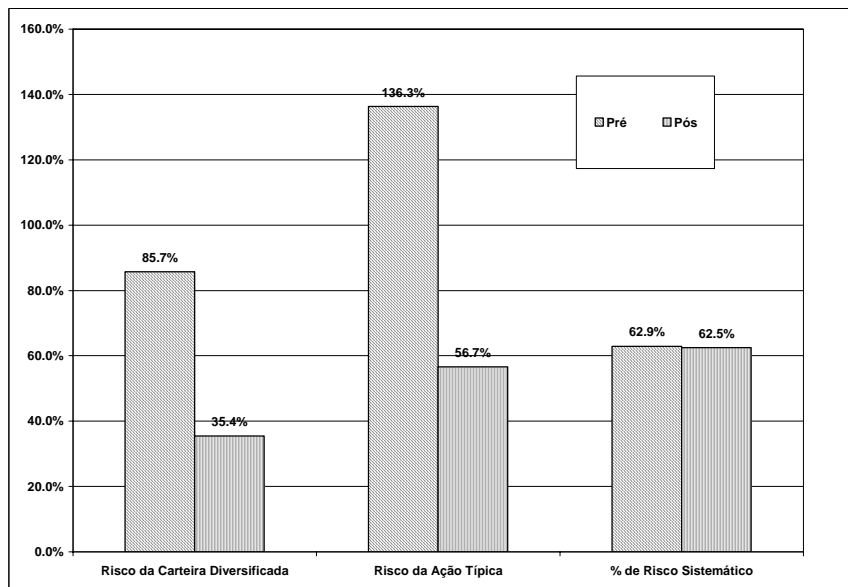
Ilustração 10: Análise do Risco na Bovespa



Uma primeira observação pode ser feita: o nível geral de risco dos ativos na Bovespa diminuiu sensivelmente após 1994. O desvio padrão de uma ação típica antes de 1994 era de 139% e passou no período pós 1994 para 57%.

No entanto a composição do risco total das ações permaneceu constante. A Ilustração 11 apresenta este resultado. Apesar do risco total das ações ter sofrido grande redução após 1994, a participação do risco sistemático no risco total se manteve constante próxima a 62%.

Ilustração 11: Risco Sistemático na Bovespa



Estudos como o de Solnik (1973) indicam que, contrariamente ao que geralmente é suposto, um maior risco sistemático não tem como origem a instabilidade econômica do país, mas pode estar relacionado ao nível de concentração do seu mercado. Esta concentração pode ser analisada através da composição dos índices de mercado. No caso do Ibovespa e no período analisado esta concentração manteve-se elevada, justificando a manutenção do nível de risco sistemático.

6.6 Risco Sistemático: Market Model

Regredindo os retornos mensais do Ibovespa contra a carteira formada pelos índices dos mercados centrais nos dois períodos: pré e pós real, obtivemos os resultados apresentados na Tabela 5:

Tabela 5: Risco sistemático na Bovespa

	Pré Real	Pós Real
Constante	0.06	0.00
Beta	2.98	1.67
t de Beta	3.10	3.39

O coeficiente beta do Ibovespa em relação ao mercado central reduziu-se bastante, mostrando que em relação aos outros mercados o risco sistemático do mercado acionário brasileiro reduziu-se em 44%. Note-se que os betas são estatisticamente significativos nos dois períodos. Mas as constantes não são, a 95%, estatisticamente diferentes de zero. Se os números apresentados fossem

significativos, poderíamos inferir que houve uma redução drástica do prêmio de risco oferecido pela carteira do Ibovespa em relação ao investidor oriundo dos mercados centrais.

7 – Conclusões

Nosso objetivo básico foi o de indicar quais os possíveis efeitos que a estabilização dos índices inflacionários teve sobre o mercado de ações no Brasil. A primeira conclusão é que a estabilização provocou efeitos sobre o mercado acionário. Para analisar estes efeitos devemos retomar as hipóteses iniciais do trabalho. A Tabela 6 apresenta os resultados em relação a cada uma delas.

Tabela 6: Hipóteses e Resultados

	Hipótese	Resultado
H1	Houve uma redução no nível da volatilidade dos ativos.	Não pode ser rejeitada, observamos redução tanto na volatilidade histórica como na condicional
H2	Houve alterações na distribuição de probabilidades dos retornos dos ativos. As distribuições se aproximaram mais da distribuição normal.	Rejeitada, já que houve de fato uma alteração na distribuição de probabilidades dos retornos em excesso. A distribuição era normal antes do Plano Real e se afastou desta distribuição no período pós Real.
H3	O volume negociado diário aumentou.	Resultados inconclusivos dadas as características da série.
H4	A carteira teórica do IBOVESPA tornou-se mais eficiente em relação a uma carteira internacional hipotética.	Rejeitada, a carteira teórica do IBOVESPA tornou-se menos eficiente em relação à carteira global
H5	O risco sistemático dos ativos foi reduzido após a estabilização.	Rejeitada, a participação do risco sistemático nas ações se manteve inalterada.

Da análise destes resultados algumas conclusões emergem. A primeira diz respeito ao risco total das ações na Bovespa. Após a introdução do Plano Real houve uma redução no risco das ações. Aparentemente a estabilização econômica traz consigo uma redução de risco. Ao mesmo tempo a manutenção da proporção de risco sistemático sobre o risco total indica que este primeiro não tem como fundamento a instabilidade macroeconômica mas algum outro fator estrutural do mercado

como por exemplo a concentração do mesmo. Também observamos que o Beta da carteira do Ibovespa sofreu uma redução entre o período pré e o período pós real, indicando um maior alinhamento do comportamento do índice em relação ao comportamento do mercado global.

Outra conclusão interessante diz respeito à distância da normalidade do comportamento dos retornos das ações. Se antes do Plano Real o comportamento da série era normal, no período pós Real ela se afasta desta distribuição. Como a maioria dos procedimentos econométricos básicos supõe normalidade nas séries e esta não se verifica, cuidados adicionais no tratamento de séries financeiras devem ser tomados.

Quanto ao volume financeiro não foi possível obter conclusões significativas em virtude do comportamento da série. Cabe aqui uma sugestão de novos estudos para a análise do comportamento desta série.

Outro resultado interessante diz respeito à redução da eficiência da carteira teórica da Bovespa em relação à carteira global. Poderíamos supor que os mercados globais tivessem se tornado mais eficientes no período em análise e que a eficiência da carteira do Ibovespa não sofrera alteração. Mas a evidência empírica não suporta esta hipótese: na verdade os mercados tornaram-se menos eficientes como observado na análise das fronteiras pós e pré Real. Então o que ocorreu é que a carteira do Ibovespa acompanhou esta queda na eficiência mas com uma intensidade maior.

Procuramos neste estudo observar os efeitos da estabilização econômica sobre o mercado de renda variável no Brasil. O uso de séries de controle internacionais nos permite supor que eliminamos os efeitos de fenômenos exógenos à economia brasileira. No entanto é possível que outros efeitos endógenos, que não a redução dos níveis de inflação, tenham colaborado para a realização dos efeitos aqui observados. Outros estudos que levem em conta efeitos como por exemplo a concentração nas instituições financeiras, a introdução de instituições estrangeiras de forma mais intensa na economia brasileira e outros devem ser conduzidos para identificação mais clara dos efeitos da estabilização inflacionária no mercado de ações do Brasil.

8 – Bibliografia

- BODIE, Z., 1976, **Common Stocks as a Hedge Against Inflation**, Journal of Finance, 31, p. 459-470
- CAMPBELL, J. C. ; LO, A. W. & MACKINLEY, A. C. – 1997 - **The Econometrics of Financial Markets** – Princeton University Press
- EVANS, J., ARCHER, S.H. – 1968 - **Diversification and the reduction of dispersion: an empirical analysis** - Journal of Finance – p. 761-767
- HENRY, P. B. – 2002 - **Is Desinflation Good for the Stock Market ?** - Journal of Finance, August 2002, 57 (4), p. 1617-1648.
- HUANG, C-F., LITZENBERGER, R.H. – 1989 - **Foundations for Financial Economics** - Prentice-Hall - Englewood Cliffs - New Jersey
- HULL, J. C. – 1998 - **Introduction to Futures and Options Markets** - 3ª ed., Prentice Hall,
- KNIF, J. ; KOLARI, J. & PYNNONEN, S. – 2003 - **Inflation News and the Stock Market: Macroeconomic Efficiency or Overreaction** - http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=407844
- LINTNER, J., 1975, **Inflation and Security Returns** - Journal of Finance, 30, p. 259-280
- MILLS, T.C. – 1994 - **The Econometric Modeling of Financial Time Series** – Princeton University Press – Cambridge - USA
- OUDET , B.A. – 1973 - **The variation of the return of stocks in periods of inflation** -Journal of Financial and Quantitative Analysis, 8, p. 247-258
- PAULA LEITE, H. & SANVICENTE, A. Z., 1991, **Planos de Estabilização e Instabilidade nos Mercados Acionários** - Revista de Administração de Empresas, Fundação Getúlio Vargas, Vol. 31, número 2, p. 25-36.
- SANVICENTE, A.Z. – 2002 - **The Market for ADRs and the Quality of the Brazilian Stock Market** - Finance Lab Working Paper – IBMEC - SP
- SHARPE, S. A. – 2000 - **Reexamining Stock Valuation and Inflation: The Implications of Analysts Earning Forecasts** - Working Paper , Federal Reserve Board
- SOLNIK, B. – 1974 - **Why not diversify internationally rather than domestically ?** - Financial Analyst Journal, July, p. 123-135