

# DESEMPENHO DE AÇÕES DA BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO

## E SUA RELAÇÃO COM O ÍNDICE PREÇO-LUCRO

Prof. Orientador .....

Prof. ....

Prof. ....

Prof. ....

Prof. ....



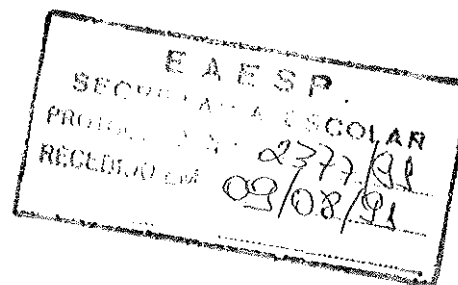
Fundação Getúlio Vargas  
Escola de Administração  
de Empresas de São Paulo  
Biblioteca



577/92



1199200577



À

Sulami, Fernando, Márcia  
e aos meus pais.

ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO DE EMPRESAS DE SÃO PAULO

DA

FUNDAÇÃO GETÓLIO VARGAS

SAMUEL HAZZAN

DESEMPENHO DE AÇÕES DA BOLSA DE VALORES DE SÃO PAULO

E SUA RELAÇÃO COM O ÍNDICE PREÇO-LUCRO

Tese apresentada ao Curso de  
Pós Graduação da EAESP/FGV,  
Área de Concentração: Produção  
e Sistemas de Informação, como  
requisito para obtenção do  
título de doutor em  
Administração.

ORIENTADOR: PROF. DR. MICHAEL PAUL ZEITLIN

SÃO PAULO

1991

HAZZAN, Samuel. Desempenho de ações da Bolsa de Valores de São Paulo e sua relação com o Índice Preço-Lucro São Paulo EAESP/FGV, 1991, 263 p. (Tese de doutorado apresentada ao Curso de Pós Graduação da EAESP/FGV, área de Concentração: Produção e Sistemas de Informação).

RESUMO: O trabalho procura analisar a rentabilidade das ações da Bolsa de Valores de São Paulo de Junho de 81 a Maio de 88. As carteiras estudadas foram construídas com base no índice Preço-Lucro e também com base nos valores de mercado dos ativos analisados. O desempenho das carteiras foi avaliado pelos clássicos índices de Sharpe, Jensen e Treynor. A hipótese de mercado eficiente consistente com o CAPM foi testada pelo teste multivariado de Hotelling.

PALAVRAS CHAVES: Mercado de Capitais - Estratégias de Investimento - Desempenho de carteiras - Mercado Eficiente.

Escola de Administração de Empresas de São Paulo	
Data	N.º de Chamada
29.06	336.763.2 (816.1)
N.º Volume	Registrado por
577/92	JKR

336.763.2.003.12 : 336.761(816.1) "1981/1988"  
336.763.2 (816.1) "1981/1988"  
336.76 (816.1) "1981/1988"

## I N D I C E

### CAPÍTULO 1 - INTRODUÇÃO

1.1. Objetivos da Pesquisa .....	1
----------------------------------	---

### CAPÍTULO 2 - A TEORIA DE CARTEIRAS E O MERCADO DE CAPITAIS

2.1. O modelo de Markowitz .....	4
2.2. O modelo de mercado (ou de Sharpe) .....	11
2.3. A Teoria do mercado de capitais (o modelo CAPM) .....	18
2.4. Análise do desempenho de investimento em ações .....	27
2.5. Mercados eficientes	
2.5.1. Introdução .....	39
2.5.2. Evidências da eficiência fraca .....	42
2.5.3. Evidências da eficiência semi-forte .....	44
2.5.4. Evidências da eficiência forte .....	45
2.5.5. Evidências empíricas de anomalias .....	45

### CAPÍTULO 3 - DESEMPENHO DE CARTEIRAS E O ÍNDICE PREÇO/LUCRO

3.1. O índice preço/lucro .....	47
3.2. Trabalhos empíricos sobre desempenho de ações em relação ao índice P/L .....	55

## CAPÍTULO 4 - METODOLOGIA E COLETA DE DADOS

4.1. Metodologia .....	70
4.2. Coleta de dados .....	72

## CAPÍTULO 5 - DESEMPENHO DAS AÇÕES EM FUNÇÃO DO ÍNDICE P/L

5.1. Análise dos Resultados .....	84
-----------------------------------	----

## CAPÍTULO 6 - ESTUDO CONJUNTO DO DESEMPENHO DAS AÇÕES EM FUNÇÃO DO ÍNDICE P/L E DO VALOR DE MERCADO DE CADA ATIVO

6.1. Introdução .....	105
6.2. Carteiras A, B e C .....	107
6.3. Carteiras 1, 2 e 3 .....	121
6.4. Carteiras A1, A2 e A3 .....	135
6.5. Carteiras B1, B2 e B3 .....	147
6.6. Carteiras C1, C2 e C3 .....	158
6.7. Carteiras 1A, 1B e 1C .....	170
6.8. Carteiras 2A, 2B e 2C .....	182
6.9. Carteiras 3A, 3B e 3C .....	194

CAPÍTULO 7 - CONCLUSÕES .....	206
-------------------------------	-----

ANEXO - ATIVOS DAS AMOSTRAS ANALISADAS .....	211
--	-----

NOTAS BIBLIOGRÁFICAS .....	245
----------------------------	-----

BIBLIOGRAFIA CONSULTADA .....	252
-------------------------------	-----

## AGRADECIMENTOS

Ao Professor Dr. Michael Paul Zeitlin pela orientação, pelo constante estímulo e pelas sugestões sempre oportunas.

Aos Professores Doutores Antonio Zoratto Sanvicente, Clovis Araujo Peres, Fábio Luís Mariotto e Haroldo Clemente Giacometti, pelas sugestões e críticas.

Aos Professores Abraham Laredo Sicsu, Claudio Villar Furtado, Francisco Carlos Gomes, Jacob Anceletvitz, Jair Pereira dos Santos, Moriz Blikstein e Wilton de Oliveira Bussab, que de alguma forma contribuíram para que este trabalho pudesse ser realizado.

Aos funcionários da BOVESPA pela presteza em ceder informações para o desenvolvimento deste trabalho.

À Empresa Lopes Filho Consultores Associados que gentilmente nos forneceu seus boletins.

Ao Michel Lens Sellar pelo auxílio na confecção dos gráficos, e à Sonia Silva Okuda pelos desenhos.

À Marizilda Faia pelo excelente trabalho de datilografia.

## CAPÍTULO 1

### INTRODUÇÃO

#### 1.1. Objetivos da Pesquisa

Na moderna teoria de mercados de capitais emergem duas grandes idéias que em numerosas pesquisas são admitidas como hipóteses verdadeiras e outras vezes se tenta testá-las empiricamente.

A primeira destas idéias foi desenvolvida como um modelo, através de uma série de pressupostos, conhecido como modelo de precificação de ativos de capital (Capital Asset Pricing Model - CAPM). Tal modelo permite encontrar o valor esperado de um ativo de risco em função do seu risco sistemático, medido este pela covariância entre o retorno do ativo e o retorno da carteira de mercado dividido pela variância do retorno da carteira de mercado.

A outra idéia relevante diz respeito à hipótese de mercado eficiente; em tal mercado, os preços vigentes refletem todas as informações disponíveis naquele instante de forma que, o conhecimento de qualquer conjunto de informações não permite se obter qualquer lucro extraordinário ajustado ao risco.

Até a década de 70, as pesquisas empíricas em geral não rejeitaram as hipóteses de eficiência de mercado e a da validade do CAPM. Contudo, desde o final da década de 70 principalmente,



houve pesquisas que apontavam na direção da rejeição de hipótese conjunta de eficiência de mercado com a do CAPM. Tais evidências foram chamadas de anomalias e observadas em pesquisas realizadas principalmente nos Estados Unidos.

As principais anomalias observadas foram: efeito do índice P/L (preço/lucro), efeito tamanho da firma e o efeito sazonal (dia da semana e mês do ano), que serão descritas nos próximos capítulos.

Objetivamos com este trabalho, analisar o comportamento do mercado de ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo durante um período de sete anos (de junho de 81 a maio de 88), procurando verificar a ocorrência ou não de anomalias.

Em primeiro lugar verificaremos se as lucratividades das ações sofrem o efeito do índice P/L, mesmo em se considerando essas lucratividades ajustadas pelo risco. Em caso afirmativo, iremos incluir na análise uma segunda variável, que é o valor de mercado do ativo em questão, afim de analisar possível interação entre o efeito do índice P/L e o efeito tamanho da firma (avaliado pelo valor de mercado do ativo considerado). Desta forma, tendo associado a cada ação o seu índice P/L e seu valor de mercado, observaremos o efeito isolado de cada um destes fatores nas lucratividades, ajustadas pelo risco. Em seguida procuraremos averiguar uma possível interação entre estes dois fatores na explicação da lucratividade ajustada ao risco.

O trabalho é composto de cinco capítulos. No capítulo 2 reveremos as principais idéias consolidadas na teoria de mercado de capitais. No capítulo 3, resumiremos as principais pesquisas realizadas que estudaram o efeito do índice P/L na lucratividade das ações, bem como a interação entre este fator e o fator tamanho da firma. No capítulo 4 descreveremos a metodologia utilizada e a coleta de dados. No capítulo 5 analisaremos o efeito do índice P/L no desempenho das ações. No capítulo 6 analisaremos conjuntamente o efeito do índice P/L e valor de mercado, verificando possíveis interações entre esses fatores. Finalmente no capítulo 7 apresentaremos um sumário com um resumo das conclusões obtidas nesta pesquisa.

## CAPÍTULO 2

### A TEORIA DE CARTEIRAS E O MERCADO DE CAPITAIS

#### 2.1. O modelo de Markowitz.

No início da década de 1950, Harry Markowitz com seu clássico trabalho "Portfolio Selection" (1) deu início ao que se conhece hoje como a Teoria de Carteiras.

Markowitz foi o primeiro a desenvolver uma medida de risco para uma carteira, bem como o valor esperado do seu retorno; Introduziu também o conceito de fronteira eficiente que representa, para cada nível de retorno esperado, a carteira de menor risco.

Simbolicamente, as idéias de Markowitz podem ser expressas da seguinte forma:

Sejam:

$R_i$  : o retorno do ativo i.

$E(R_i)$  : o retorno esperado do ativo i.

$x_i$  : a porcentagem dos fundos investidos no ativo i.

$\text{Var}(R_i)$  : a variância dos retornos do ativo i.

$\text{Cov}(R_i, R_j)$  : a covariância entre os retornos do ativo i e do ativo j.

Assim, se houver  $n$  ativos na carteira, e se chamarmos de  $R_p$  o retorno da carteira,  $E(R_p)$  seu valor esperado e  $Var(R_p)$  sua variância teremos:

$$R_p = \sum_{i=1}^n x_i R_i \quad (2.1)$$

$$E(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i E(R_i) \quad (2.2)$$

e

$$Var(R_p) = \sum_{i=1}^n x_i^2 Var(R_i) + \sum_{i=1}^n \sum_{\substack{j=1 \\ (i \neq j)}}^n x_i x_j Cov(R_i, R_j) \quad (2.3)$$

Ou seja, o retorno esperado da carteira é uma média ponderada dos retornos esperados de cada ativo, e os fatores de ponderação são as porcentagens investidas em cada ativo.

A relação (2.3) decorre da clássica propriedade estatística da variância de uma soma de variáveis aleatórias, que depende não só das variâncias de cada variável, mas também das covariâncias entre cada par de variáveis aleatórias (2). A medida de risco (tanto do ativo individual como da carteira) foi feita pela variância, conforme propôs Markowitz.

A relação (2.3) mostra ainda que o risco da carteira depende dos

riscos de cada ativo, e das covariâncias entre os retornos. A parcela envolvendo as variâncias é claramente não negativa, porém, a parcela que envolve as covariâncias pode ser positiva, nula ou negativa; no caso dela ser negativa, o risco da carteira pode eventualmente ser reduzido a zero.

A obtenção da fronteira eficiente é feita atribuindo-se um valor  $E^*$  para  $E(R_p)$  na relação (2.2) e minimizando  $Var(R_p)$  na relação (2.3), sujeita às restrições:

$$\sum_{i=1}^n x_i E(R_i) = E^* \quad (2.4)$$

e

$$\sum_{i=1}^n x_i = 1 \quad (2.5)$$

O método clássico utilizado nesta situação é o dos multiplicadores de Lagrange. Caso haja também restrições do tipo  $x_i \geq 0$ , o procedimento adotado é o da programação quadrática.

Para visualizarmos o procedimento descrito, consideremos uma carteira constituída de apenas dois ativos 1 e 2 e obtenhamos a fronteira eficiente pelo método dos multiplicadores de Lagrange.

Assim,

$$E(R_p) = x_1 E(R_1) + x_2 E(R_2) \quad (2.6)$$

$$\text{Var}(R_p) = x_1^2 \text{Var}(R_1) + x_2^2 \text{Var}(R_2) + 2x_1 x_2 \text{Cov}(R_1, R_2) \quad (2.7)$$

$$\text{onde } x_1 + x_2 = 1$$

Lembrando que :

$$\text{Cov}(R_1, R_2) = \rho \left[ \text{Var}(R_1) \cdot \text{Var}(R_2) \right]^{1/2} \quad (2.8)$$

onde  $\rho$  é o coeficiente de correlação linear entre os retornos dos ativos, podemos escrever (2.7) sob a forma:

$$\text{Var}(R_p) = x_1^2 \text{Var}(R_1) + x_2^2 \text{Var}(R_2) + 2x_1 x_2 \rho \left[ \text{Var}(R_1) \cdot \text{Var}(R_2) \right]^{1/2} \quad (2.9)$$

Vê-se pela relação (2.9) que os três fatores que determinam a variância de uma carteira são: as variâncias dos retornos de cada título, as porcentagens investidas em cada título e o coeficiente de correlação entre os retornos dos mesmos.

Utilizando-se o método dos multiplicadores de Lagrange, os valores de  $x_1$  e  $x_2$  que minimizam a variância do retorno da

carteira, são dados pela solução da seguinte equação matricial (3):

$$AX = B \quad (2.10)$$

onde

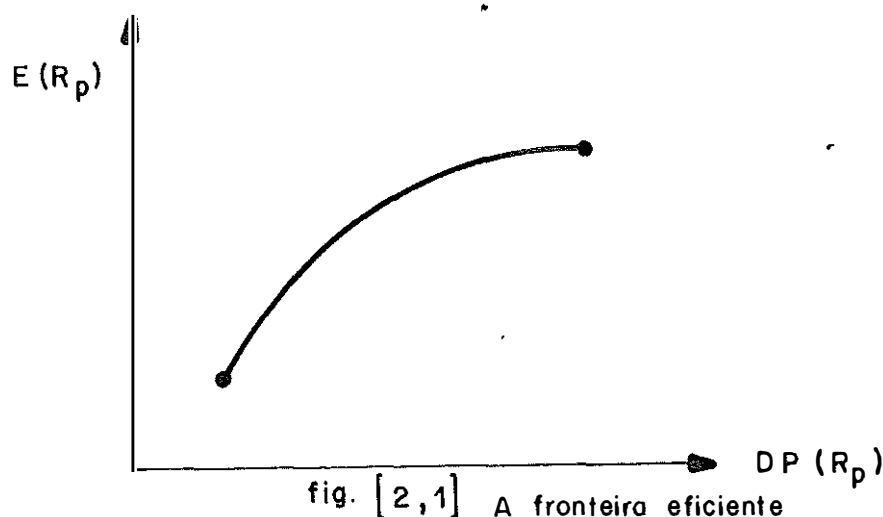
$$A = \begin{bmatrix} 2 \text{ Var } (R_1) & 2 \text{ Cov } (R_1, R_2) & E(R_1) & 1 \\ 2 \text{ Cov } (R_1, R_2) & 2 \text{ Var } (R_2) & E(R_2) & 1 \\ 1 & 1 & 0 & 0 \\ E(R_1) & E(R_2) & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

$$X = \begin{bmatrix} x_1 \\ x_2 \\ \lambda_2 \\ \lambda_1 \end{bmatrix}$$

$$B = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 1 \\ E^* \end{bmatrix}$$

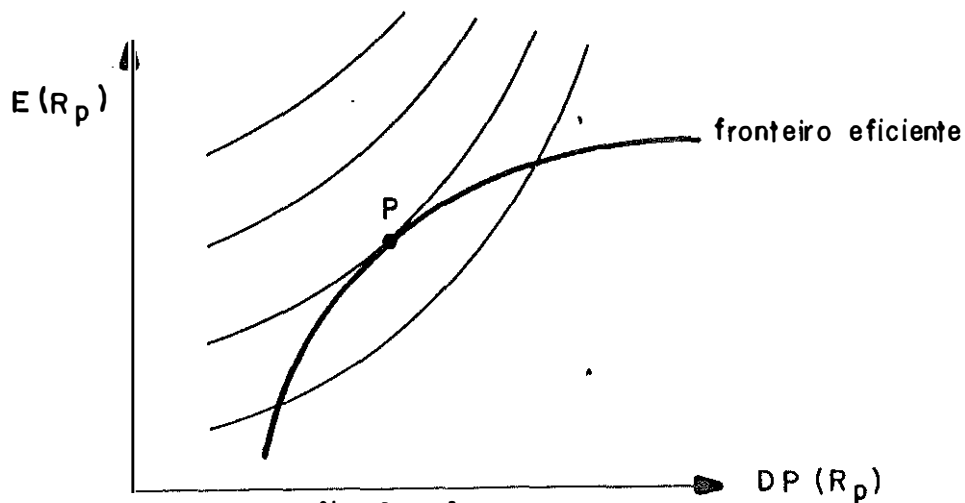
Para cada valor de  $E^*$  atribuído a  $E(R_p)$ , a equação (2.10) fornece os valores de  $x_1$  e  $x_2$  que minimizam a variância da carteira.

Utilizando o desvio padrão  $DP(R_p)$  como medida de risco, no lugar da variância, obtém-se o gráfico da figura (2.1), como fronteira eficiente.



Como já vimos, a fronteira eficiente, representa um conjunto de carteiras, cada uma das quais tem o menor risco (desvio padrão), para um dado retorno esperado. A carteira que deve ser selecionada por um determinado investidor depende da função de utilidade do mesmo. Dada uma função utilidade do investidor, e suas curvas de indiferença, a carteira ótima para o investidor é aquela determinada pelo ponto de tangência entre a curva de indiferença de maior valor e a fronteira eficiente (ponto  $P$  da figura 2.2).





é importante notar que, à medida que aumenta o nível de utilidade, a curva de indiferença se torna mais alta. Por outro lado, Investidores aversos ao risco terão curva de Indiferença cujo ponto de tangência com a fronteira eficiente está situado mais à esquerda, ao passo que investidores mais agressivos terão os pontos de tangência situados mais à direita.

Finalmente, cumpre salientar que o modelo de Markowitz foi desenvolvido de acordo com o seguinte conjunto de pressupostos:

- 1) A preocupação dos investidores é apenas com o retorno esperado e o risco medido pela variância (ou desvio padrão) deste retorno.
- 2) As preferências dos investidores são por um maior retorno e um menor risco.

3) O objetivo dos investidores é conseguir carteiras eficientes ou seja, aquelas que dão o maior retorno esperado, para um dado risco, ou o menor risco, para um dado retorno esperado.

4) Os investidores estão de acordo com relação às distribuições de probabilidade dos retornos, o que garante a existência de uma única fronteira eficiente.

## 2.2. O modelo de mercado (ou de Sharpe)

O grande problema de utilização do modelo de Markowitz é o número elevado de covariâncias a serem estimadas. Se tivermos  $n$  títulos para a formação da carteira, deveremos calcular  $\frac{n \cdot (n - 1)}{2}$

covariâncias, o que torna o modelo complexo do ponto de vista da quantidade de informações necessárias para seu uso.

O próprio Markowitz em seu trabalho sugeriu que se buscasse um índice em relação ao qual os títulos se relacionassem.

Em 1963, William Sharpe (4), seguindo a sugestão de Markowitz desenvolveu o chamado modelo de índice Simples (ou modelo de mercado) que relacionou o retorno de cada título com um mesmo índice de mercado.

Chamando:

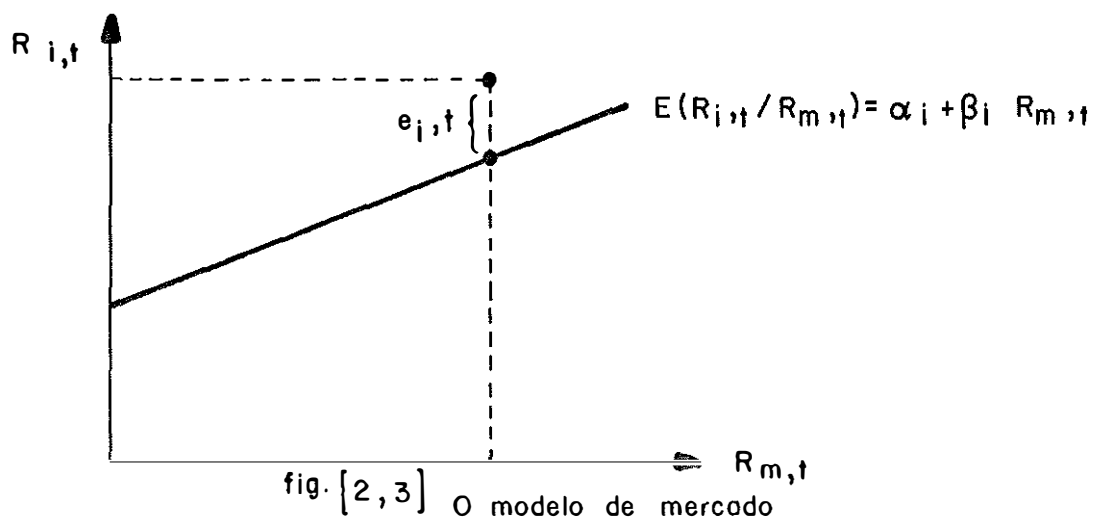
$R_{i,t}$  : o retorno do título  $i$  no período  $t$ .

$R_{m,t}$  : o retorno do índice de mercado no período  $t$ .

o modelo proposto pode ser simbolizado por

$$R_{i,t} = \alpha_i + \beta_i R_{m,t} + e_{i,t} \quad (2.11)$$

onde  $\alpha_i$  e  $\beta_i$  são constantes e  $e_{i,t}$  uma variável aleatória com esperança nula e não correlacionada com  $R_{m,t}$ . Na equação (2.11),  $R_{m,t}$  é uma variável aleatória, porém, consideraremos gerado o valor de  $R_{i,t}$  por (2.11) a partir de um valor de  $R_{m,t}$  (fig. 2.3)



Assim:

$$E(R_{i,t} / R_{m,t}) = \alpha_i + \beta_i R_{m,t}$$

Os parâmetros  $\alpha_i$  e  $\beta_i$ , do modelo de Sharpe podem ser estimados pelo método dos mínimos quadrados utilizado em regressão linear simples. A constante  $\alpha_i$  representa o retorno esperado  $E(R_{i,t})$  quando  $R_{m,t}$  vale 0 e a constante  $\beta_i$  representa o acréscimo que ocorre em  $E(R_{i,t})$  quando  $R_{m,t}$  varia de uma unidade.

O modelo de Sharpe pode ser utilizado para se obter de forma simplificada as estimativas necessárias ao modelo de Markowitz.

De fato, de (2.11) podemos deduzir que

$$E(R_{i,t}) = \alpha_i + \beta_i E(R_{m,t}) \quad (2.12)$$

$$\text{Var}(R_{i,t}) = \beta_i^2 \text{Var}(R_{m,t}) + \text{Var}(e_{i,t}) \quad (2.13)$$

$$\text{Cov}(R_{i,t}; R_{j,t}) = \beta_i \beta_j \text{Var}(R_{m,t}) \quad (2.14)$$

Os valores de  $\alpha_i$ ,  $\beta_i$  e  $\text{Var}(e_{i,t})$  podem ser facilmente

estimados usando a teoria de regressão linear simples com base em dados históricos. Os valores de  $E(R_{m,t})$  e  $\text{Var}(R_{m,t})$  podem ser obtidos à partir de distribuições de probabilidade sobre o mercado.

Um outro aspecto relevante no modelo de Sharpe é que ele permite obter o retorno esperado e o risco de uma carteira, com base nos pressupostos do modelo:

Com efeito, a partir da (2.2) podemos escrever:

$$E(R_{p,t}) = \sum_{i=1}^n x_i E(R_{i,t}) = \sum_{i=1}^n x_i E(\alpha_i + \beta_i R_{m,t} + e_{i,t})$$

ou seja

$$E(R_{p,t}) = \sum_{i=1}^n x_i \alpha_i + \sum_{i=1}^n x_i \beta_i E(R_{m,t}) \quad (2,15)$$

Fazendo

$$\alpha_p = \sum_{i=1}^n x_i \alpha_i \quad (2,16)$$

e

$$\beta_p = \sum_{i=1}^n x_i \beta_i \quad (2,17)$$

Teremos

$$E(R_{p,t}) = \alpha_p + \beta_p \cdot E(R_{m,t}) \quad (2.18)$$

ou seja, o padrão de comportamento do valor esperado da carteira é análogo ao de cada título individual sendo o  $\alpha$  e o  $\beta$  da carteira, médias ponderadas dos  $\alpha$ 's e  $\beta$ 's dos títulos individuais, sendo os fatores de ponderação, as porcentagens investidas em cada título na carteira.

Ainda com base em (2.1) e (2.11) podemos concluir que:

$$\text{Var}(R_{i,t}) = \beta_i^2 \text{Var}(R_{m,t}) + \text{Var}(e_{i,t}) \quad (2.19)$$

e

$$\text{Var}(R_p) = \left( \sum_i x_i \beta_i \right)^2 \text{Var}(R_{m,t}) + \sum_i x_i^2 \text{Var}(e_{i,t}) \quad (2.20)$$

A parcela

$$\left( \sum_i x_i \beta_i \right)^2 \cdot \text{Var}(R_{m,t}) \quad (2.21)$$

que depende somente da variância do índice de mercado (que mede o risco do mercado), é, chamada de risco sistemático ou risco não diversificável da carteira. Observe-se que tal risco independe do grau de diversificação da carteira.

A parcela

$$\sum_{i=1}^n x_i^2 \text{ Var}(e_{i,t}) \quad (2.22)$$

que depende somente da variância residual dos títulos da carteira, é chamada de risco não sistemático ou risco diversificável da carteira.

No que diz respeito ao risco diversificável da carteira, há um aspecto importante a ser destacado: caso a carteira seja constituída de tal forma que as porcentagens investidas em cada título sejam iguais, então o risco diversificável é  $1/n$  da média das variâncias residuais de cada título.

De fato, basta tomar na relação (2.22) os valores

$$x_1 = x_2 = x_3 = \dots = x_n = 1/n$$

e teremos como resultado, no risco diversificável o valor

$$\frac{1}{n} \sum_{i=1}^n \frac{\text{Var}(e_{i,t})}{n}$$

Assim, se  $n=10$ , o risco diversificável será  $1/10 = 10\%$  da média das variâncias residuais. Em outras palavras, a diversificação reduz a parcela de risco que depende exclusivamente da variância residual de cada título pertencente à carteira.

Um dos primeiros trabalhos a verificar empiricamente a idéia de que o aumento de  $n$ , diminui o risco diversificável foi realizado por Evans e Archer (6). Constataram que o risco total de uma carteira ( $\text{Var}(R_p)$ ) variava com  $n$  segundo uma função do tipo

$$\text{Var}(R_p) = a + \frac{b}{n}$$

No Brasil, também houve evidências empíricas neste sentido, nos trabalhos realizados por Brito (7), os resultados encontrados indicaram que com pequenas carteiras (cerca de 8 ações) já há um razoável ganho de diversificação. Além disso, para carteiras com mais de 15 ações, o ganho com a diversificação é praticamente desprezível. De acordo com Brito:

Ao considerar-se o risco, é necessário também entender a potência do efeito de sua diversificação. Os resultados mostram que uma carteira de apenas 8 ações já diversifica aproximadamente 55% do risco típico ou médio de uma ação isolada. Ou seja, a velocidade de diversificação é inicialmente muito rápida e um pequeno aumento, do número de



ações em carteira produz grandes ganhos de diversificação. Por outro lado, os ganhos de diversificação reduzem-se substancialmente para carteiras com elevado número de ações. Os resultados indicam que, a partir de 15 ações em carteira, a velocidade dos ganhos de diversificação torna-se muito pequena.

### 2.3. A teoria do mercado de capitais (o modelo CAPM)

A teoria de carteiras é um procedimento normativo, mostrando como os Investidores devem agir para selecionar uma carteira ótima de acordo com suas preferências. Já a teoria do mercado de capitais tenta descrever como os ativos são precificados num mercado onde os Investidores seguem o modelo de Markowitz.

A teoria do mercado de capitais parte do pressuposto de que cada Investidor diversifica sua carteira de acordo com o modelo de Markowitz, escolhendo na fronteira eficiente, a carteira que maximiza sua utilidade.

Um dos autores que desenvolveram a teoria do mercado de capitais (também conhecida como CAPM - Capital Asset Pricing Model) foi William Sharpe (8).

Os pressupostos do modelo são os seguintes:

- 1) Todos os investidores têm expectativas homogêneas com respeito aos retornos esperados, Variâncias e Covariâncias dos retornos.
- 2) Todos os investidores podem emprestar ou tomar emprestado a

uma taxa livre de risco.

3) Não há custos de transação ou impostos (ou ainda, eles são idênticos para todos os indivíduos).

4) Os ativos são totalmente divisíveis.

5) Os investidores preocupam-se apenas com o valor esperado e a variância (ou desvio padrão) dos retornos.

6) As preferências dos indivíduos são por maiores retornos e menores riscos.

7) Os investidores operam com carteiras situadas na fronteira eficiente.

É importante ressaltar que o modelo é robusto em relação a estes pressupostos, isto é, relaxando-se alguns deles, não há alterações significativas no modelo (9).

O modelo pode ser desenvolvido admitindo que haja uma carteira  $M$  constituída de ativos de risco e que haja um ativo  $E$  sem risco, cuja taxa é indicada por  $R_F$  e que é citado no pressuposto (2).

Suponhamos que um investidor possa designar seus recursos em qualquer combinação entre  $E$  e  $M$ , ou aplique todos os recursos em

E ou ainda, tome emprestado à taxa  $R_F$  e aplique este valor em M.

Desta forma teremos:

$$R_{p,t} = x_1 R_F + x_2 R_{m,t} \quad (2.23)$$

$$E(R_{p,t}) = x_1 R_F + x_2 E(R_{m,t}) \quad (2.24)$$

e

$$\text{Var}(R_{p,t}) = x_2^2 \text{Var}(R_{m,t}) \quad (2.25)$$

(pois  $R_F$  é constante e portanto  $\text{Var}(R_F) = 0$ )

Consequentemente, de (2.25) teremos:

$$x_2 = \frac{\text{Var}(R_{p,t})^{1/2}}{\text{Var}(R_{m,t})^{1/2}} = \frac{DP(R_{p,t})}{DP(R_{m,t})} \quad (2.26)$$

e como  $x_1 + x_2 = 1$ , a relação (2.24) fica:

$$E(R_{p,t}) = 1 \cdot \frac{DP(R_{p,t})}{DP(R_{m,t})} R_F + \frac{DP(R_{p,t})}{DP(R_{m,t})} \cdot E(R_{m,t}) \quad (2.27)$$

e finalmente

$$E(R_{p,t}) = R_F + \frac{E(R_{m,t}) - R_F}{DP(R_{m,t})} \cdot DP(R_{p,t}) \quad (2.28)$$

A relação (2.28) mostra que existe uma relação linear entre o retorno esperado e o risco da carteira (medida pelo desvio padrão), de acordo com a figura (2.4)

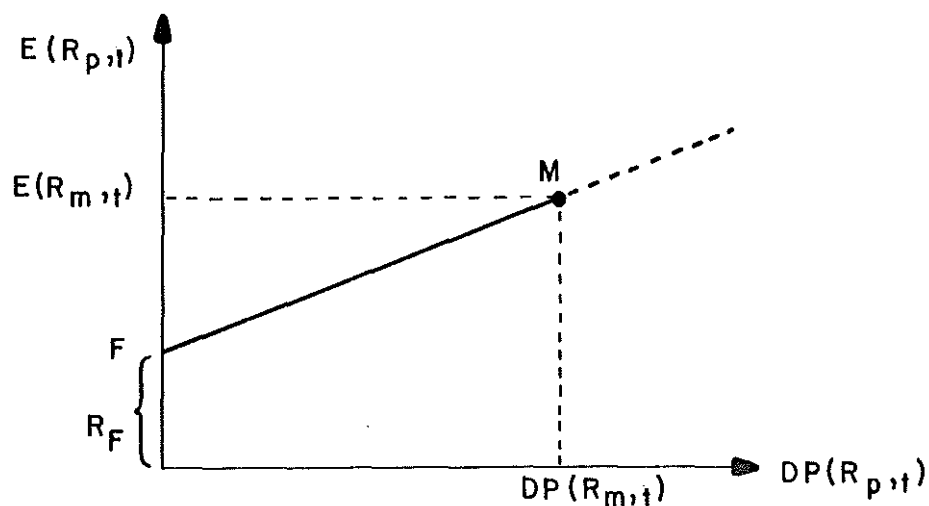


fig. [2,4] Relação entre retorno esperado e risco da carteira

Se admitirmos que  $x_1 \geq 0$  e  $x_2 \geq 0$  então a relação (2.26) acarreta a desigualdade

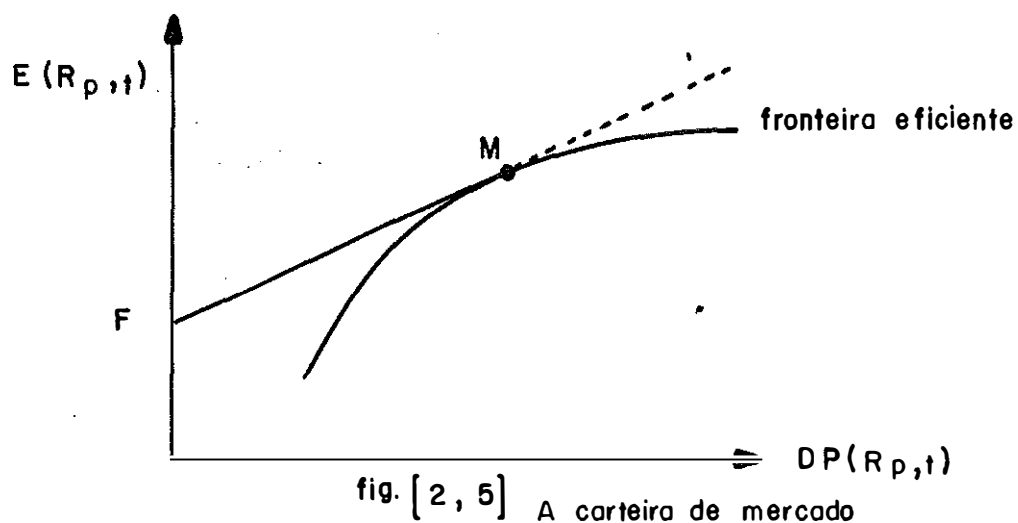
$$0 \leq \frac{DP(R_{p,t})}{DP(R_{m,t})} \leq 1 \quad \text{ou seja}$$

$$0 \leq DP(R_{p,t}) \leq DP(R_{m,t})$$

e consequentemente a relação linear dada por (2.28) é representada não pela reta FM da figura (2.4) mas do segmento FM contido na reta.

Caso haja a possibilidade de se tomar emprestado à taxa  $R_F$ , então  $x_1 + x_2 = 1$ , mas  $x_1$  poderá ser negativo, logo, de (2.25), a única restrição para  $DP(R_{p,t})$  é que ele seja não negativo. Assim, a relação linear (2.28) é representada na figura (2.4) pela semi reta FM.

Verifica-se que em equilíbrio, a carteira  $\bar{M}$  será o ponto de tangência entre a reta FM e a fronteira eficiente, e  $\bar{M}$  será composta de todos os ativos de risco, na proporção de seus valores de mercado. (fig. 2.5).  $\bar{M}$  é chamada carteira de mercado.



Com base nas idéias colocadas e nos pressupostos citados, Sharpe deduziu que:

$$E(R_{i,t}) = R_F + [E(R_{m,t}) - R_F] \cdot \beta_i \quad (2.29)$$

ou seja, o retorno esperado de um ativo ( $E(R_{i,t})$ ) é dado pela soma da taxa livre de risco com o produto de seu  $\beta_i$  pela diferença entre o retorno esperado de mercado e a taxa livre de risco.

Lembrando que o risco sistemático de um ativo é dado por:

$$\beta_i^2 = \frac{\text{Var}(R_{i,t})}{\text{Var}(R_{m,t})}$$

Notamos então que, para uma dada variância da carteira de mercado, o risco sistemático é função crescente de  $\beta$ , daí se dizer comumente, que  $\beta$  é o risco sistemático de um ativo.

A equação (2.29), chamada linha de mercado de títulos "(Security Market Line)" é a relação básica do chamado CAPM (Capital Asset Pricing Model); ela nos diz que o retorno esperado de um ativo é função do 1o. grau da medida  $\beta$  de risco sistemático (fig.2.6).

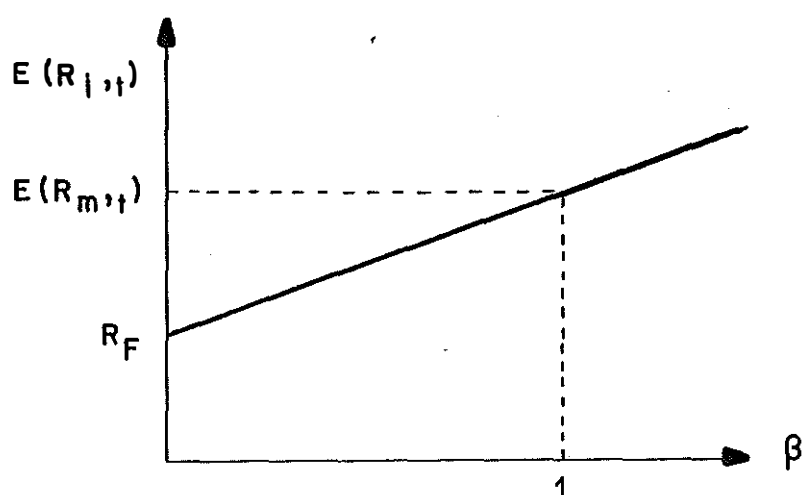


fig. [ 2, 6 ] A linha de mercado de títulos

Como a carteira de mercado tem beta igual a 1 então a reta da figura (2.6) passa pelo ponto  $(1, E(R_{m,t}))$ .

Para a obtenção da linha de mercado de títulos é necessário determinar alguns valores. Na determinação de  $R_F$  podemos estimá-la através da rentabilidade de títulos governamentais (se trabalhamos com retornos reais deflacionados pelo índice de correção das cadernetas de poupança, poderemos utilizar  $R_F = 0,5\%$  a.m. por exemplo).

Com relação à carteira de mercado  $M$  devemos lembrar que ela deve incluir todos os ativos de risco existentes, isto é, ações, debêntures, commodities, imóveis etc. Contudo, isto é praticamente impossível pois muitos ativos não são frequentemente negociados ou ainda seus preços não são costumeiramente acompanhados.

De acordo com Sanvicente e Mellagi (10):

"Assim, o mais comum é que índices de preços por ações sejam usados para representar o comportamento do valor da carteira de mercado. Pode tratar-se até de uma boa aproximação, na medida em que as ações nela incluídas são as de grandes empresas. Por isso, o valor da carteira, é o valor das ações de empresas responsáveis pela maior parte da atividade econômica do país".

O retorno esperado de mercado  $E(R_{m,t})$  pode ser obtido à partir de distribuições probabilísticas à respeito do comportamento de um índice de ações; o valor de  $\beta$  pode ser estimado por regressão linear simples entre os retornos do ativo e os da



carteira de mercado.

Cumpra neste ponto salientar a diferença de cálculos conhecidos como, ex-ante e ex-post. O cálculo ex-ante diz respeito à previsão futura para tomada de decisão (por exemplo, com probabilidades subjetivas pode-se calcular  $E(R_{m,t})$ ).

Por outro lado, se quisermos fazer uma avaliação de desempenho passado por exemplo, de uma carteira de ações podemos utilizar valores reais observados para se estimar parâmetros do modelo (por exemplo,  $E(R_{m,t})$  pode ser estimada pela média dos retornos observados no passado); este enfoque de cálculo é chamado ex-post.

Ressaltamos que o CAPM foi gerado à partir de um conjunto de pressupostos. A violação de um ou alguns destes pressupostos, gera uma nova característica no modelo; passemos a considerar algumas delas (ii).

#### a) O modelo Zero-beta.

Tal modelo é gerado relaxando-se a hipótese de existência de um ativo livre de risco. Neste caso, procura-se determinar uma carteira formada de títulos com risco, que não tenha correlação com a carteira de mercado e que tenha beta igual a zero. Em geral haverá várias carteiras com beta igual a zero, mas escolhe-se aquela com variância mínima; esta carteira faz o papel de taxa

livre de risco do modelo de Sharpe.

#### b) Modelo em tempo contínuo.

No modelo clássico do CAPM desenvolvido por Sharpe, a pressuposição é de que o horizonte temporal nas decisões é de um período. Há diversos trabalhos que consideram retornos sobre intervalos infinitesimais de tempo (taxas de retorno instantânea); neste caso a expressão do modelo é diferente da do modelo clássico.

#### c) Modelo na presença de ativos não negociáveis.

Nessa caso admite-se a existência de dois tipos de ativos: os perfeitamente líquidos e os perfeitamente ilíquidos, sendo que os investidores podem constituir carteiras com esses dois tipos de ativos.

A expressão do retorno esperado da carteira é função da taxa livre de risco, do valor total de todos os ativos negociáveis, do retorno da carteira de mercado e do retorno total, de todos os ativos não negociáveis.

### 2.4. Análise do desempenho de investimentos em ações

Uma das maneiras mais populares de se avaliar o desempenho de uma carteira de ações é medir sua lucratividade entre dois instantes

de tempo considerados e compará-la com a lucratividade de outras carteiras ou índices no mesmo intervalo de tempo considerado.

Poderíamos num certo ano concluir que a carteira A teve lucratividade superior à carteira B e no ano seguinte, o contrário. Se tomarmos um conjunto de vários anos para a análise, é muito provável que as classificações relativas de A e B tenham um comportamento aleatório ao longo dos anos. Poderia-se pensar em avaliar a lucratividade média de cada carteira ao longo de vários períodos e compará-las entre si. Contudo, isto ainda seria insuficiente pois a média é uma medida de tendência central e não dá nenhuma informação à respeito da dispersão das lucratividades.

Para que haja uma comparação efetiva entre o desempenho de carteiras é necessário que se leve em conta além da média, o risco envolvido, que nada mais é do que uma medida de dispersão. É possível que em média a carteira A tenha uma lucratividade superior à B porém ela pode ter maior risco que a B; aliás isto não seria novidade, pois conforme sabemos, às maiores lucratividades médias estão associadas maiores riscos.

As medidas de avaliação de desempenho propostas, procuram integrar o risco e a lucratividade média num único indicador isto é, transformam um problema bidimensional em um problema unidimensional.

São conhecidos três índices de avaliação de desempenho: Sharpe, Treynor e de Jensen. Passemos a analisar cada um.

#### a) O Índice de Sharpe.

William Sharpe, em artigo publicado em 1966 (12) foi um dos primeiros a propor um índice de avaliação de desempenho de carteiras, levando em conta a rentabilidade e o risco.

O índice é dado pelo quociente entre o prêmio pelo risco e o desvio padrão das rentabilidades; representa assim o prêmio pelo risco, por unidade de exposição ao risco.

Sua fórmula, com dados ex-post é:

$$S_p = \frac{\bar{r}_p - \bar{r}_F}{\hat{\sigma}_{(r_p)}} \quad (2.30)$$

onde,  $S_p$  é o índice de Sharpe

$\bar{r}_p$  é a média dos retornos da carteira

$\bar{r}_F$  é a média das taxas livres de risco

$\hat{\sigma}_{(r_p)}$  é o desvio padrão amostral dos retornos da carteira

Graficamente, se colocarmos no eixo das abscissas os desvios

padão  $\hat{\sigma}$  e no eixo das ordenadas as médias  $\bar{r}$ , então o índice  $S$  é dado pelo coeficiente angular da reta que passa por  $(0, \bar{r}_F)$  e por  $(\hat{\sigma}_{rp}, \bar{r}_p)$  da figura (2.7)

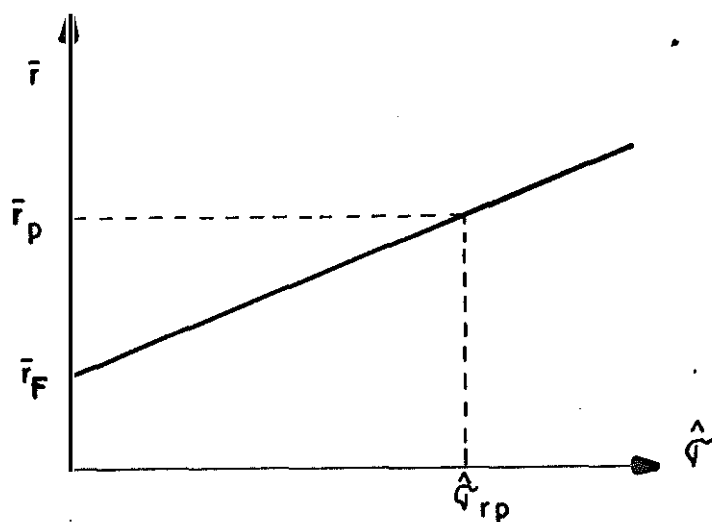


fig. [2,7] O índice de Sharpe

Quanto maior o índice  $S$ , maior o retorno por unidade de risco e consequentemente melhor o desempenho da carteira; ou seja, quanto maior a inclinação da reta da figura (2.7), melhor o desempenho da carteira.

Na figura (2.8), o coeficiente angular da linha de mercado de capitais (reta FM) representa o índice de Sharpe da carteira de mercado. A carteira representada pelo ponto A teve um desempenho

superior ao da carteira de mercado e a representada pelo ponto B teve um desempenho inferior ao da carteira de mercado.

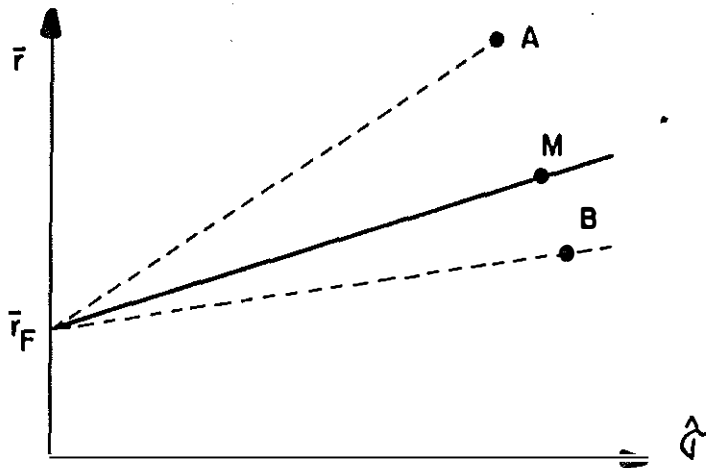


fig. [2,8] O índice de Sharpe e a carteira de mercado

#### b) O Índice de Treynor.

O índice proposto por Treynor (13) em 1965, dá ênfase ao chamado risco sistemático da carteira, medido através do coeficiente beta. Devemos lembrar que beta é o coeficiente angular da reta que fornece os retornos esperados da carteira, em função dos retornos da carteira de mercado. O índice de Treynor, com dados expostos, é dado por:

$$T_p = \frac{\bar{r}_p - \bar{r}_F}{\beta_p} \quad (2.31)$$

onde:  $\bar{r}_p$  é a média dos retornos da carteira

$\bar{r}_F$  é a média das taxas livres de risco

$\hat{\beta}_p$  é o estimador de  $\beta$  pelo método dos mínimos quadrados.

Graficamente, se indicarmos no eixo das abscissas, os valores estimados de beta e no eixo das ordenadas, a média dos retornos, o índice T é dado pelo coeficiente angular da reta que passa pelos pontos  $A(0, \bar{r}_F)$  e  $B(\hat{\beta}_p, \bar{r}_p)$  da figura (2.9) onde a linha tracejada é a linha de mercado de títulos.

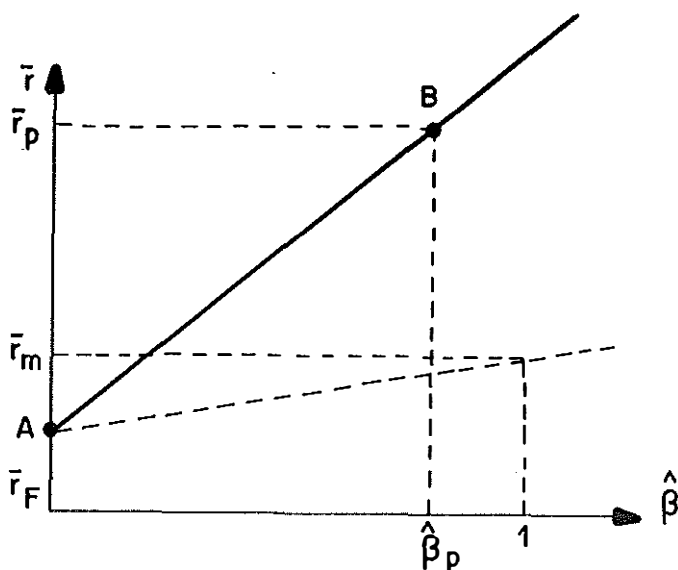


fig. [2,9] O índice de Treynor

Quanto maior o índice T, maior o prêmio pelo risco, por unidade de risco sistemático, e conseqüentemente, melhor o desempenho da carteira. Em outras palavras, quanto mais inclinada a reta AB melhor o desempenho da carteira.

De acordo com Brito (14),

"é preciso reconhecer que, na moderna teoria de mercado de capitais, apenas o risco sistemático e não diversificável deve ser considerado. Por conseguinte, a razão recompensa-beta (Treynor) que mede o retorno adicional por unidade de risco não diversificável é mais geral e adequada para avaliação de desempenho. A avaliação de desempenho pelas razões recompensa-beta e recompensa-variabilidade (Sharpe) produzirá resultados diferentes sempre que existirem componentes de risco diversificável na carteira. Entretanto, sendo as carteiras de fundos razoavelmente diversificadas, deve-se esperar que apresentem pequenos níveis de risco diversificável, devendo ser grande a concordância entre a avaliação pelas duas razões".

### c) O Índice de Jensen

Em 1969 Jensen (15) utilizando-se do modelo CAPM de precificação de ativos propôs a criação de um índice que refletisse o desempenho de uma carteira, à partir da validade do CAPM.

Inicialmente, após algumas considerações, foi estabelecido que

$$R_{p,t} = R_{F,t} + \beta_p (R_{m,t} - R_{F,t}) + e_{p,t} \quad (2.32)$$

onde

$R_{p,t}$  é o retorno da carteira



$R_{m,t}$  é o retorno da carteira de mercado

$R_{F,t}$  é a taxa livre de risco

$e_{p,t}$  é o erro aleatório

Subtraindo de (2.32) membro a membro a taxa  $R_{F,t}$  vem,

$$R_{p,t} - R_{F,t} = \beta_p (R_{m,t} - R_{F,t}) + e_{p,t} \quad (2.33)$$

A expressão (2.33) revela que, o premio pelo risco da carteira é igual a beta vezes o premio pelo risco da carteira de mercado, mais o erro aleatório.

Se quisermos avaliar o desempenho da administração da carteira à partir de (2.33) devemos considerar o seguinte: se a administração da carteira for efetivamente superior, o erro aleatório tenderá a ser positivo; assim, haverá um retorno superior ao premio pelo risco 'normal' dado pelo 1o. termo do 2o. membro de (2.33).

Inversamente, se os erros aleatórios tenderem a ser negativos, isto revelará um desempenho inferior na administração da carteira.

Jensen propôs então alterar (2.33) para levar em conta o que foi mencionado.

Propôs colocar (2.33) sob a forma:

$$R_{p,t} - R_{F,t} = \alpha_p + \beta_p (R_{m,t} - R_{F,t}) + u_{p,t} \quad (2.34)$$

onde  $u_{p,t}$  é um erro aleatório com esperança zero, e com valores não correlacionados no tempo.

Desta forma, se  $\alpha_p$  se revelar maior que zero, haverá evidências de desempenho superior na administração da carteira; inversamente ocorrerá se se revelar menor que zero. Se a hipótese nula de que  $\alpha_p = 0$  não for rejeitada, então não haverá evidências de que a carteira tenha um desempenho fora do normal.

O teste de hipóteses

$$H_0 : \alpha_p = 0 \quad \text{contra} \quad H_a : \alpha_p > 0 \quad (\text{ou} \\ \alpha_p < 0)$$

é feito usualmente utilizando-se dos conhecidos testes de hipóteses sobre os parâmetros da regressão linear simples (16).

Graficamente, o valor estimado de  $\alpha_p$  ( $\hat{\alpha}_p$ ) pela regressão linear simples, pode ser obtido da seguinte forma (desde que se admita  $R_F$  constante).

Primeiramente, estima-se  $\beta$  por regressão linear simples de  $R_{p,t}$  sobre  $R_{m,t}$ . Calcula-se em seguida a média dos retornos  $\bar{R}_p$  da carteira e a média dos retornos  $\bar{R}_m$  da carteira de mercado. Assim, a linha de mercado de títulos do CAPM pode ser estimada pela reta que passa por  $(0, R_F)$  e  $(1, \bar{R}_m)$  da figura (2.10).

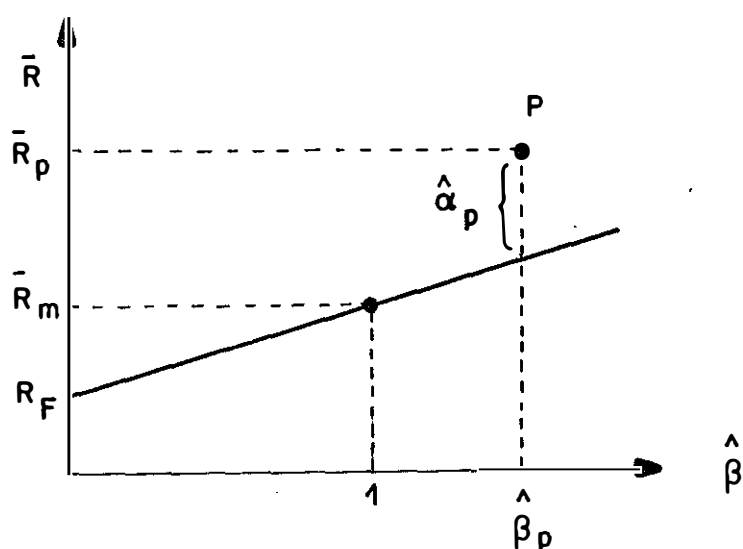


fig. [2,10] O índice de Jensen

O ponto  $P$  ( $\hat{\beta}_p, \bar{R}_p$ ) representa a carteira  $P$ . O índice de Jensen é dado por  $\hat{\alpha}_p$  (distância vertical entre  $P$  e a linha de mercado de títulos).

De fato,

o estimador  $\hat{\alpha}_p$  obtido na regressão linear simples como sabemos, é dado por:

$$\hat{\alpha}_p = \frac{\sum (R_{p,t} - R_F)}{n} = \hat{\beta}_p \frac{\sum (R_{m,t} - R_F)}{n} \quad (2.35)$$

Logo,

$$\hat{\alpha}_p = (\bar{R}_p - R_F) - \hat{\beta}_p (\bar{R}_m - R_F)$$

ou

$$\hat{\alpha}_p = \bar{R}_p - \left[ R_F + \hat{\beta}_p (\bar{R}_m - R_F) \right] \quad (2.36)$$

A relação (2.36) mostra que  $\hat{\alpha}_p$  é então a distância vertical entre  $\bar{R}_p$  e a linha de mercado de títulos.

É importante notar que os índices de Treynor e Sharpe proporcionam medidas de desempenho relativo entre as carteiras ao passo que o índice de Jensen Procura dar uma avaliação do desempenho em termos absolutos, utilizando como referência o CAPM.

Um aspecto crítico que se levanta em relação aos índices de Jensen e Treynor é que ambos se utilizam do risco sistemático beta, cuja estimativa depende da carteira de mercado que conforme vimos é praticamente impossível de ser obtida (no seu lugar são utilizados índices de bolsa de valores como substitutos). Neste sentido, de acordo com Brito (17):

"A prática usual é utilizar índices do mercado de ações e da bolsa de valores se obter  $R_m$  e as estimativas de  $\alpha$  e  $\beta$  .

Esta prática tem sido criticada em dois níveis. Roll (77) argumenta que a carteira de mercado relevante não abrangeria apenas ações e Brito (77) argumenta que, ainda que se compusessem a carteira de todos os ativos proposta por Roll (77) ela não seria, em geral, a carteira relevante para o modelo de mercado em equilíbrio.

Neste cenário, talvez a melhor medida para a avaliação do desempenho do conjunto de fundos seja a razão recompensa-variância (Sharpe)".

Vamos encerrar este item, citando os resultados de uma pesquisa empírica realizada com ações da Bolsa de Nova York no período 1960 a 1966. Neste período, Friend e Blume (18) constataram a presença de correlação negativa entre os índices de desempenho de carteiras e o risco adotado; normalmente as rentabilidades (não ajustadas pelo risco) e o risco são positivamente correlacionadas e o ajustamento das rentabilidades pelo risco (medidas de desempenho) ao invés de eliminar este efeito, invertem-no.

## 2.5. Mercados eficientes.

### 2.5.1. Introdução

A hipótese de mercado eficiente é um conceito que tem despertado um interesse crescente a partir da década de 50 quando foi introduzido o conceito da 'Teoria das Expectativas Racionais', e o da 'Teoria do Passeio Aleatório'.

De acordo com Fama (19) um mercado é chamado eficiente quando os preços dos títulos refletem totalmente as informações disponíveis.

Uma outra definição equivalente é dada por Jensen (20) segundo a qual, um mercado é eficiente com respeito a um conjunto  $\theta$  de informações, se for impossível obter lucros econômicos, operando com base neste conjunto de informações  $\theta$ . Entende-se por lucro econômico, o retorno ajustado ao risco e livre de todos os custos.

De acordo com Fama (21) as condições suficientes para termos um mercado eficiente são:

- a) Inexistência de custos de transação em negociação de títulos.
- b) Todas as informações disponíveis estão isentas de custos para todos os participantes.

c) Há expectativas homogêneas em relação aos retornos futuros. Embora esses pressupostos representem um ideal não encontrado na prática, pode-se aceitar a realidade comportando-se mais ou menos 'proxima' àquelas condições. De acordo com Jensen (22), há várias versões de mercado eficiente, de acordo com o conjunto  $\Theta$  de informações considerado. São elas as seguintes:

(1) Eficiência fraca, é aquela na qual o conjunto  $\Theta$  de informações reúne apenas dados históricos de preços dos títulos.

(2) Eficiência semi-forte, é aquela onde o conjunto  $\Theta$  reúne todas as informações públicas disponíveis até um instante de tempo considerado, (é claro que este conjunto engloba os preços históricos e portanto o conjunto da eficiência fraca está contido no conjunto  $\Theta$  da eficiência semi-forte.

(3) Eficiência forte, é aquela cujo conjunto  $\Theta$  engloba todas as informações disponíveis (públicas ou não) até um instante de tempo considerado.

É importante salientar que a eficiência de mercado diz respeito ao ajustamento rápido dos preços, sem explicitar o modelo de precificação de ativos que está sendo considerado. Assim, se admitirmos o CAPM como verdadeiro e sendo o mercado eficiente, o retorno esperado do ativo deve ficar sobre a linha de mercado de títulos.

Os desvios de cada retorno em relação ao esperado são chamados de

retornos extraordinários e indicados por  $\epsilon_{i,t}$  (fig (2.11)).

As magnitudes dos  $\epsilon_{i,t}$  's , podem ser interpretadas como evidências de um mercado ineficiente (desde que se admita o CAPM como verdadeiro).

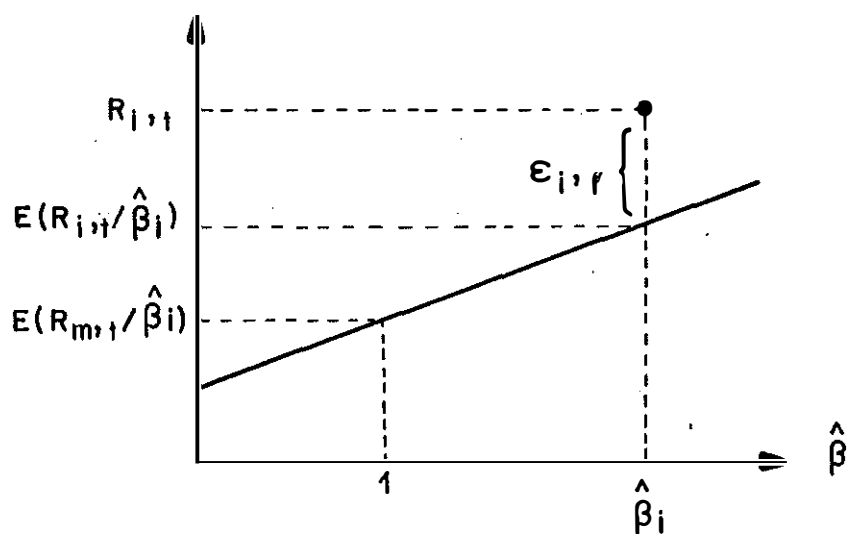


fig. [2, 11] Retorno extraordinário

Costumam-se assim, diante da vinculação dos dois conceitos, considerar-se os testes do CAPM e de eficiência de mercado como hipóteses conjuntas.

A seguir daremos alguns exemplos de estudos empíricos que visavam testar a hipótese de eficiência de mercado; a maioria destes estudos é recente (à partir da década de 1960).



### 2.5.2 Evidências da eficiência fraca

A eficiência fraca diz respeito aos preços passados estarem refletidos nos preços atuais. Se os preços seguirem uma trajetória não aleatória, as mudanças de preço serão dependentes, caso contrário serão independentes.

A eficiência fraca é semelhante, mas não idêntica à hipótese do passeio aleatório (esta última é mais restritiva). Os preços podem obedecer à hipótese de eficiência fraca sem satisfazer um passeio aleatório.

A forma usual de se testar a eficiência fraca é testar a independência entre as variações de preços. Caso a hipótese de independência não seja rejeitada, isto significa que os preços passados não auxiliam em nada o investidor.

Uma segunda maneira de se testar a eficiência fraca é testar se alguma regra de negociação que use dados de preços passados (alguns autores incluem quantidades negociadas passadas) produz resultados acima do normal, após o ajustamento pelo risco.

Com relação ao teste de independência, costumam ser utilizados dois tipos de testes estatísticos: o primeiro envolve a correlação entre variações de preços (com e sem defasagem), e o segundo envolve teste de sinais.

Um teste bastante conhecido foi realizado por Fama (23) com retornos diários do índice Dow Jones; foram calculadas correlações seriais com e sem defasagens, sendo muito poucas as vezes em que estas correlações diferiam significativamente de zero.

No Brasil, podem-se citar os trabalhos de Thorstensen (24) (que usou dados diários do Ibovespa no período 1971 a 1975) cujos resultados apontam na direção da eficiência de mercado; outro trabalho publicado a esse respeito foi o de Costa (25) publicado em 1990 (que usou dados mensais do Ibovespa de 1969 a 1988) e que não apontou sazonalidade nos meses do ano (embora fosse constatado efeito sazonal a nível de dia da semana).

No que diz respeito à regras de negociação, seus defensores argumentam que existem padrões de tendência no comportamento dos preços e cujas estratégias não podem ser detectadas estatisticamente por serem muito sofisticadas; os defensores da existência de tendências e estratégias constituem a chamada Escola da Análise Técnica.

Segundo Jones (26):

“um número quase ilimitado de regras de negociação poderiam ser testadas. Obviamente, não seria possível examinar todas; contudo, se um número suficiente é examinado e não se encontra evidência de resultado efetivo, a responsabilidade da prova muda para os defensores de técnica. E é esta justamente a situação que prevalece. Ninguém ainda demonstrou satisfatoriamente que uma regra de negociação

tecnica, baseada somente em preços historicos, pode, após os devidos ajustes superar a simples estratégia de comprar e manter".

### 2.5.3. Evidências da eficiência semi-forte .

Os testes para detectar anomalias (ou caso contrário, não rejeitar a hipótese de eficiência semi-forte) são baseados na velocidade do ajustamento dos preços em relações às informações públicas disponíveis; a idéia consiste em saber se o conhecimento prévio de alguma informação pública permite obter algum lucro extraordinário, após a dedução das despesas envolvidas.

Os principais estudos visando o teste de eficiência semi-forte foram os seguintes:

a) Efeito dos 'splits' em ações. Um trabalho importante nesta área foi realizado por Fama, Fisher, Jensen e Roll (27). A conclusão foi que após o anúncio dos 'splits' não houve lucros extraordinários.

No Brasil, pode-se citar o trabalho realizado por Paulo Leite e Sanvicente (28) publicado em 1990 a respeito do conteúdo informacional do valor patrimonial das ações; a conclusão foi a de que não há conteúdo informacional significativo do valor patrimonial.

b) Mudanças na oferta monetária. Segundo diversos estudos citados em Jones (29), as mudanças nas taxas de crescimento de oferta monetária, que eram antecipadas, estavam refletidas antes da ocorrência nas mudanças de preços.

c) Anúncio de dividendos. O mercado aparenta se ajustar rapidamente aos anúncios de dividendos.

#### **2.5.4. Evidências da eficiência forte**

Um modo de se testar a eficiência forte, consiste em se examinar o desempenho de grupos que presumivelmente tem acesso às informações privilegiadas (não públicas). Os principais grupos referidos são os administradores de carteiras; admite-se que os administradores de carteiras dispõem-se a buscar qualquer tipo de informação para a seleção de ações de suas carteiras. (incluem-se aí informações públicas ou não).

A evidência empírica fala a favor da hipótese de eficiência forte, tendo os estudos de Sharpe (30) e Jensen (31) entre outros revelado ausência de desempenhos extraordinários por parte dos administradores de fundos de investimento.

#### **2.5.5. Evidências empíricas de anomalias**

Costuma-se chamar de anomalia, qualquer evidência de rejeição da hipótese de mercado eficiente.

As principais anomalias observadas foram: efeito do índice P/L (preço/lucro), efeito tamanho da firma e o efeito sazonal (dia da semana e mês do ano).

O efeito do índice P/L, em síntese é uma anomalia observada em que ações com baixos índices P/L resultam em retornos maiores do que as ações com altos índices P/L, mesmo em se levando em conta o fator risco. No próximo capítulo, apresentaremos um resumo dos principais trabalhos nesta área.

A anomalia conhecida por efeito tamanho da firma ressalta que, os retornos das empresas com menores valores de mercado (empresas pequenas) são maiores do que os retornos das empresas com maiores valores de mercado (empresas grandes) mesmo que os retornos sejam ajustados pelo risco. Alguns importantes trabalhos nesta área se devem a Banz, Roll e Reinganum (32).

O chamado efeito dia da semana ressalta a evidência de que os retornos diários variam de acordo com o dia da semana, de forma tal que no começo da semana aparenta haver um retorno menor do que nos dias finais de semana. Citam-se como alguns trabalhos importantes os de Gibbons e Keim (33).

Finalmente a anomalia denominada efeito mês do ano ressalta uma sazonalidade nos retornos mensais das ações, de sorte que, aparentemente no mês de Janeiro se evidencia maior retorno do que nos outros meses (efeito mês de Janeiro). Entre os principais trabalhos neste sentido destaca-se o de Rozeff e Kinney (34) entre outros.

## CAPÍTULO 3

### DESEMPENHO DE CARTEIRAS E O ÍNDICE PREÇO/LUCRO

#### 3.1. O índice preço/lucro (P/L)

Entende-se por preço justo de uma ação, o valor atual dos dividendos futuros esperados. Admitindo que a partir do instante 0, os dividendos ocorram nos instantes 1,2,3,..., numa certa unidade de tempo e, chamando os dividendos nestas datas de  $D_1$ ,  $D_2$ ,  $D_3$ , ..., seus valores esperados de  $E(D_1)$ ,  $E(D_2)$ ,  $E(D_3)$ ... então o preço justo é dado por:

$$P_0 = \frac{E(D_1)}{(1+K)} + \frac{E(D_2)}{(1+K)^2} + \frac{E(D_3)}{(1+K)^3} + \dots \quad (3.1)$$

onde  $K$  é a taxa requerida de retorno, suposta constante (fig.(3.1))

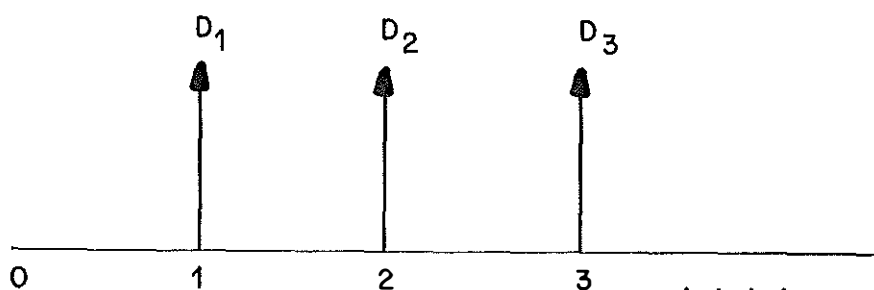


fig.(3,1) Os dividendos futuros

fig.(3,1)

Chamando de  $W_t$  o índice de "pay-out" no instante  $t$ , teremos:

$$W_t = \frac{D_t}{L_t} \quad (3.2)$$

onde  $L_t$  é o lucro por ação no instante  $t$ .

Desta forma, a relação (3.1) fica:

$$P_0 = \frac{E(W_1 L_1)}{(1+K)} + \frac{E(W_2 L_2)}{(1+K)^2} + \frac{E(W_3 L_3)}{(1+K)^3} + \dots \quad (3.3)$$

Chamando de  $g_1, g_2, g_3 \dots$  as taxas de crescimento do lucro por ação nos períodos de 0 a 1, 1 a 2, 2 a 3 ... e por  $L_0$  o lucro por ação na data 0 (valor conhecido) e ainda, admitindo independência entre os índices de "pay-out" e os lucros por ação teremos:

$$P_0 = \frac{E(W_1) \cdot L_0 \cdot E(1+g_1)}{(1+K)} + \frac{E(W_2) \cdot L_0 \cdot E(1+g_1) (1+g_2)}{(1+K)^2} + \frac{E(W_3) \cdot L_0 \cdot E(1+g_1) (1+g_2) (1+g_3)}{(1+K)^3} + \dots \quad (3.4)$$

Logo,

$$\frac{P_0}{L_0} = \frac{\frac{E(W_1)}{1} \frac{E(1+g_1)}{1}}{(1+K)} + \frac{\frac{E(W_2)}{2} \frac{E(1+g_1)}{1} \frac{(1+g_2)}{2}}{(1+K)^2} + \dots \quad (3.5)$$

Chama-se índice preço/lucro (P/L) ao quociente  $\frac{P_0}{L_0}$ .

A relação (3.5) nos mostra que o índice P/L depende dos índices de pay-out esperados, valores esperados das taxas de crescimento do lucro e da taxa requerida de retorno.

É comum adotar-se algumas hipóteses simplificadoras para se dar uma interpretação ao índice P/L.

Comumente, admite-se que

a)  $W_t = 1$ , para todo  $t$ ; isto é, o lucro é totalmente distribuído sob a forma de dividendos.

b)  $g_1 = g_2 = g_3 = \dots = 0$ ; isto é, não há crescimento do lucro por ação.

Assim, a relação (3.5) fica

$$\frac{P_0}{L_0} = \frac{1}{(1+K)} + \frac{1}{(1+K)^2} + \frac{1}{(1+K)^3} + \dots \quad (3.6)$$



ou ainda, tendo em conta que  $K > 0$ ,

$$\frac{P_0}{L_0} = \frac{1}{1 + K} \quad (3.7)$$

pois o 2o. membro de (3.6) é a soma dos termos de uma P.G.

Infinita de razão  $\frac{1}{1 + K}$

Em outras palavras, adotando-se as duas hipóteses simplificadoras, o preço justo da ação é o valor Atual da sequência uniforme infinita da figura (3.2).

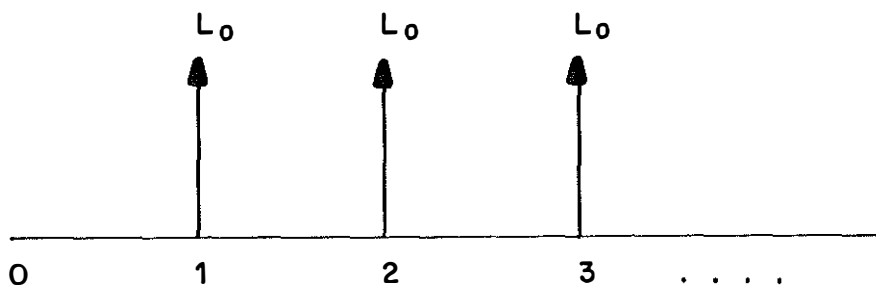


fig.(3,2) Índice preço/lucro atual

fig.(3,2)

A relação (3.7) nos revela que:

a) O índice P/L é o Inverso da taxa requerida de retorno. Quanto

maior o P/L menor a taxa requerida de retorno e vice-versa.

b) O índice P/L indica quantas vezes  $P_0$  é maior que  $L_0$ , ou seja, indica quantos períodos são necessários para que o preço da ação seja recuperado sob a forma de lucro.

É importante notar que, para a obtenção de  $P_0$ , admite-se que o preço de mercado é o preço justo.

É muito comum também se estimar  $g_1$  (taxa de crescimento do lucro no 1o. período) e se admitir que do instante 1 em diante o lucro por ação se mantenha constante e igual a  $L_0(1 + g_1)$ . A figura correspondente seria a da figura (3.3).

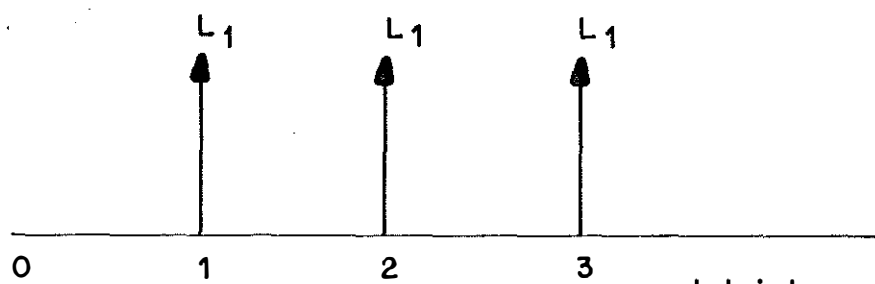


fig.(3,3) Índice preço/lucro projetado

fig.(3,3)

$$\text{onde } L_1 = L_0 (1 + g_1)$$

Neste caso teremos.

$$P_0 = \frac{L_1}{(1+K)} + \frac{L_1}{(1+K)^2} + \frac{L_1}{(1+K)^3} + \dots \quad (3.8)$$

ou

$$\frac{P_0}{L_1} = \frac{1}{(1+K)} + \frac{1}{(1+K)^2} + \frac{1}{(1+K)^3} + \dots$$

e

$$\frac{P_0}{L_1} = \frac{1}{K} \quad (3.9)$$

O índice  $P_0/L_1$  da relação (3.9) chama-se índice preço/lucro projetado.

O índice Preço/Lucro relaciona-se com a taxa requerida de retorno (maior P/L, implica em menor taxa e vice-versa) mesmo que observemos o preço numa data  $n$  ( $0 < n < 1$ ) e que os lucros estejam nas datas 1,2,3 ... fig (3.4)

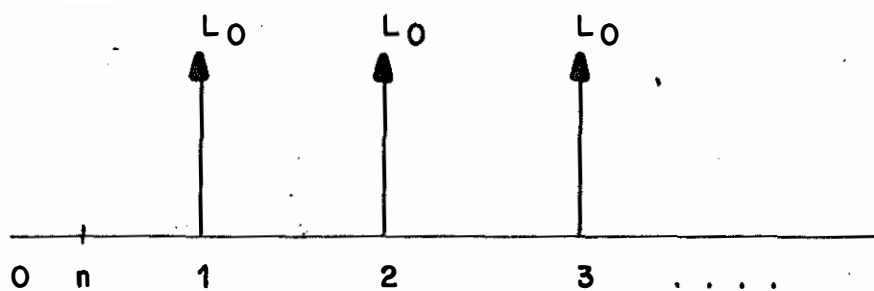


fig. (3,4) Índice preço lucro na data  $n$  fig. (3,4)

Neste caso,

$$P_0 = \frac{L_0}{(1+K)^{1-n}} + \frac{L_0}{(1+K)^{2-n}} + \frac{L_0}{(1+K)^{3-n}} + \dots$$

$$P_0 = L_0 \frac{(1+K)^n}{K}$$

ou ainda,

$$\frac{P_0}{L_0} = \frac{(1+K)^n}{K} \quad (3.10)$$

Assim, para um dado  $n$ , a relação (3.10) nos mostra que quanto maior o índice  $P/L$ , menor é o valor de  $K$ .

De fato,

$$\text{seja } f(K) = \frac{P_0}{L_0} = \frac{(1+K)^n}{K}$$

A derivada  $f'(K)$  é dada por

$$f'(K) = \frac{K \cdot n \cdot (1+K)^{n-1} - (1+K)^n}{K^2}$$

$$f'(K) = \frac{(1+K)^{n-1} (Kn - 1 - K)}{K^2}$$

Como  $K > 0$  e  $0 < n < 1$ , segue-se que  $f'(K) < 0$  para todo  $K$  positivo. Logo  $f(K)$  é decrescente, mostrando que, quanto maior o valor de  $K$  menor o valor de  $f(K)$  que é o índice  $P/L$ .

As idéias discutidas neste item mostram indícios de haver alguma relação entre o índice preço/lucro e o retorno requerido da ação. Mais precisamente, quanto menor o índice preço/lucro, maior deverá ser o retorno requerido. Por outro lado, maiores retornos estão associadas a maiores riscos e assim, é de se esperar que ações com índices  $P/L$  mais baixos sejam mais arriscadas.

A literatura cita muitas pesquisas empíricas que procura estabelecer se existe alguma relação entre lucratividade de uma ação e seu índice P/L. Entende-se por lucratividade a relação entre o valor monetário ganho num determinado período de tempo, para cada unidade monetária investida (os ganhos decorrem da valorização, dos dividendos, das bonificações e dos direitos de subscrição).

No ítem seguinte, procuraremos citar alguns trabalhos mais conhecidos nesta área.

### 3.2. Trabalhos empíricos sobre desempenho de ações em relação ao Índice P/L.

#### a) Basu (222)

Em 1977, Basu (1) apresentou um dos primeiros trabalhos sobre o desempenho de ações relacionado com o índice P/L, levando em consideração medidas de risco.

Os dados deste trabalho eram constituídos das ações negociadas na Bolsa de Nova York de 1956 a 1971.

Em cada ano analisado, entravam para a amostra as ações de empresas cujos balanços encerravam-se em 31 de Dezembro e cujos dados financeiros relevantes estavam disponíveis. Em média, em cada ano, 500 empresas foram analisadas.

Em 1956, o índice P/L de cada ação foi calculado. O numerador do índice era o valor de mercado do ativo e o denominador, o lucro anual disponível aos acionistas. Em seguida, esses índices foram colocados em ordem decrescente e cinco carteiras foram constituídas: A, B, C, D e E. A carteira A era constituída pelas ações com maior P/L, assim por diante, até a carteira E que era constituída pelas ações com menor P/L.

Como a maioria das empresas divulga seus balanços três meses após o final do ano fiscal, Basu admitiu que as carteiras eram formadas em 1 de abril (embora os dados de referência fossem de 31 de dezembro). Cada carteira teve calculada sua lucratividade mensal nos 12 meses seguintes, admitindo igual ponderação para todas as ações pertencentes à carteira.

Este procedimento foi repetido anualmente a cada 1 de abril proporcionando 14 anos de lucratividade das carteiras (abril de 57 a março de 71). Cada carteira pode ser encarada como um fundo mútuo com uma política de formação em 1 de abril, manutenção da carteira por um ano, e renovação da mesma um ano depois segundo os mesmos critérios.

A seguir foram calculados os índices clássicos de medida de desempenho de fundos, ou seja, o de Sharpe, Treynor e Jensen, ao longo dos 168 meses.

As carteiras D e E (com menores índices P/L) apresentaram

lucratividade média de 13,5% a.a. e 16,3% a.a. (taxas anuais com capitalização contínua) enquanto que as carteiras com maiores P/L apresentaram 9,34% a.a. e 9,28% a.a. respectivamente de lucratividade.

Todavia, contrariamente à teoria de mercado de capitais, ao maior retorno das carteiras de menor P/L não estava associado maior risco sistemático beta. (A carteira A apresentou beta estimado em 1,1121 e a carteira E, 0,9866).

Através do índice de Jensen (que mede lucratividades acima do normal) observou-se que as carteira D e E lucraram em média 4,5% a.a. e 2% a.a. acima do esperado, em função do risco enquanto que as carteiras A e B tiveram uma lucratividade de 3,30% a.a. e 2,65% a.a abaixo do normal.

Os índices de Sharpe e Treynor apresentaram valores praticamente crescentes ao se passar das carteiras A para E. As carteiras eram bem diversificadas pois o coeficiente de correlação do retorno de cada carteira com o índice de mercado foi acima de 0,95.

O autor também testou a hipótese de estabilidade de  $\beta$  ao longo dos 168 meses. A hipótese de  $\beta$  ser estável ao longo do tempo não foi rejeitada. Foi estudado também o efeito da tributação sobre dividendos e ganhos de capital em cada uma das carteiras. Embora tenha havido uma diminuição nas taxas de lucratividade a relação de ordem entre elas foi praticamente a mesma daquela sem levar em conta a tributação.



Em resumo, de acordo com o autor :

"o comportamento dos preços das ações ao longo dos 14 anos estudados, não é aparentemente descrito totalmente pela hipótese de mercado eficiente. Carteiras com baixos P/L tiveram lucratividade superior mesmo após o ajuste pelo risco.

#### b) Relacionamento (81)

Neste trabalho (2) entre outras coisas, o autor pesquisa empiricamente a relação entre a rentabilidade e o índice L/P (inverso do índice P/L), este calculado com bases anuais.

O período de análise foi entre 1962 e 1975. A inclusão de uma firma na amostra dependia da firma ter ano fiscal encerrado em 31 de dezembro e dos dados contábeis constar do CRSP da Bolsa de Nova York e American Stock Exchange.

O índice Lucro/Preço foi calculado dividindo-se o lucro líquido anual pelo valor de mercado das ações ordinárias, tomados no final do ano fiscal. Somente firmas com índices L/P positivos foram incluídas. Em seguida, com base nos índices L/P foram obtidos os decis destas distribuição e com base neles foram constituídas 10 carteiras ( $EP_1$ ,  $EP_2$ , ...,  $EP_{10}$ ). A ordem de formação foi a de índices crescentes. Em seguida, foram observados os retornos diários de cada carteira. Ao final de um ano as carteiras foram modificadas segundo o critério descrito (as carteiras foram consideradas com pesos iguais para todas as ações componentes).

Para a estimação de beta de cada carteira, foi utilizado o modelo de mercado sendo a carteira de mercado o índice NYSE-AMEX, com igual ponderação. Apesar das carteiras serem formadas com base nos dados de 31/12, o início da formação de cada carteira foi 1 de abril do ano seguinte.

A medida básica de desempenho foi a média dos retornos excessivos, sendo cada retorno excessivo definido pela diferença entre o retorno da carteira e o do índice de mercado.

A carteira EP<sub>10</sub> (maior índice L/P) apresentou uma média de retorno excessivo de 0,0165 % (com beta igual a 0,95), ao passo que a carteira EP<sub>1</sub> (menor índice L/P) apresentou uma média de -0,0124% (com beta igual a 1,12). Praticamente ao passarmos da carteira EP<sub>1</sub> para a EP<sub>10</sub>, houve sempre aumento na média dos retornos excessivos, sendo que a maioria destas médias suportou a rejeição da hipótese nula de que esta média fosse zero, resultados estes decorrentes do teste 't de Student'.

Finalmente o autor passa a analisar a relação entre o índice L/P e o valor de mercado das ações ao lado do desempenho das mesmas.

Diversos estudos têm revelado que existe uma relação entre rentabilidade de um ativo e seu valor de mercado, de sorte que, ativos com pequenos valores de mercado, em relação ao resto do mercado, possuem retornos excessivos positivos e geralmente grandes, o que o autor se propõe nesta parte é verificar se as anomalias do índice L/P e a de valor de mercado são efeitos

independentes ou se ambas são próxi de algum mesmo fator.

Assim sendo, o autor utiliza-se da mesma amostra referida anteriormente, e ordena as ações com base no seu valor de mercado em 31 de dezembro de cada ano. A carteira MV é formada pelos 10% das ações com menor valor de mercado, MV<sup>1</sup> é a carteira formada por 10% das ações seguintes, e assim por diante, até a carteira MV<sup>10</sup> que é formada pelas 10% das ações com maior valor de mercado.

De modo análogo ao utilizado no caso do índice L/P o autor colheu em cada ano dados de rentabilidade diária de cada carteira, alterando sua composição um ano depois usando os critérios descritos.

As conclusões que chegou foram as de que, as carteiras MV<sup>1</sup> a MV<sup>4</sup> possuíam praticamente o mesmo beta estimado, e a média dos retornos excessivos foram respectivamente 0,05%, 0,0193%, - 0,0033% e - 0,005%. da carteira MV<sup>5</sup> até MV<sup>10</sup>, as médias diárias de retornos excessivos foram todas negativas e em geral decrescentes (praticamente todos os resultados suportaram a hipótese alternativa de que a média diária dos retornos excessivos é diferente de zero).

Por fim, o autor analisa a interação entre o efeito do valor de mercado e o efeito índice L/P.

As ações são classificadas simultaneamente de acordo com o índice

L/P e valor de mercado e colocadas em tabela de dupla entrada. Foram utilizadas cinco separatrizes para o índice L/P e cinco para o valor de mercado, obtendo-se assim 25 carteiras. Estas 25 carteiras foram anualmente renovadas e suas rentabilidades diárias foram observadas.

Foram obtidas as rentabilidades médias diárias de cada carteira bem como o beta estimado de cada uma; o objetivo de fazer tabela de dupla entrada foi manter uma fila com fator constante e variar o outro para cada nível considerado do 1o. fator.

Os resultados observados mostraram que, num dado nível de L/P os ativos de menor valor de mercado superam os outros em rentabilidade, e isto ocorre nos 5 níveis considerados de L/P.

Formalmente o teste utilizado para comparar diferenças entre os vários níveis de valor de mercado, foi o SUR (Seemingly Unrelated regression de Zellner). De acordo com os cálculos efetuados houve evidências de presença do efeito valor de mercado para cada nível do índice L/P.

Inversamente, controlando o nível de valor de mercado, o teste não detectou diferenças significativas no efeito índice L/P.

Por fim, de acordo com o autor:

"Certamente devemos concluir que modelos alternativos de equilíbrio de mercado de capitais devem ser considerados e testados. este estudo claramente demonstrou que, menos para carteiras baseadas em tamanho da firma ou índice L/P, o

modelo simples de um período do CAPM é uma representação empiricamente inadequada do equilíbrio do mercado de capitais".

#### c) Basu (83)

O objetivo deste novo trabalho publicado por Basu (3) foi reexaminar a relação entre o índice L/P, tamanho da firma e lucratividade das ações ordinárias.

A amostra considerada envolveu dados de dezembro de 1962 e dezembro de 1978 de ações negociadas na Bolsa de Nova York. O valor de mercado e o índice L/P foram computados no início de cada ano.

Em primeiro lugar, em cada ano, as ações foram colocadas em ordem crescente do índice L/P e colocadas em separatrizes com 20% dos elementos em cada grupo. O grupo EP<sub>1</sub> é o de menor índice L/P, o grupo EP<sub>2</sub> é o próximo, e assim por diante. O mesmo procedimento foi adotado com relação ao valor de mercado constituindo-se os grupos MV<sub>1</sub> (menor valor de mercado), MV<sub>2</sub> o próximo até MV<sub>5</sub> (maior valor de mercado).

Este procedimento foi adotado ao longo de 17 anos.

O autor observou então que estes fatores estavam negativamente relacionados. Para atenuar este efeito, foram feitas mais duas classificações com base no índice L/P e valor do mercado

aleatorizando com relação ao valor de mercado e índice L/P respectivamente.

Inicialmente, vamos considerar as carteiras com base no índice L/P aleatorizado com base no valor de mercado. Assim, consideramos as carteiras  $MV_1$ ,  $MV_2$ , ...,  $MV_5$ . Para cada grupo de valor de mercado formaram-se 5 subgrupos com base no índice L/P; os subgrupos com os menores valores do índice L/P, relativos aos 5 grupos de valor de mercado, foram combinados para constituir a carteira aleatorizada  $EP^*$ . De modo análogo foram constituídas as carteiras  $EP^*_1$ , até  $EP^*_5$ .

O processo descrito foi empregado analogamente para constituir as carteiras aleatorizadas  $MV^*_1$  até  $MV^*_5$ .

Em seguida cada carteira foi analisada em termos de desempenho considerando-se risco e retorno.

Em primeiro lugar, em cada ano, as carteiras são formadas com igual ponderação para as ações componentes e são observados os retornos mensais de cada carteira. Em seguida, duas medidas de risco foram adotadas: o desvio padrão dos retornos mensais e o risco sistemático beta. O risco beta foi estimado através do modelo de dois parâmetros do CAPM.

A análise dos resultados envolveu duas etapas:

1a.) Rentabilidade das carteiras formadas com base no Índice L/P e pelo valor de mercado.

Em primeiro lugar, a medida de risco utilizada foi o desvio padrão das lucratividades das carteiras.

As carteiras com menores valores de mercado apresentaram lucratividades médias maiores do que as de maiores valores de mercado. No caso do índice L/P, as carteiras com maiores índice L/P tiveram maiores lucratividades médias. Todavia, no caso das carteiras baseadas em valor de mercado, aos maiores retornos estavam associados maiores risco (desvios padrão) ao passo que no caso das carteiras classificadas com base no índice L/P tal não ocorreu.

Em segundo lugar, as lucratividades das carteiras foram analisadas com base no CAPM. Os retornos extraordinários foram calculados por diferença entre os retornos observados e os esperados pelo CAPM. Como em cada caso havia 5 carteiras a serem comparadas, foi utilizado o teste multivariado de Hotelling.

No caso das carteiras  $MV_1$  a  $MV_5$  o teste apontou na direção da rejeição da hipótese nula de que a média dos retornos extraordinários seja zero; porém ao se tratar de carteiras aleatorizadas  $MV_1$  a  $MV_5$ , o teste não apresentou resultados significativos.

No caso das carteiras classificadas pelo índice L/P o resultado

foi significativamente diferente de zero tanto para as carteiras  $EP_1$  a  $EP_5$  como para as carteiras  $EP^*_1$  a  $EP^*_5$ .

## 2a.) Resultados da interação entre os efeitos

Para analisar a interação entre o valor de mercado e o índice L/P, primeiramente, em cada carteira  $MV_1$  a  $MV_5$  as ações foram colocadas em ordem de acordo com o índice L/P (classificação do índice L/P dentro de cada nível de valor de mercado).

Analogamente, em cada carteira  $EP_1$  a  $EP_5$  as ações foram colocadas em ordem de acordo com o valor de mercado (classificação do valor de mercado dentro de cada nível L/P).

Com procedimentos análogos aos vistos na 1a. parte do trabalho, o autor concluiu que o efeito do índice L/P perdura mesmo quando se coloca sob controle o valor de mercado; porém quando se coloca sob controle o índice L/P o efeito do valor de mercado praticamente desaparece.

## d) Cook e Rozeff (1984)

Neste trabalho (4) os autores utilizaram com dados da Bolsa de Nova York ao longo do período de 1964 a 1981. o índice de mercado utilizado foi o conjunto de todas as ações com lucratividades disponíveis em dados mensais (carteira com igual ponderação para todas as ações).



Os autores utilizaram diversos métodos para analisarem os retornos.

1o.) Comparação de retornos (padronizados e não padronizados).

2o.) Comparação de retornos ajustados pelo mercado (diferença entre retorno da carteira e a do mercado, também padronizados e não padronizados).

3o.) Modelo de dois fatores (modelo de Fama-Macbeth, também padronizado e não padronizado).

4o.) Modelo de mercado I (os retornos extraordinários são medidos pela diferença entre o retorno da carteira e o esperado, estimado pela linha característica de mercado).

5o.) Modelo de mercado II (os retornos extraordinários são avaliados pela regressão do retorno excessivo da carteira sobre a taxa livre de risco com o retorno excessivo do índice de mercado sobre a taxa livre de risco); o coeficiente linear da reta estimada mede o retorno extraordinário médio.

O método de comparação de fatores utilizado foi o de análise de variância com 3 fatores: valor de mercado, índice L/P e efeito mês de janeiro. Além disso o modelo permitiu avaliar as 4 interações existentes.

Usando a técnica de análise de variância, juntamente com as várias maneiras de medir retornos, os autores concluíram de um modo geral que, há diferenças significativas com relação à comparação entre efeitos principais, isto é, efeito mês de janeiro, efeito índice L/P e efeito valor de mercado; no que diz respeito às interações houve resultados significativos entre valor de mercado e mês de janeiro e também entre índice L/P e mês de janeiro. Não houve interação significativa entre valor de mercado e índice L/P.

e) Jaffe, Keim e Westerfield (82).

Em recente artigo publicado, Jaffe, Keim e Westerfield (5) reexaminaram os efeitos do índice Lucro/preço e tamanho de empresa. O período de estudo em questão foi substancialmente maior que os estudos feitos anteriormente. O estudo cobriu o período de 1951 a 1986.

O índice L/P foi calculado com base no lucro por ação e preços, ambos no final de março de cada ano.

As carteiras foram constituídas com base em dois tipos de procedimentos.

1o.) As firmas foram classificadas de acordo com o índice L/P no final de março de cada ano e colocadas em 6 grupos. Grupo 0 incluía empresas com prejuízo. O Grupo 1, incluía empresas com

menor L/P e assim por diante até o grupo 5 que incluía as empresas com maior índice L/P. Em seguida as ações em cada grupo referido foram colocadas em ordem de acordo com o valor de mercado de cada ativo: o subgrupo 1 incluía as ações com menor valor de mercado, até o subgrupo 5 que incluía as ações com maior valor de mercado (houve, portanto, um total de 30 carteiras formadas e revistas no final de março de cada ano). as lucratividades de cada carteira foram calculadas admitindo-se igual ponderação par as ações pertencentes a mesma .(observações mensais).

2o.) Este procedimento é idêntico ao anterior, só que em 1o. lugar as empresas são classificadas de acordo com o valor de mercado, e em seguida, de acordo com o índice L/P.

As conclusões que os autores chegaram com base no cálculo da média mensal de lucratividade e do risco sistemático estimado foram: em 1o. lugar, as médias das lucratividades estavam negativamente relacionadas com o valor de mercado (para cada grupo fixado de L/P positivo). Em 2o. lugar, as médias das lucratividades estavam positivamente relacionadas com o índice L/P positivo (para cada grupo fixado de valor de mercado).

Curiosamente, a carteira com ações de lucros por ação negativos, superou em lucratividade muitas das carteiras com índice L/P positivos.

As conclusões então referidas foram meramente descritivas, uma vez que nenhum, teste de hipóteses fora aplicado. Para a parte de inferência estatística, os autores utilizaram o modelo SUR (Seemingly Unrelated Regression) afim de ajustar o risco da carteira e simultaneamente testar a significância do efeito tamanho da empresa e efeito índice L/P. O modelo utilizado, levou em conta através de uma variável binária (tipo 0 ou 1) o fato do mês considerado ser ou não janeiro.

Os resultados obtidos foram:

- 1) Efeito significativo do índice L/P e do valor de mercado no período 1951 a 1986.
- 2) Diferença significativa entre janeiro e outros meses.
- 3) Os coeficientes do índice L/P e valor de mercado foram significantes em janeiro, porém, só o índice L/P foi significativo nos outros meses.
- 4) Evidência de altas lucratividades em firmas de todos os tamanhos, com lucro por ação negativos.

Como vimos, nos Estados Unidos estas pesquisas indicaram presença de anomalias.

O que veremos nos próximos capítulos é se há indícios das mesmas anomalias no Brasil.

## CAPÍTULO 4

### METODOLOGIA E COLETA DE DADOS

#### 4.1. METODOLOGIA

Conforme já colocado, nosso objetivo é estudar o desempenho das ações e sua relação com o índice P/L. Utilizaremos metodologia semelhante à de Basu, já descrita no capítulo anterior.

Primeiramente, verificaremos se existe diferenças de desempenho em função do índice P/L. Em caso afirmativo, veremos se existe interação entre este fator e o fator valor de mercado do ativo em questão. No caso de desempenho em função do índice P/L, a idéia é constituir carteiras com aproximadamente o mesmo número de ações e valores próximos do índice P/L, no momento de constituição da carteira. Após um ano, a carteira deve ser renovada, mantendo-se o procedimento descrito para sua constituição.

Os dados de lucratividade serão mensais e cada carteira será constituída no início de cada mês, de ações com igual ponderação, de modo que a rentabilidade da carteira seja igual à média aritmética das rentabilidades das ações que a constituem.

é claro que em cada ano, o número de ações por carteira não será necessariamente o mesmo, dependendo do universo de dados disponíveis.

Caso os dados apontem para uma influência do P/L na lucratividade, mesmo em se considerando as medidas de risco, a próxima etapa será o estudo do efeito conjunto do índice P/L e valor de mercado.

Assim, em cada ano, as ações terão calculados seu índice P/L e simultaneamente seu valor de mercado. Em seguida, as ações serão colocadas em várias carteiras com índices P/L semelhantes e analisadas; o mesmo será feito com ações com valores de mercado semelhantes. A seguir, para se avaliar a interação entre estes fatores, cada carteira com ações de P/L semelhantes será subdividida em sub-carteiras cada qual com ações de valor de mercado semelhante, e analisadas; assim, se estudará o efeito valor de mercado para os diversos níveis de P/L.

Inversamente, cada carteira com ações de valor de mercado semelhantes será subdividida em sub-carteiras cada uma com ações com P/L semelhantes, e analisadas; assim, se estudará o efeito P/L para os diversos níveis de valor de mercado.

Cumpramos finalizar, assinalando que, o conjunto de ações utilizado na 1a. parte do estudo (desempenho em função exclusiva do P/L) é ligeiramente maior que o utilizado para se estudar o efeito conjunto do P/L e do valor de mercado, visto que, para algumas ações com P/L conhecidos, não dispunhamos de dados para calcular seu valor de mercado.

#### 4.2. Coleta de dados.

A escolha do período de análise resultou da interação entre a necessidade de um número relativamente grande de meses de estudo para que as análises estatísticas tivessem significado, e a disponibilidade de dados contábeis e de lucratividade das ações; além disso procuramos escolher um período que se encerrasse em data recente. Desta forma escolhemos o período de 7 anos, com início em junho de 1981 até maio de 1988. O universo das ações estudadas foi o das ações negociadas na Bolsa de Valores de São Paulo.

As carteiras foram constituídas no final de maio de cada ano; a razão disto é que julgamos que para efeito de comparação as empresas deveriam ter a mesma data de encerramento de balanço, e no caso, escolhemos as empresas cujo balanço se encerrava em 31 de dezembro. Contudo, como os balanços são divulgados somente alguns meses depois do encerramento e, segundo informações que obtivemos junto à Bovespa (no caso, que até meados de abril, a grande maioria das empresas já tinha entregue o balanço) julgamos conveniente utilizar o final de maio para a constituição das carteiras, já que assim, com segurança, teríamos quase todas as empresas com balanços entregues.

Os índices P/L de cada empresa foram calculados no final de maio de cada ano, dividindo-se o preço de fechamento da última negociação do mês, pelo lucro por ação (lucro líquido do balanço de 31/12 do ano anterior, dividido pelo número de ações

existentes no final de maio). Os preços de fechamento foram obtidos na revista "Informe Técnico" publicado mensalmente pela Bovespa e os lucros por ação ajustados ao mês de maio (lucro líquido dividido pelo número de ações em maio), foram obtidos no Boletim "Quadro Geral de Informações - QGI" publicado mensalmente pela Empresa "Lopes Filho - Consultores Associados" (sediada no Rio de Janeiro).

As lucratividades mensais das ações foram extraídas da revista "Informe Técnico" no quadro de performance de ações.

Os critérios levados em consideração, para que uma ação fizesse parte do conjunto em estudo foram:

1o.) As empresas deveriam ter ano fiscal encerrado em 31 de dezembro.

2o.) As empresas deveriam ter lucro por ação positivo.

3o.) Os dados de lucro por ação deveriam constar do boletim QGI já citado.

4o.) As lucratividades deveriam constar da revista "Informe Técnico".

Para a utilização do modelo do CAPM utilizamos como carteira de mercado a carteira do índice Bovespa, que é uma carteira constituída de quantidades teóricas baseadas na negociabilidade



das ações e não no seu valor de mercado. Periódicamente estas quantidades teóricas são revistas com base na negociabilidade das ações (1).

Apesar de criticável por envolver ponderação pelo valor negociado e não pelo valor de mercado, estudos empíricos mostraram que o índice Bovespa não diferiu muito de uma carteira cujos índices de preços são ponderados pelo valor de mercado (2).

Embora dos dados originais de lucratividade estejam em valores nominais, é importante que se separe destes resultados, os efeitos decorrentes da inflação, extraíndo-se as rentabilidades reais.

Para tanto, utilizaremos a fórmula clássica de cálculo da taxa real:

$$1 + r = \frac{1 + i}{1 + j} \quad (4.1)$$

Onde:

$r$  = é a taxa de lucratividade real

$i$  = é a taxa de lucratividade nominal e

$j$  = é a taxa de inflação

A fórmula vale para qualquer período considerado, desde que seja o mesmo para as três taxas. Utilizaremos dados mensais.

Com relação à escolha do índice de preços utilizados, poderíamos optar por uma grande variedade de índices de preços existentes. Preferimos no entanto utilizar o índice de correção monetária das cadernetas de poupança (na maior parte do tempo, tal índice correspondeu à variação das antigas ORTN e posteriormente das OTN e que foram bastante utilizadas como parâmetro de operações financeiras). Na maior parte do tempo, os dados de correção monetária foram mensais; em alguns períodos, onde a correção foi trimestral, decompusemos esse acumulado nos seus componentes mensais.

Os dados de correção monetária das poupanças foram obtidos junto ao banco de dados do "Grupo Imobiliário de Captação do Banco Itaú S.A."

Os dados das taxas de correção monetária da poupança, bem como as lucratividades nominais e reais do IBOVESPA comparecem na tabela (4.1). À título de comparação colocamos também nesta tabela as taxas de inflação medidas pelo IGP-DI.

Nas tabelas (4.2) e (4.3) colocamos, período por período, as taxas acumuladas de correção monetária da poupança, bem como as taxas acumuladas de inflação dada pelo IGP-DI.

Os dados mostram que a correção monetária acumulada ficou aquém da inflação acumulada pelo IGP-DI. A taxa equivalente mensal de correção monetária (9,06 % a.m.) foi inferior à taxa equivalente

TABELA 4.1

TAXAS MENSAS DE CORREÇÃO MONETÁRIA, VARIAÇÃO DO IGP,  
LUCRATIVIDADES NOMINAIS E REAIS DO IBOVESPA

Mes	Correção Monetária (%)	Variação IGP-DI (%)	Ibovespa Nominal (%)	Ibovespa Real (%)
6/81	6,00	4,5	9,5	3,30
7	6,00	5,1	2,0	- 3,77
8	5,80	6,7	13,5	7,28
9	5,70	5,1	10,6	4,64
10	5,70	4,4	22,9	16,27
11	5,50	5,3	15,0	9,00
12	5,20	3,80	- 10,6	-15,02
1/82	5,00	6,3	26,9	20,86
2	5,00	6,8	13,2	7,81
3	5,00	7,2	0,7	- 4,10
4	5,50	5,4	3,3	- 2,09
5	5,50	6,1	25,0	18,48
6	5,50	8,0	3,4	- 1,99
7	6,00	6,1	- 8,0	-13,21
8	7,00	5,8	1,7	- 4,95
9	7,00	3,7	-11,5	-17,29
10	7,00	4,8	7,7	0,65
11	6,50	5,0	- 8,3	-13,90
12	6,50	6,1	3,6	- 2,72
1/83	6,00	9,0	43,0	34,91
2	6,70	6,5	16,9	9,56
3	9,00	10,1	4,8	- 3,85
4	9,00	9,2	12,2	2,94
5	8,51	6,7	0,5	- 7,38
6	7,29	12,3	16,8	8,86
7	9,00	13,3	- 4,2	-12,11
8	8,50	10,1	8,8	0,28
9	9,50	12,8	33,8	22,19
10	9,70	13,3	39,1	26,80
11	8,40	8,4	33,3	22,97
12	7,60	7,6	43,7	33,55
1/84	9,80	9,8	6,3	- 3,19
2	12,30	12,3	-11,1	-20,84
3	10,00	10,0	18,2	7,45
4	8,90	8,9	41,2	29,66
5	8,90	8,9	9,1	0,18
6	9,20	9,2	- 5,1	-13,10
7	10,30	10,3	0,0	- 9,34
8	10,60	10,6	31,3	18,72
9	10,50	10,5	0,5	- 9,05
10	12,60	12,6	36,6	21,31
11	9,90	9,9	50,0	36,49
12	10,50	10,5	22,4	10,77

Mes	Correção Monetária (%)	Variação IGP-DI (%)	Ibovespa Nominal (%)	Ibovespa Real (%)
1/85	12,60	12,6	-4,4	-15,10
2	10,20	10,2	8,4	- 1,63
3	12,70	12,7	-5,1	-15,79
4	11,83	7,2	-0,2	-10,76
5	10,01	7,8	45,4	32,17
6	9,21	7,8	52,0	39,18
7	7,61	8,9	18,3	9,93
8	8,18	14,0	23,9	14,53
9	9,10	9,1	31,0	20,07
10	9,00	9,0	24,1	13,85
11	11,12	15,0	12,1	0,88
12	13,36	13,2	-13,5	-23,69
1/86	16,23	17,8	1,4	-12,76
2	13,81	15,0	24,01	8,96
3	-0,11	5,5	90,9	91,11
4	0,78	-0,6	23,4	22,44
5	1,40	0,3	-11,0	-12,23
6	1,27	0,5	- 9,5	-10,63
7	1,19	0,6	1,7	0,50
8	1,68	1,3	-17,6	-18,96
9	1,72	1,1	-23,8	-25,09
10	1,90	1,4	20,3	18,06
11	3,29	2,5	-21,0	-23,52
12	7,27	7,6	- 2,2	- 8,83
1/87	16,82	12,0	-23,2	-34,26
2	19,61	14,1	- 3,7	-19,49
3	14,52	15,0	- 2,9	-15,21
4	20,96	20,1	29,2	6,81
5	23,44	27,6	-10,5	-27,50
6	18,02	25,9	45,0	22,86
7	8,37	9,3	23,1	13,59
8	7,55	4,5	-16,2	-22,08
9	7,45	8,0	29,0	20,06
10	9,18	11,1	-19,2	-25,99
11	12,84	14,5	3,7	- 8,10
12	14,14	15,9	0,7	-11,78
1/88	16,51	19,1	52,8	31,15
2	17,96	17,6	13,1	- 4,12
3	16,01	18,2	83,5	58,18
4	19,28	20,3	31,2	9,99
5	17,78	19,5	18,0	0,19

TABELA 4.2

CORREÇÃO MONETÁRIA POR PERÍODO E ACUMULADA (%)

Período	Correção Monetária (%)
6/81 a 5/82	89,93
6/82 a 5/83	126,57
6/83 a 5/84	185,96
6/84 a 5/85	246,30
6/85 a 5/86	157,16
6/86 a 5/87	185,91
6/87 a 5/88	365,54
ACUMULADO	145.762,45
EQUIVALENTE MENSAL	9,06

TABELA 4.3

## VARIAÇÃO DO IGP-DI POR PERÍODO E ACUMULADA (%)

Período	Variação do IGP-DI (%)
6/81 a 5/82	91,28
6/82 a 5/83	118,58
6/83 a 5/84	235,90
6/84 a 5/85	225,29
6/85 a 5/86	195,21
6/86 a 5/87	160,79
6/87 a 5/88	444,95
ACUMULADO	191.563,47
EQUIVALENTE MENSAL	9,42

mensal da inflação medida pelo IGP-DI, mostrando que um aplicador em poupança que ganhasse 0,5 % a.m. em termos reais (em relação à correção monetária), estaria ganhando apenas 0,17% a.m. de taxa real, se o deflator fosse o IGP-DI.

As tabelas (4.4) e (4.5) apresentam período por período as lucratividades nominais e reais da carteira do IBOVESPA. Observe-se que, apesar das grandes flutuações observadas, a taxa mensal real equivalente foi de 1,76% a.m. (usando o índice de correção monetária da poupança como deflator). É importante ressaltar que esta lucratividade da carteira do Ibovespa é bruta, no sentido de não levar em conta os custos de transação e impostos.

Para a utilização das medidas de desempenho, adotaremos como taxa livre de risco, a taxa real da lucratividade das cadernetas de poupança que é de 0,5% a.m.; quando as rentabilidades da poupança eram trimestrais, a taxa real era de 1,5% a.t. ou 0,4975 % a.m., porém de todo modo adotaremos como constante a taxa livre de risco, igual a 0,5 % a.m.

Cumpramos observar ainda que, neste estudo, não levaremos em consideração os custos de transação, posto que eles dependem do valor negociado e assim, não teríamos como determiná-los.

Com relação ao imposto de renda, devemos lembrar que, no Brasil no período considerado, não havia este imposto no que dizia

**TABELA 4.4**

**LUCRATIVIDADE NOMINAL DO IBOVESPA PERÍODO POR PERÍODO E ACUMULADO**

Período	Lucratividade (%)
6/81 a 5/82	230,90
6/82 a 5/83	73,06
6/83 a 5/84	646,83
6/84 a 5/85	348,20
6/85 a 5/86	825,84
6/86 a 5/87	-55,40
6/87 a 5/88	699,31
ACUMULADO	632.563,99
EQUIVALENTE MENSAL	10,98



TABELA 4.5

## LUCRATIVIDADE REAL DO IBOVESPA PERÍODO POR PERÍODO E ACUMULADO

Período	Lucratividade (%)
6/81 a 5/82	74,22
6/82 a 5/83	-23,62
6/83 a 5/84	161,17
6/84 a 5/85	29,43
6/85 a 5/86	260,02
6/86 a 5/87	-84,40
6/87 a 5/88	71,70
ACUMULADO	333,74
EQUIVALENTE MENSAL	1,76

respeito a ganhos de capital, mas havia na distribuição de dividendo; todavia, neste estudo, não levaremos em consideração este tributo, mesmo porque ele em geral é pequeno se comparado ao ganho de capital.

## CAPÍTULO 5

### DESEMPENHO DAS AÇÕES EM FUNÇÃO DO ÍNDICE P/L.

#### 5.1. Análise dos Resultados

A partir dos dados de índices P/L colocados em ordem decrescente no final de maio de 81, construímos as carteiras A,B,C e D de forma que: a carteira A contivesse as 25% das ações com maior P/L, B contivesse 25% das ações seguintes, C as próximas 25% e D as 25% das ações com menor P/L.

As carteiras A,B,C, e D foram renovadas no final de maio de cada ano, de acordo com estes critérios até maio de 1987.

Os números de ações por carteira, em cada ano são dados na tabela (5.1). Os índices P/L medianos na data da constituição de cada carteira comparecem na tabela (5.2). É importante notar a diferença entre os P/L medianos das carteira A e D (por exemplo, no período de 6/86 a 5/87, o P/L mediano de A chegou a ser 10 vezes maior que o de D).

As lucratividades mensais das carteiras A,B,C e D foram calculadas em termos nominais e reais (deflacionados pelo índice da correção monetária das cadernetas de poupança) e comparecem na tabela (5.3).

TABELA 5.1

## NÚMERO DE AÇÕES POR CARTEIRA E POR PERÍODO

Carteira				
Período	A	B	C	D
6/81 a 5/82	17	17	18	18
6/82 a 5/83	19	19	19	20
6/83 a 5/84	23	23	23	24
6/84 a 5/85	29	29	30	30
6/85 a 5/86	38	38	39	36
6/86 a 5/87	38	38	39	39
6/87 a 5/88	42	42	42	42

TABELA 5.2

## P/L MEDIANO POR CARTEIRA NO INÍCIO DE CADA PERÍODO

Carteira				
Período	A	B	C	D
6/81 a 5/82	4,1	3,0	2,5	1,8
6/82 a 5/83	6,9	4,9	4,1	2,6
6/83 a 5/84	7,7	3,6	2,5	1,4
6/84 a 5/85	27,9	11,0	5,1	2,7
6/85 a 5/86	14,8	7,3	4,6	2,2
6/86 a 5/87	41,4	26,5	16,0	4,0
6/87 a 5/88	14,1	6,2	3,8	1,8

TABELA 5.3

## LUCRATIVIDADE NOMINAL E REAL DAS CARTEIRAS: A, B, C e D

MES	NOMINAL				REAL			
	A	B	C	D	A	B	C	D
6/81	12,74	24,49	13,25	24,19	6,36	17,44	6,84	17,16
7	8,3	-2,6	8,8	1,40	2,17	-8,11	2,64	-4,34
8	17,38	11,65	16,88	5,87	10,95	5,53	10,47	0,07
9	5,15	8,49	6,46	17,27	-0,52	2,64	0,72	10,95
10	15,37	23,61	21,28	20,55	9,15	16,94	14,74	14,05
11	13,16	19,66	22,49	10,98	7,26	13,42	16,10	5,19
12	1,73	-6,96	-2,66	-4,08	-3,30	-11,56	-7,47	-8,82
1/82	25,45	22,19	22,12	19,75	19,48	16,37	16,30	14,05
2	6,98	25,42	20,83	10,22	1,89	19,45	15,08	4,97
3	1,8	9,17	3,22	7,64	-3,05	3,97	-1,70	2,51
4	-4,28	-5,34	1,38	3,49	-9,27	-10,27	-3,91	-1,91
5	22,55	22,29	23,7	22,36	16,16	15,91	17,25	15,98
6	3,12	14,11	2,17	-0,97	-2,26	8,16	-3,16	-6,13
7	-7,08	-9,41	-7,19	5,12	-12,34	-14,54	-12,44	-0,83
8	2,2	0,21	2,16	-4,45	-4,49	-6,35	-4,52	-10,70
9	-8,16	-8,42	-6,61	-4,90	-14,17	-14,41	-12,72	-11,12
10	8,86	6,94	3,33	10,57	1,74	-0,06	-3,43	3,34
11	-4,39	-8,28	-6,17	4,60	-10,23	-13,88	-11,90	-1,78
12	9,02	2,11	5,25	3,05	2,37	-4,12	-1,17	-3,24
1/83	42,05	38,18	31,98	28,04	34,01	30,36	24,51	20,79
2	23,24	17,82	34,93	24,22	15,50	10,42	26,46	16,42
3	13,94	12,84	1,88	5,00	4,53	3,52	-6,53	-3,67
4	16,96	16,99	23,36	2,48	7,30	7,33	13,17	-5,98
5	3,35	3,78	15,59	4,19	-4,76	-4,36	6,52	-3,98
6	23,77	18,47	20,62	12,61	15,36	10,42	12,42	4,96
7	-4,36	-3,29	-1,18	2,63	-12,26	-11,28	-9,34	-5,84
8	17,94	4,44	2,78	2,04	8,70	-3,74	-5,27	-5,95
9	21,23	27,95	30,28	27,74	10,71	16,85	18,98	16,66
10	25,06	29,32	36,75	37,50	14,00	17,89	24,66	25,34
11	27,04	34,35	26,21	25,02	17,20	23,94	16,43	15,33
12	20,61	24,46	32,5	42,55	12,09	15,67	23,14	32,48
1/84	23,89	20,98	12,34	29,63	12,83	10,18	2,31	18,06
2	-3,47	-7,25	-11,54	-14,23	-14,04	-17,41	-21,23	-23,62
3	23,26	10,73	3,95	7,46	12,05	0,66	-5,50	-2,31
4	31,94	48,92	35,82	65,21	21,16	36,75	24,72	51,71
5	10,87	21,52	18,56	39,38	1,81	11,59	8,87	27,99
6	-5,3	-6,89	4,97	-2,91	-13,28	-14,73	-3,87	-11,09
7	-4,93	-2,03	-3,93	4,89	-13,81	-11,18	-12,90	-4,90
8	23,64	26,49	21,97	19,93	11,79	14,37	10,28	8,44
9	-8,55	1,38	6,9	10,34	-17,24	-8,25	-3,26	-0,14
10	25,55	15,27	15,48	16,01	11,50	2,37	2,56	3,03
11	47,83	34,63	41,43	39,24	34,51	22,50	28,69	26,70
12	15,26	17,68	27,34	16,36	4,31	6,50	15,24	5,30
1/85	0,85	13,24	8,47	6,11	-10,44	0,57	-3,67	-5,76
2	10,33	10,44	3,51	5,57	0,12	0,22	-6,07	-4,20
3	4,02	1,45	7,62	11,05	-7,70	-9,98	-4,51	-1,46

MES	NOMINAL				REAL			
	A	B	C	D	A	B	C	D
4/85	-2,31	-5,63	-2,82	-3,78	-12,64	-15,61	-13,10	-13,96
5	31,88	12,18	26,14	25,97	19,88	1,97	14,66	14,51
6	37,78	44,97	41,63	36,93	26,16	32,74	29,69	25,38
7	34,35	27,19	32,98	27,47	24,85	18,20	23,58	18,46
8	32,74	26,44	35,49	21,71	22,70	16,88	25,24	12,51
9	29,61	36,54	32,99	33,54	18,80	25,15	21,90	22,40
10	33,25	45,74	35,6	37,71	22,25	33,71	24,40	26,34
11	22,02	13,94	18,01	18,25	9,81	2,54	6,20	6,42
12	-9,91	-11,66	-7,95	-13,69	-20,53	-22,07	-18,80	-23,86
1/86	15,45	19,97	6,35	14,41	-0,67	3,22	-8,50	-1,57
2	26,96	24,76	24,02	28,42	11,55	9,62	8,97	12,84
3	119,55	108,56	87,14	64,46	119,79	108,79	87,35	64,64
4	18,32	26,66	12,66	41,17	17,40	25,68	11,79	40,08
5	-10,04	-1,6	5,84	0,09	-11,28	-2,96	4,38	-1,29
6	-12,94	-9,54	3,57	-2,26	-14,03	-10,67	2,27	-1,51
7	1,62	3,76	8,46	8,98	0,42	2,54	7,18	7,70
8	-19,66	-16,46	-15,47	-8,44	-20,99	-17,84	-16,87	-9,95
9	-28,42	-26,54	-18,12	-7,33	-29,63	-27,78	-19,50	-8,90
10	6,28	6,76	4,39	18,17	4,30	4,77	2,44	15,97
11	-15,96	-12,13	-11,6	1,00	-18,64	-14,93	-14,42	-2,22
12	-7,85	-10,67	-9,17	5,57	-14,10	-16,72	-15,33	-1,58
1/87	-25,91	-24,27	-18,75	-6,99	-36,58	-35,17	-30,45	-20,38
2	-2,53	1,09	-9,53	-0,19	-18,51	-15,48	-24,36	-16,55
3	0,37	0,04	2,38	10,29	-12,36	-12,64	-10,60	-3,69
4	28,2	37,77	42,5	21,18	5,99	13,90	17,81	0,18
5	-2,1	-10,12	-3,33	-5,71	-20,69	-27,19	-21,69	-23,61
6	51,24	38,25	36,16	32,92	28,15	17,14	15,37	12,62
7	19,59	19,6	21,16	46,22	10,35	10,36	11,80	34,93
8	1,35	-10,49	7,61	-4,50	-5,76	-16,77	0,06	-11,20
9	29,43	32,65	28,14	19,21	20,46	23,45	19,26	10,94
10	-6,48	-11,01	-8,1	-5,50	-14,34	-18,49	-15,83	-13,43
11	-0,05	-4,69	-2,99	2,35	-11,42	-15,54	-14,03	-9,30
12	0,92	7,07	4,78	5,79	-11,58	-6,19	-8,20	-7,32
1/88	49	40,45	36,01	34,07	27,89	20,55	16,74	15,07
2	16,55	16,8	29,66	21,19	-1,20	-0,98	9,92	2,74
3	61,57	66,47	57,38	64,55	39,27	43,50	35,66	41,84
4	22,33	22,74	50,79	41,57	2,56	2,90	26,42	18,69
5	17,73	27,43	22,39	26,88	-0,04	8,19	3,91	7,73

A tabela (5.4) apresenta período por período, as lucratividades de cada carteira em termos nominais e reais. Observa-se que quando se passa da carteira A (maior P/L) para D (menor P/L) a rentabilidade acumulada vai sempre aumentando (em termos nominais e reais); o mesmo ocorre conseqüentemente com as taxas mensais equivalentes. Nota-se ainda que, no período de 6/86 a 5/87, ano em que em geral o P/L era mais elevado, a perda nominal e real foi bastante acentuada.

As taxas equivalentes mensais para todas as carteiras (em termos reais) foram relativamente altas e devem ser observadas as diferenças entre elas. Não se recomenda comparar cada uma delas com outros ativos financeiros pois nas rentabilidades das carteiras não foram considerados os custos de transação e impostos.

As figuras (5.1) e (5.2) apresentam as lucratividades acumuladas, ano a ano, em termos nominais e reais (na 1a. figura os percentuais são dados em milhões e na 2a. figura em milhares).

Nota-se que tanto num caso como no outro, as lucratividades acumuladas foram tais que, em cada ano, o acumulado da carteira D foi maior do que C que foi maior do que B que por sua vez foi maior do que A.

A tabela (5.5) apresenta os resultados das principais medidas de desempenho, e as principais estatísticas calculadas e que são comentadas a seguir.

TABELA 5.4

## LUCRATIVIDADE DAS CARTEIRAS A, B, C e D

## a) NOMINAL (%)

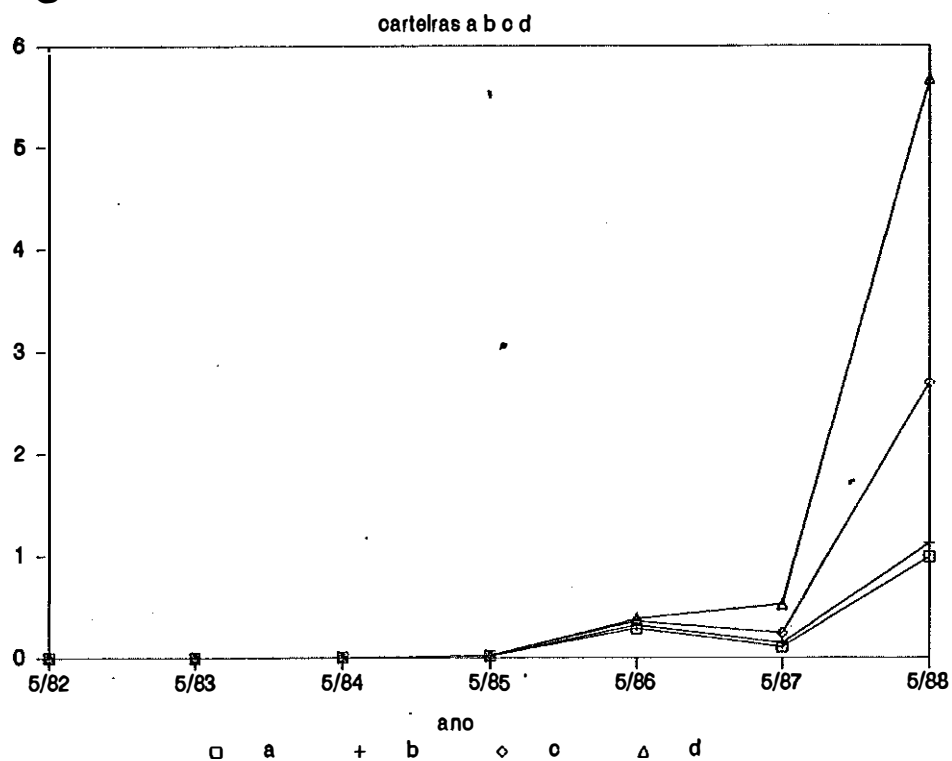
Carteira	A	B	C	D
Periodo				
6/81 a 5/82	220,76	291,45	323,47	260,95
6/82 a 5/83	146,05	111,92	138,83	101,04
6/83 a 5/84	599,33	644,41	507,15	915,60
6/84 a 5/85	224,72	186,94	305,05	281,93
6/85 a 5/86	1497,87	1716,78	1371,25	1261,33
6/86 a 5/87	- 61,91	- 54,22	- 32,44	35,95
6/87 a 5/88	804,41	661,52	988,43	987,27
Acumulado	986435,10	1122205,21	2690770,41	5663805,77
Equivalente Mensal	11,57	11,74	12,91	13,92

## b) Real (%)

Carteira	A	B	C	D
Periodo				
6/81 a 5/82	68,88	106,10	122,96	90,04
6/82 a 5/83	8,60	- 6,47	5,41	- 11,27
6/83 a 5/84	144,56	160,32	112,32	255,15
6/84 a 5/85	- 6,23	- 17,14	16,97	10,29
6/85 a 5/86	521,35	606,48	472,11	429,37
6/86 a 5/87	- 86,68	- 83,99	- 76,37	- 52,45
6/87 a 5/88	94,27	63,58	133,80	133,55
Acumulado	576,35	669,43	1744,80	3783,05
Equivalente Mensal	2,30	2,46	3,53	4,45



**fig5.1 rentabilidade nominal acumulada**



**fig5.2 rentabilidade real acumulada**

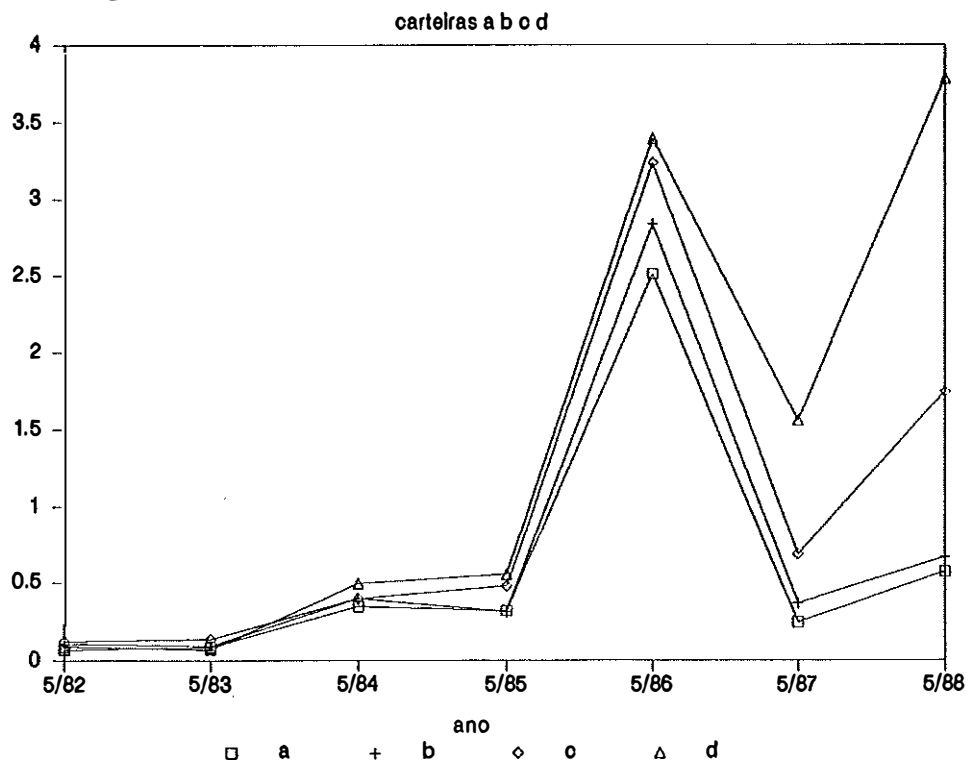


TABELA 5.5

## RESULTADOS DE DESEMPENHO DAS CARTEIRAS A,B,C e D

	A	B	C	D
Lucratividade Media Nominal (%)	13,33	13,50	14,53	15,17
Lucratividade Media Real (%)	3,95	4,12	4,88	5,66
Desvio Padrao das Lucratividades Reais (%)	19,94	19,71	17,35	16,43
Indice de Sharpe (lucratividades reais)	0,1730	0,1837	0,2524	0,3141
$\hat{\beta}$ (lucratividades reais)	0,9025	0,8846	0,7709	0,6972
Coefficiente de Deter- minação $R^2$	0,8538	0,8392	0,8224	0,7502
Coefficiente de Corre- lação R	0,9240	0,9162	0,9069	0,8661
Estatistica F da regressao	478,88	427,95	379,71	246,26
Estatistica de Durbin Watson	1,7488	1,7609	1,9814	1,8969
Indice de Treynor (lucratividades reais)	3,8227	4,0922	5,6817	7,4010
Indice de Jensen (%) (lucratividades reais)	0,63	0,86	1,97	2,98
Valor de 't' do indice de Jensen	0,74	0,98	2,42	3,25

Nota-se em primeiro lugar que, ao se passar da carteira A para a D, as lucratividades médias (média aritmética das lucratividades) tanto nominais como reais aumentam monotonicamente. Curiosamente, o risco total medido pelo desvio padrão das lucratividades reais diminui ao se passar de A para D.

Consequentemente, o índice de Sharpe vai aumentando ao se passar da carteira A para a D, mostrando por este indicador, que quanto menor o P/L, melhor é o desempenho.

Para estimarmos o risco sistemático beta, fizemos a regressão linear das lucratividades reais de cada carteira, em função das lucratividades reais do Ibovespa. Nota-se, da mesma forma que no caso do desvio padrão, que o coeficiente beta estimado vai decrescendo, à medida que passamos da carteira A para D.

Todas as carteiras são razoavelmente bem diversificadas, já que o coeficiente de correlação entre o retorno de cada carteira e a de mercado foi da ordem de 0,90. Desta forma, os índices de Treynor foram aumentando ao se passar da carteira A para a D, levando à mesma classificação de desempenho obtida pelo índice de Sharpe.

No caso do índice de Jensen, o lucro médio extraordinário medido por este índice foi crescendo ao se passar da carteira A para a D.

As estatísticas de prova do teste 't de Student' para se testar

se estes lucros extraordinários diferem significativamente de zero, proporcionaram valores significantes (a nível de 5% de significância) nos casos das carteiras C e D.

Para analisar a adequação do modelo de regressão linear simples na estimação de beta, elaboramos os gráficos de resíduos da regressão.

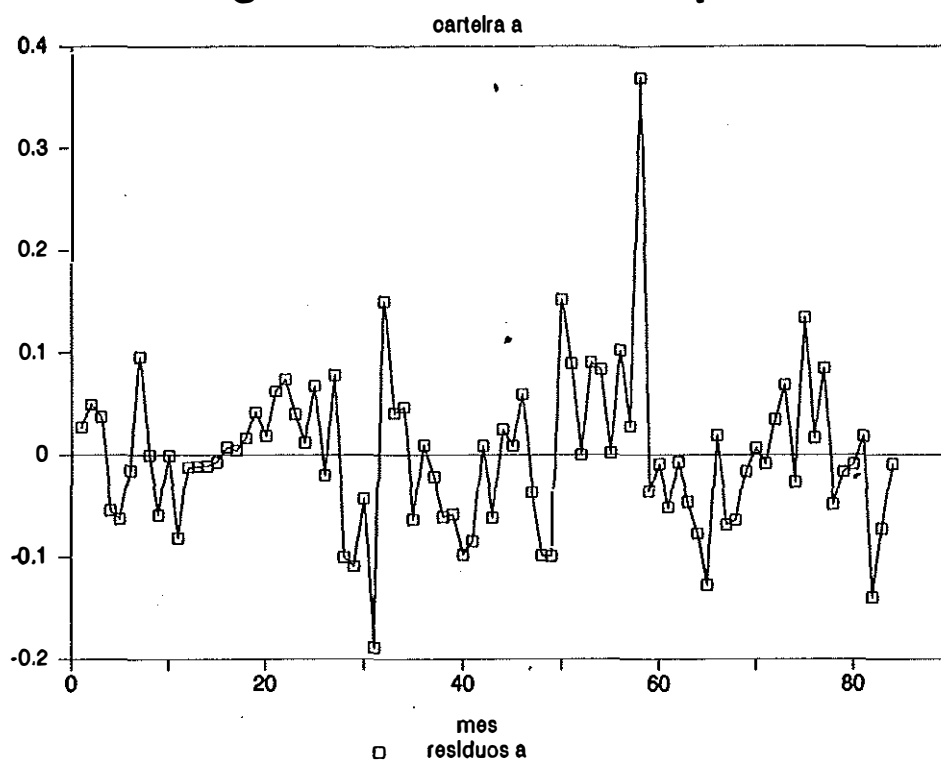
Nas figuras (5.3), (5.5), (5.7) e (5.9) os resíduos da regressão são expressos em função do tempo (mês) e nas figuras (5.4), (5.6) (5.8) e (5.10) os resíduos são expressos em função das lucratividades reais do Ibovespa.

Os gráficos parecem revelar ausência de heteroscedasticidade e autocorrelação nos resíduos; no caso da autocorrelação residual calculamos a Estatística de Durbin-Watson que é um conhecido indicador de autocorrelação residual (tabela (4.10)). Em todas as carteiras, não há evidências de presença de autocorrelação residual, detectáveis pelo Teste de Durbin-Watson.

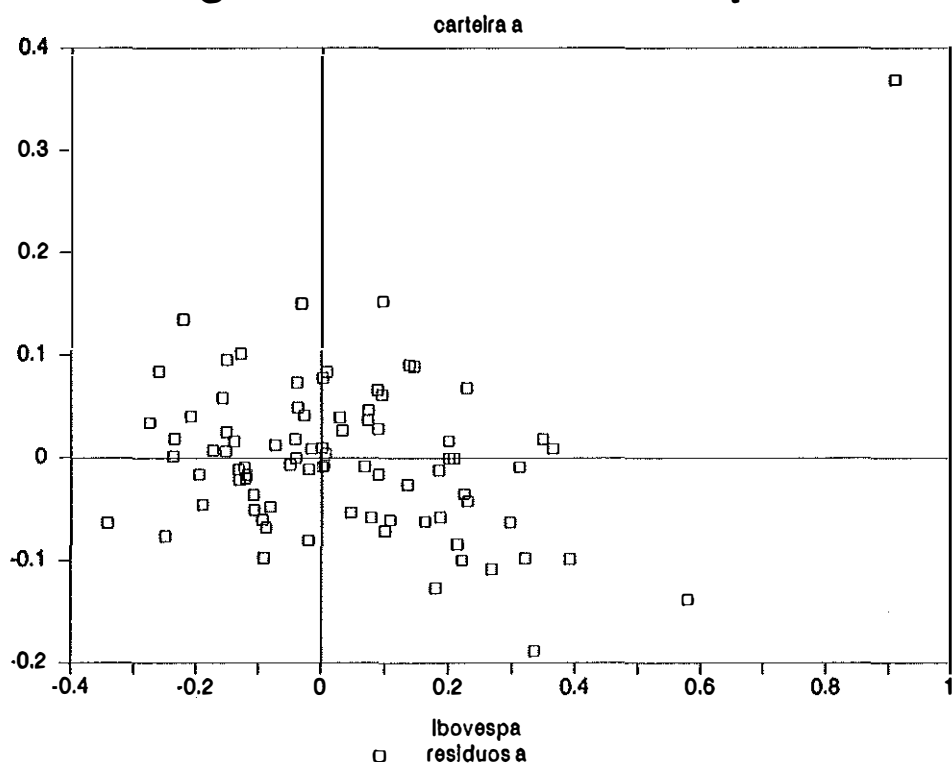
Os gráficos de resíduos ainda revelam uma aparente normalidade da distribuição dos mesmos. Nota-se em todas as carteiras, a presença de um 'outlier' correspondente à observação de Março de 1986 (10.º mês do plano cruzado).

Poder-se-ia pensar que a presença destes 'outliers' estariam prejudicando a estimação de beta (superestimando-o ou

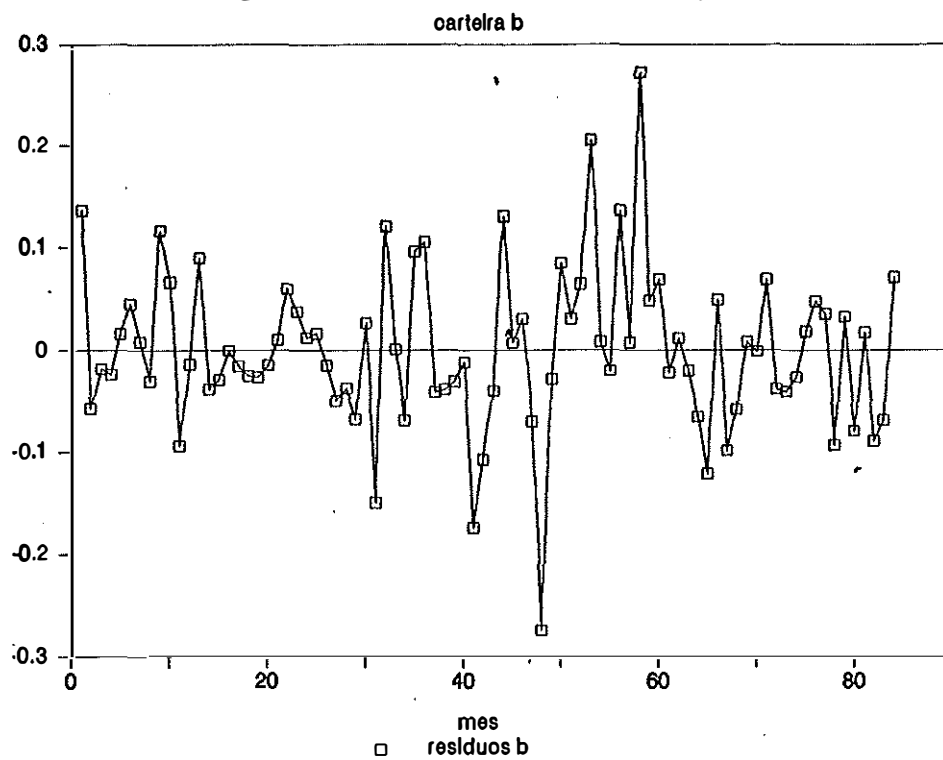
**fig 5.3 residuos x tempo**



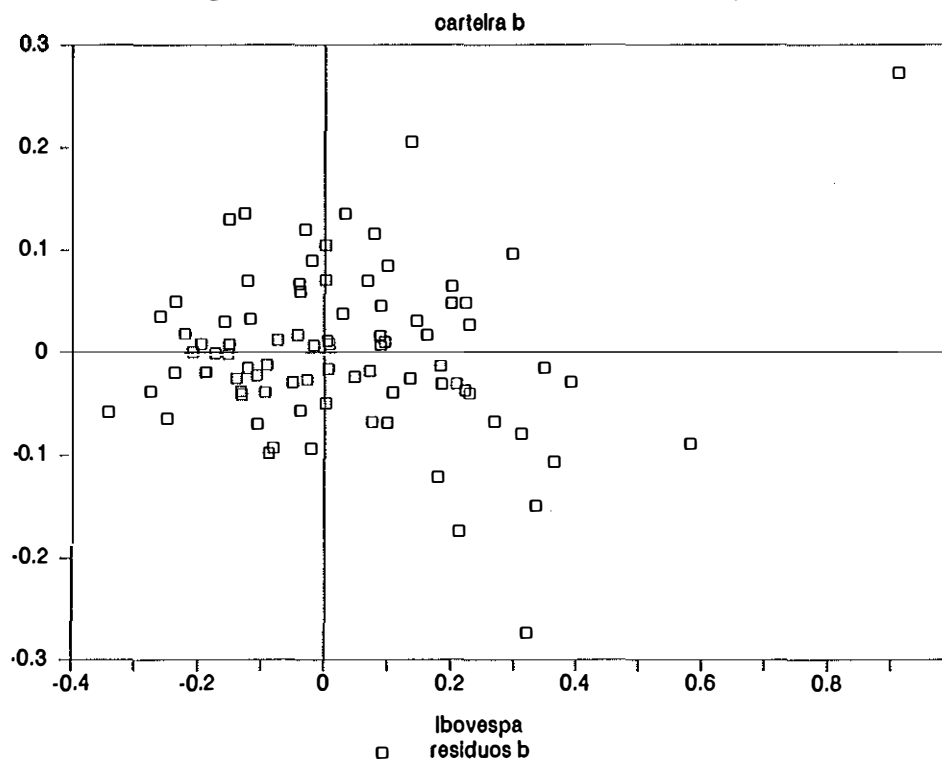
**fig 5.4 residuos x ibovespa**



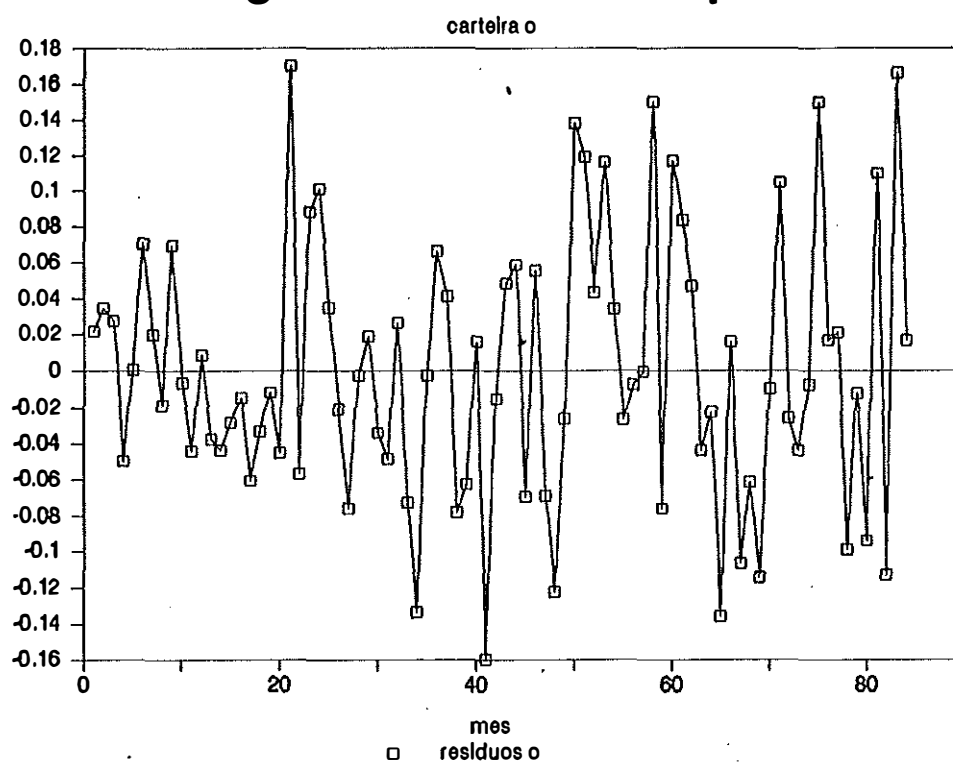
**fig 5.5 residuos x tempo**



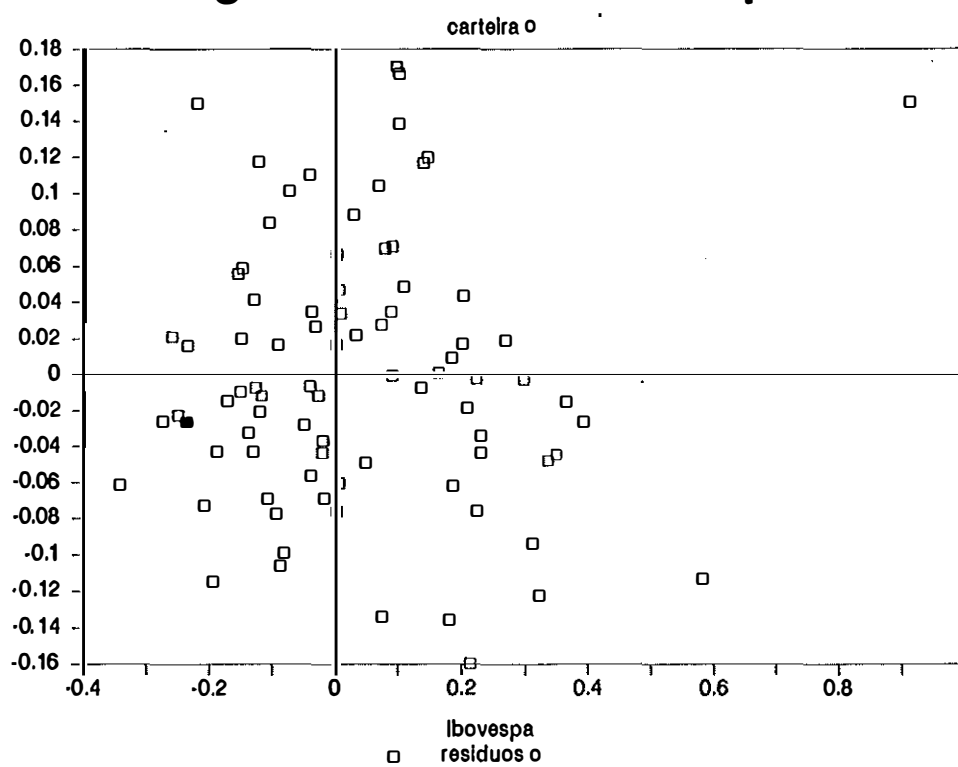
**fig 5.6 residuos x ibovespa**



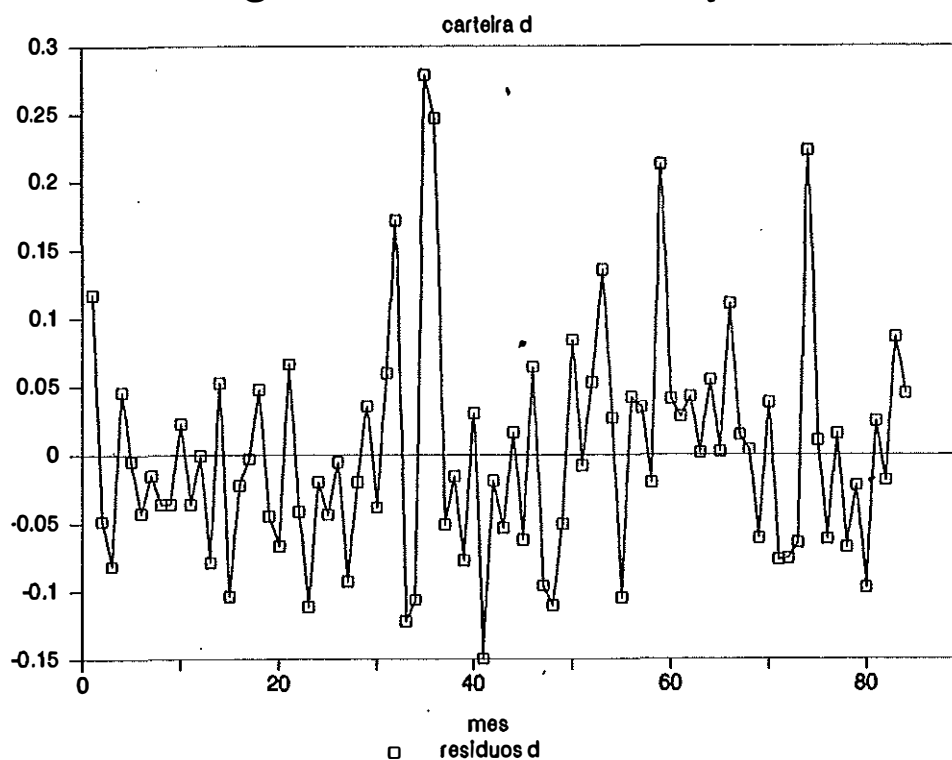
**fig 5.7 residuos x tempo**



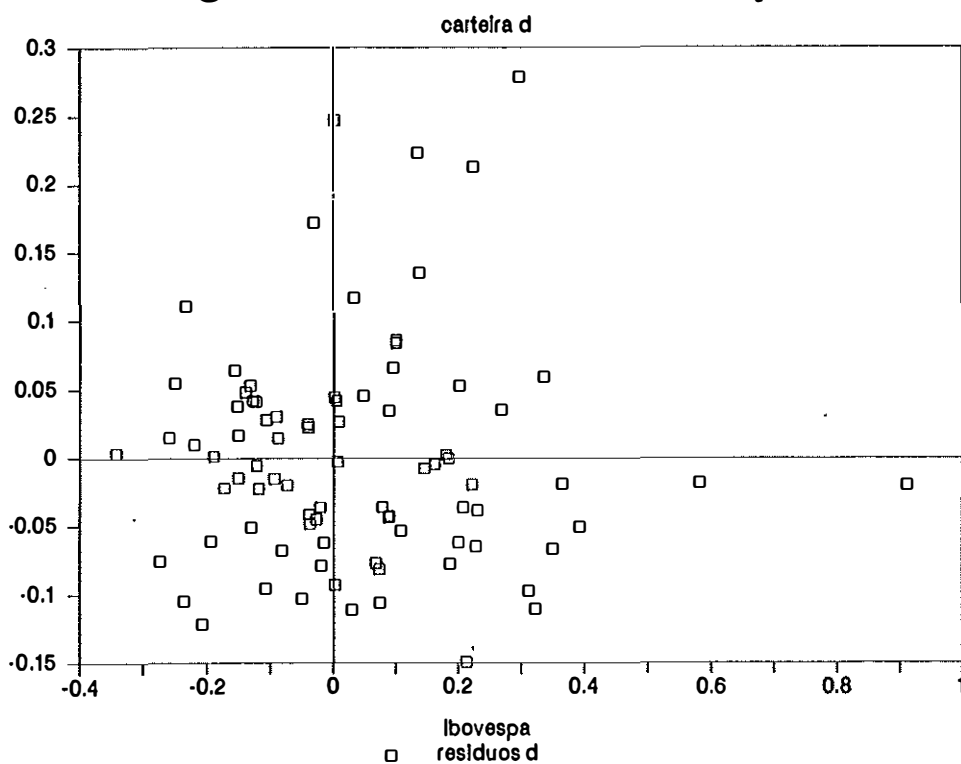
**fig 5.8 residuos x ibovespa**



**fig 5.9 residuos x tempo**



**fig 5.10 residuos x ibovespa**





substituindo-o). Afim de analisarmos esta eventualidade, realizamos uma análise de sensibilidade estimando novamente os betas, sem a presença destes "outliers". Constatamos que, embora haja alteração nas estimativas dos betas, a classificação do desempenho das carteiras pelo índice de Treynor não se alterou e, no caso do índice de Jensen, as carteiras C e D continuavam a proporcionar ganhos extraordinários, significativamente diferentes de zero. Em outras palavras, a presença destes "outliers", embora tenha alterado os valores de beta estimados, não alterou a classificação de desempenho das carteiras (naqueles índices que dependem de beta).

Para analisarmos a estabilidade do valor de beta ao longo dos 84 meses de estudo, dividimos este intervalo de tempo em 2 subperíodos de 42 meses cada um e aplicamos o teste de Chow (1) para verificar se é ou não aceitável a hipótese de beta ser o mesmo nos 2 subperíodos.

O teste é conduzido, calculando-se a estatística

$$F = \frac{(T - P) / m}{P / (n - K)} \quad (5.1)$$

onde:

T : é a Soma de Quadrados Residual da regressão considerando os 84 meses.

P : é a Soma de Quadrados Residual da regressão considerando os 42 primeiros meses.

m : é o número de meses do 2o. subgrupo.

n : é o número de meses do 1o. subgrupo.

K : é o número de parâmetros da regressão.

O valor crítico de F é obtido, usando-se m graus de liberdade no numerador e (n-K) graus de liberdade no denominador.

Assim os valores observados de F foram:

Carteira A: 2,39

Carteira B: 1,88

Carteira C: 1,85

Carteira D: 0,74

Todos os valores são significantes (a nível de 5% de significância) exceto o da carteira D, revelando que a hipótese de beta constante ao longo dos dois subperíodos deve ser rejeitada.

Para verificarmos se esta falta de estabilidade de beta foi ocasionada pela presença dos "outliers" observados em março de 86 (58o. mês), eliminamos este "outlier" do conjunto das observações e refizemos o teste de Chow.

Encontramos para F os resultados:

Carteira A:	1,21
Carteira B:	1,39
Carteira C:	1,71
Carteira D:	0,76

Excetuando-se o valor de F na carteira C, que praticamente coincide com o valor crítico de F, todos os outros valores indicam (a nível de 5% de significância) que a hipótese de beta constante nos dois subperíodos não deve ser rejeitada.

Desta forma concluímos que a falta de estabilidade de beta foi ocasionada pelos "outliers" de março de 86; no entanto, a presença destes mesmos "outliers" não alterou a classificação do desempenho das carteiras.

Finalmente, para encerrar esta parte, procederemos a um teste conjunto para verificar a hipótese de eficiência de mercado, consistente com o CAPM.

Para isto, consideremos como retorno extraordinário em cada mês, o valor  $\epsilon_t$  dado por

$$\epsilon_t = R_{p,t} - \left[ R_f + (R_{m,t} - R_f) \hat{\beta}_p \right] \quad (5.2)$$

onde:

$R_{p,t}$  : é o retorno da carteira no mês  $t$ .

$R_f$  : é a taxa livre de risco.

$\hat{\beta}_p$  : é o risco sistemático estimado da carteira  $P$ .

$R_{m,t}$  : é o retorno da carteira de mercado.

Trabalhando com valores reais, adotaremos  $R_f = 0,5\%$  a.m. e  $R_{m,t}$  os retornos mensais reais do Ibovespa.

Chamando de  $\mu_A$ ,  $\mu_B$ ,  $\mu_C$  e  $\mu_D$  os retornos extraordinários esperados das carteiras A,B,C e D, e admitindo verdadeiro o modelo CAPM, teremos  $E(\epsilon_t) = 0$  pois

$$E(R_{p,t} / \hat{\beta}_p) = R_f + [E(R_{m,t} / \hat{\beta} - R_f)] \cdot \hat{\beta}_p$$

Assim sendo, iremos testar a hipótese

$$H : \mu = 0 \quad \text{contra} \quad H_a : \mu \neq 0 \quad (5.4)$$

onde:

$$\mu = \begin{bmatrix} \mu_A \\ \mu_B \\ \mu_C \\ \mu_D \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad \Sigma = \begin{bmatrix} \sigma \\ \sigma \\ \sigma \\ \sigma \end{bmatrix}$$

Usaremos para este fim o teste multivariado de Hotelling (2)

A estatística  $T^2$  de Hotelling utilizada neste caso (dada sob a forma matricial) é a forma quadrática

$$T^2 = N \cdot (\bar{\mathbf{x}} - \boldsymbol{\mu}_0)' \cdot \mathbf{S}^{-1} \cdot (\bar{\mathbf{x}} - \boldsymbol{\mu}_0) \quad (5.4)$$

onde

$N$  : é o número de observações ao longo do tempo.

$\bar{\mathbf{x}}$  : é o vetor das médias amostrais dos retornos extraordinários

$\boldsymbol{\mu}_0$  : é o vetor  $\begin{pmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \\ 0 \end{pmatrix}$  dado pela hipótese nula

$\mathbf{S}^{-1}$  : é a inversa da matriz de variância e covariância dos retornos extraordinários

O símbolo  $(\bar{\mathbf{x}} - \boldsymbol{\mu}_0)'$  indica a transposta de matriz  $(\bar{\mathbf{x}} - \boldsymbol{\mu}_0)$ .

A estatística de prova do teste  $T^2$  de Hotelling é dada por:

$$F = \frac{N - p}{p(N - 1)} T^2 \quad (5.5)$$

e o valor crítico tem  $p$  graus de liberdade no numerador e  $N-p$  no denominador (onde  $p$  é o número de médias consideradas na hipótese nula).

No caso das carteiras A, B, C e D obtivemos:

$$T^2 = 15,35 \quad \text{e} \quad F = 3,70'$$

O valor de F é significativo a nível de 5% de significância.

Para procedermos à análise de quais médias diferem significativamente de zero, utilizaremos o método de Bonferroni para comparações múltiplas (3).

Os valores de estatística "t de Student" para testar isoladamente a hipótese  $\mu=0$  é dado por

$$t = \frac{\frac{\bar{x}}{s}}{\sqrt{N}} \quad (5.6)$$

No caso das carteiras A, B, C e D teremos

t	=	0,75
A		
t	=	1,00
B		
t	=	2,46
C		
t	=	3,31
D		

O valor de t crítico, caso o nível de significância seja 5%, foi obtido por interpolação resultando no valor 2,58.

assim, nas comparações múltiplas, a carteira D é a que tem lucro extraordinário médio significativamente diferente de zero.

O teste de Hotelling com os resultados descritos fala a favor da rejeição da hipótese de mercado eficiente, consistente com o modelo CAPM.

Em resumo, há indícios de que carteiras formadas com índices P/L baixos produzem lucratividades maiores, mesmo em se ajustando estas lucratividades pelo risco.

## CAPÍTULO 6

### ESTUDO CONJUNTO DO DESEMPENHO DAS AÇÕES, EM FUNÇÃO DO ÍNDICE P/L E DO VALOR DE MERCADO DE CADA ATIVO.

#### 6.1 Introdução

A amostra agora, ligeiramente menor que a do item anterior, em função da não disponibilidade de alguns dados para o cálculo do valor de mercado, é colocada em primeiro lugar, em ordem decrescente do índice P/L, calculado no final de maio de cada ano; em segundo lugar, cada ação tem calculado seu valor de mercado no final de maio de cada ano (preço de fechamento no final de maio vezes o número de ações existentes naquele instante) e elas são colocadas em ordem decrescente em função deste indicador.

Quando colocadas em ordem decrescente do índice P/L as ações são classificadas nas carteiras A, B e C. A carteira A contém 1/3 das ações com maior P/L, a B com 1/3 das ações seguintes e C com 1/3 das ações com menor P/L.

Quando colocadas em ordem decrescente do valor de mercado as ações são classificadas nas carteiras 1, 2 e 3. A carteira 1 contém 1/3 das ações com maior valor de mercado, a carteira 2, contém 1/3 das ações seguintes e a carteira 3 contém 1/3 das ações com menor valor de mercado.

Para se estudar a interação entre estes dois fatores, tomamos em primeiro lugar as carteiras A, B e C classificadas pelo índice



P/L, e em cada uma delas efetuamos uma subdivisão agora de acordo com o valor de mercado; a carteira A1 é aquela constituída de 1/3 elementos de A, com maior valor de mercado, a carteira A2 é constituída de 1/3 de elementos seguintes (ordem decrescente) e A3 é constituída de 1/3 de elementos de A com menor valor de mercado.

Analogamente são constituídas as carteiras B1, B2, B3 e C1, C2 e C3.

Em segundo lugar, tomamos as carteiras 1, 2 e 3 classificadas de acordo com a ordem decrescente de valor de mercado, e em cada uma delas efetuamos uma subdivisão agora de acordo com o índice P/L; a carteira 1A é aquela constituída de 1/3 de elementos da carteira 1 com maior P/L, a carteira 1B é constituída de 1/3 de elementos seguintes (ordem decrescente) e 1C é constituída de 1/3 de elementos de 1 com menor P/L.

Analogamente são constituídas as carteiras 2A, 2B, 2C e 3A, 3B, 3C.

A seguir faremos um estudo de cada grupo de carteiras citadas.

## 6.2 Carteiras A, B, e C

Como estas carteiras foram construídas com base no índice P/L, embora em número menor que no estudo do capítulo anterior, elas levaram à conclusões análogas às observadas neste capítulo.

O número de ações por carteira em cada ano é dado pela tabela (6.1). Os índices P/L medianos na data da constituição de cada carteira comparecem na tabela (6.2). Embora haja diferenças entre os P/L medianos das carteiras A e C elas não são tão acentuadas.

As lucratividades mensais das carteiras A, B e C em termos reais e nominais comparecem na tabela (6.3).

A tabela (6.4) apresenta período por período as lucratividades de cada carteira em termos reais e nominais. Observa-se que quando se passa da carteira A para C, a rentabilidade acumulada vai sempre aumentando (em termos nominais e reais); o mesmo ocorre com as taxas equivalentes mensais. Nota-se mais uma vez

TABELA 6.1

## NÚMERO DE AÇÕES POR CARTEIRA E POR PERÍODO

Carteira			
Período	A	B	C
6/81 a 5/82	22	21	21
6/82 a 5/83	24	23	23
6/83 a 5/84	28	28	29
6/84 a 5/85	35	35	36
6/85 a 5/86	47	48	48
6/86 a 5/87	48	48	49
6/87 a 5/88	53	54	54

TABELA 6.2

## P/L MEDIANO POR CARTEIRA NO INÍCIO DE CADA PERÍODO

Carteira			
Período	A	B	C
6/81 a 5/82	3,7	2,6	1,9
6/82 a 5/83	5,9	4,4	2,9
6/83 a 5/84	7,4	3,2	1,4
6/84 a 5/85	20,8	8,6	3,4
6/85 a 5/86	12,5	6,2	3,0
6/86 a 5/87	35,5	22,0	5,7
6/87 a 5/88	12,0	4,8	2,3

TABELA 6.3  
LUCRATIVIDADE NOMINAL E REAL DAS CARTEIRAS: A, B e C (em %)

MES	NOMINAL			REAL		
	A	B	C	A	B	C
6/81	13,82	17,2	22,75	7,38	10,57	15,80
7	6,57	5,58	1,23	0,54	-0,40	-4,50
8	16,69	13,76	7,93	10,29	7,52	2,01
9	4,84	6,49	15,24	-0,81	0,75	9,03
10	15,9	21,9	19,82	9,65	15,33	13,36
11	12,3	21,2	12,89	6,45	14,88	7,00
12	2,24	0,24	-5,57	-2,81	-4,71	-10,24
1/82	25,95	20,71	18,44	19,95	14,96	12,80
2	10,7	22,23	12,51	5,43	16,41	7,15
3	0	7,84	6,72	-4,76	2,70	1,64
4	-4,04	-0,67	2,31	-9,04	-5,85	-3,02
5	22,27	23,57	23,1	15,90	17,13	16,68
6	7,72	6,64	-0,35	2,10	1,08	-5,55
7	-8,41	-7,17	2,3	-13,59	-12,42	-3,49
8	1,87	0,43	-0,76	-4,79	-6,14	-7,25
9	-7,38	-6,27	-6,11	-13,44	-12,40	-12,25
10	10,5	6,7	6,02	3,27	-0,28	-0,92
11	-5,11	-6,13	3,7	-10,90	-11,86	-2,63
12	8,57	5,88	1,89	1,94	-0,58	-4,33
1/83	45,51	35	26	37,27	27,36	18,87
2	20,23	27,9	29,6	12,68	19,87	21,46
3	11,72	11,47	2,52	2,50	2,27	-5,94
4	17,47	28,73	2,37	7,77	18,10	-6,08
5	0,93	11,33	7,59	-6,99	2,60	-0,85
6	22,33	19,55	12,38	14,02	11,43	4,74
7	-3,17	-1,96	2,96	-11,17	-10,06	-5,54
8	17,69	-0,04	2,69	8,47	-7,87	-5,35
9	22,03	21,17	32,9	11,44	10,66	21,37
10	22,94	27,95	45,59	12,07	16,64	32,72
11	27,92	32,03	22,62	18,00	21,00	13,12
12	19,44	24,17	45,77	11,00	15,40	35,47
1/84	24,32	18,38	25,67	13,22	7,81	14,45
2	-3,19	-8,17	-14,72	-13,79	-18,50	-24,06
3	20,01	6,34	7,36	9,10	-3,33	-2,40
4	34,23	37,83	67,12	23,26	26,57	53,46
5	14,58	22,24	31,97	5,22	12,25	21,18
6	-7,06	1,41	-0,67	-14,89	-7,13	-9,04
7	-4,8	-4,43	4,17	-13,69	-13,35	-5,56
8	21,83	26,01	20,89	10,15	13,93	9,30
9	-7,83	7,68	4,98	-16,59	-2,55	-5,00
10	24,71	13,36	20,45	10,75	0,67	6,97
11	46,85	30,82	42,75	33,62	19,04	29,89
12	14,83	24,64	19,68	3,92	12,80	8,31
1/85	1,29	13,55	8,03	-10,04	0,84	-4,01
2	9,36	7,82	6,76	-0,76	-2,16	-3,12
3	2,79	4,48	8,61	-8,79	-7,29	-3,36

MES	NOMINAL			REAL		
	A	B	C	A	B	C
4/85	-3,14	-7,17	1,71	-13,39	-16,99	-9,05
5	29,28	15,47	26,41	17,52	4,96	14,91
6	39,9	42,63	38,4	28,10	30,60	26,73
7	32,96	26,42	34,27	23,56	17,48	24,77
8	31,23	29,49	21,2	21,31	19,70	12,04
9	31,81	34,44	31,33	20,82	23,32	20,38
10	32,26	46,42	37,69	21,34	34,33	26,32
11	17,84	15,44	20,09	6,05	4,18	8,07
12	-10,3	-11,76	-13,06	-20,87	-22,16	-23,31
1/86	13,03	19,03	9	-2,75	2,64	-6,22
2	30,87	21,51	26,59	14,99	6,77	11,23
3	132,99	90,55	75,31	133,25	90,76	75,50
4	20,43	20,45	32,79	19,50	19,52	31,76
5	-10	0,16	3,24	-11,24	-1,22	1,81
6	-13,6	-3,18	1,34	-14,68	-4,39	0,07
7	0,62	8,17	6,88	-0,56	6,90	5,62
8	-17,71	-18,35	-8,39	-19,07	-19,70	-9,90
9	-26,45	-23,64	-9,91	-27,69	-24,93	-11,43
10	5,06	6,01	16,93	3,10	4,03	14,75
11	-13,19	-14,43	-0,62	-15,96	-17,16	-3,79
12	-8,67	-9,24	1,49	-14,86	-15,39	-5,39
1/87	-25,16	-23,38	-11,63	-35,94	-34,41	-24,35
2	-1,64	-3,38	-2,53	-17,77	-19,22	-18,51
3	1,82	2,55	5,48	-11,09	-10,45	-7,89
4	33,21	43,71	23,14	10,13	18,81	1,80
5	-2,91	-6,44	-6,28	-21,34	-24,21	-24,08
6	49,4	38,91	32,04	26,59	17,70	11,88
7	21,19	15,63	38,28	11,83	6,70	27,60
8	-1,02	-8,75	6,74	-7,97	-15,16	-0,75
9	29,29	33,41	19,02	20,33	24,16	10,77
10	-7,9	-8,28	-6,57	-15,64	-15,99	-14,43
11	0,23	-4,36	-0,61	-11,18	-15,24	-11,92
12	2,38	4,74	6,68	-10,30	-8,24	-6,54
1/88	51,38	34,59	34,24	29,93	15,52	15,22
2	16,52	20,57	25,86	-1,22	2,21	6,70
3	61,6	64,79	60,32	39,30	42,05	38,19
4	22,87	30,67	44,63	3,01	9,55	21,25
5	18,3	25,58	27,19	0,44	6,62	7,99

TABELA 6.4

## LUCRATIVIDADE DAS CARTEIRAS A, B e C

## a) NOMINAL (%)

Carteira	A	B	C
Período			
6/81 a 5/82	223,04	333,56	253,58
6/82 a 5/83	145,57	172,59	96,19
6/83 a 5/84	609,80	478,10	942,79
6/84 a 5/85	197,90	233,28	336,61
6/85 a 5/86	1580,28	1464,65	1310,12
6/86 a 5/87	- 57,51	- 45,12	10,54
6/87 a 5/88	807,28	688,35	1044,97
Acumulado	1086445,30	1541322,62	5636597,59
Equivalente Mensal	11,70	12,16	13,91

## b) Real (%)

Carteira	A	B	C
Período			
6/81 a 5/82	70,08	128,27	86,16
6/82 a 5/83	8,39	20,31	- 13,41
6/83 a 5/84	148,22	102,16	264,66
6/84 a 5/85	- 13,98	- 3,76	26,08
6/85 a 5/86	553,40	508,43	448,34
6/86 a 5/87	- 85,14	- 80,81	- 61,34
6/87 a 5/88	94,89	69,34	145,94
Acumulado	644,91	956,76	3764,39
Equivalente Mensal	2,42	2,85	4,45

uma perda bastante acentuada no período 6/86 a 5/87 (cerca de 80% em termos reais).

As figuras (6.1) e (6.2) apresentam as rentabilidades acumuladas ano a ano em termos nominais e reais (na 1a. os dados são percentuais em milhões e na 2a. os percentuais são em milhares). Praticamente em todos os anos as rentabilidades acumuladas de C foram maiores que B que foram maiores que A.

A tabela (6.5) apresenta as principais medidas de desempenho.

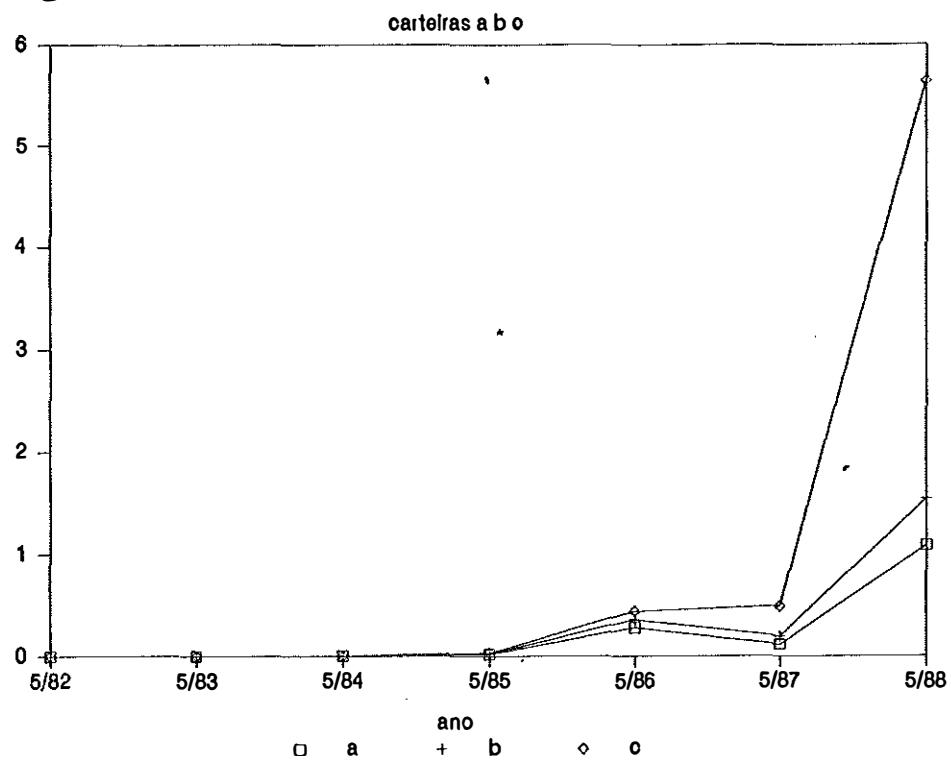
Nota-se uma acentuada diferença de lucratividade (tanto nominal como real) entre a carteira C e as outras duas cujas médias são muito próximas. Ao se passar de A para C o risco total (desvio padrão) diminui. Consequentemente, o índice de Sharpe vai aumentando de carteira A para C.

Nota-se também, que o risco sistemático, dado pelo beta estimado, diminui ao se passar da carteira A para C.

Todas as carteiras são razoavelmente bem diversificadas (coeficiente de correlação entre os retornos e o mercado foi da ordem de 0,90). Os índices de Treynor foram aumentando de A para C, levando à mesma classificação de desempenho obtida pelo índice de Sharpe.

O índice de Jensen também foi aumentado ao se passar da carteira A para C. De acordo com o teste "t" para o índice de Jensen, ele é significativamente diferente de zero no caso da carteira C. (lucro extraordinário médio de 2,92% a.m.).

**fig6.1 rentabilidade nominal acumulada**



**fig6.2 rentabilidade real acumulada**

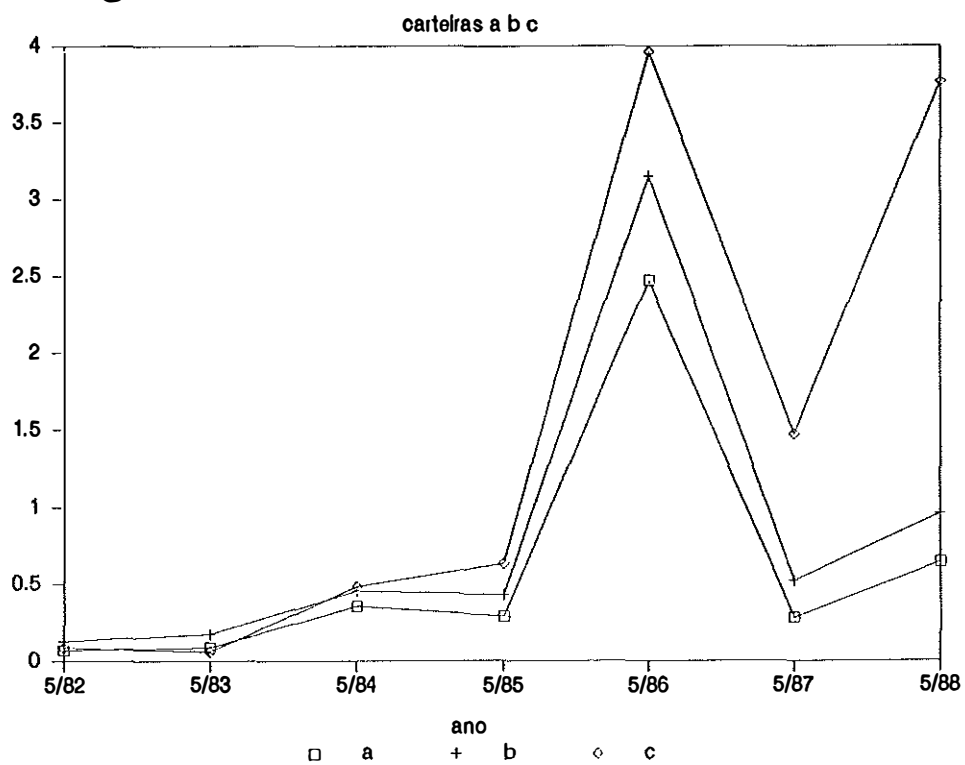




TABELA 6.5.

## RESULTADOS DE DESEMPENHO DAS CARTEIRAS A, B e C

	A	B	C
Lucratividade Media Nominal (%)	13,53	13,67	15,23
Lucratividade Media Real (%)	4,14	4,26	5,72
Desvio Padrao das Lucratividades Reais (%)	20,90	17,78	16,96
Indice de Sharpe (lucratividades reais)	0,1742	0,2115	0,3078
$\hat{\beta}$ (lucratividades reais)	0,9392	0,7888	0,7371
Coeficiente de Deter- minação $R^2$	0,8413	0,8204	0,7872
Coeficiente de Corre- lação R	0,9172	0,9058	0,8872
Estatistica F da regressao	434,70	374,57	303,34
Estatistica de Durbin Watson	1,7396	1,6207	1,9464
Indice de Treynor (lucratividades reais)	3,8756	4,7667	7,7601
Indice de Jensen (%) (lucratividades reais)	0,71	1,30	2,92
Valor de 't' do indice de Jensen	0,7668	1,5463	3,3366

Os resíduos da regressão das lucratividades reais de cada carteira sobre o índice real de mercado são analisados.

Nas figuras (6.3), (6.5) e (6.7) os resíduos são dados em função do tempo e nas figuras (6.4), (6.6) e (6.8) eles são dados em função do Ibovespa.

Não aparenta haver heteroscedasticidade nem autocorrelação residual. As estatísticas de Durbin-Watson dadas na tabela (6.5) não deram resultados significantes.

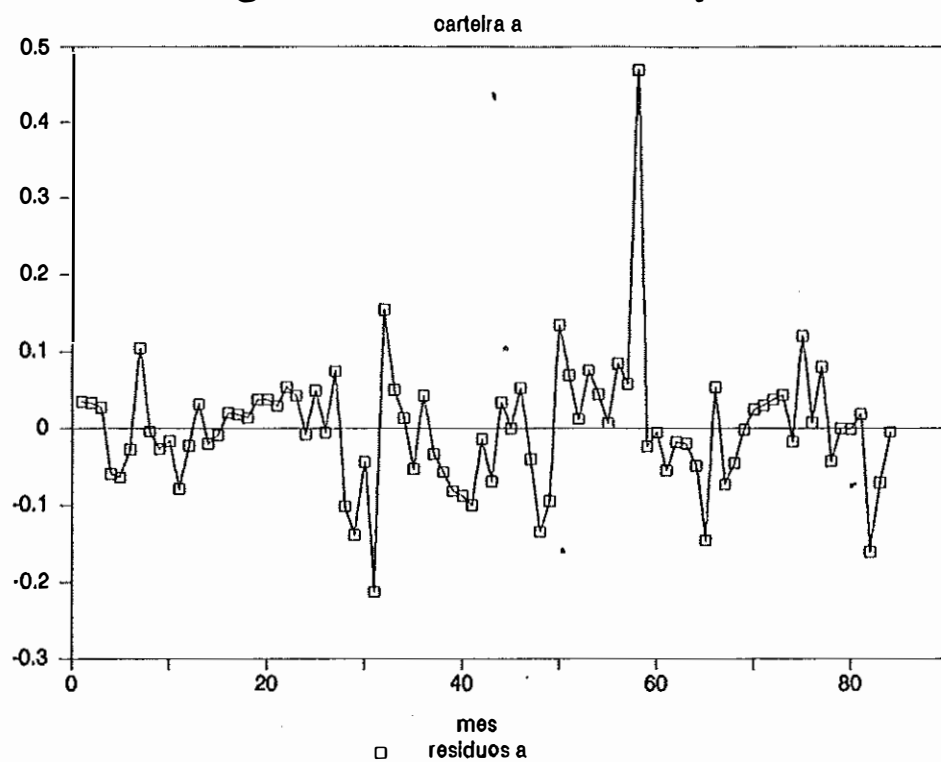
Aparentemente há distribuição normal nos resíduos.

Nota-se mais uma vez a presença de "outliers" (em todas as carteiras no mês de março de 86).

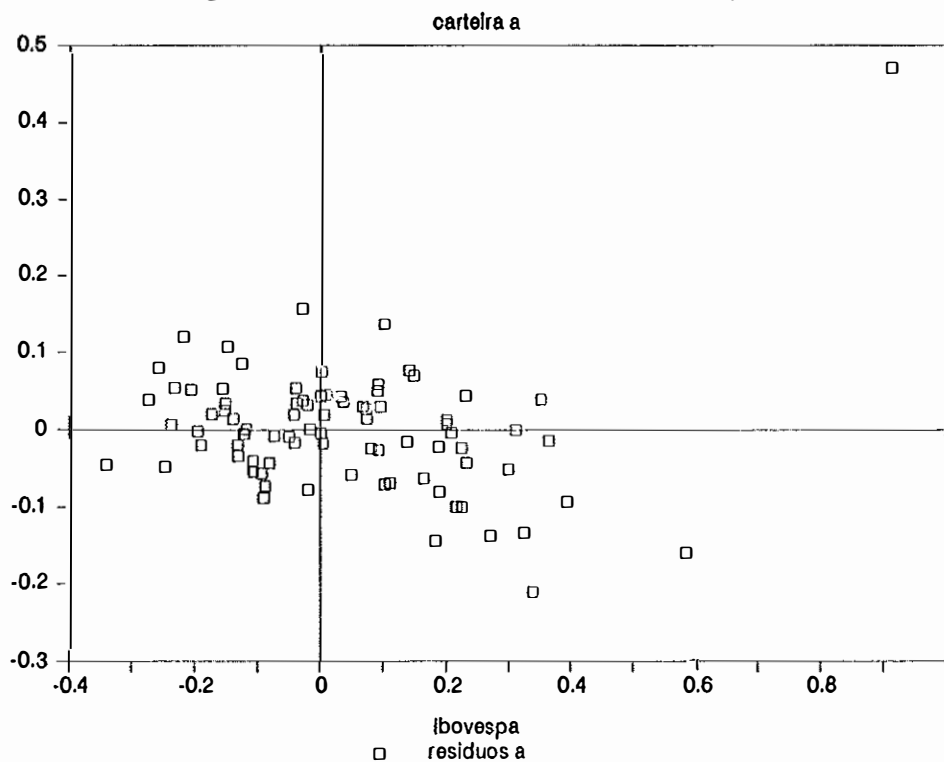
A análise de sensibilidade, para se saber se estes "outliers" provocavam alteração no desempenho das carteiras, foi realizada, estimando-se novos betas após a eliminação dos "outliers". A classificação pelo índice de Treynor não se alterou, nem a significância do teste 't' do índice de Jensen na carteira C.

A estabilidade de beta foi analisada pelo teste de Chow, revelando os seguintes valores da estatística F:

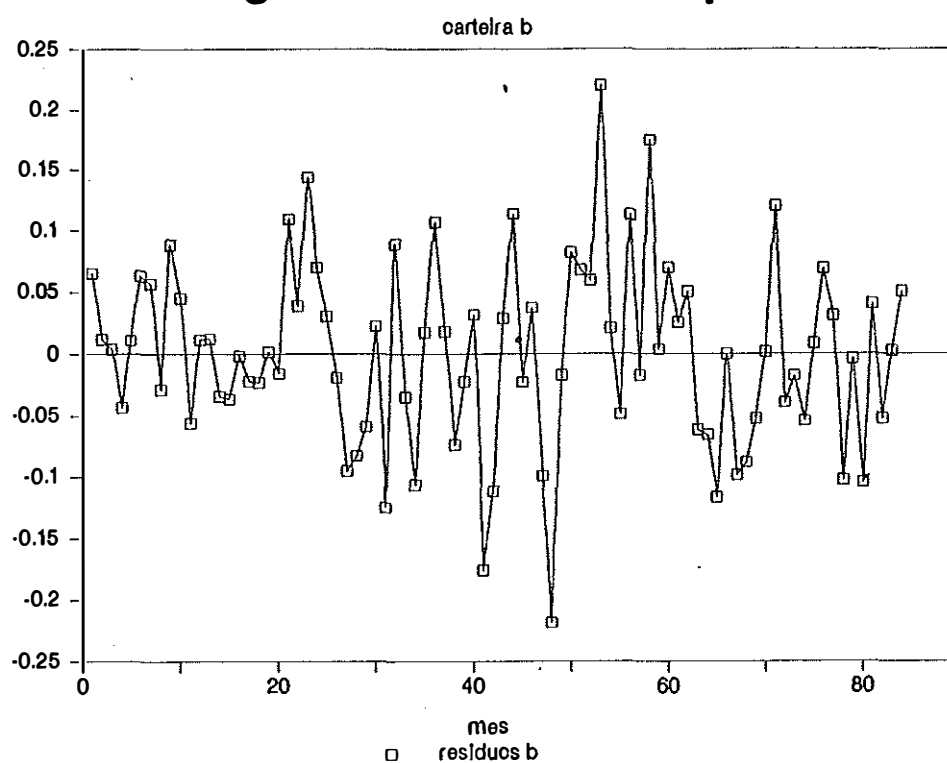
**fig 6.3 residuos x tempo**



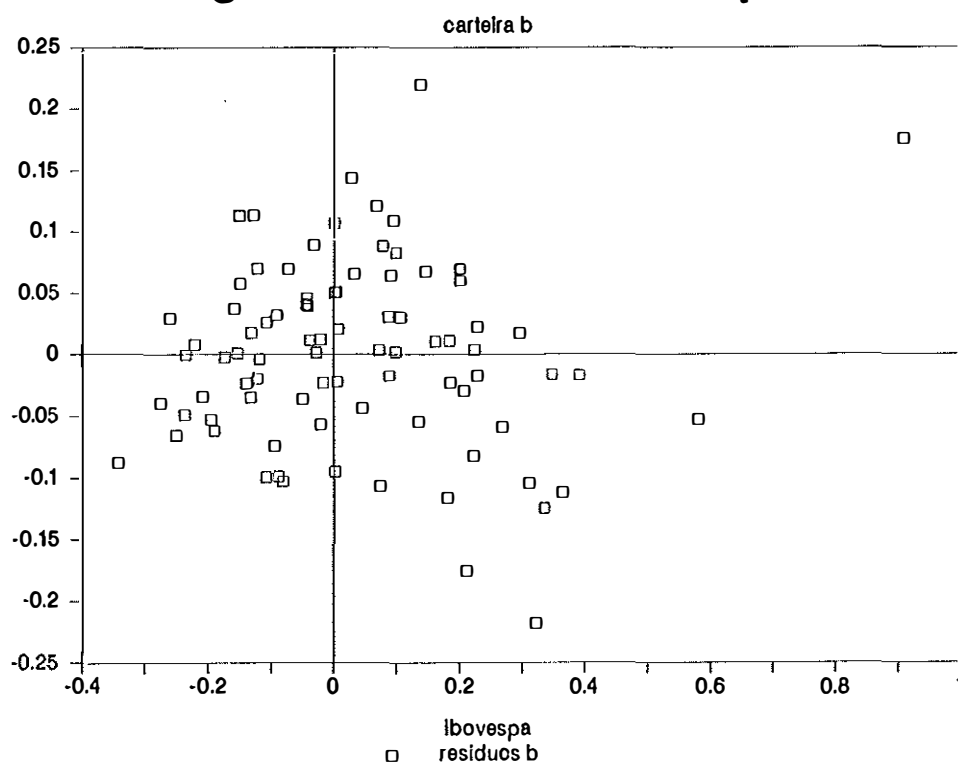
**fig 6.4 residuos x ibovespa**



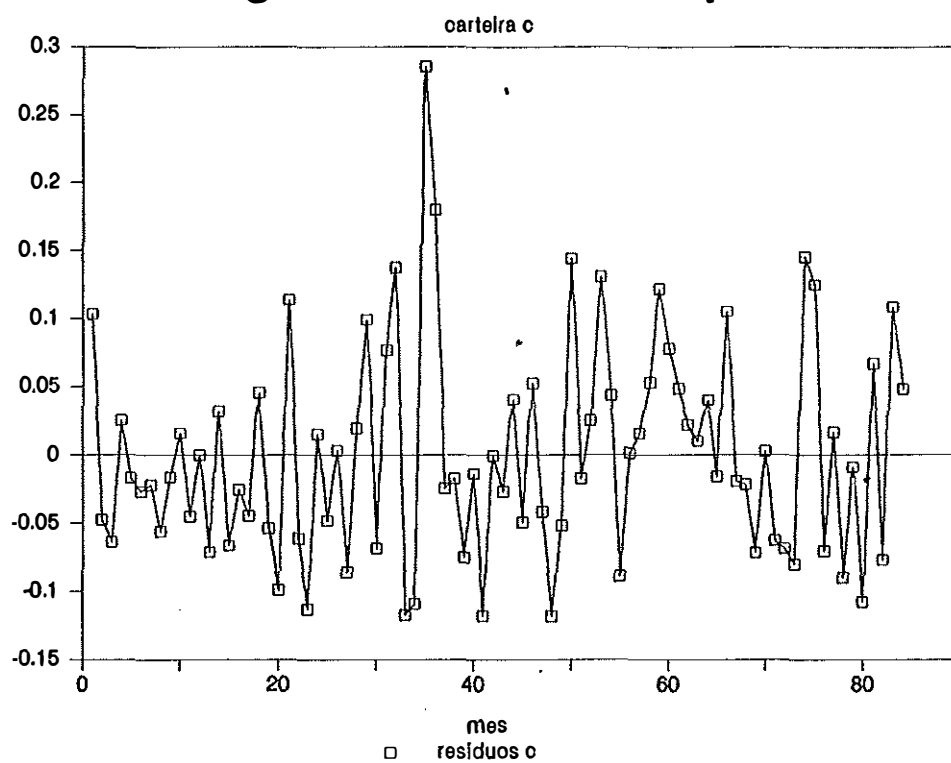
**fig 6.5 resíduos x tempo**



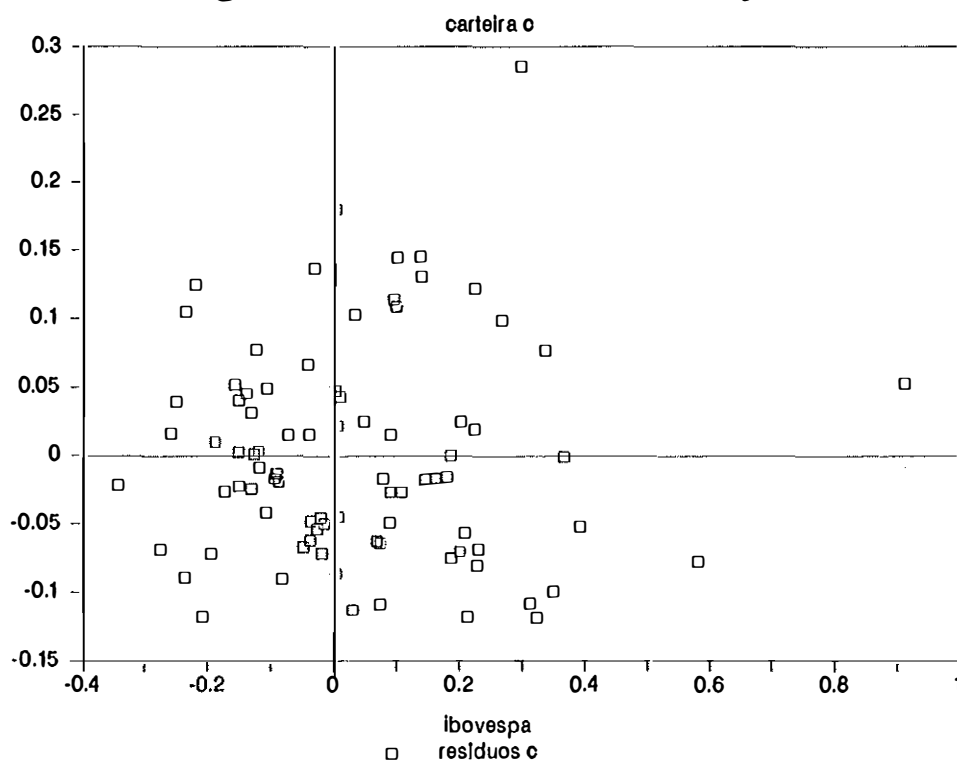
**fig 6.6 resíduos x ibovespa**



**fig 6.7 resíduos x tempo**



**fig 6.8 resíduos x ibovespa**



Carteira A : 2,92

Carteira B : 1,67

Carteira C: 0,78

O valor de A é significativo, o de B praticamente coincide com o crítico e o de C não é significativo (nível de 5%).

Ao eliminarmos os 'outliers' do mês de março/86, e reaplicarmos o teste de Chow encontramos os seguintes resultados.

Carteira A: 1,04

Carteira B: 1,49

Carteira C: 0,78

Assim, agora, todos os valores são não significantes. Desta forma podemos concluir que a falta de estabilidade de beta pode ser explicada pela presença dos 'outliers' (que embora tenha afetado a estabilidade dos betas não alterou a classificação de desempenho das carteiras).

Finalmente, no teste  $T^2$  de Hotelling para testar a hipótese nula

$$\begin{bmatrix} \mu_A \\ \mu_B \\ \mu_C \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

onde  $\mu_A$ ,  $\mu_B$  e  $\mu_C$  são os retornos extraordinários esperados da carteira A, B e C, encontramos:

$$T^2 = 11,65$$

$$\text{e } F = 3,79$$

resultados que permitem rejeitar a hipótese nula (a nível de 5% de significância)

Para testarmos individualmente cada média, encontramos os seguintes valores para a estatística "t"

$$t_A = 0,79$$

$$t_B = 1,58$$

$$t_C = 3,42$$

Ao nível de 5% de significância, o valor crítico de t pelo método de Bonferroni é 2,47; a única carteira com resultado significativo é a C.

Assim, novamente os resultados deste teste falam a favor da rejeição da hipótese de mercado eficiente, consistente com o modelo CAPM.

Parece haver indícios de que carteiras com P/L baixos produzem lucratividades maiores, mesmo em se ajustando estas

lucratividades pelo risco.

### 6.3 Carteiras 1,2 e 3

O número de ações por carteira em cada ano é dado pela tabela (6.6). Os valores de mercado medianos na data da constituição de cada carteira aparecem na tabela (6.7). É importante notar a diferença de valores de mercado mediano entre as carteiras 1 e 3 (chega a ser 40 vezes maior no período 6/87 a 5/88).

As lucratividades mensais das carteiras 1,2 e 3 em termos reais e nominais comparecem na tabela (6.8).

A tabela (6.9) apresenta período por período as lucratividades de cada carteira em termos reais e nominais. Observa-se que quando se passa da carteira 1 para a 3 a rentabilidade acumulada vai aumentando (em termos nominais e reais); o mesmo ocorre com as taxas equivalentes mensais. Nota-se aqui também perdas bastante acentuadas no período de 6/86 a 5/87 (cerca de 80% em termos reais).

As figuras (6.9) e (6.10) apresentam as rentabilidades acumuladas ano a ano em termos nominais e reais (na 1a. os percentuais são em milhões e na 2a. em milhares). A carteira 1 ficou praticamente em todos os anos com rentabilidade acumulada menor que as outras duas. Apesar de ficar boa parte dos anos na frente, a carteira 2 no final ficou abaixo da 3.



TABELA 6.6

## NÚMERO DE AÇÕES POR CARTEIRA E POR PERÍODO

Carteira	1	2	3
Período			
6/81 a 5/82	21	21	22
6/82 a 5/83	23	23	24
6/83 a 5/84	28	28	29
6/84 a 5/85	35	35	36
6/85 a 5/86	47	48	48
6/86 a 5/87	48	48	49
6/87 a 5/88	53	54	54

TABELA 6.7

## VALOR DE MERCADO MEDIANO POR CARTEIRA NO INÍCIO DE CADA PERÍODO

(em milhões de cruzeiros até 85 e cruzados após)

Carteira	1	2	3
Período			
6/81 a 5/82	5.250	1.571	342
6/82 a 5/83	14.004	3.278	702
6/83 a 5/84	33.941	6.227	1.082
6/84 a 5/85	128.800	38.981	8.795
6/85 a 5/86	503.861	79.879	19.190
6/86 a 5/87	4.852	1.110	296
6/87 a 5/88	3.433	389	84

**TABELA 6.8**  
**LUCRATIVIDADE NOMINAL E REAL DAS CARTEIRAS: 1, 2 e 3**

MES	NOMINAL			REAL		
	1	2	3	1	2	3
6/81	13,86	12,99	26,33	7,42	6,59	19,18
7	3,46	8,86	1,31	-2,40	2,70	-4,42
8	10,92	20,19	7,7	4,84	13,60	1,80
9	10,7	9,88	5,94	4,73	3,95	0,23
10	23,58	18,75	15,32	16,72	12,35	9,10
11	13,6	22,74	10,18	7,68	16,34	4,42
12	-5,48	2,28	0,2	-10,15	-2,78	-4,75
1/82	24,43	30,9	10,51	18,50	24,67	5,25
2	18,11	14,84	12,4	12,49	9,37	7,05
3	4	5,71	4,64	-0,95	0,68	-0,34
4	4,31	-7,8	0,86	-1,13	-12,61	-4,40
5	21,73	25,24	21,99	15,38	18,71	15,63
6	6,16	2,79	5,18	0,63	-2,57	-0,30
7	-5,64	-2,76	-5,03	-10,98	-8,26	-10,41
8	2,35	1,26	-1,91	-4,35	-5,36	-8,33
9	-3,82	-7,57	-8,33	-10,11	-13,62	-14,33
10	8,1	11,86	3,57	1,03	4,54	-3,21
11	-0,86	-1,59	-5,08	-6,91	-7,60	-10,87
12	4,25	9,02	3,3	-2,11	2,37	-3,00
1/83	42,59	39,47	25,33	34,52	31,58	18,24
2	19,46	31,1	26,87	11,96	22,87	18,90
3	8,87	5,16	11,68	-0,12	-3,52	2,46
4	13,42	22,16	12,89	4,33	12,07	3,57
5	2,96	2,62	13,72	-5,11	-5,43	4,80
6	20,77	13,17	20,03	12,56	5,48	11,87
7	-6,3	-1,32	5,36	-14,04	-9,47	-3,34
8	3,15	11,51	5,58	-4,93	2,77	-2,69
9	20,85	19,83	35,34	10,37	9,43	23,60
10	26	29,38	41,25	14,86	17,94	28,76
11	29,39	25,9	27,13	19,36	16,14	17,28
12	25,12	25,71	38,8	16,28	16,83	29,00
1/84	11,11	25,55	31,49	1,19	14,34	19,75
2	-4,8	-9,19	-12,47	-15,23	-19,14	-22,06
3	9,98	19,49	6,34	-0,02	8,63	-3,33
4	28,94	45,13	65,18	18,40	33,27	51,68
5	12,78	27,99	28,16	3,59	17,53	17,69
6	-4,83	-2,91	1,36	-12,85	-11,09	-7,18
7	1,07	-0,47	-5,39	-8,37	-9,76	-14,22
8	32,48	17,19	19,11	19,78	5,96	7,69
9	1,9	-0,46	3,43	-7,78	-9,92	-6,40
10	24,34	17,42	16,85	10,43	4,28	3,77
11	41,13	41,63	37,81	28,42	28,87	25,40
12	17,97	23,21	18,03	6,76	11,50	6,81
1/85	0,21	13,71	8,97	-11,00	0,99	-3,22
2	7,76	10,14	6,07	-2,21	-0,05	-3,75
3	5,35	1,81	9,01	-6,52	-9,66	-3,27

MES	NOMINAL				REAL		
	1	2	3		1	2	3
4/85	1,2	-2,73	-6,83		-9,51	-13,02	-16,69
5	29,28	22,22	19,83		17,52	11,10	8,93
6	44,64	35,99	40,4		32,44	24,52	28,56
7	28,22	39,64	25,69		19,15	29,76	16,80
8	25,51	27,13	29,17		16,02	17,52	19,40
9	31,69	35,6	30,29		20,71	24,29	19,42
10	32,88	37,69	45,81		21,91	26,32	33,77
11	18,6	21,99	13,13		6,73	9,78	1,81
12	-12,91	-12,8	-9,47		-23,17	-23,08	-20,14
1/86	10,91	13,26	17,12		-4,58	-2,56	0,77
2	24,54	26,31	27,98		9,43	10,93	12,45
3	89,32	80,4	128,21		89,53	80,60	128,46
4	14,06	24,34	35,14		13,18	23,38	34,09
5	-5,9	4,84	-5,46		-7,20	3,39	-6,77
6	-5,71	-7,3	-2,35		-6,89	-8,46	-3,57
7	1,1	6,2	8,34		-0,09	4,95	7,07
8	-18,14	-17,18	-9,12		-19,49	-18,55	-10,62
9	-19,11	-27,27	-13,54		-20,48	-28,50	-15,00
10	13,14	8,64	6,45		11,03	6,61	4,47
11	-16,93	-9,59	-1,68		-19,58	-12,47	-4,81
12	-2,42	-10,52	-3,37		-9,03	-16,58	-9,92
1/87	-25,36	-24,09	-10,74		-36,11	-35,02	-23,59
2	4,02	-0,69	-10,72		-13,03	-16,97	-25,36
3	4,26	1,36	4,26		-8,96	-11,49	-8,96
4	27,48	44,72	27,78		5,39	19,64	5,64
5	-4,14	-2,8	-8,63		-22,34	-21,26	-25,98
6	44,69	36,16	39,41		22,60	15,37	18,12
7	19,6	19,34	36,13		10,36	10,12	25,62
8	-8,46	4,77	0,53		-14,89	-2,58	-6,53
9	34,79	21,98	25,06		25,44	13,52	16,39
10	-10,01	-7,34	-5,44		-17,58	-15,13	-13,39
11	3,11	-1,92	-5,88		-8,62	-13,08	-16,59
12	8,15	4,6	1,15		-5,25	-8,36	-11,38
1/88	45,97	37,51	36,63		25,29	18,02	17,27
2	11,06	20,14	31,66		-5,85	1,85	11,61
3	62,93	65,51	58,3		40,44	42,67	36,45
4	24,57	31,51	42,12		4,43	10,25	19,25
5	21,35	21,54	28,04		3,20	3,19	8,71

TABELA 6.9

## LUCRATIVIDADE DAS CARTEIRAS 1, 2 e 3

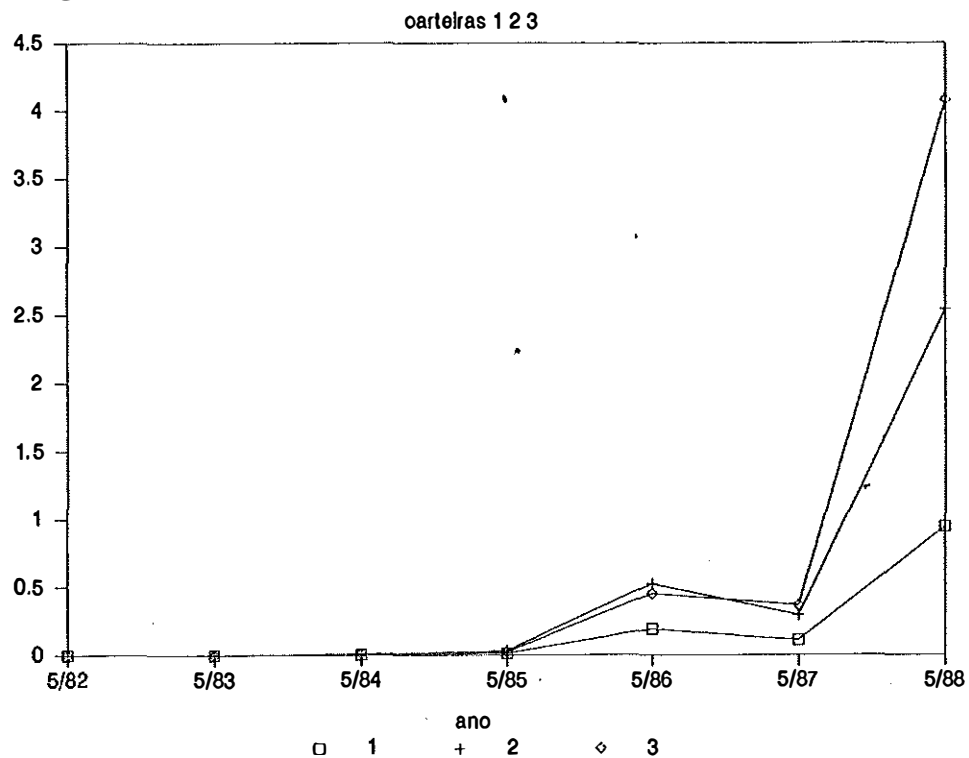
## a) NOMINAL (%)

Carteira	1	2	3
Período			
6/81 a 5/82	272,49	344,35	202,51
6/82 a 5/83	139,22	170,62	107,94
6/83 a 5/84	386,78	673,25	1.066,96
6/84 a 5/85	274,17	250,12	215,87
6/85 a 5/86	1.080,83	1.513,08	1.838,23
6/86 a 5/87	- 42,73	- 43,98	- 18,45
6/87 a 5/88	756,94	762,76	1.013,01
Acumulado	9.404.43,25	25.380.12,90	40.790.57,45
Equivalente Mensal	11,51	12,83	13,47

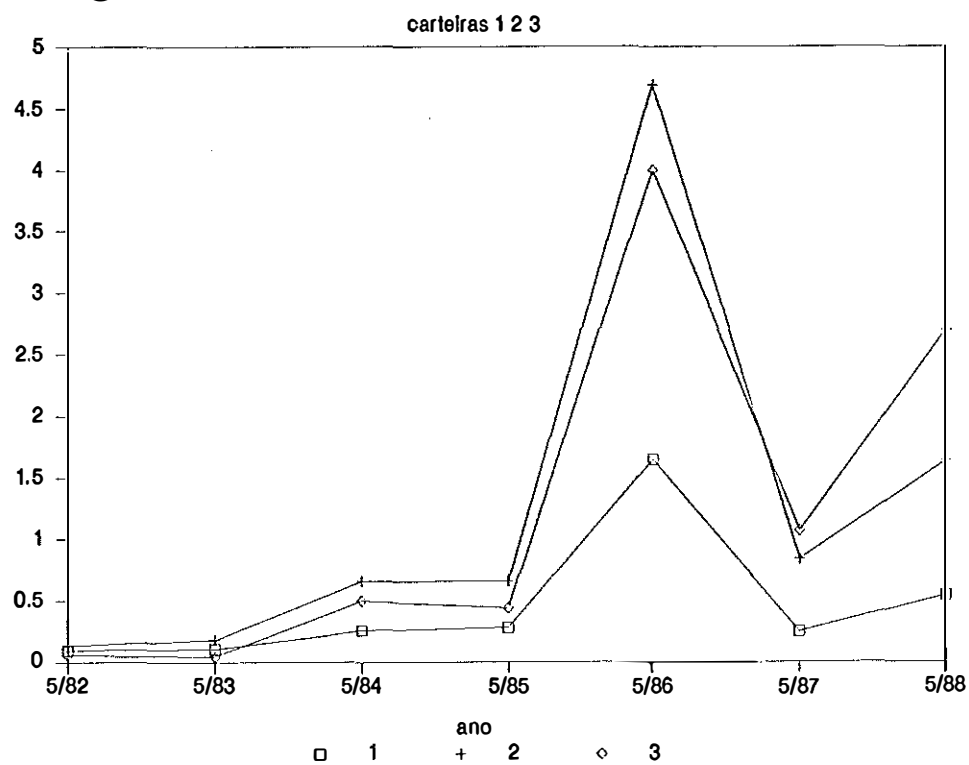
## b) Real (%)

Carteira	1	2	3
Período			
6/81 a 5/82	96,12	133,95	59,27
6/82 a 5/83	5,58	19,44	- 8,22
6/83 a 5/84	70,23	170,40	308,09
6/84 a 5/85	8,05	1,10	- 8,79
6/85 a 5/86	359,18	527,27	653,71
6/86 a 5/87	- 79,97	- 80,41	- 71,48
6/87 a 5/88	84,07	85,32	139,08
Acumulado	544,82	1.640,07	2.696,58
Equivalente Mensal	2,24	3,46	4,04

**fig6.9 rentabilidade nominal acumulada**



**fig6.10 rentabilidade real acumulada**



A tabela (6.10) apresenta os resultados das principais medidas de desempenho.

As lucratividades médias (em termos nominais e reais) foram crescendo ao se passar da carteira 1 (ações com maior valor de mercado) para a carteira 3 (ações com menor valor de mercado). O risco total é praticamente o mesmo para as carteiras 1 e 2 mas aumenta na 3. Pelo índice de Sharpe, as carteiras 1 e 2 apresentam praticamente o mesmo desempenho, que é superado pela carteira 3. Ao se passar de 1 para 3, o risco sistemático, medido pelo beta estimado, diminui e depois aumenta.

Os coeficientes de correlação da ordem de 0,90 indicam um grau razoável de diversificação. A classificação pelo índice de Treynor diverge ligeiramente da classificação pelo índice de Sharpe.

O índice de Jensen foi aumentando ao se passar da carteira 1 para a 3. Os valores da estatística "t" deste índice deram valores significantes para as carteiras 2 e 3 (nível de 5% de significância).

Os resíduos da regressão das lucratividades reais de cada carteira sobre o índice real de mercado são analisados.

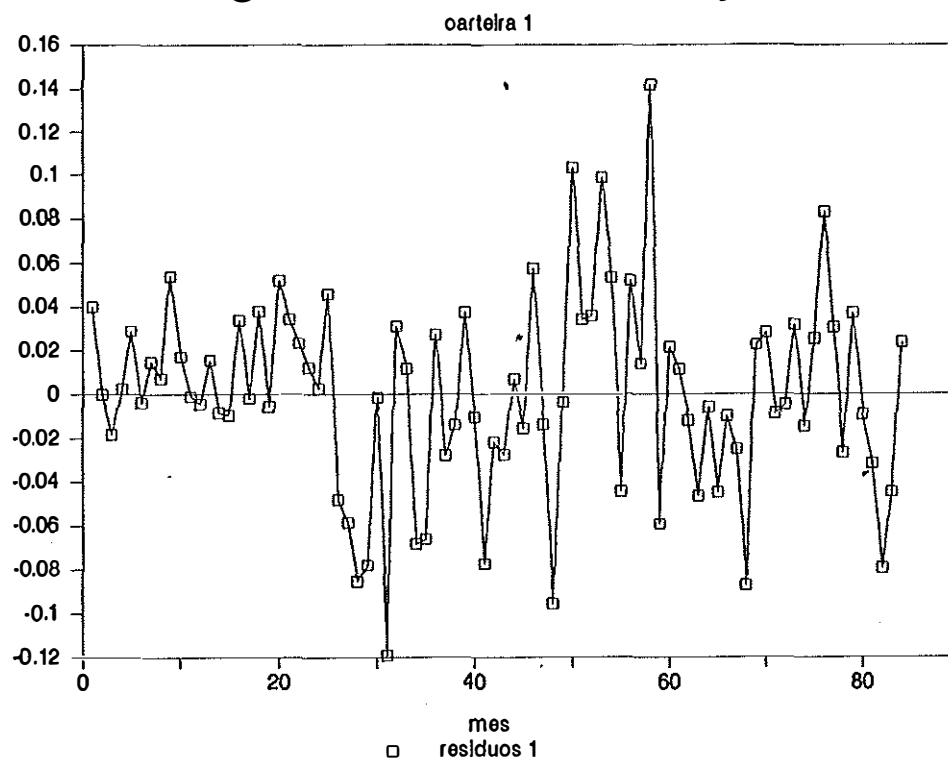
Nas figuras (6.11), (6.13) e (6.15) os resíduos são dados em função do tempo e nas figuras (6.12), (6.14) e (6.16) eles são dados em função do Ibovespa.

TABELA 6.10

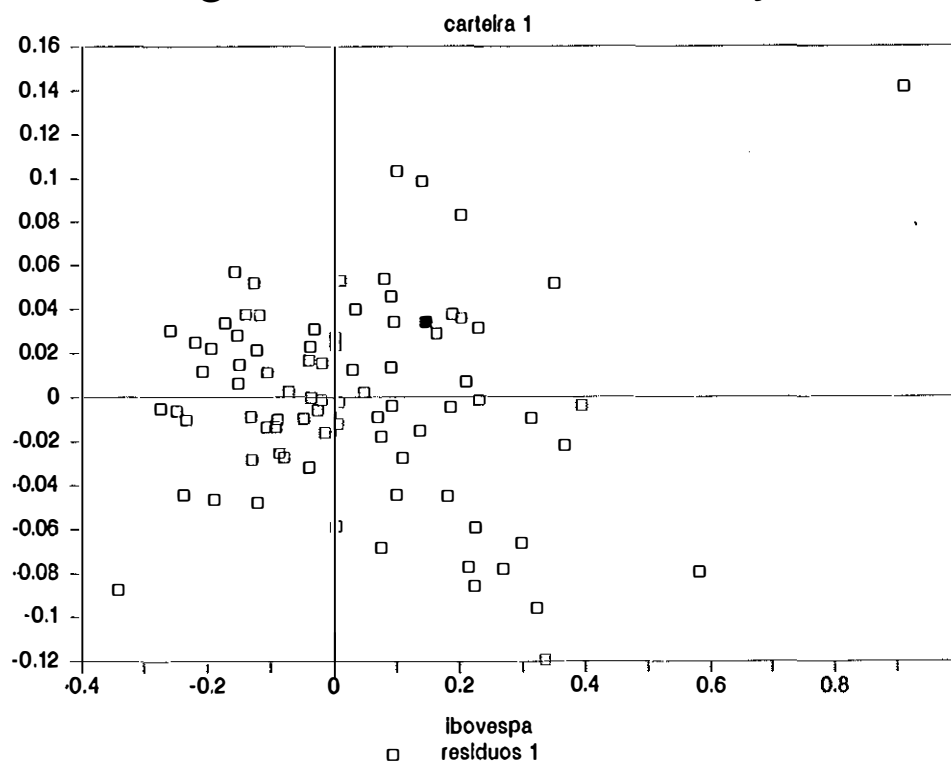
## RESULTADOS DE DESEMPENHO DAS CARTEIRAS 1,2 e 3

	1	2	3
Lucratividade Media Nominal (%)	13,02	14,31	15,15
Lucratividade Media Real (%)	3,66	4,84	5,66
Desvio Padrao das Lucratividades Reais (%)	17,34	17,33	20,50
Indice de Sharpe (lucratividades reais)	0,1822	0,2504	0,2517
$\hat{\beta}$ (lucratividades reais)	0,8198	0,7714	0,8732
Coeficiente de Deter- minação $R^2$	0,9315	0,8258	0,7561
Coeficiente de Corre- lação R	0,9651	0,9087	0,8695
Estatística F da regressao	1115,08	388,72	254,20
Estatística de Durbin Watson	1,6803	1,7043	1,8914
Indice de Treynor (lucratividades reais)	3,8546	5,6261	5,9093
Indice de Jensen (%) (lucratividades reais)	0,60	1,93	2,44
Valor de 't' do indice de Jensen	1,1831	2,3881	2,1574

**fig 6.11 residuos x tempo**

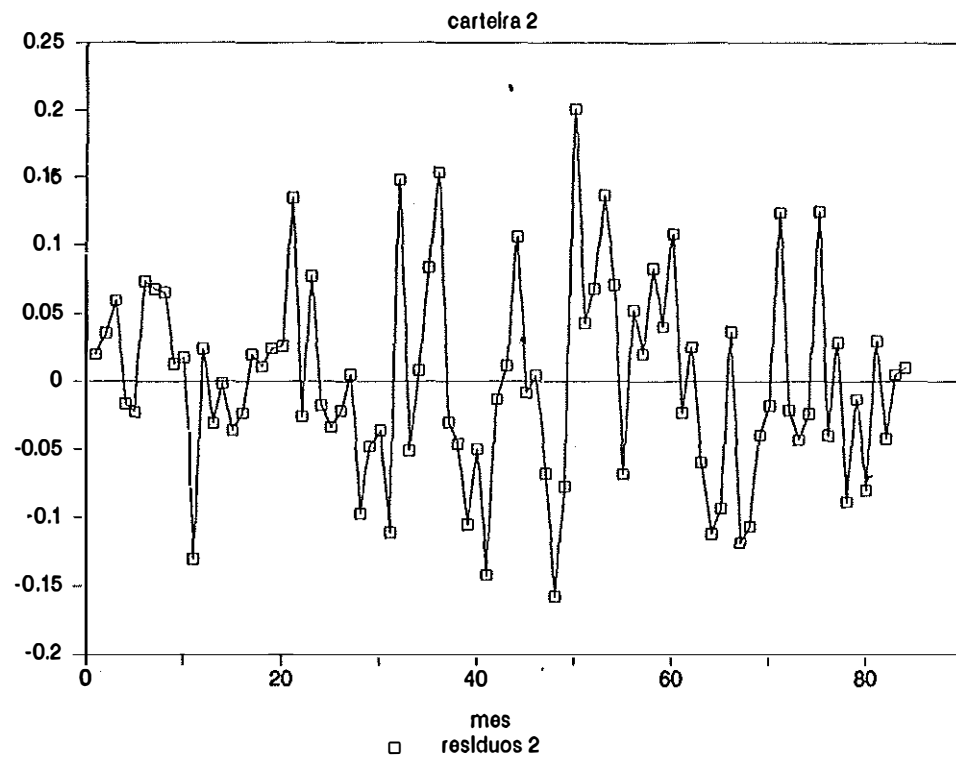


**fig 6.12 residuos x ibovespa**

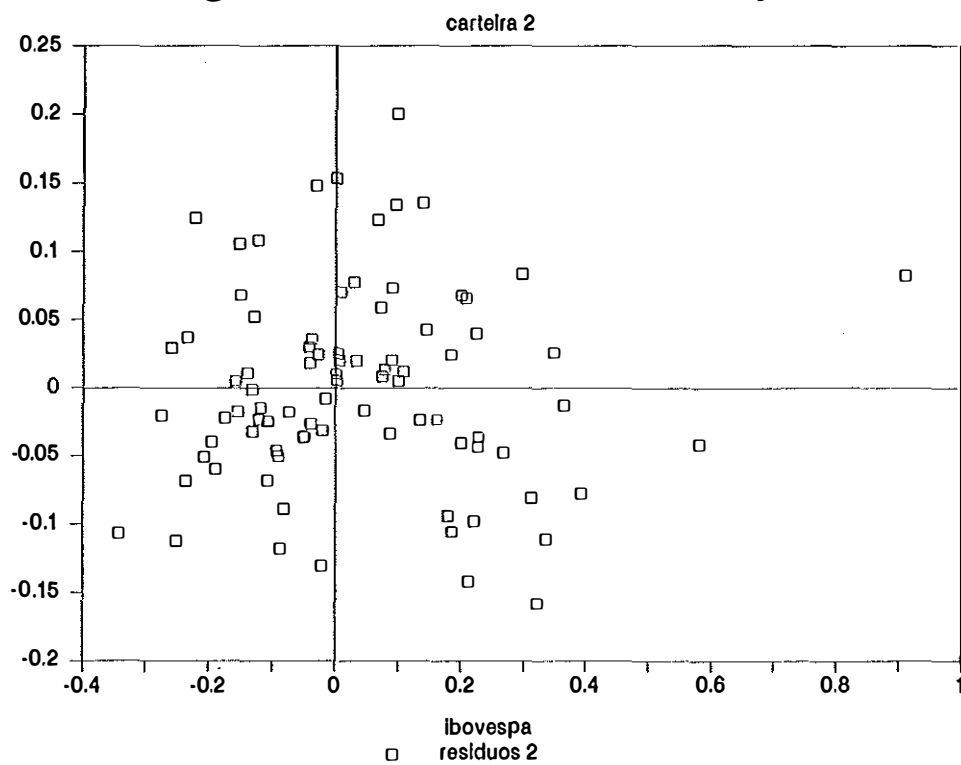




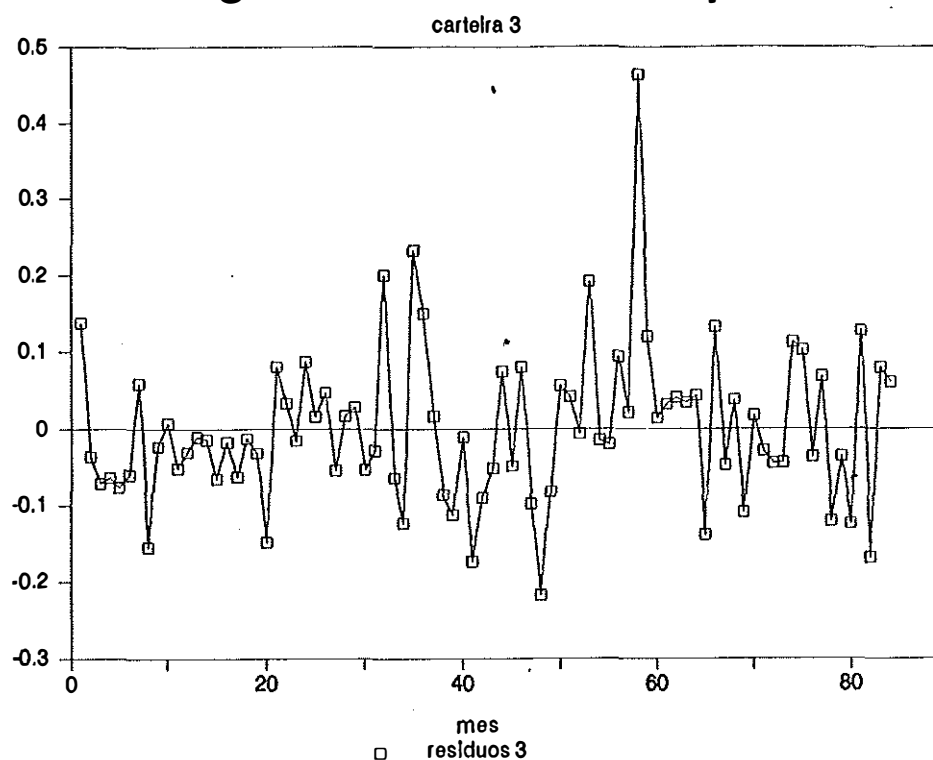
**fig 6.13 residuos x tempo**



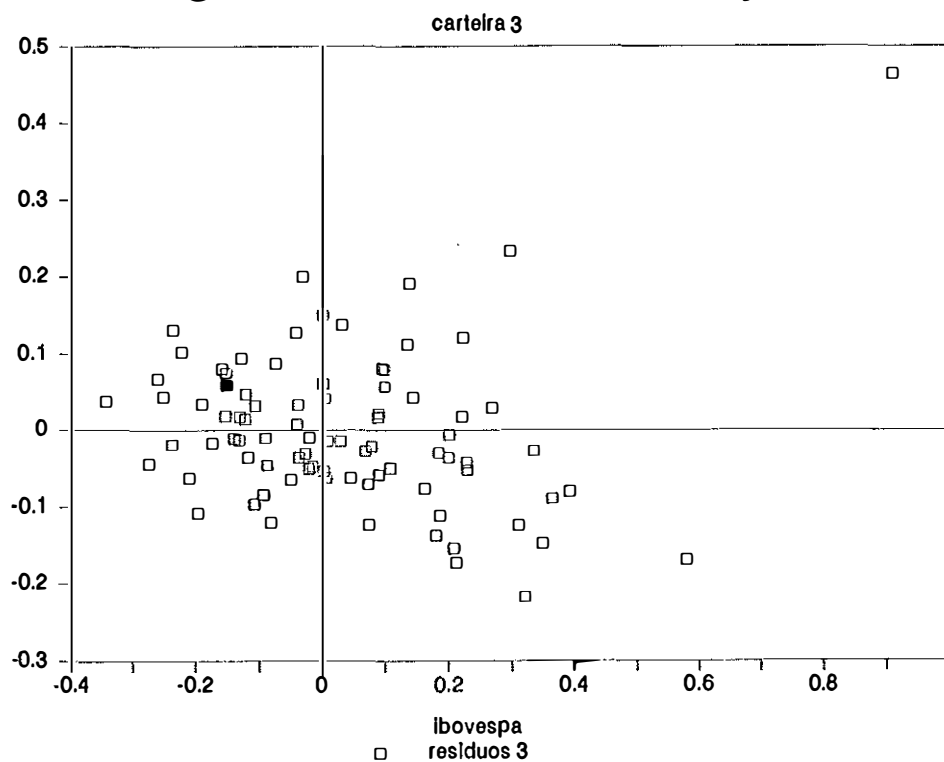
**fig 6.14 residuos x ibovespa**



**fig 6.15 resíduos x tempo**



**fig 6.16 resíduos x ibovespa**



Não aparenta haver heteroscedasticidade nem autocorrelação residual. As estatísticas de Durbin-Watson dadas na tabela (6.10) não revelam presença de autocorrelação residual.

Aparentemente há distribuição normal nos resíduos. Nota-se mais uma vez a presença de "outliers" (em todas as carteiras, na observação do mês de março de 86).

A análise de sensibilidade, para se saber se estes outliers provocavam alteração no desempenho das carteiras, foi realizada, estimando-se novos betas após a eliminação dos "outliers". A classificação de desempenho pelo índice de Treynor não se alterou, nem a significância do teste "t" do índice de Jensen, nas carteiras 2 e 3.

A estabilidade de beta foi analisada pelo teste de Chow, revelando os seguintes valores da estatística F

Carteira 1 : 1,75

Carteira 2 : 1,31

Carteira 3 : 1,78

São significantes os valores da carteira 1 e 3 (nível de 5%).

Ao eliminarmos os "outliers" do Mês de março/86 e reaplicarmos o teste de Chow, encontramos:

Carteira 1 : 1,38

Carteira 2 : 1,29

Carteira 3 : 0,91

Agora, todos os valores são não significantes. De forma análoga ao item anterior, concluímos que a falta de estabilidade de beta pode ser explicada pela presença dos 'outliers' (que embora tenha afetado a estabilidade dos betas, não alterou a classificação do desempenho das carteiras).

Finalmente, no teste  $T^2$  de Hotelling para testar a hipótese nula

$$\begin{bmatrix} \mu_1 \\ \mu_2 \\ \mu_3 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

onde  $\mu_1$ ,  $\mu_2$  e  $\mu_3$  são os retornos extraordinários esperados das carteiras 1, 2 e 3, encontramos:

$$T^2 = 7,13$$

$$e \quad F = 2,32$$

Os resultados obtidos não são significantes a nível de 5% de significância, mas o são a nível de 10%.

Admitindo então que o nível de significância seja 10%, então

deveríamos rejeitar a hipótese nula.

Prosseguindo então, e testando individualmente cada média, encontramos os seguintes valores para a estatística "t".

$$t_1 = 1,20$$

$$t_2 = 2,43$$

$$t_3 = 2,20$$

Ao nível de 10% de significância, o valor crítico de "t" pelo método de Bonferroni é 2,19; as carteiras 2 e 3 apresentaram resultados significantes.

Desta forma, a um nível de significância de 5% não se rejeita a hipótese de mercado eficiente, mas a nível de 10% ocorre a rejeição de tal hipótese. Embora não com a ênfase dos resultados obtidos no caso do índice P/L, há alguns indícios do mercado não ser eficiente em relação à informação do valor de mercado da ação (eficiência consistente com o modelo CAPM).

Em resumo, há alguns indícios de que carteiras com ações de baixos valores de mercado, tendem a proporcionar maiores lucratividades do que carteiras com ações de altos valores de mercado, mesmo em se levando em conta o risco.

#### 6.4 Carteiras A1, A2, A3.

O número de ações por carteira em cada ano, é dado pela tabela (6.11). Os valores de mercado mediano na data de constituição de cada carteira comparecem na tabela (6.12). Continua bastante acentuada a diferença dos valores de mercado mediano entre as carteiras A1 e A3.

As lucratividades mensais das carteiras A1, A2, A3 estão na tabela (6.13).

A tabela (6.14), apresenta período por período as lucratividades de cada carteira em termos nominais e reais. Entre os acumulados das carteiras A1, A2 e A3 parece não haver muita diferença (o mesmo ocorre com as taxas equivalentes mensais).

As figuras (6.17) e (6.18) apresentam as rentabilidades acumuladas ano a ano em termos nominais e reais das carteiras A1, A2 e A3. Na maior parte do tempo, A3 superou A2 que superou A1 (porém a diferença entre as rentabilidades não foi muito acentuada). Isto parece indicar que o efeito valor de mercado se manifesta, mesmo que se considere somente as ações com maior P/L.

A tabela (6.15) apresenta as principais medidas de desempenho. Nota-se de um modo geral que o desempenho melhora ao se passar de A1 para A2 e A3; no caso do índice de Jensen, nenhuma carteira apresentou lucro extraordinário médio significativamente maior que zero.

**TABELA 6.11**  
**NÚMERO DE AÇÕES POR CARTEIRA E POR PERÍODO**

Carteira	A1	A2	A3
Período			
6/81 a 5/82	7	7	8
6/82 a 5/83	8	8	8
6/83 a 5/84	9	9	10
6/84 a 5/85	12	12	11
6/85 a 5/86	15	16	16
6/86 a 5/87	16	16	16
6/87 a 5/88	17	18	18

**TABELA 6.12**  
**VALOR DE MERCADO MEDIANO POR CARTEIRA NO INÍCIO DE CADA PERÍODO**  
(em milhões de cruzeiros até 85 e cruzados após)

Carteira	A1	A2	A3
Período			
6/81 a 5/82	5.803	1.804	360
6/82 a 5/83	16.197	2.624	487
6/83 a 5/84	42.550	10.250	2.524
6/84 a 5/85	99.169	37.718	9.558
6/85 a 5/86	536.942	127.448	17.612
6/86 a 5/87	5.613	1.368	391
6/87 a 5/88	4.507	734	106

TABELA 6.13  
LUCRATIVIDADE NOMINAL E REAL DAS CARTEIRAS: A1, A2 e A3 (em %)

MES	NOMINAL			REAL		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
6/81	16,39	4,5	19,74	9,80	-1,42	12,96
7	6,43	7,66	5,74	0,41	1,57	-0,25
8	14,06	15,4	20,13	7,81	9,07	13,54
9	11,11	1,76	2,04	5,12	-3,73	-3,46
10	24,36	13,79	10,34	17,65	7,65	4,39
11	10,76	22,01	5,15	4,99	15,65	-0,33
12	-2,04	2,77	5,51	-6,88	-2,31	0,29
1/82	30,63	26,87	21,05	24,41	20,83	15,29
2	17,89	1,73	12,25	12,28	-3,11	6,90
3	3,41	-0,21	-2,79	-1,51	-4,96	-7,42
4	6,5	-1,9	-15,13	0,95	-7,01	-19,55
5	17,9	14,14	33,2	11,75	8,19	26,26
6	4,71	14,58	3,88	-0,75	8,61	-1,54
7	-11,83	-7,78	-5,64	-16,82	-13,00	-10,98
8	9,55	0,56	-4,51	2,38	-6,02	-10,76
9	-9	-8,46	-4,69	-14,95	-14,45	-10,93
10	10,48	9,64	11,4	3,25	2,47	4,11
11	-2,24	-8,48	-4,61	-8,21	-14,07	-10,43
12	8,46	13,53	3,73	1,84	6,60	-2,60
1/83	27,51	39,68	39,35	20,29	31,77	31,46
2	27,94	10,11	22,63	19,91	3,20	14,93
3	19	8,98	7,19	9,17	-0,02	-1,66
4	13,14	21,71	17,55	3,80	11,66	7,84
5	-6,76	-6,31	15,88	-14,07	-13,66	6,79
6	16,49	10,6	38,13	8,57	3,09	28,74
7	-9,64	-8,94	7,85	-17,10	-16,46	-1,06
8	-0,06	23,58	28,36	-7,89	13,90	18,30
9	15,87	18,36	30,89	5,82	8,09	19,53
10	20,9	24,01	23,82	10,21	13,04	12,87
11	25,84	18,18	38,54	16,09	9,02	27,80
12	22,7	19,27	16,67	14,03	10,85	8,43
1/84	13,84	18,23	39,22	3,68	7,68	26,79
2	-3,58	0,63	-6,28	-14,14	-10,39	-16,54
3	24,24	23,24	13,28	12,95	12,04	2,98
4	32,4	36,96	33,43	21,58	25,77	22,53
5	10,24	16,81	16,47	1,23	7,26	6,95
6	-10,63	-7,55	-2,63	-18,16	-15,34	-10,83
7	-9,03	1,32	-6,85	-17,52	-8,14	-15,55
8	25,05	17,17	23,39	13,07	5,94	11,56
9	0,6	-13,43	-10,92	-8,96	-21,66	-19,38
10	20,49	32,75	20,53	7,01	17,90	7,04
11	47,25	53,48	39,18	33,99	39,65	26,64
12	7,12	17,97	19,84	-3,06	6,76	8,45
1/85	1,22	5,03	-2,7	-10,11	-6,72	-13,59
2	2,64	11,88	13,95	-6,86	1,52	3,40
3	-0,09	10,57	-2,56	-11,35	-1,89	-13,54



MES	NOMINAL			REAL		
	A1	A2	A3	A1	A2	A3
4/85	-1,53	1,83	-10,3	-11,95	-8,94	-19,79
5	30,18	34,86	22,22	18,33	22,59	11,10
6	40,47	38,91	40,37	28,62	27,20	28,53
7	27,94	40,58	30,06	18,89	30,64	20,86
8	27,15	30,46	35,82	17,54	20,60	25,55
9	35,74	33,84	26,11	24,42	22,68	15,59
10	23,03	44,2	28,99	12,87	32,29	18,34
11	10,62	20,13	22,33	-0,45	8,11	10,09
12	-12,61	-14,24	-4,21	-22,91	-24,35	-15,50
1/86	6,67	29,06	2,95	-8,23	11,04	-11,43
2	31,95	30,69	30,03	15,94	14,83	14,25
3	135,15	103,88	160,06	135,41	104,10	160,35
4	14,79	20,04	26,12	13,90	19,11	25,14
5	-12,37	-12,27	-5,5	-13,58	-13,48	-6,80
6	-14,31	-9,84	-16,64	-15,38	-10,97	-17,69
7	0,52	-1,98	3,32	-0,66	-3,13	2,10
8	-20,08	-18,37	-14,68	-21,40	-19,72	-16,09
9	-22,66	-34,29	-22,41	-23,97	-35,40	-23,72
10	6,96	4,15	4,08	4,97	2,21	2,14
11	-15,98	-13,67	-9,91	-18,66	-16,42	-12,78
12	-4,94	-8,79	-12,27	-11,38	-14,97	-18,22
1/87	-23,48	-27,91	-24,09	-34,50	-38,29	-35,02
2	6,01	0,88	-11,81	-11,37	-15,66	-26,27
3	9,51	-2,83	-1,3	-4,30	-15,15	-13,81
4	38,23	37,01	24,41	14,28	13,27	2,85
5	-4,68	13,43	-17,45	-22,78	-8,11	-33,13
6	50,06	40,28	57,89	27,15	18,86	33,78
7	14,44	15,91	32,85	5,60	6,96	22,59
8	-9,05	6,29	-0,77	-15,43	-1,17	-7,74
9	35,91	23,79	28,54	26,49	15,21	19,63
10	-9,57	-7,06	-7,17	-17,17	-14,87	-14,98
11	4,9	-1,34	-2,62	-7,04	-12,57	-13,70
12	0,61	10,68	-4,24	-11,85	-3,03	-16,10
1/88	63,51	45,3	46	40,34	24,71	25,31
2	9,29	11,16	28,7	-7,35	-5,76	9,10
3	60,62	66,09	58,03	38,45	43,17	36,22
4	24,46	20,14	24,09	4,34	0,72	4,03
5	12,88	20,99	20,71	-4,16	2,73	2,49

TABELA 6.14

## LUCRATIVIDADE DAS CARTEIRAS A1, A2 e A3

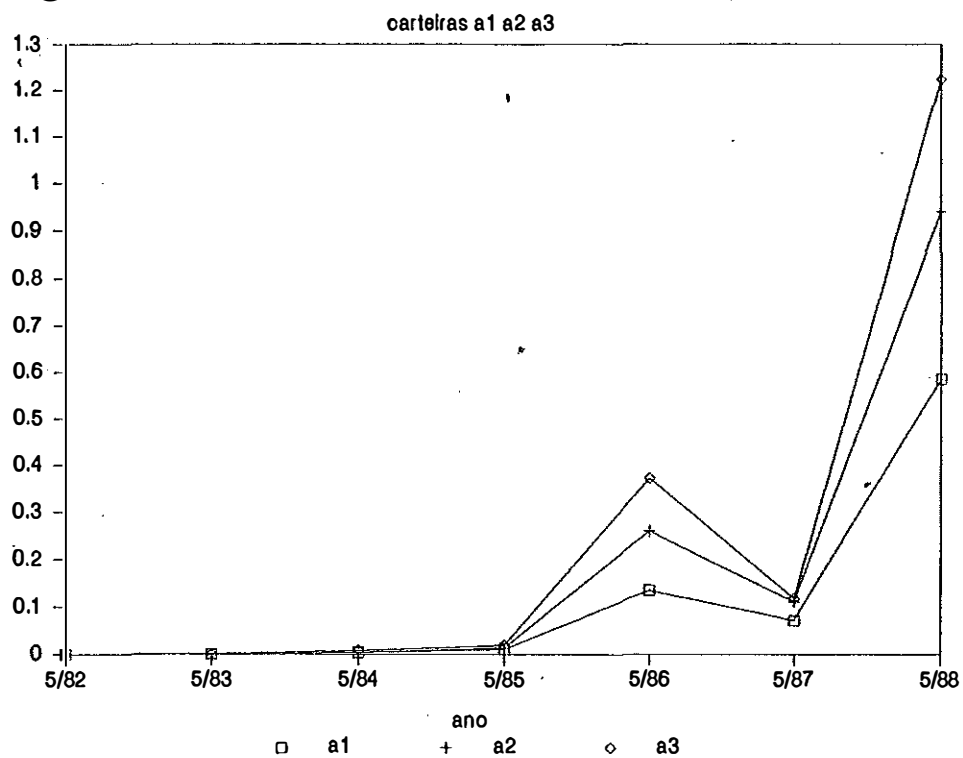
## a) NOMINAL (%)

Carteira	A1	A2	A3
Periodo			
6/81 a 5/82	323,57	171,84	183,70
6/82 a 5/83	120,67	111,78	145,36
6/83 a 5/84	352,91	504,02	1050,60
6/84 a 5/85	158,64	307,45	137,38
6/85 a 5/86	1128,21	1734,44	1861,10
6/86 a 5/87	- 46,73	- 57,31	- 68,17
6/87 a 5/88	716,95	746,65	930,13
Acumulado	585130,42	939315,08	1222431,36
Equivalente Mensal	10,88	11,51	11,86

## b) Real (%)

Carteira	A1	A2	A3
Periodo			
6/81 a 5/82	123,01	43,13	49,37
6/82 a 5/83	- 2,60	- 6,53	8,29
6/83 a 5/84	58,38	111,23	302,36
6/84 a 5/85	- 25,31	17,66	- 31,45
6/85 a 5/86	377,61	613,35	662,60
6/86 a 5/87	- 81,37	- 85,07	- 88,87
6/87 a 5/88	75,48	81,86	121,28
Acumulado	301,22	544,04	738,14
Equivalente Mensal	1,67	2,24	2,56

**fig6.17 rentabilidade nominal acumulada**



**fig6.18 rentabilidade real acumulada**

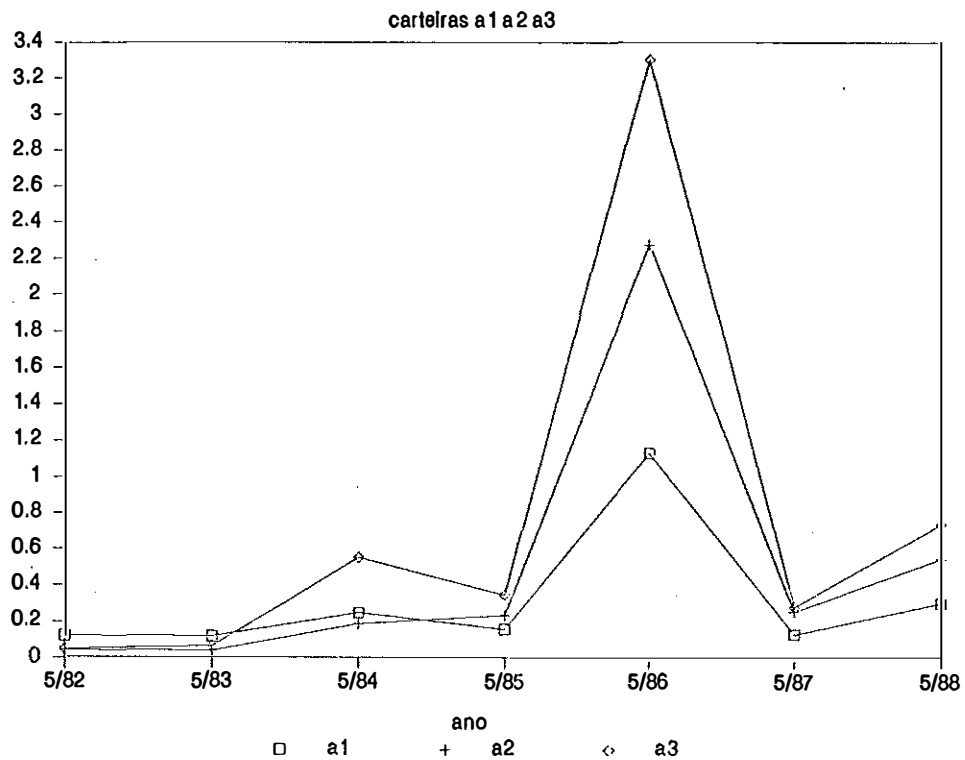


TABELA 6.15

## RESULTADOS DE DESEMPENHO DAS CARTEIRAS A1, A2 e A3

	A1	A2	A3
Lucratividade Media Nominal (%)	12,77	13,31	14,04
Lucratividade Media Real (%)	3,44	3,86	4,69
Desvio Padrao das Lucratividades Reais (%)	21,25	19,27	23,83
Indice de Sharpe (lucratividades reais)	0,1384	0,1744	0,1758
$\hat{\beta}$ (lucratividades reais)	0,9480	0,8421	1,0027
Coefficiente de Deter- minação $R^2$	0,8296	0,7962	0,7381
Coefficiente de Corre- lação R	0,9108	0,8923	0,8591
Estatistica F da regressao	399,22	320,36	231,10
Estatistica de Durbin Watson	1,6959	1,6814	1,8690
Indice de Treynor (lucratividades reais)	3,1013	3,9900	4,1787
Indice de Jensen (%) (lucratividades reais)	- 0,02	0,74	1,06
Valor de 't' do indice de Jensen	- 0,02	0,76	0,78

Os resíduos da regressão das lucratividades reais de cada carteira sobre o índice real de mercado são analisados nas figuras (6.19) a (6.24).

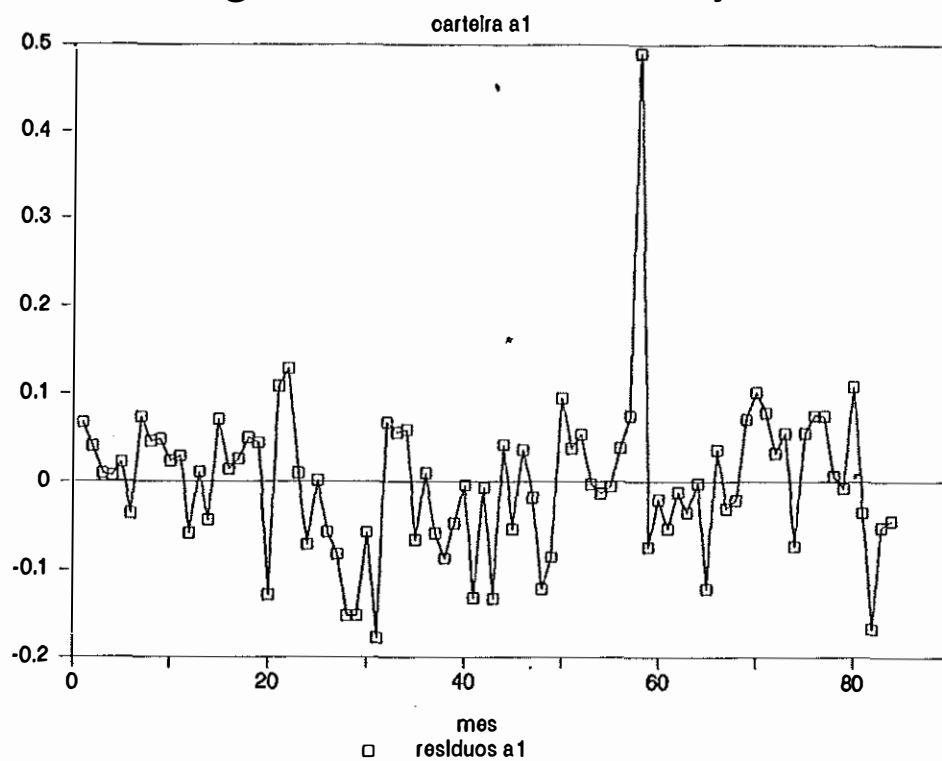
O que mais uma vez chama a atenção são os "outliers" decorrentes da observação no mês de março de 86 (observados em todas as carteiras). Aparentemente não há outras anormalidades.

A análise de sensibilidade, para se saber se os "outliers" provocavam alteração no desempenho das carteiras, foi realizada, estimando-se novos betas após a eliminação dos "outliers". Não houve alteração da classificação do desempenho nem pelo índice de Treynor nem pelo de Jensen.

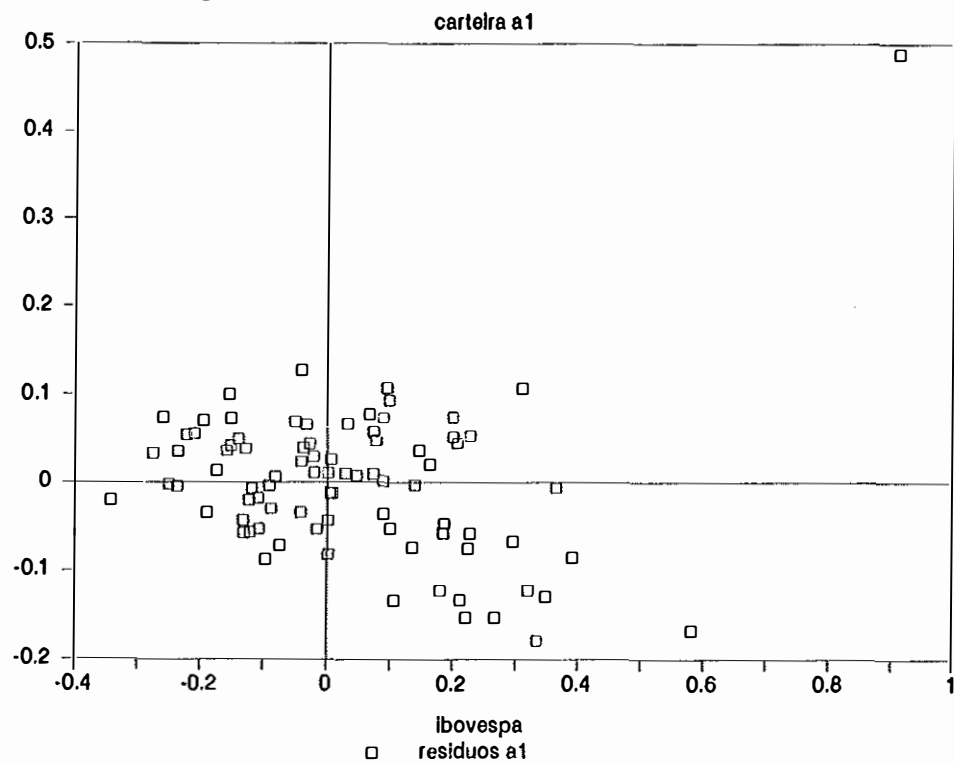
Com relação à estabilidade de beta, o teste de Chow deu resultados significantes para as três carteiras; contudo após a eliminação dos "outliers" correspondentes a março de 86, não houve resultados significantes pelo teste de Chow. Em outras palavras, a falta de estabilidade pode ser explicada pela presença dos "outliers".

Finalmente, no teste  $T^2$  de Hotelling para testar a hipótese nula

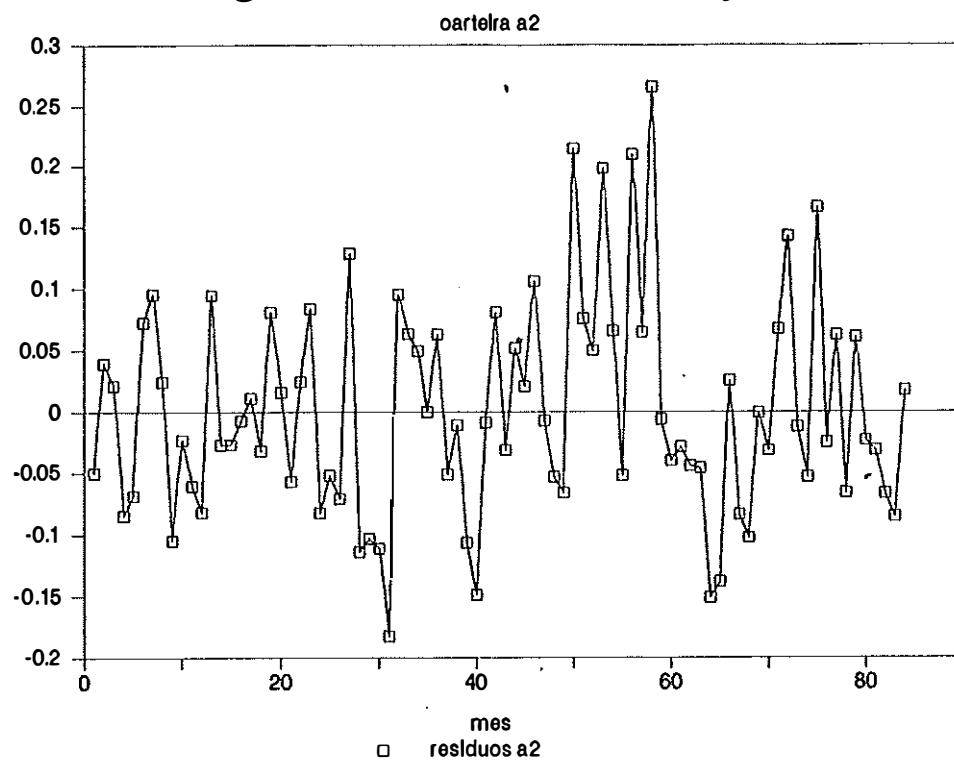
**fig 6.19 residuos x tempo**



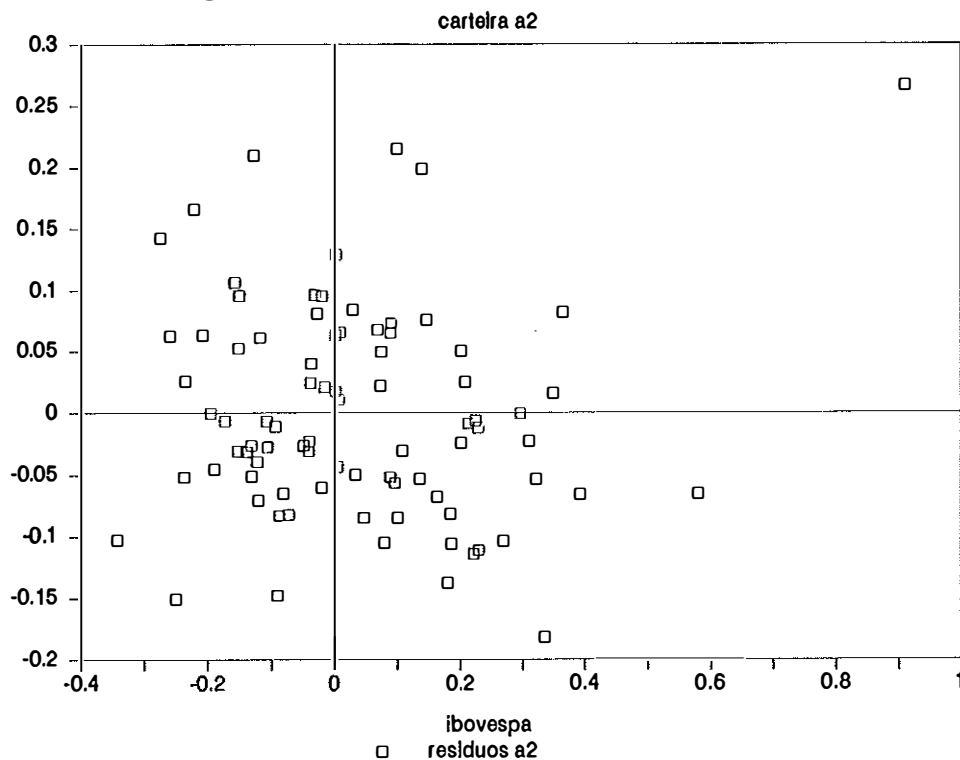
**fig 6.20 residuos x ibovespa**



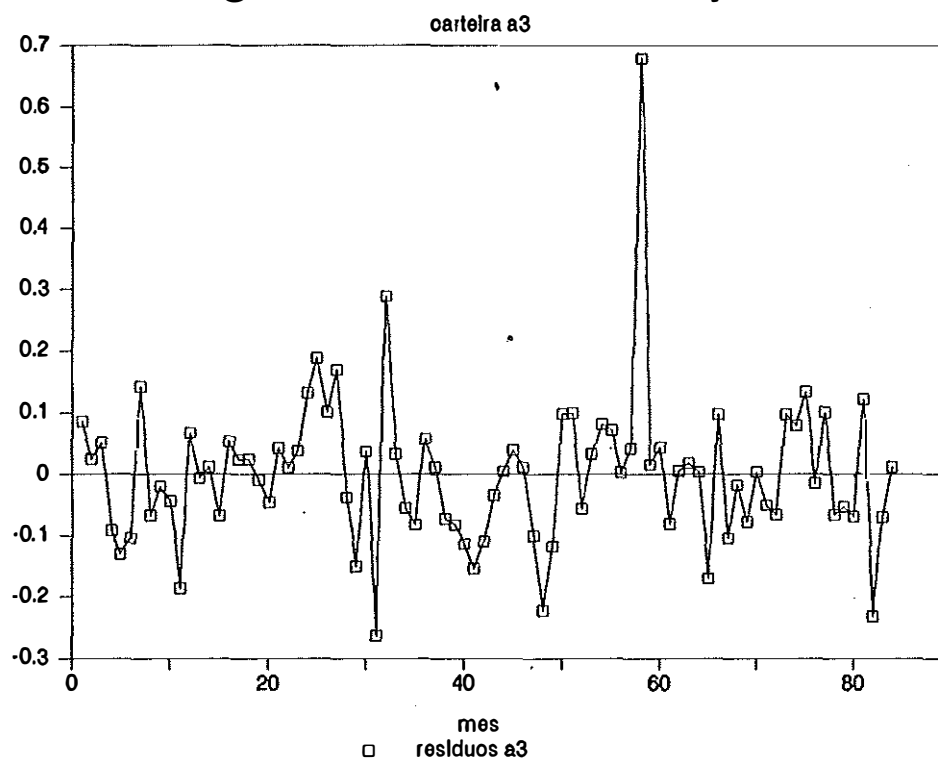
**fig 6.21 resíduos x tempo**



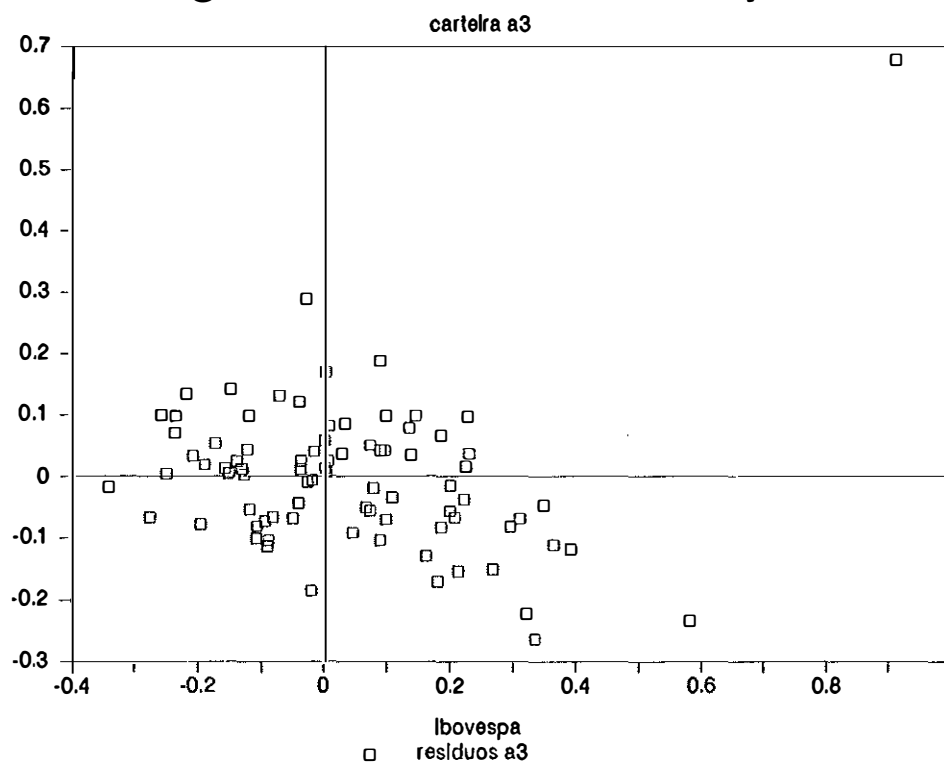
**fig 6.22 resíduos x ibovespa**



**fig 6.23 residuos x tempo**



**fig 6.24 residuos x ibovespa**





$$\begin{bmatrix} \mu_{A1} \\ \mu_{A2} \\ \mu_{A3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

onde  $\mu_{A1}$ ,  $\mu_{A2}$  e  $\mu_{A3}$  são os retornos extraordinários esperados das carteiras A1, A2 e A3, encontramos:

$$T^2 = 1,5408$$

$$\text{e } F = 0,5012$$

resultado não signicante nem a nível de 5% nem a 10% de significância.

Desta forma, não há evidências de ineficiência de mercado para estas carteiras com este teste.

Em resumo, o efeito valor de mercado parece se evidenciar de maneira tênue, mesmo em se considerando as ações da carteira A (carteira de maior P/L). Todavia nos testes de hipóteses utilizados, os resultados não foram significantes.

#### 6.5 Carteiras B1, B2 e B3.

O número de ações por carteira em cada ano é dado pela tabela (6.16). Os valores de mercado mediano na data da constituição de cada carteira comparecem na tabela (6.17). Observa-se diferença acentuada de valores de mercado mediano entre as carteiras B1 e B3.

As lucratividades mensais (nominais e reais) das carteiras B1, B2 e B3 estão na tabela (6.18)..

A tabela (6.19) apresenta período por período as lucratividades de cada carteira em termos nominais e reais. Não parece haver diferença acentuada entre os acumulados das três carteiras, nem dos seus equivalentes mensais.

As figuras (6.25) e (6.26) apresentam as rentabilidades acumuladas ano a ano em termos nominais e reais das carteiras B1, B2 e B3. A carteira B2 ficou na frente a maior parte do tempo.

A tabela (6.20) apresenta as principais medidas de desempenho. Aparentemente B2 é superior a B3 que é superior a B1, mas as diferenças nos índices de desempenho são muito pequenas. No caso do índice de Jensen, nenhuma carteira apresentou lucro extraordinário médio significativamente maior que zero.

TABELA 6.16

## NÚMERO DE AÇÕES POR CARTEIRA E POR PERÍODO

Carteira			
Período	B1	B2	B3
6/81 a 5/82	7	7	7
6/82 a 5/83	8	8	7
6/83 a 5/84	9	9	10
6/84 a 5/85	12	12	11
6/85 a 5/86	16	16	16
6/86 a 5/87	16	16	16
6/87 a 5/88	18	18	18

TABELA 6.17

## VALOR DE MERCADO MEDIANO POR CARTEIRA NO INÍCIO DE CADA PERÍODO

(em milhões de cruzeiros até 85 e cruzados após)

Carteira			
Período	B1	B2	B3
6/81 a 5/82	3.910	1.270	350
6/82 a 5/83	7.510	2.166	659
6/83 a 5/84	70.580	15.300	3.013
6/84 a 5/85	131.167	35.964	9.425
6/85 a 5/86	922.636	116.212	10.978
6/86 a 5/87	4.099	1.227	289
6/87 a 5/88	2.777	682	161

TABELA 6.18  
LUCRATIVIDADE NOMINAL E REAL DAS CARTEIRAS: B1, B2 e B3

MES	NOMINAL			REAL		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
6/81	20,11	17,84	13,66	13,31	11,17	7,23
7	4,17	-0,89	13,44	-1,73	-6,50	7,02
8	9,34	23,96	7,97	3,35	17,16	2,05
9	9,31	9,27	0,89	3,42	3,38	-4,55
10	26,56	27,31	11,84	19,74	20,44	5,81
11	19,86	15,41	28,34	13,61	9,39	21,65
12	-2,66	-1,26	4,64	-7,47	-6,14	-0,53
1/82	23,09	21,33	17,73	17,23	15,55	12,12
2	23,77	20,39	22,53	17,88	14,66	16,70
3	8,9	0,21	14,41	3,71	-4,56	8,96
4	-0,23	-7,99	6,2	-5,43	-12,79	0,66
5	22,29	31,07	17,34	15,91	24,24	11,22
6	6,95	3,73	9,63	1,37	-1,68	3,91
7	-9,18	-3,5	-9,17	-14,32	-8,96	-14,22
8	-2,81	4,43	-0,44	-9,17	-2,40	-6,95
9	-6,08	-0,52	-13,04	-12,22	-7,03	-18,73
10	6,98	9,09	3,66	-0,02	1,95	-3,12
11	-6,86	-1,53	-10,54	-12,54	-7,54	-16,00
12	5,69	8,49	3,11	-0,76	1,87	-3,18
1/83	46,25	30,83	26,93	37,97	23,42	19,75
2	25,51	29,3	29,03	17,63	21,18	20,93
3	7	9,1	19,27	-1,83	0,09	9,42
4	34,25	37,5	12,39	23,17	26,15	3,11
5	5,35	17,69	10,89	-2,91	8,46	2,19
6	24,58	20,3	14,34	16,12	12,13	6,57
7	-2,52	-0,09	-3,14	-10,57	-8,34	-11,14
8	-2,71	-2,87	4,92	-10,33	-10,48	-3,30
9	25,91	14,59	22,82	14,99	4,65	12,16
10	25,88	25,04	32,42	14,75	13,98	20,71
11	37,98	30,93	27,67	27,29	20,78	17,78
12	23,27	26,72	22,68	14,56	17,77	14,01
1/84	9,57	27,06	18,49	-0,21	15,72	7,91
2	-3,8	-14,91	-6,88	-14,34	-24,23	-17,08
3	7,03	5,8	6,2	-2,70	-3,82	-3,45
4	26,78	23,1	61,04	16,42	13,04	47,88
5	11,14	34,73	20,98	2,06	23,72	11,09
6	-5,9	-2,48	13,62	-13,83	-10,70	4,05
7	-1,39	-1,13	-11,34	-10,60	-10,36	-19,62
8	42,19	18,17	16,93	28,56	6,84	5,72
9	-4,38	13,73	14,24	-13,47	2,92	3,38
10	13,92	8,08	18,51	1,17	-4,01	5,25
11	24,92	40,69	26,49	13,67	28,02	15,10
12	26,32	23,46	24,11	14,32	11,73	12,32
1/85	3,43	23,26	13,99	-8,14	9,47	1,23
2	12,48	7,51	3,08	2,07	-2,44	-6,46
3	1,28	3,67	8,87	-10,13	-8,01	-3,40

MES	NOMINAL			REAL		
	B1	B2	B3	B1	B2	B3
4/85	-3,6	-8,65	-9,45	-13,80	-18,31	-19,03
5	15,43	15,41	15,56	4,93	4,91	5,04
6	48,9	39,53	39,46	36,34	27,76	27,70
7	30,54	26,72	22,01	21,31	17,76	13,38
8	18,93	34,02	35,53	9,94	23,89	25,28
9	35,99	32,56	34,76	24,65	21,50	23,52
10	35,38	41,1	62,78	24,20	29,45	49,34
11	22,03	15,11	10,19	9,82	3,59	-0,84
12	-6,03	-11,15	-18,11	-17,10	-21,62	-27,76
1/86	3,08	30,81	24,02	-11,31	12,54	6,70
2	13,79	25,18	25,55	-0,02	9,99	10,32
3	51,41	101,73	118,51	51,58	101,95	118,75
4	17,71	25,32	18,32	16,80	24,35	17,40
5	-0,11	5,98	-5,39	-1,49	4,52	-6,70
6	-3,44	-4,34	-1,74	-4,65	-5,54	-2,97
7	4,33	8,68	11,51	3,10	7,40	10,20
8	-20,23	-18,66	-16,18	-21,55	-20,00	-17,56
9	-20,44	-30,07	-20,41	-21,79	-31,25	-21,76
10	8,04	13,47	-3,48	6,03	11,35	-5,28
11	-16,98	-17,43	-8,83	-19,62	-20,06	-11,78
12	-8,02	-6,86	-12,83	-14,25	-13,17	-18,74
1/87	-28,18	-26,46	-15,52	-38,52	-37,05	-27,68
2	7,31	2,89	-20,34	-10,28	-13,98	-33,40
3	-0,88	2,34	6,2	-13,45	-10,64	-7,27
4	22,8	68,73	39,61	1,52	39,49	15,42
5	-4,41	-9,64	-5,25	-22,56	-26,80	-23,24
6	36,35	41,88	38,5	15,53	20,22	17,35
7	26,07	-0,41	21,22	16,33	-8,10	11,86
8	-6,76	0,46	-19,94	-13,31	-6,59	-25,56
9	48,28	21,76	30,19	38,00	13,32	21,16
10	-6,59	-7,55	-10,71	-14,44	-15,32	-18,22
11	0,36	-3,71	-9,71	-11,06	-14,67	-19,98
12	10,89	6,07	-2,76	-2,85	-7,07	-14,81
1/88	40,53	27,59	35,65	20,62	9,51	16,43
2	7,19	28,42	26,11	-9,13	8,87	6,91
3	70,83	59,34	64,19	47,25	37,35	41,53
4	24,84	25,93	41,24	4,66	5,58	18,41
5	27,13	15,24	34,37	7,94	-2,16	14,09

TABELA 6.19

## LUCRATIVIDADE DAS CARTEIRAS B1, B2 e B3

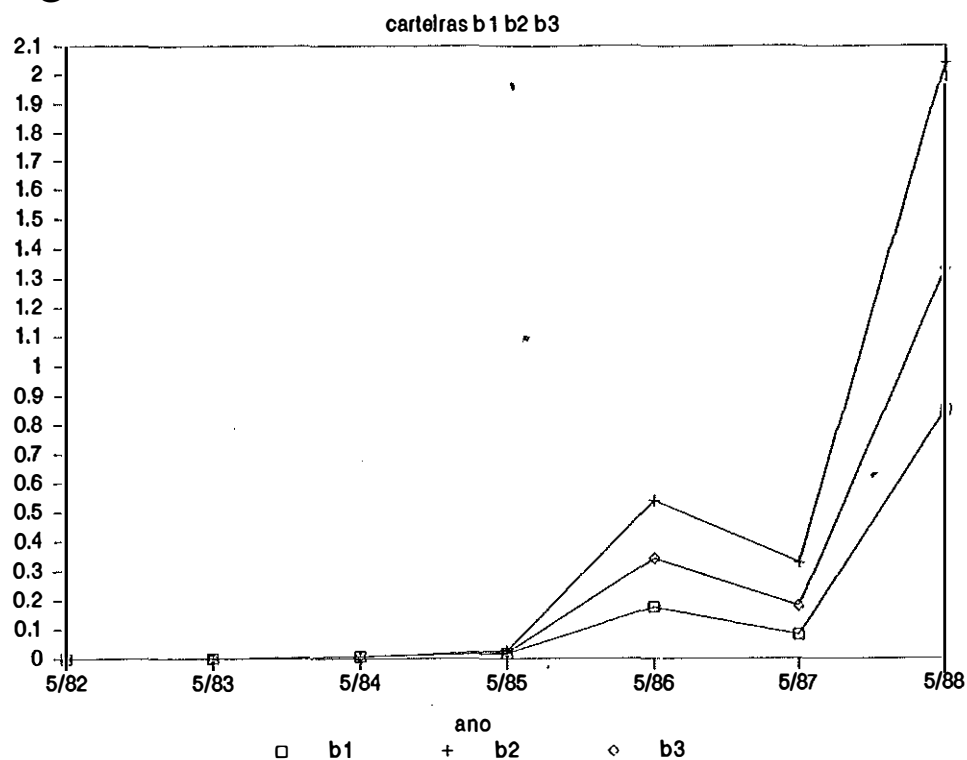
## a) NOMINAL (%)

Carteira	B1	B2	B3
Periodo			
6/81 a 5/82	346,97	305,14	333,86
6/82 a 5/83	159,37	261,95	100,90
6/83 a 5/84	406,31	426,51	575,74
6/84 a 5/85	197,35	252,33	235,11
6/85 a 5/86	919,10	1888,76	1638,56
6/86 a 5/87	- 52,70	- 39,07	- 47,02
6/87 a 5/88	908,99	518,33	631,28
Acumulado	848782,09	2038086,05	1329380,27
Equivalente Mensal	11,37	12,54	11,97

## b) Real (%)

Carteira	B1	B2	B3
Periodo			
6/81 a 5/82	135,33	113,31	128,43
6/82 a 5/83	14,48	59,75	- 11,33
6/83 a 5/84	77,06	84,12	136,31
6/84 a 5/85	- 14,14	1,74	- 3,23
6/85 a 5/86	296,29	673,36	576,06
6/86 a 5/87	- 83,46	- 78,69	- 81,47
6/87 a 5/88	116,74	32,82	57,08
Acumulado	481,97	1297,33	811,46
Equivalente Mensal	2,12	3,19	2,67

**fig6.25 rentabilidade nominal acumulada**



**fig6.26 rentabilidade real acumulada**

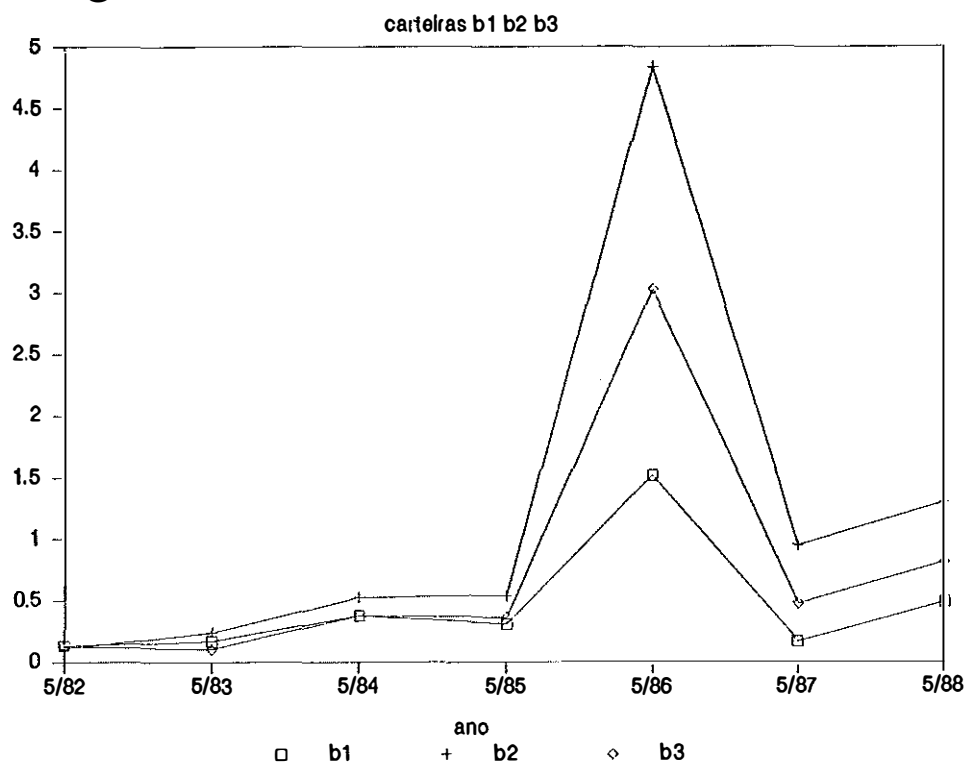


TABELA 6.20

## RESULTADOS DE DESEMPENHO DAS CARTEIRAS B1, B2 e B3

	B1	B2	B3
Lucratividade Media Nominal (%)	12,81	14,26	13,88
Lucratividade Media Real (%)	3,46	4,80	4,46
Desvio Padrao das Lucratividades Reais (%)	16,83	19,06	20,67
Indice de Sharpe (lucratividades reais)	0,1759	0,2256	0,1916
$\hat{\beta}$ (lucratividades reais)	0,7313	0,7756	0,8568
Coeficiente de Deter- minação $R^2$	0,7872	0,6898	0,7157
Coeficiente de Corre- lação R	0,8872	0,8305	0,8460
Estatistica F da regressao	303,34	182,35	206,43
Estatistica de Durbin Watson	1,5707	1,9483	1,9625
Indice de Treynor (lucratividades reais)	4,0476	5,5441	4,6218
Indice de Jensen (%) (lucratividades reais)	0,68	1,88	1,28
Valor de "t" do indice de Jensen	0,7841	1,5818	1,0428



Os resíduos da regressão das lucratividades reais de cada carteira sobre o índice real de mercado, são analisadas nas figuras (6.27) a (6.32).

Chamam a atenção mais uma vez os "outliers" referentes à observação de março de 86. A carteira B1 dá indícios de apresentar autocorrelação residual.

Na análise de sensibilidade feita, com a eliminação da observação de março de 86,, não se constatou alteração na classificação do desempenho.

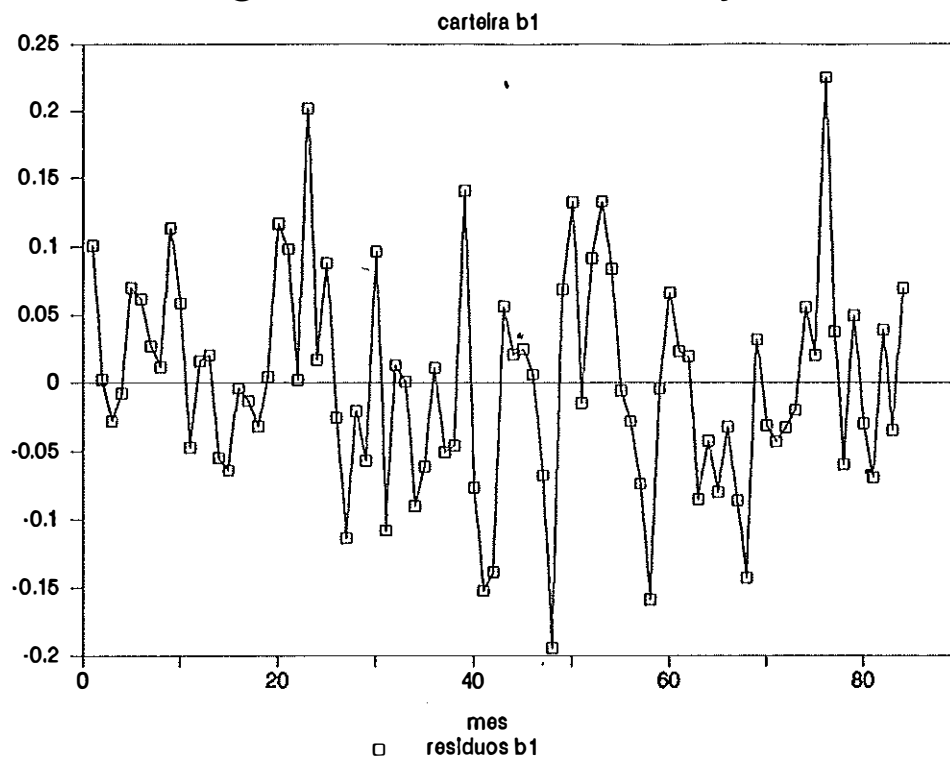
Com relação à estabilidade de beta, o teste de Chow deu resultados significantes para a carteira B3; contudo após a eliminação dos "outliers" de março de 86, não houve resultados significantes pelo teste de Chow.

Em outras palavras, a falta de estabilidade de beta pode ser explicada pelos "outliers".

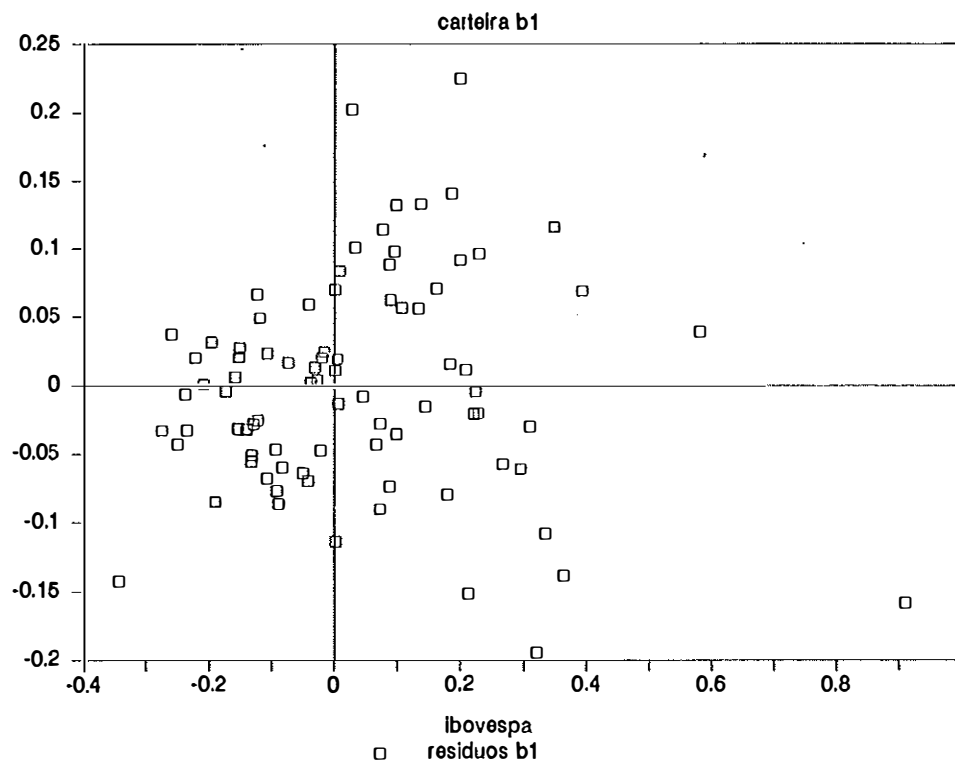
Finalmente, no teste  $T^2$  de Hotelling para testar a hipótese nula

$$\begin{bmatrix} \mu_{B1} \\ \mu_{B2} \\ \mu_{B3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

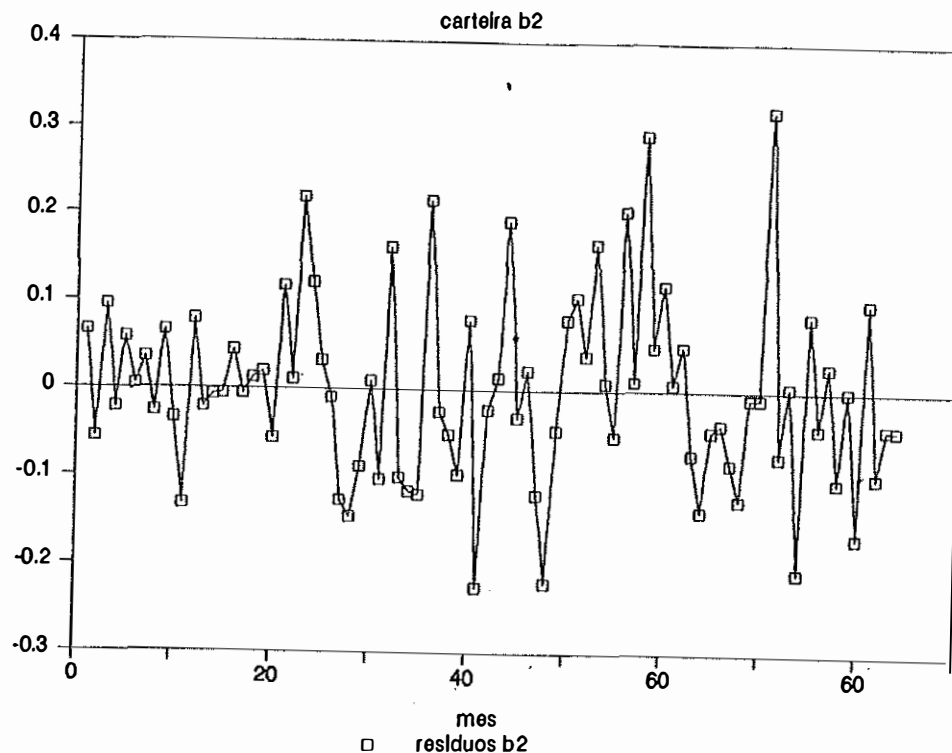
**fig 6.27 residuos x tempo**



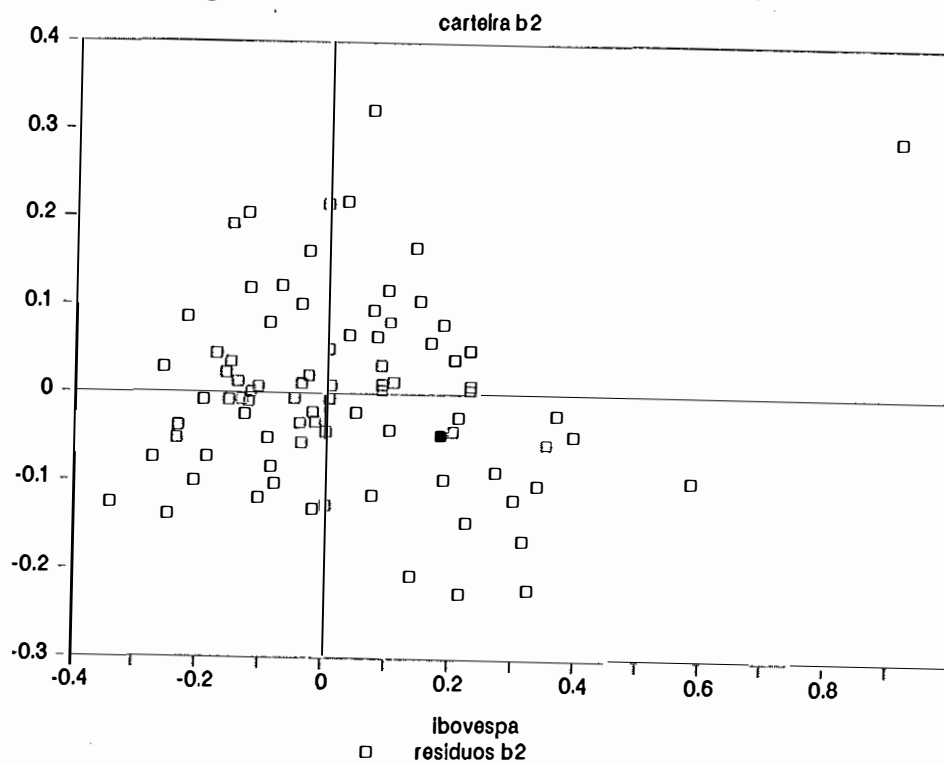
**fig 6.28 residuos x ibovespa**



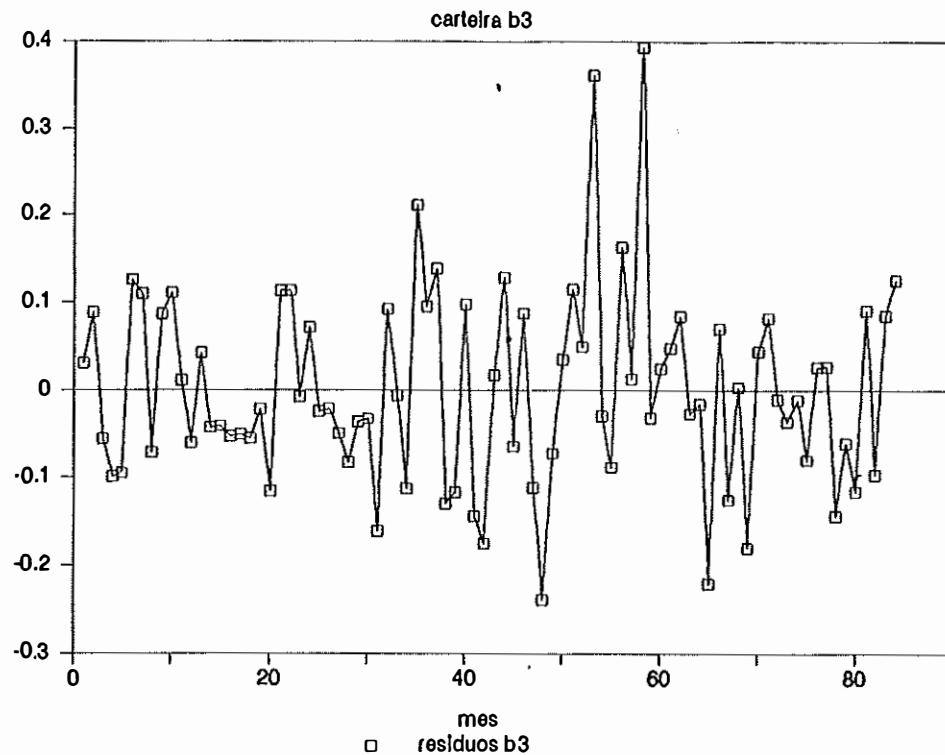
**fig 6.29 residuos x tempo**



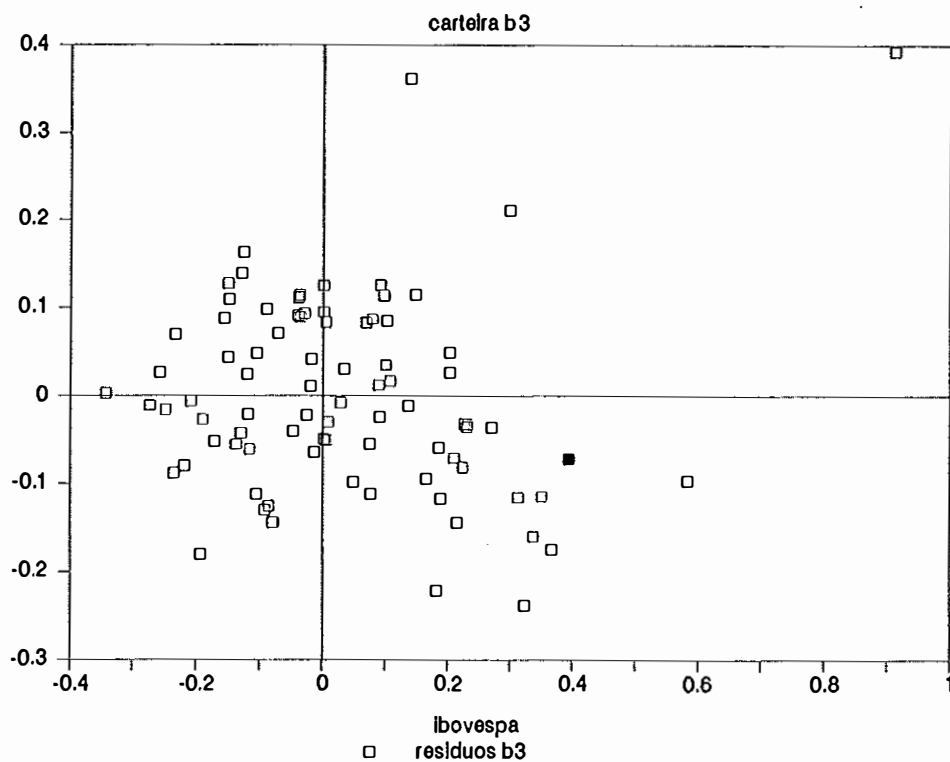
**fig 6.30 residuos x ibovespa**



**fig 6.31 resíduos x tempo**



**fig 6.32 resíduos x ibovespa**



onde  $\mu_{B1}$ ,  $\mu_{B2}$  e  $\mu_{B3}$  são os retornos extraordinários esperados das carteiras B1, B2 e B3, encontramos:

$$T^2 = 2,7354$$

$$e \quad F = 0,8898$$

resultado não significativo nem a nível de 5%, nem de 10% de significância.

desta forma, não há evidências de ineficiência de mercado para estas carteiras, com este teste.

Em resumo, entre as ações da carteira B (classificadas pelo P/L) não parece se evidenciar o efeito valor de mercado.

#### 6.6 Carteiras C1, C2 e C3.

O número de ações por carteira em cada ano é dado pela tabela (6.21). Os valores de mercado mediano da data da constituição de cada carteira comparecem na tabela (6.22).

As lucratividades mensais (nominais e reais) das carteiras C1, C2 e C3 estão na tabela (6.23).

A tabela (6.24) apresenta período por período as lucratividades de cada carteira em termos nominais e reais. No acumulado, a carteira C2 se sobressai enquanto C1 e C3 estão muito próximas (o mesmo ocorre com os equivalentes mensais).

TABELA 6.21

## NÚMERO DE AÇÕES POR CARTEIRA E POR PERÍODO

Carteira			
Período	C1	C2	C3
6/81 a 5/82	7	7	7
6/82 a 5/83	8	8	7
6/83 a 5/84	9	10	10
6/84 a 5/85	12	12	12
6/85 a 5/86	16	16	16
6/86 a 5/87	16	16	17
6/87 a 5/88	18	18	18

TABELA 6.22

## VALOR DE MERCADO MEDIANO POR CARTEIRA NO INÍCIO DE CADA PERÍODO

(em milhões de cruzeiros até 85 e cruzados após)

Carteira			
Período	C1	C2	C3
6/81 a 5/82	2.340	1.438	251
6/82 a 5/83	29.394	5.684	1.098
6/83 a 5/84	7.371	1.871	571
6/84 a 5/85	196.661	46.241	6.828
6/85 a 5/86	157.957	58.153	23.280
6/86 a 5/87	6.465	573	231
6/87 a 5/88	736	215	62

TABELA 6.23  
LUCRATIVIDADE NOMINAL E REAL DAS CARTEIRAS: C1, C2 e C3

MÊS	NOMINAL			REAL		
	C1	C2	C3	C1	C2	C3
6/81	3,44	20,73	44,07	-2,42	13,90	35,92
7	13,71	5,43	-15,44	7,27	-0,54	-20,23
8	2,57	23,54	-2,31	-3,05	16,77	-7,67
9	13,43	15,91	16,37	7,31	9,66	10,09
10	15,04	22,17	22,26	8,84	15,58	15,67
11	15,67	27,51	-4,51	9,64	20,86	-9,49
12	-0,44	-6,46	-9,81	-5,36	-11,08	-14,27
1/82	16,93	36,21	2,17	11,36	29,72	-2,70
2	22,79	10,77	3,99	16,94	5,50	-0,96
3	4,34	11,19	4,64	-0,63	5,90	-0,34
4	0,07	0,21	6,64	-5,15	-5,01	1,08
5	24,06	25,26	20	17,59	18,73	13,74
6	2,31	-1,23	-2,39	-3,02	-6,38	-7,48
7	-2,91	7,28	2,57	-8,41	1,21	-3,24
8	1,36	-0,1	-3,93	-5,27	-6,64	-10,21
9	-3,93	-4,13	-10,89	-10,21	-10,40	-16,72
10	7,49	13,58	-4,3	0,46	6,15	-10,56
11	-0,43	11,25	-0,21	-6,51	4,46	-6,30
12	0,29	0,89	4,87	-5,83	-5,27	-1,53
1/83	28,38	36,89	10,74	21,11	29,14	4,47
2	34,66	27	26,77	26,20	19,03	18,81
3	2,96	1,5	3,19	-5,54	-6,88	-5,33
4	5,05	11,75	-11,41	-3,62	2,52	-18,72
5	9,18	12,51	0,14	0,62	3,69	-7,71
6	10,46	4,26	22,23	2,95	-2,82	13,92
7	-0,81	5,37	3,94	-9,00	-3,33	-4,64
8	6,4	2,76	-0,71	-1,94	-5,29	-8,49
9	32,5	34,18	31,99	21,00	22,54	20,54
10	35,09	54,97	45,65	23,14	41,27	32,77
11	26,87	36,73	4,7	17,04	26,13	-3,41
12	44,64	44,25	48,3	34,42	34,06	37,83
1/84	14,71	37,45	23,74	4,47	25,18	12,70
2	-13,28	-18,47	-12,28	-22,78	-27,40	-21,89
3	7,9	19,46	0,58	-1,91	8,60	-8,56
4	53,39	76,83	69,76	40,85	62,38	55,89
5	37,07	41,4	17,96	25,87	29,84	8,32
6	1,3	0,53	-3,83	-7,23	-7,94	-11,93
7	6,49	5,97	0,04	-3,45	-3,93	-9,30
8	32,96	9,26	20,44	20,22	-1,21	8,90
9	5,42	0,66	8,86	-4,60	-8,90	-1,48
10	33,64	12,61	15,1	18,69	0,01	2,22
11	53,84	33,21	41,2	39,98	21,21	28,48
12	20,83	23,02	15,2	9,35	11,33	4,25
1/85	-4,93	17,03	12,14	-15,57	3,93	-0,41
2	13,9	3,95	2,44	3,36	-5,67	-7,04
3	9,88	-1,43	18,27	-2,50	-12,54	4,94

MES	NOMINAL				REAL		
	C1	C2	C3		C1	C2	C3
4/85	4,83	0,24	0,05		-6,26	-10,36	-10,53
5	33,89	24,7	20,63		21,71	13,35	9,65
6	48,2	27,9	39,09		35,70	17,11	27,36
7	25,45	50,19	27,16		16,58	39,57	18,17
8	34,15	17,78	11,68		24,01	8,87	3,24
9	30,38	41,74	21,88		19,51	29,92	11,71
10	38,78	31,23	43,05		27,32	20,39	31,24
11	29,96	25,27	5,03		16,95	12,73	-5,48
12	-21,39	-12,85	-4,94		-30,65	-23,12	-16,14
1/86	8,39	-0,59	19,21		-6,75	-14,47	2,56
2	25,21	27,64	26,91		10,02	12,15	11,51
3	60,91	59,18	105,84		61,09	59,36	106,07
4	8,42	22,97	66,99		7,58	22,02	65,70
5	-7,6	24,04	-6,73		-8,88	22,33	-8,02
6	2,54	0,58	0,94		1,25	-0,68	-0,33
7	-1,19	10,54	11,03		-2,35	9,24	9,72
8	-11,33	-11,21	-2,96		-12,80	-12,68	-4,56
9	-12,03	-7,49	-10,19		-13,52	-9,05	-11,71
10	24,32	9,21	17,26		22,00	7,17	15,07
11	-11,19	3,85	5,13		-14,02	0,54	1,78
12	3,49	-10,33	10,74		-3,54	-16,41	3,23
1/87	-21,34	-8,61	-5,34		-32,67	-21,77	-18,97
2	-3,51	-0,72	-3,32		-19,33	-17,00	-19,17
3	1,42	15,25	0,11		-11,44	0,64	-12,58
4	21,3	19,45	28,35		0,28	-1,25	6,11
5	-4,18	-7,63	-6,98		-22,38	-25,17	-24,64
6	39,93	24,68	31,52		18,56	5,64	11,44
7	34,24	38,44	42,14		23,87	27,75	31,16
8	-2,69	11,72	11,19		-9,52	3,88	3,38
9	10,06	23,93	23,09		2,43	15,34	14,56
10	-14,03	-4,83	-0,86		-21,26	-12,83	-9,20
11	8,45	-3,18	-7,11		-3,89	-14,20	-17,68
12	11,76	2,32	5,97		-2,09	-10,36	-7,16
1/88	31,21	48,48	23,01		12,62	27,44	5,58
2	14,56	36,94	26,1		-2,88	16,09	6,90
3	72,75	57,62	50,58		48,91	35,87	29,80
4	44,47	45,52	43,9		21,12	22,00	20,64
5	24,36	24,78	32,44		5,59	5,94	12,45



TABELA 6.24

## LUCRATIVIDADE DAS CARTEIRAS C1, C2 e C3

## a) NOMINAL (%)

Carteira			
Período	C1	C2	C3
6/81 a 5/82	237,18	459,29	107,46
6/82 a 5/83	111,96	187,22	10,31
6/83 a 5/84	764,14	1449,76	723,18
6/84 a 5/85	527,28	224,09	287,25
6/85 a 5/86	908,69	1315,43	1567,72
6/86 a 5/87	- 19,22	7,16	45,85
6/87 a 5/88	877,96	1211,20	1011,48
Acumulado	3086951,84	16046087,10	1972171,59
Equivalente Mensal	13,10	15,34	12,49

## b) Real (%)

Carteira			
Período	C1	C2	C3
6/81 a 5/82	77,53	194,47	9,23
6/82 a 5/83	- 6,45	26,77	- 51,31
6/83 a 5/84	202,19	441,95	187,87
6/84 a 5/85	81,14	- 6,41	11,83
6/85 a 5/86	292,24	450,41	548,51
6/86 a 5/87	- 71,75	- 62,52	- 48,99
6/87 a 5/88	110,07	181,65	138,75
Acumulado	2016,14	10900,90	1252,14
Equivalente Mensal	3,70	5,76	3,15

As figuras (6.33) e (6.34) apresentam as rentabilidades acumuladas ano a ano em termos nominais e reais das carteiras C1, C2 e C3. A carteira C2 ficou na frente a maior parte do tempo.

A tabela (6.25) apresenta as principais medidas de desempenho. Aparentemente C2 é superior a C1 que é superior a C3 (C1 e C3 estão muito próximas). No caso do índice de Jensen, as carteiras C2 e C1 apresentaram lucro extraordinário médio significativamente maior que zero.

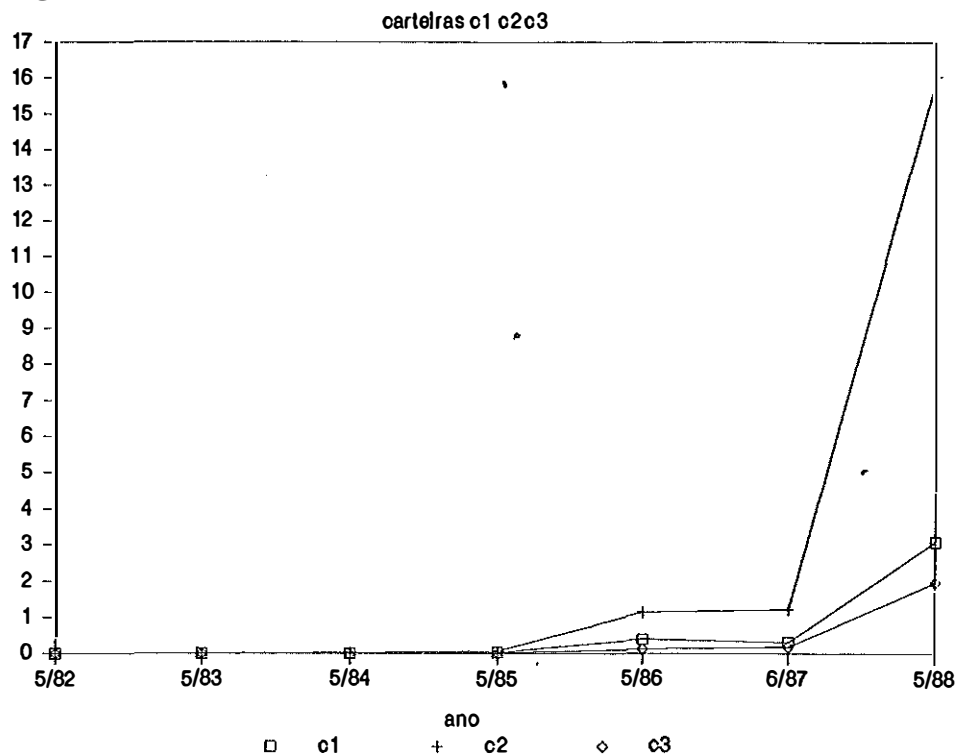
Os resíduos da regressão das lucratividades reais de cada carteira sobre o índice real de mercado são analisados nas figuras (6.35) e (6.40).

Aparentemente não há dados que chamem a atenção, exceto mais uma vez, presença de "outliers" nas três carteiras, decorrentes da observação de março de 86.

Na análise de sensibilidade feita com a eliminação da observação de março de 86, verificou-se uma troca de classificação entre as carteiras C1 e C3 pelo índice de Treynor. Pelo índice de Jensen não houve alteração nas conclusões.

Com relação à estabilidade de beta, o teste de Chow não deu resultados significantes para nenhuma carteira.

**fig6.33 rentabilidade nominal acumulada**



**fig6.34 rentabilidade real acumulada**

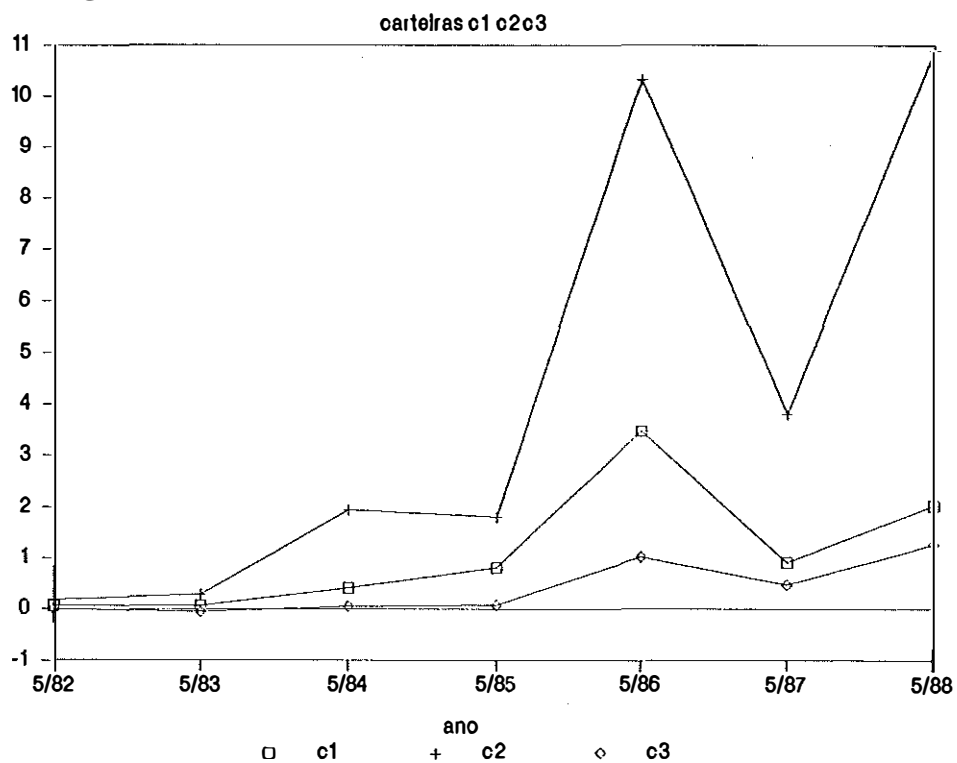
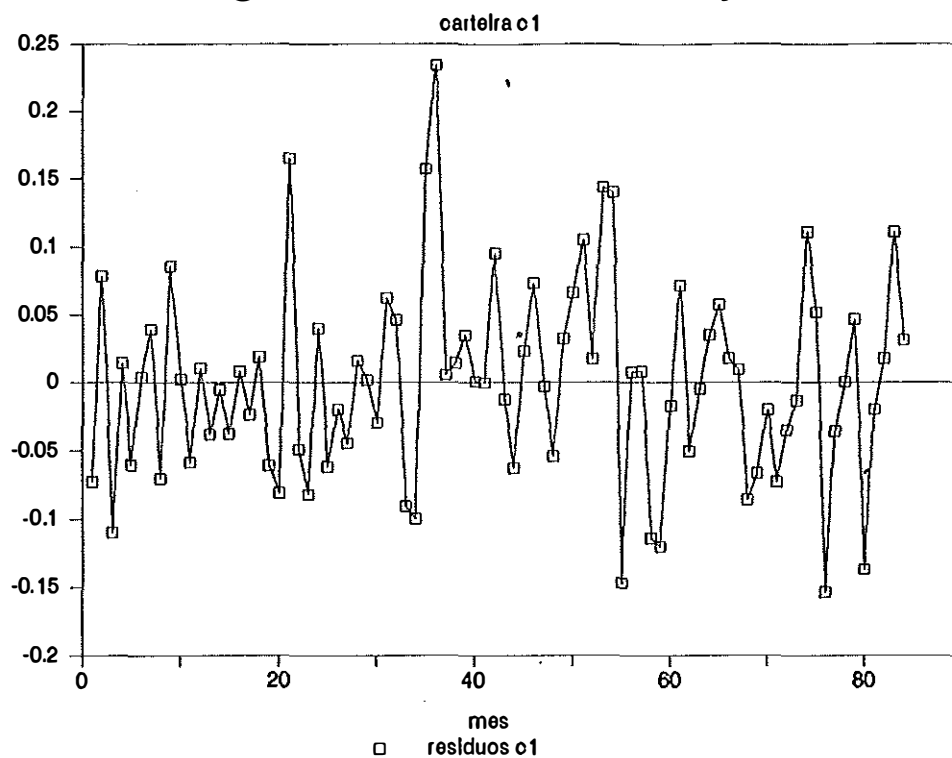


TABELA 6.25

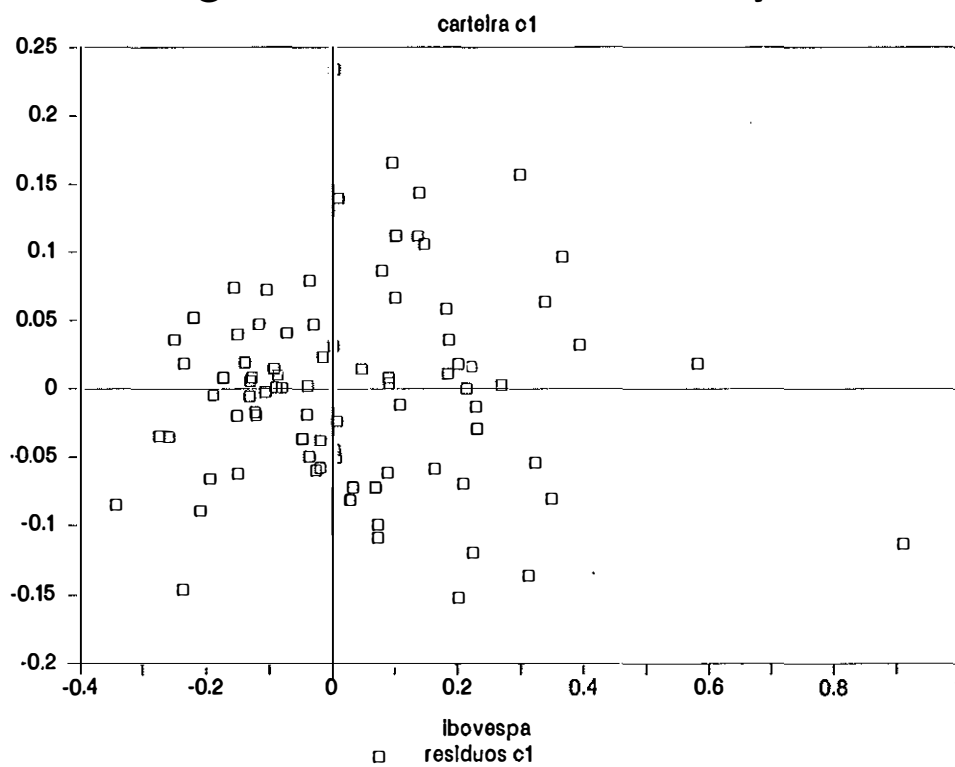
RESULTADOS DE DESEMPENHO DAS CARTEIRAS C1, C2 e C3

	C1	C2	C3
Lucratividade Media Nominal (%)	14,61	16,81	14,18
Lucratividade Media Real (%)	5,09	7,19	4,80
Desvio Padrao das Lucratividades Reais (%)	17,33	17,82	20,19
Indice de Sharpe (lucratividades reais)	0,2649	0,3754	0,2130
$\hat{\beta}$ (lucratividades reais)	0,7705	0,6857	0,7543
Coefficiente de Deter- minação $R^2$	0,8240	0,6170	0,5817
Coefficiente de Corre- lação R	0,9077	0,7855	0,7627
Estatistica F da regressao	383,91	132,10	114,03
Estatistica de Durbin Watson	1,8926	1,9353	1,8512
Indice de Treynor (lucratividades reais)	5,9572	9,7565	5,7006
Indice de Jensen (%) (lucratividades reais)	2,19	4,55	1,94
Valor de 't' do indice de Jensen	2,6926	3,6946	1,3310

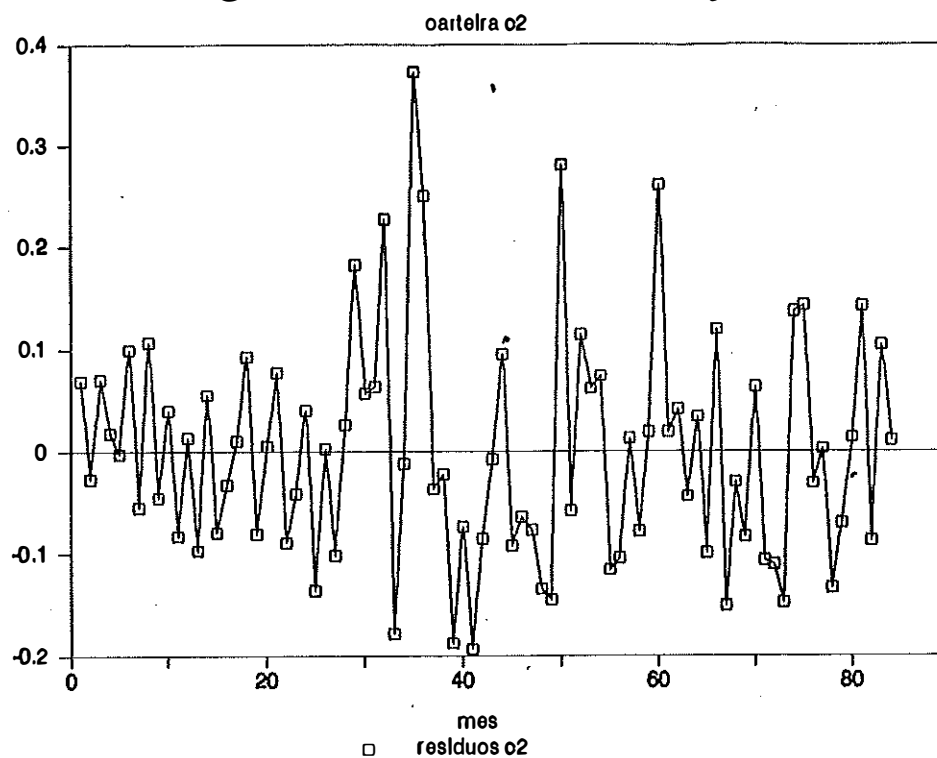
**fig 6.35 residuos x tempo**



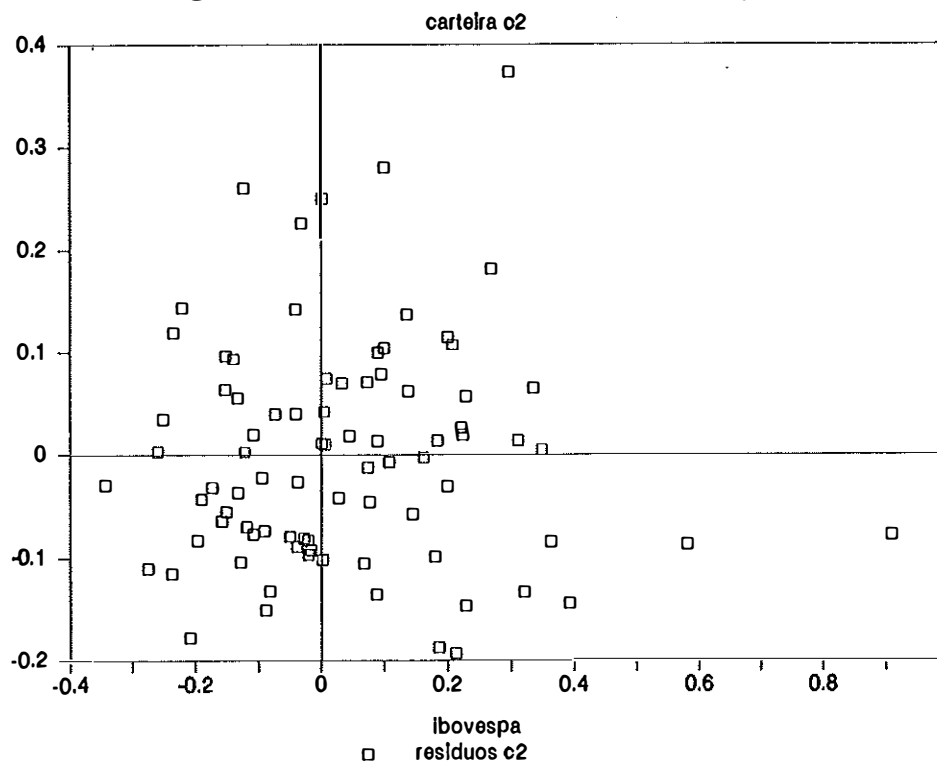
**fig 6.36 residuos x ibovespa**



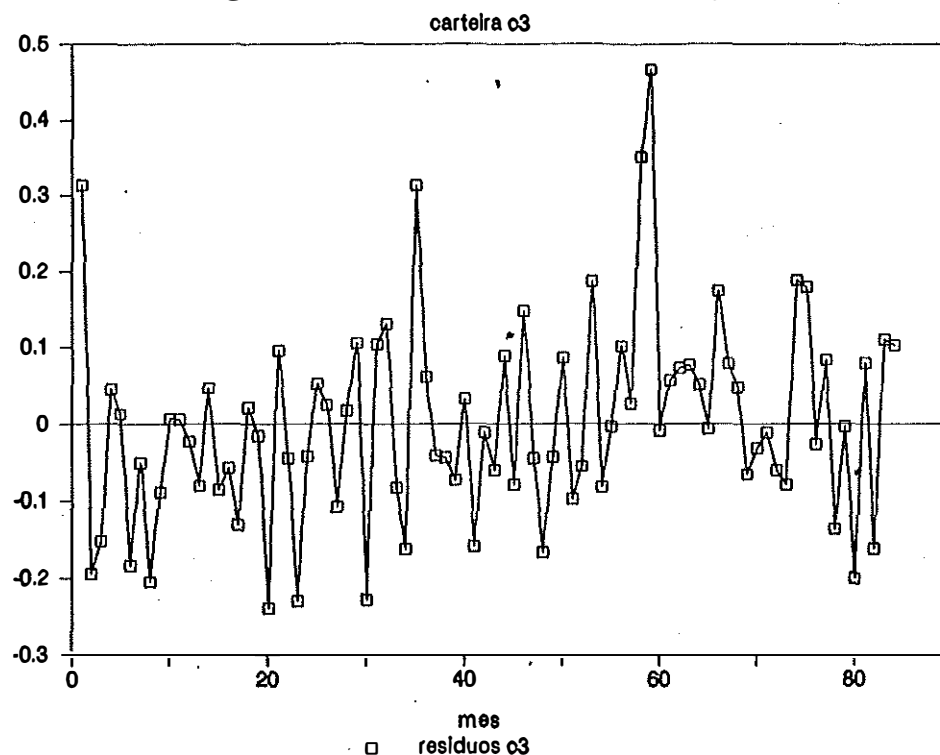
**fig 6.37 residuos x tempo**



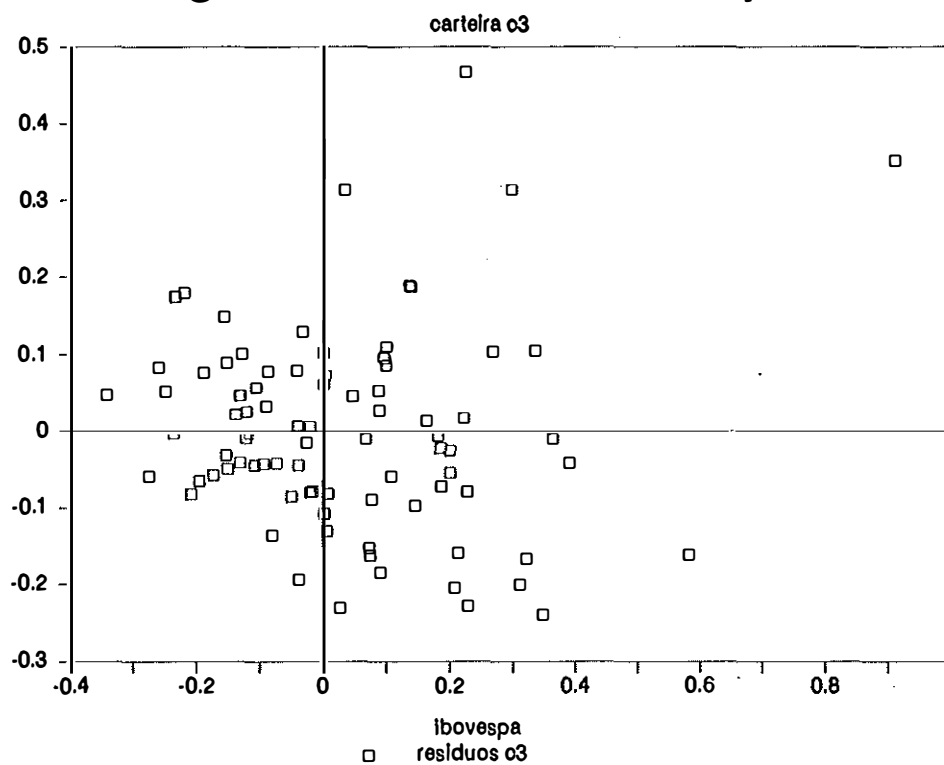
**fig 6.38 residuos x ibovespa**



**fig 6.39 residuos x tempo**



**fig 6.40 residuos x ibovespa**



Finalmente, no teste  $T^2$  de Hotelling para testar a hipótese nula.

$$\begin{bmatrix} \mu_{C1} \\ \mu_{C2} \\ \mu_{C3} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

onde  $\mu_{C1}$ ,  $\mu_{C2}$  e  $\mu_{C3}$  são os retornos extraordinários esperados das carteiras C1, C2 e C3, encontramos:

$$T^2 = 16,3251$$

$$\text{e } F = 5,3106$$

resultado significativo a nível de 5% de significância.

Prosseguindo então e testando individualmente cada média, encontramos os seguintes valores para a estatística  $t$ :

$$t_{C1} = 2,75$$

$$t_{C2} = 3,76$$

$$t_{C3} = 1,35$$



Ao nível de 5% de significância, os valores  $t_{C1}$  e  $t_{C2}$  são significantes, pelo método de Bonferroni ( $t_{\text{crítico}} = 2,47$ ).

desta forma, com este teste, há indícios de ineficiência de mercado em relação a estas carteiras, e por este teste, sendo que as carteiras C1 e C2 apresentam lucratividades médias acima do normal.

Em resumo, há indícios de que entre as ações da carteira com P/L mais baixo (C) subsiste o efeito valor de mercado, que é mais acentuado nas ações com valores de mercado intermediários (carteira C2).

#### 6.7 Carteiras 1A, 1B e 1C.

O número de ações por carteira em cada ano é dado pela tabela (6.26). Os P/L medianos na data da constituição de cada carteira comparecem na tabela (6.27). Nota-se uma diferença razoável entre os P/L das carteiras 1A e 1C ao longo do tempo.

As lucratividades mensais das carteiras 1A, 1B e 1C estão na tabela (6.28), em termos nominais e reais.

A tabela (6.29) apresenta período por período as lucratividades nominais e reais de cada carteira. Entre as carteiras 1A e 1B não parece haver muita diferença nas rentabilidades acumuladas, mas a carteira 1C nitidamente se destaca das outras duas (o mesmo ocorre com os equivalentes mensais).

TABELA 6.26

NÚMERO DE AÇÕES POR CARTEIRA E POR PERÍODO

Carteira			
Período	1A	1B	1C
6/81 a 5/82	7	7	7
6/82 a 5/83	7	8	8
6/83 a 5/84	9	9	10
6/84 a 5/85	12	12	11
6/85 a 5/86	16	16	15
6/86 a 5/87	16	16	16
6/87 a 5/88	17	18	18

TABELA 6.27

P/L MEDIANO POR CARTEIRA NO INÍCIO DE CADA PERÍODO

Carteira			
Período	1A	1B	1C
6/81 a 5/82	3,7	3,0	2,1
6/82 a 5/83	5,7	3,8	2,4
6/83 a 5/84	7,6	4,0	2,8
6/84 a 5/85	16,5	7,2	3,3
6/85 a 5/86	17,3	7,7	4,3
6/86 a 5/87	36,6	24,8	8,0
6/87 a 5/88	13,5	6,7	4,2

TABELA 6.28  
LUCRATIVIDADE NOMINAL E REAL DAS CARTEIRAS : 1A, 1B e 1C

MES	NOMINAL			REAL		
	1A	1B	1C	1A	1B	1C
6/81	14	19,89	7,7	7,55	13,10	1,60
7	4,39	-0,4	6,4	-1,52	-6,04	0,38
8	18,09	7,23	7,44	11,62	1,35	1,55
9	9,61	8,66	13,83	3,70	2,80	7,69
10	26,64	23,51	20,59	19,81	16,85	14,09
11	14,63	20,21	5,94	8,65	13,94	0,42
12	-10,1	-3,26	-3,09	-14,54	-8,04	-7,88
1/82	25,4	24,01	23,87	19,43	18,10	17,99
2	13,03	27,57	13,73	7,65	21,50	8,31
3	2,37	8,9	0,73	-2,50	3,71	-4,07
4	5,87	-2,4	9,46	0,35	-7,49	3,75
5	21,54	19,27	24,37	15,20	13,05	17,89
6	9,89	6,49	2,56	4,16	0,94	-2,79
7	-10,23	-5,81	-1,45	-15,31	-11,14	-7,03
8	10,49	-1,59	-0,84	3,26	-8,03	-7,33
9	-8,1	-9,21	5,31	-14,11	-15,15	-1,58
10	9,23	6,74	8,46	2,08	-0,24	1,36
11	-1	-11,39	9,79	-7,04	-16,80	3,09
12	7,87	5,13	0,2	1,29	-1,29	-5,92
1/83	51,81	41,19	35,93	43,22	33,10	28,24
2	9,94	27,54	19,71	3,04	19,53	12,19
3	14,41	3,11	9,76	4,96	-5,40	0,70
4	13,2	21,99	5,9	3,85	11,92	-2,84
5	-10,09	5,38	11,95	-17,14	-2,88	3,17
6	22,17	16,44	23,41	13,87	8,53	15,02
7	-9,36	-5,43	-4,32	-16,84	-13,24	-12,22
8	15,3	-5,01	-0,43	6,27	-12,45	-8,23
9	15,48	21,67	24,94	5,46	11,11	14,10
10	19,44	21,22	36,03	8,88	10,68	24,00
11	24,03	28,58	34,93	14,42	18,62	24,47
12	23,82	30,06	21,12	15,07	20,87	12,57
1/84	9,67	17,64	6,53	-0,12	7,14	-2,98
2	-6,24	-3,42	-4,75	-16,51	-14,00	-15,18
3	24,5	12,14	-5,04	13,18	1,95	-13,67
4	27,61	40,53	19,7	17,18	29,04	9,92
5	11,73	17,64	9,34	2,60	8,03	0,40
6	-9,76	-3,06	-1,39	-17,36	-11,23	-9,70
7	-6,4	-1,04	11,61	-15,21	-10,28	1,29
8	27,14	35,48	35,02	14,95	22,50	22,08
9	1,42	-3,39	8,21	-8,22	-12,57	-2,07
10	21,09	12,47	40,85	7,54	-6,12	25,09
11	43,91	36,74	42,88	30,95	24,42	30,01
12	1,92	29,08	23,35	-7,76	16,81	11,63
1/85	4,81	1,9	-6,64	-6,92	-9,50	-17,09
2	4,05	5,51	14,25	-5,58	-4,26	3,68

MES	NOMINAL				REAL		
	1A	1B	1C		1A	1B	1C
3/85	0,22	10,82	5		-11,07	-1,67	-6,83
4	-1,18	2,73	2,13		-11,63	-8,14	-8,67
5	32,86	23,98	31,17		20,77	12,70	19,23
6	38,87	45,55	49,83		27,16	33,28	37,19
7	25,95	34,73	23,71		17,04	25,20	14,96
8	23,58	21,68	31,65		14,24	12,48	21,70
9	29,15	37,78	27,9		18,38	26,29	17,23
10	30,14	30,66	38,19		19,39	19,87	26,78
11	12,73	17,67	25,85		1,45	5,89	13,26
12	-13,09	-14,69	-10,83		-23,33	-24,74	-21,34
1/86	16,47	7,1	9,05		0,21	-7,86	-6,18
2	28,59	26,8	17,81		12,99	11,41	3,51
3	112,2	86,46	67,97		112,43	86,67	68,15
4	11,79	15,44	15,02		10,92	14,55	14,13
5	-15,92	-2,08	0,71		-17,08	-3,43	-0,68
6	-13,81	-6,86	3,54		-14,89	-8,03	2,24
7	-1,54	6,68	-1,83		-2,70	5,43	-2,98
8	-20,16	-21,65	-12,59		-21,48	-22,94	-14,03
9	-22,43	-28,28	-6,63		-23,74	-29,49	-8,21
10	7,78	7,89	23,74		5,77	5,88	21,43
11	-17,29	-17,38	-16,13		-19,92	-20,01	-18,80
12	-2,74	-10,39	5,86		-9,33	-16,46	-1,31
1/87	-25,01	-25,34	-25,72		-35,81	-36,09	-36,41
2	5,42	7,48	-0,84		-11,86	-10,84	-17,10
3	11,76	-2,24	3,26		-2,41	-14,63	-9,83
4	33,51	24,28	24,64		10,38	2,74	3,04
5	-5,81	-10,68	4,07		-23,70	-27,64	-15,69
6	55,39	36,41	42,87		31,66	15,58	21,06
7	11	24,93	22,39		2,43	15,28	12,94
8	-8,02	-10,54	-6,79		-14,48	-16,82	-13,33
9	33,8	36,84	33,68		24,52	27,35	24,41
10	-7,97	-14,8	-7,16		-15,71	-21,96	-14,97
11	3,25	2,57	3,52		-8,50	-9,10	-8,26
12	2,05	9,18	12,9		-10,59	-4,35	-1,09
1/88	59,25	43,71	35,69		36,68	23,35	16,46
2	8,27	7,41	17,34		-8,21	-8,94	-0,53
3	60,49	54,06	74,1		38,34	32,80	50,07
4	22,02	31,8	19,74		2,30	10,50	0,39
5	16,51	22,58	25,29		-1,08	4,08	6,38

TABELA 6.29

## LUCRATIVIDADE DAS CARTEIRAS 1A, 1B e 1C

## a) NOMINAL (%)

Carteira	1A	1B	1C
Periodo			
6/81 a 5/82	272,33	300,77	235,24
6/82 a 5/83	127,08	112,70	166,66
6/83 a 5/84	393,65	444,32	311,82
6/84 a 5/85	177,34	278,26	498,90
6/85 a 5/86	963,24	1134,28	1109,84
6/86 a 5/87	- 49,37	- 61,16	- 10,09
6/87 a 5/88	709,76	664,74	883,15
Acumulado	508550,38	643348,99	2357831,45
Equivalente Mensal	10,69	11,00	12,73

## b) Real (%)

Carteira	1A	1B	1C
Periodo			
6/81 a 5/82	97,61	111,01	76,51
6/82 a 5/83	0,23	- 6,12	17,69
6/83 a 5/84	72,63	90,35	44,01
6/84 a 5/85	- 19,91	9,23	72,94
6/85 a 5/86	313,45	379,97	370,46
6/86 a 5/87	- 82,29	- 86,42	- 68,55
6/87 a 5/88	73,94	64,27	111,18
Acumulado	248,72	341,13	1516,54
Equivalente Mensal	1,50	1,78	3,37

As figuras (6.41) e (6.42) apresentam as rentabilidades acumuladas ano a ano das três carteiras. Nota-se nos anos finais o predomínio da carteira 1C sobre as outras.

A tabela (6.30) apresenta as principais medidas de desempenho. Nota-se uma melhora de desempenho ao se passar da carteira 1A para a carteira 1C. Pelo índice de Jensen, a única carteira com lucratividade extraordinária média significativamente diferente de zero foi a 1C.

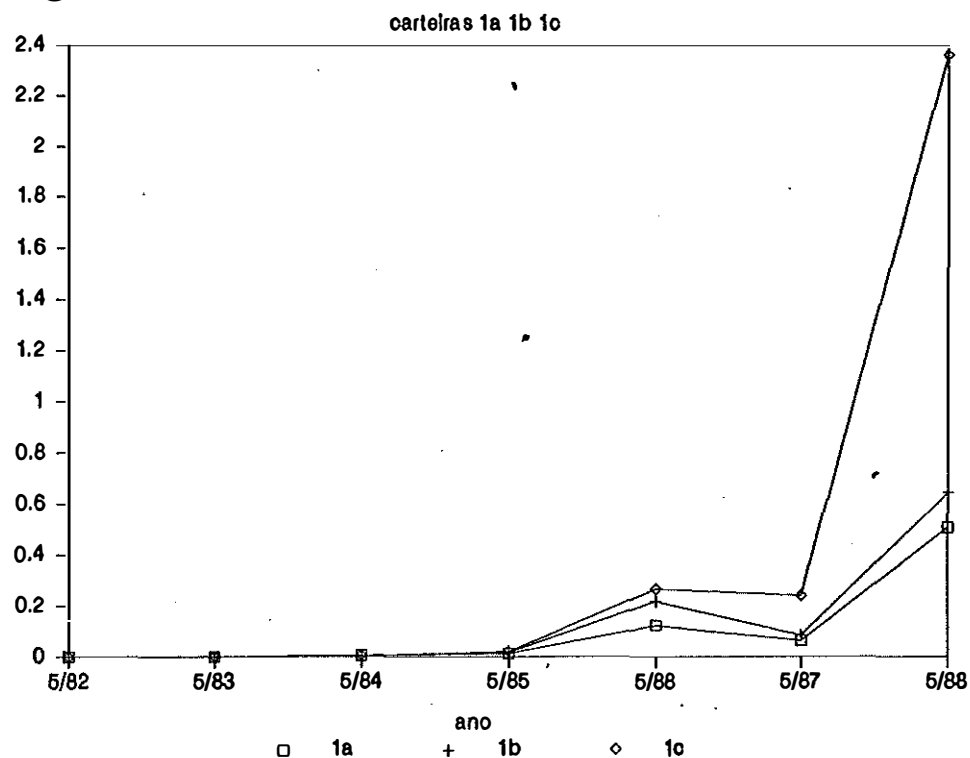
Os resíduos de regressão das lucratividades reais de cada carteira sobre o índice real de mercado comparecem nas figuras (6.43) a (6.48).

Aparentemente não há anomalias. Na carteira 1B a estatística de Durbin-Watson aponta para uma autocorrelação residual. Chama a atenção mais uma vez a presença de 'Outliers' decorrentes da observação do mês de março de 86.

A análise de sensibilidade, para se saber se os 'outliers' provocaram alteração no desempenho das carteiras, foi realizada, estimandose novos betas após a eliminação das observações de março de 86. Não houve alteração da classificação do desempenho nem pelo índice de Treynor, nem pelo índice de Jensen.

Com relação à estabilidade de beta, o teste de Chow deu resultado significativo apenas para a carteira 1A; contudo, após a

**fig6.41 rentabilidade nominal acumulada**



**fig6.42 rentabilidade real acumulada**

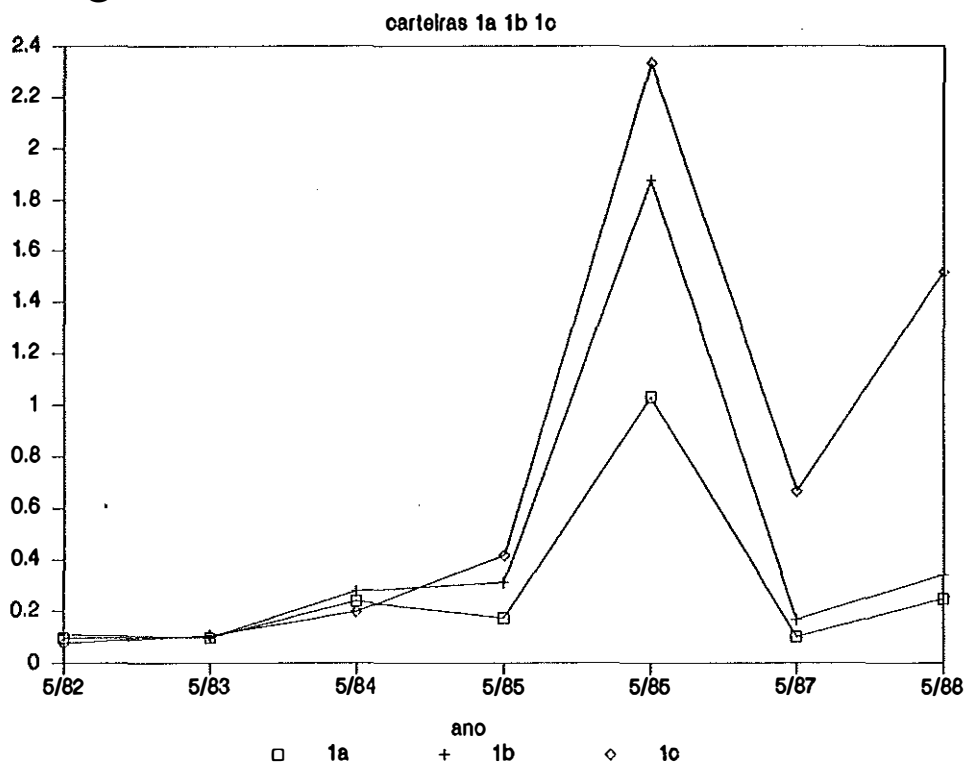


TABELA 6.30

## RESULTADOS DE DESEMPENHO DAS CARTEIRAS 1A, 1B e 1C

	1A	1B	1C
Lucratividade Media Nominal (%)	12,47	12,63	14,02
Lucratividade Media Real (%)	3,13	3,31	4,58
Desvio Padrao das Lucratividades Reais (%)	19,72	18,26	16,24
Indice de Sharpe (lucratividades reais)	0,1334	0,1539	0,2512
$\hat{\beta}$ (lucratividades reais)	0,8939	0,8293	0,7347
Coeficiente de Deter- minação $R^2$	0,8565	0,8600	0,8526
Coeficiente de Corre- lação R	0,9255	0,9274	0,9234
Estatistica F da regressao	489,43	503,71	474,31
Estatistica de Durbin Watson	1,9395	1,5984	1,8330
Indice de Treynor (lucratividades reais)	2,9422	3,3894	5,5533
Indice de Jensen (%) (lucratividades reais)	- 0,16	0,23	1,78
Valor de 't' do indice de Jensen	- 0,19	0,30	2,56



fig 6.43 residuos x tempo

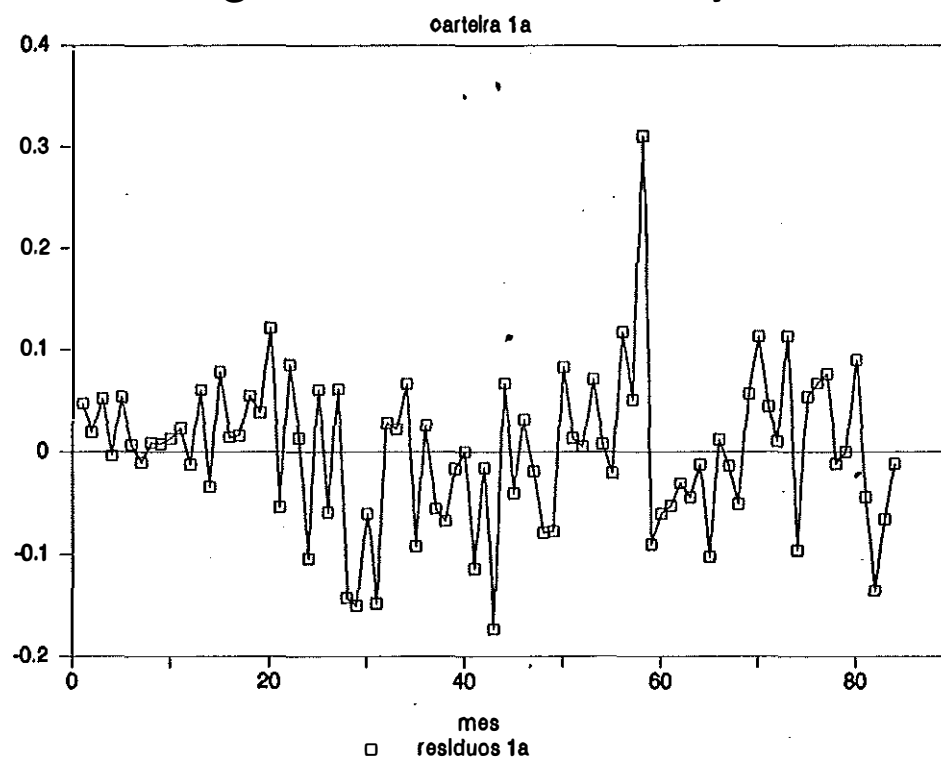
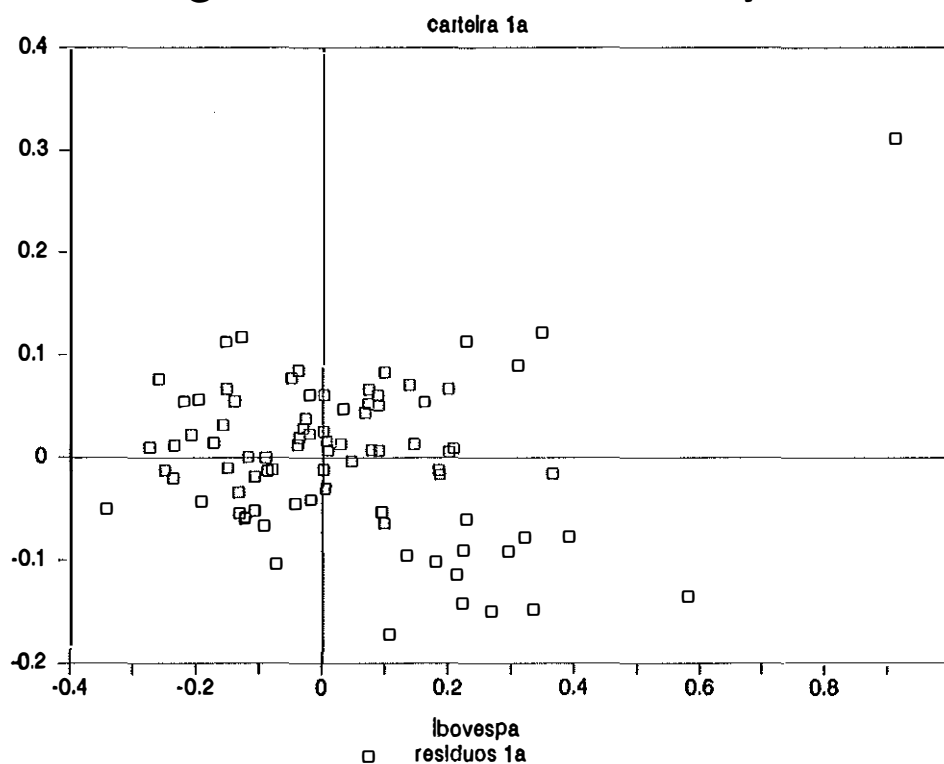
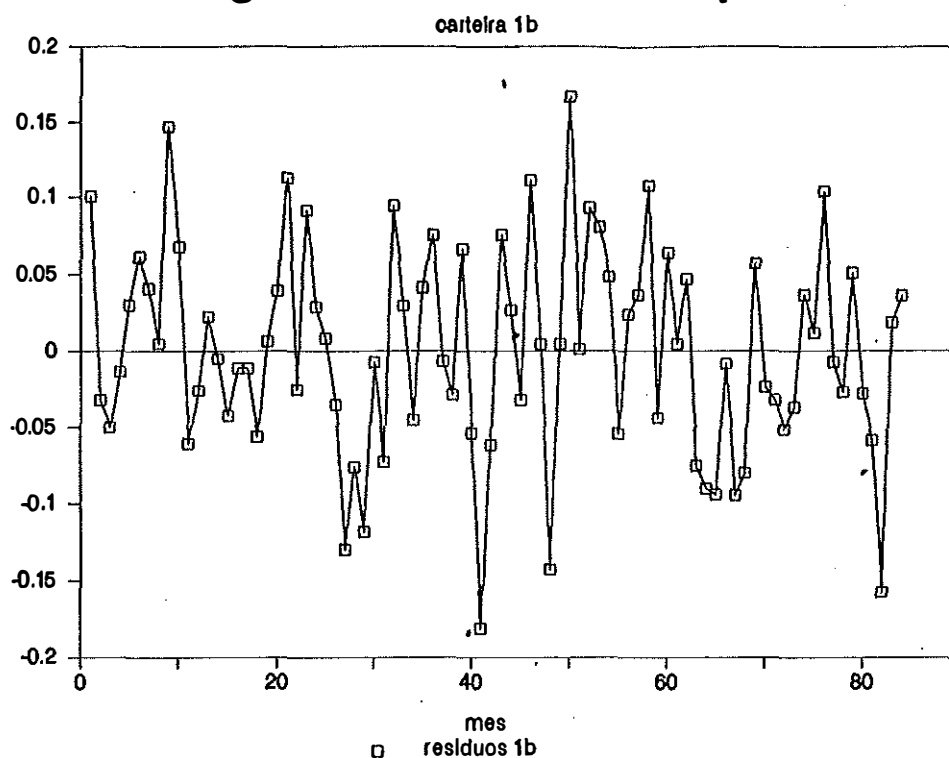


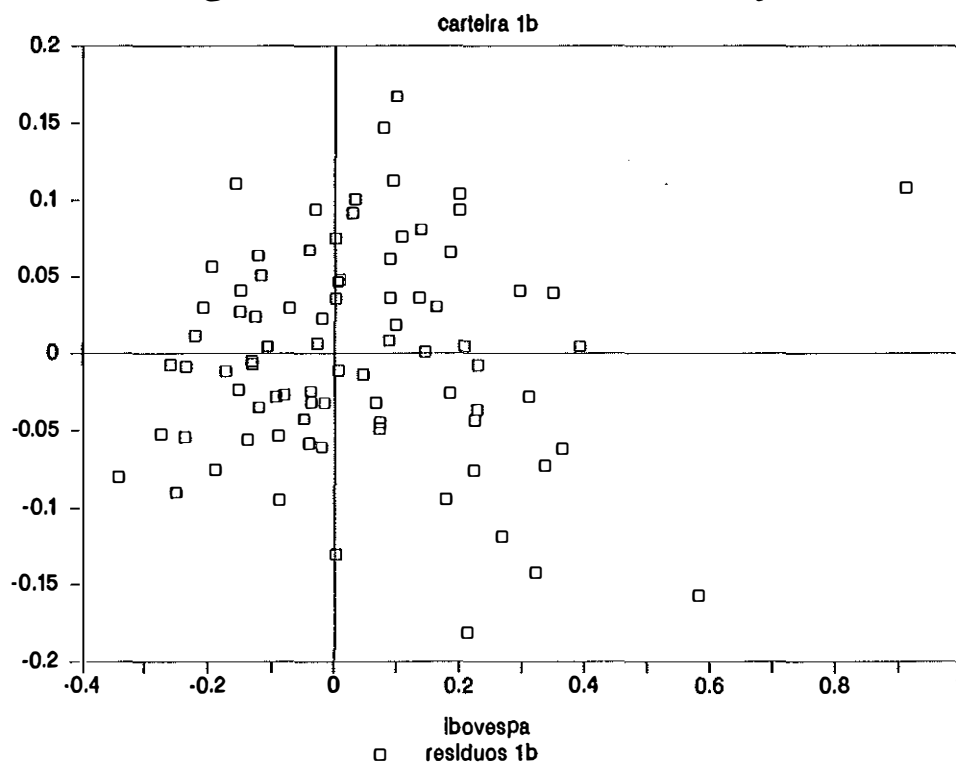
fig 6.44 residuos x ibovespa



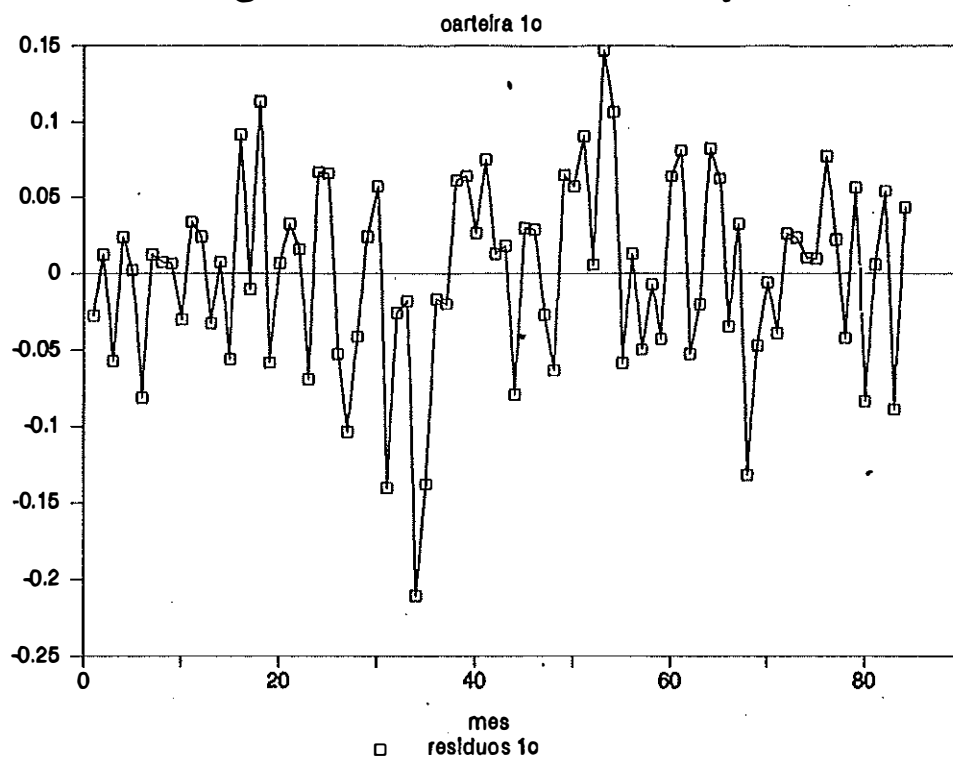
**fig 6.45 residuos x tempo**



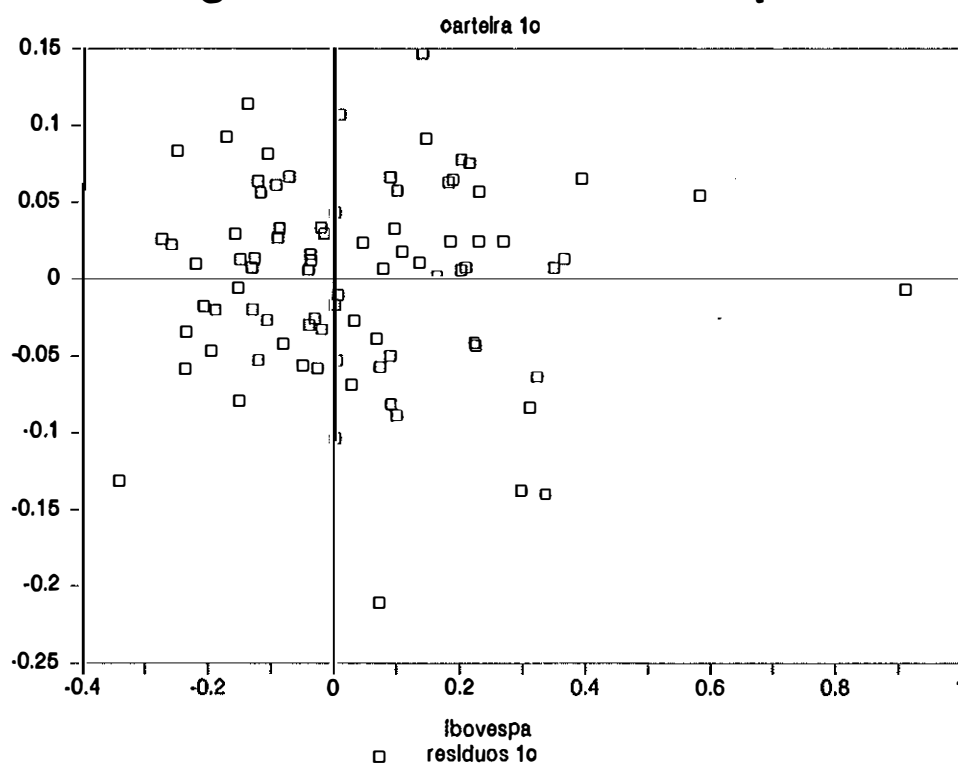
**fig 6.46 residuos x ibovespa**



**fig 6.47 residuos x tempo**



**fig 6.48 residuos x ibovespa**



eliminação da observação de março de 86, nenhum resultado foi significativo, pelo mesmo teste. Em outras palavras, a falta de estabilidade de beta notada na carteira 1A, pode ser explicada pela presença de 'outliers'.

Finalmente, no Teste  $T^2$  de Hotelling, para testar a hipótese nula

$$\begin{bmatrix} \mu_{1A} \\ \mu_{1B} \\ \mu_{1C} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

onde  $\mu_{1A}$ ,  $\mu_{1B}$  e  $\mu_{1C}$  são os retornos extraordinários esperados das carteiras 1A, 1B e 1C, encontrados:

$$T^2 = 0,0274$$

$$\text{e } F = 0,0089$$

resultado não significativo nem a nível de 5%, nem a 10% de significância.

Desta forma, não há evidências de ineficiência do mercado para estas carteiras, com este teste.

Em resumo, entre as ações de maior valor de mercado (carteira 1)

parece haver um ténue efeito do índice P/L (evidenciado por alguns indicadores, mas não por outros).

#### 6.8 Carteiras 2A, 2B e 2C.

O número de ações por carteira em cada ano é dado pela tabela (6.31). Os P/L medianos na data da constituição de cada carteira comparecem na tabela (6.32). Nota-se mais uma vez uma razoável diferença entre os P/L medianos das carteiras 2A e 2C ao longo do tempo.

As lucratividades mensais das carteiras 2A, 2B e 2C estão na tabela (6.33), em termos nominais e reais.

A tabela (6.34) apresenta período por período as lucratividades nominais e reais de cada carteira. Nota-se uma tendência de crescimento nos acumulados ao se passar da carteira 2A para 2C (o mesmo ocorrendo com os equivalentes mensais).

As figuras (6.49) e (6.50) apresentam as rentabilidades acumuladas ano a ano nas três carteiras. Nota-se praticamente ao longo de todo tempo, o predomínio de C sobre B e desta sobre A.

A tabela (6.35) apresenta as principais medidas de desempenho. Nota-se uma melhora de desempenho ao se passar da carteira 2A para 2C. Pelo índice de Jensen, a única carteira com lucratividade extraordinária média significativamente diferente

TABELA 6.31

## NÚMERO DE AÇÕES POR CARTEIRA E POR PERÍODO

Carteira			
Período	2A	2B	2C
6/81 a 5/82	7	7	7
6/82 a 5/83	7	8	8
6/83 a 5/84	9	9	10
6/84 a 5/85	12	12	11
6/85 a 5/86	16	16	16
6/86 a 5/87	16	16	16
6/87 a 5/88	18	18	18

TABELA 6.32

## P/L MEDIANO POR CARTEIRA NO INÍCIO DE CADA PERÍODO

Carteira			
Período	2A	2B	2C
6/81 a 5/82	3,9	2,7	1,9
6/82 a 5/83	7,2	4,8	2,8
6/83 a 5/84	7,7	3,2	1,4
6/84 a 5/85	17,9	10,7	3,9
6/85 a 5/86	11,9	5,4	2,5
6/86 a 5/87	42,0	25,7	14,1
6/87 a 5/88	11,6	4,6	2,4

**TABELA 6.33**  
**LUCRATIVIDADE NOMINAL E REAL DAS CARTEIRAS: 2A, 2B e 2C.**

MES	NOMINAL			REAL		
	2A	2B	2C	2A	2B	2C
6/81	8,61	11,3	19,04	2,46	5,00	12,30
7	6,41	-2,7	22,86	0,39	-8,21	15,91
8	18,53	21,84	20,2	12,03	15,16	13,61
9	4,74	9,97	14,91	-0,91	4,04	8,71
10	8,21	25	23,04	2,37	18,26	16,40
11	20,19	16,97	31,07	13,92	10,87	24,24
12	8,57	-1,63	-0,1	3,20	-6,49	-5,04
1/82	34,59	17,5	40,6	28,18	11,90	33,90
2	2,19	24,34	18	-2,68	18,42	12,38
3	-0,53	-0,01	17,69	-5,27	-4,77	12,09
4	-10,46	-10,34	-2,6	-15,13	-15,01	-7,68
5	16,83	34,14	24,74	10,74	27,15	18,24
6	1,9	11,46	-5,1	-3,41	5,65	-10,05
7	-3,24	-12,06	6,98	-8,72	-17,04	0,92
8	2,07	1,81	0	-4,61	-4,85	-6,54
9	-9,5	0,98	-14,41	-15,42	-5,63	-20,01
10	6,8	13,1	15,04	-0,19	5,70	7,51
11	-7,2	-3,48	5,2	-12,86	-9,37	-1,22
12	19,77	1,55	7,08	12,46	-4,65	0,54
1/83	38,57	49,28	30,46	30,73	40,83	23,08
2	13,43	41,56	36,1	6,31	32,67	27,55
3	12,01	7,16	-2,84	2,76	-1,69	-10,86
4	21,5	24,76	20,13	11,47	14,46	10,21
5	-3,03	1,89	8,29	-10,63	-6,10	-0,20
6	17,22	13,2	9,5	9,26	5,51	2,06
7	-3,92	-0,16	-0,02	-11,85	-8,40	-8,28
8	18,03	14,64	2,57	9,03	5,66	-5,47
9	20,72	15,17	23,21	10,25	5,18	12,52
10	32,03	28,81	27,49	20,36	17,42	16,22
11	34,29	15,24	27,93	23,88	6,31	18,02
12	14,9	21,1	39,58	6,78	12,55	29,72
1/84	22,08	29,64	24,98	11,18	18,17	13,83
2	4,63	-9,28	-21,55	-6,83	-19,22	-30,14
3	24,38	21,97	12,87	13,07	10,88	2,61
4	32,12	52,82	49,92	21,32	40,33	37,67
5	14,73	32,46	35,89	5,35	21,63	24,78
6	4,61	-6,93	3,34	-4,20	-14,77	-5,37
7	-3,18	-1,6	3,71	-12,22	-10,79	-5,97
8	19,13	26,61	4,79	7,71	14,48	-5,25
9	-12,93	8,18	3,73	-21,20	-2,10	-6,13
10	34,59	11,1	5,59	19,53	-1,33	-6,23
11	50,54	34,91	39,24	36,98	22,76	26,70
12	24,63	18,13	27,22	12,79	6,90	15,13
1/85	1,83	10,72	29,95	-9,56	-1,67	15,41
2	12,7	19,45	-2,81	2,27	8,39	-11,81
3	10,71	-2,6	-3,09	-1,77	-13,58	-14,01
4	1,88	-9,25	-0,63	-8,90	-18,85	-11,14

MES	NOMINAL				REAL		
	2A	2B	2C		2A	2B	2C
5/85	31,05	9,22	26,77		19,13	-0,72	15,23
6	37,46	40,8	29,7		25,87	28,93	18,76
7	41,45	37,67	39,8		31,45	27,93	29,91
8	32,83	25,74	22,82		22,79	16,23	13,53
9	35,23	27,83	43,76		23,95	17,17	31,77
10	38,13	40,28	34,68		26,72	20,70	23,56
11	26,89	14,63	24,84		14,19	2,80	12,35
12	-10,5	-7,79	-20,11		-21,05	-18,66	-29,53
1/86	30,7	9,27	-0,18		12,45	-5,99	-14,12
2	30,51	18,62	29,82		14,67	4,23	14,07
3	112,86	72,84	55,49		113,09	73,03	55,66
4	25,16	23,99	23,88		24,19	23,03	22,82
5	-10,63	26,37	-1,27		-11,86	24,63	-2,57
6	-14,54	-5,86	-1,49		-15,61	-7,04	-2,73
7	1,41	3,65	13,54		0,22	2,43	12,20
8	-20,9	-14,46	-16,17		-22,21	-15,87	-17,56
9	-35,68	-28,72	-17,43		-36,77	-29,93	-18,83
10	0,09	13,03	12,81		-1,78	10,92	10,71
11	-9,96	-12,37	-6,45		-12,83	-15,16	-9,43
12	-11,97	-8,94	-10,66		-17,94	-15,11	-16,71
1/87	-27,73	-27,44	-17,11		-38,14	-37,89	-29,04
2	-2,74	5,31	-4,62		-18,69	-11,96	-20,26
3	-6,7	-2,95	13,74		-18,53	-15,25	-0,68
4	30,38	65,2	38,58		7,79	36,57	14,57
5	-8,55	8,31	-8,14		-25,92	-12,26	-25,58
6	32,97	41,76	33,75		12,67	20,12	13,33
7	2,26	13,9	41,84		-5,64	5,10	30,88
8	14,23	-8,39	8,47		6,21	-14,82	0,86
9	17,52	28,92	19,49		9,37	19,98	11,21
10	-9,78	-2,89	-9,36		-17,37	-11,06	-16,98
11	-3,29	-7,37	4,89		-14,29	-17,91	-7,05
12	9,44	1,09	3,27		-4,12	-11,43	-9,52
1/88	37,01	30,26	45,26		17,60	11,80	24,68
2	15,3	23,55	21,57		-2,26	4,74	3,06
3	59,55	66,83	70,15		37,53	43,81	46,67
4	15,68	31,6	47,26		-3,02	10,33	23,45
5	20,52	17,73	26,38		2,33	-0,04	7,30



TABELA 6.34

## LUCRATIVIDADE DAS CARTEIRAS 2A, 2B e 2C

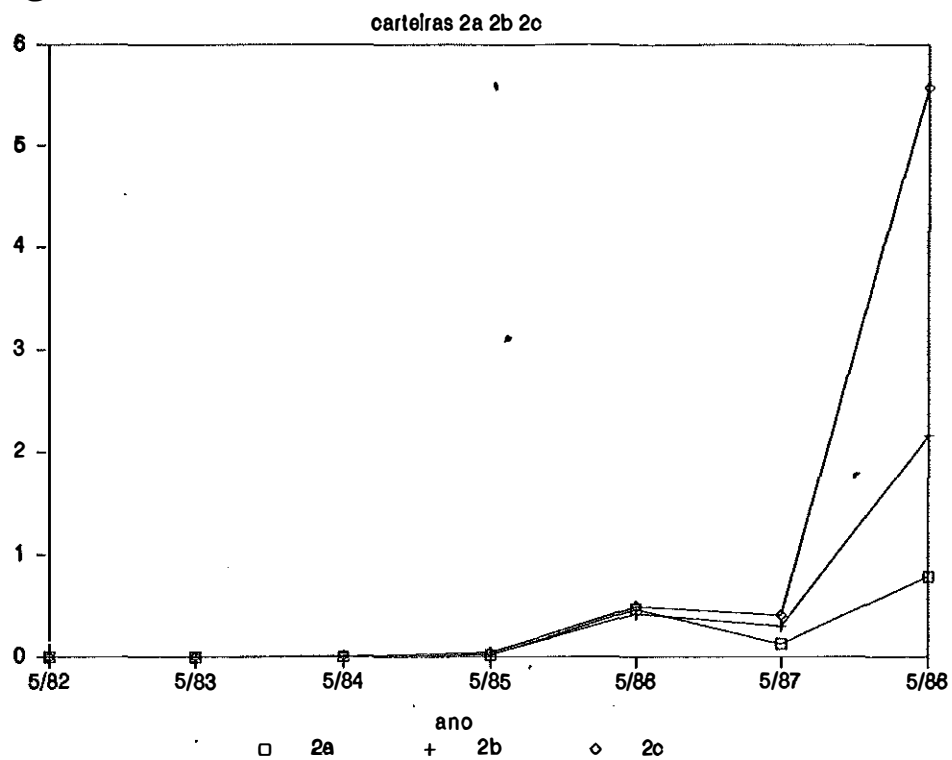
## a) NOMINAL (%)

Carteira	2A	2B	2C
Período			
6/81 a 5/82	189,95	266,68	672,06
6/82 a 5/83	124,26	221,57	152,71
6/83 a 5/84	689,10	678,90	610,11
6/84 a 5/85	310,35	183,57	235,96
6/85 a 5/86	2125,14	1515,98	960,42
6/86 a 5/87	- 72,65	- 28,80	- 16,44
6/87 a 5/88	512,49	621,33	1249,99
Acumulado	784729,08	2161397,34	5567827,53
Equivalente Mensal	11,27	12,62	13,89

## b) Real (%)

Carteira	2A	2B	2C
Período			
6/81 a 5/82	52,66	93,06	306,50
6/82 a 5/83	- 1,02	41,93	11,54
6/83 a 5/84	175,95	172,38	148,32
6/84 a 5/85	18,50	- 18,11	- 2,99
6/85 a 5/86	765,27	528,39	312,36
6/86 a 5/87	- 90,43	- 75,10	- 70,77
6/87 a 5/88	31,57	54,94	189,98
Acumulado	438,06	1381,87	3717,25
Equivalente Mensal	2,02	3,26	4,43

**fig6.49 rentabilidade nominal acumulada**



**fig4.50 rentabilidade real acumulada**

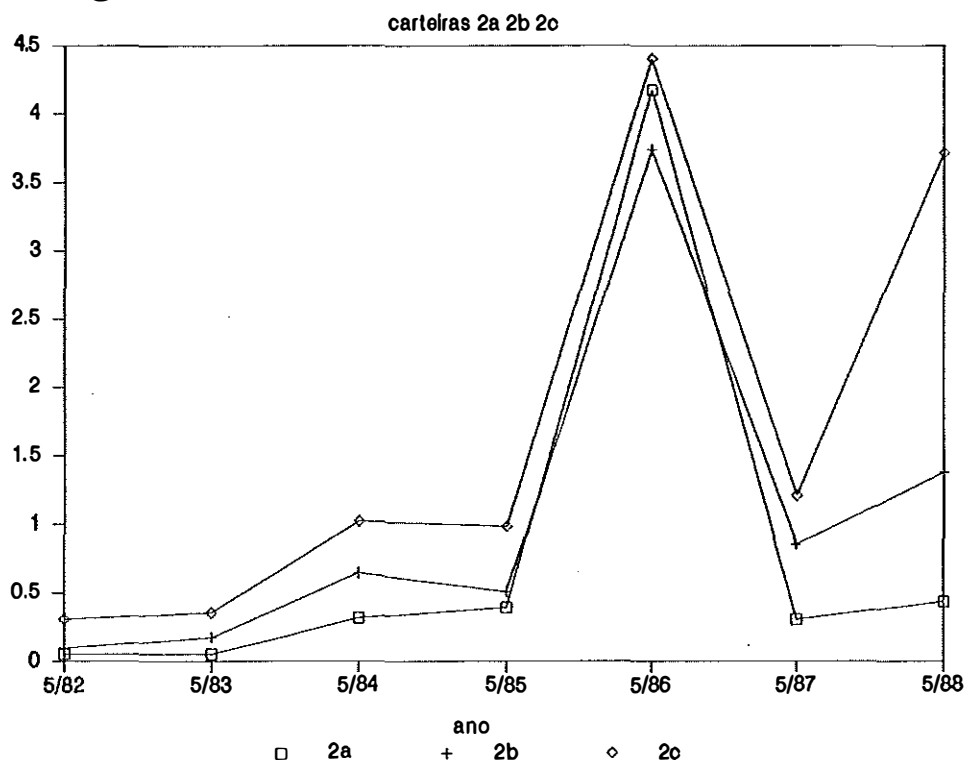


TABELA 6.35

## RESULTADOS DE DESEMPENHO DAS CARTEIRAS 2A, 2B e 2C

	2A	2B	2C
Lucratividade Media Nominal (%)	13,25	14,28	15,47
Lucratividade Media Real (%)	3,86	4,80	5,92
Desvio Padrao das Lucratividades Reais (%)	20,01	18,24	17,60
Indice de Sharpe (lucratividades reais)	0,1679	0,2357	0,3080
$\hat{\beta}$ (lucratividades reais)	0,8505	0,7445	0,7110
Coeficiente de Deter- minação $R^2$	0,7532	0,6947	0,6799
Coeficiente de Corre- lação R	0,8679	0,8335	0,8246
Estatistica F da regressao	250,25	186,59	174,17
Estatistica de Durbin Watson	1,7817	1,7704	1,8564
Indice de Treynor (lucratividades reais)	3,9506	5,7757	7,6231
Indice de Jensen (%) (lucratividades reais)	0,71	1,98	3,20
Valor de 't' do indice de Jensen	0,6409	1,7548	2,8744

de zero foi a 2C.

Os resíduos da regressão das lucratividades reais de cada carteira sobre o índice Real de Mercado comparecem as figuras (6.51) a (6.56).

Aparentemente não há anomalias, exceto a presença de 'outliers' correspondentes à observação do mês de março de 86.

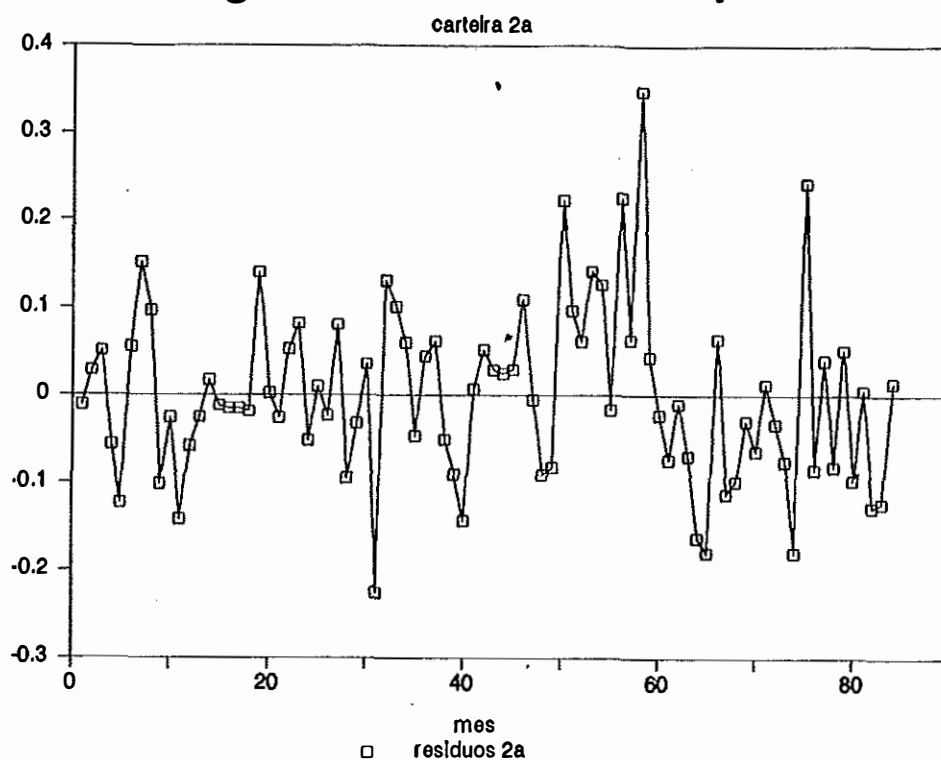
A análise de sensibilidade, para se saber se os 'outliers' provocaram alteração no desempenho das carteiras, foi realizada, estimando-se novos betas após a eliminação das observações de março de 86. Não houve alteração da classificação do desempenho nem pelo índice de Treynor, nem pelo de Jensen.

Com relação à estabilidade de beta, o teste de Chow deu resultado significativo apenas para a carteira 2A; contudo, após a eliminação da observação de março de 86, nenhum resultado foi significativo, pelo mesmo teste. Em outras palavras, a falta de estabilidade de beta notada na carteira 2A, pode ser explicada pela presença de 'outlier'.

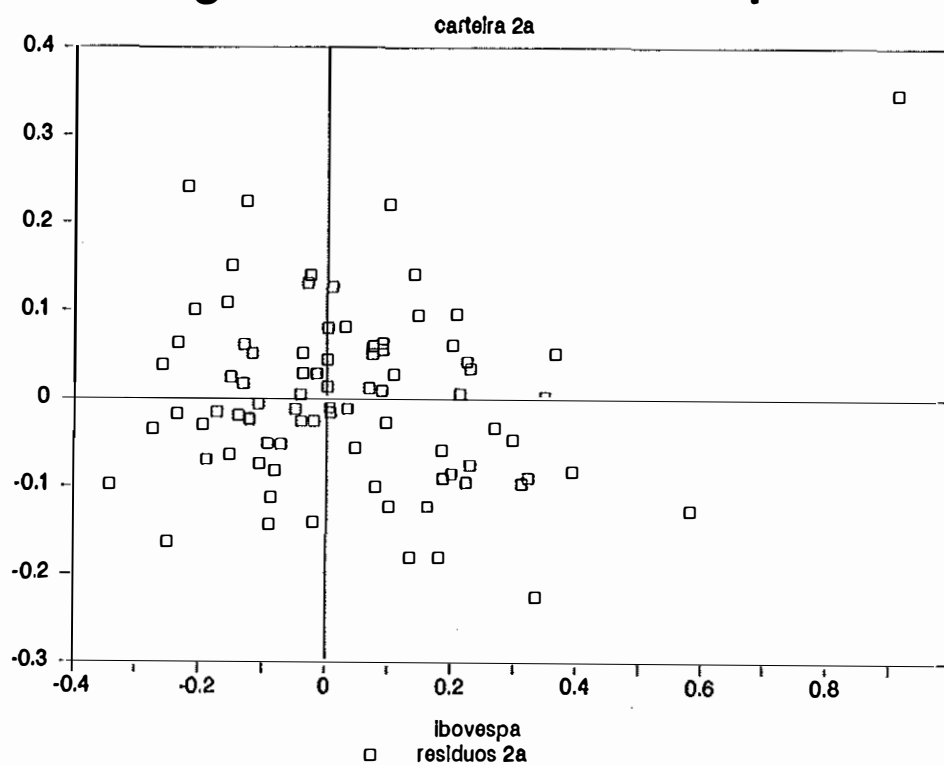
Finalmente, no teste <sup>2</sup>T de Hotelling, para testar a hipótese nula

$$\begin{bmatrix} \mu_{2A} \\ \mu_{2B} \\ \mu_{2C} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

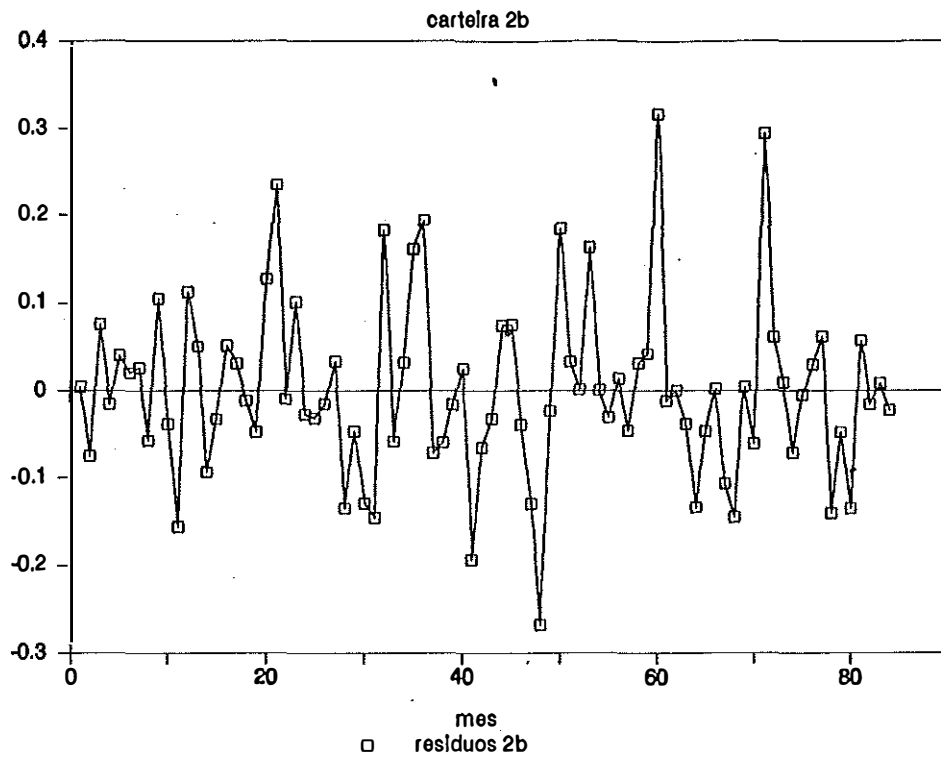
**fig 6.51 resíduos x tempo**



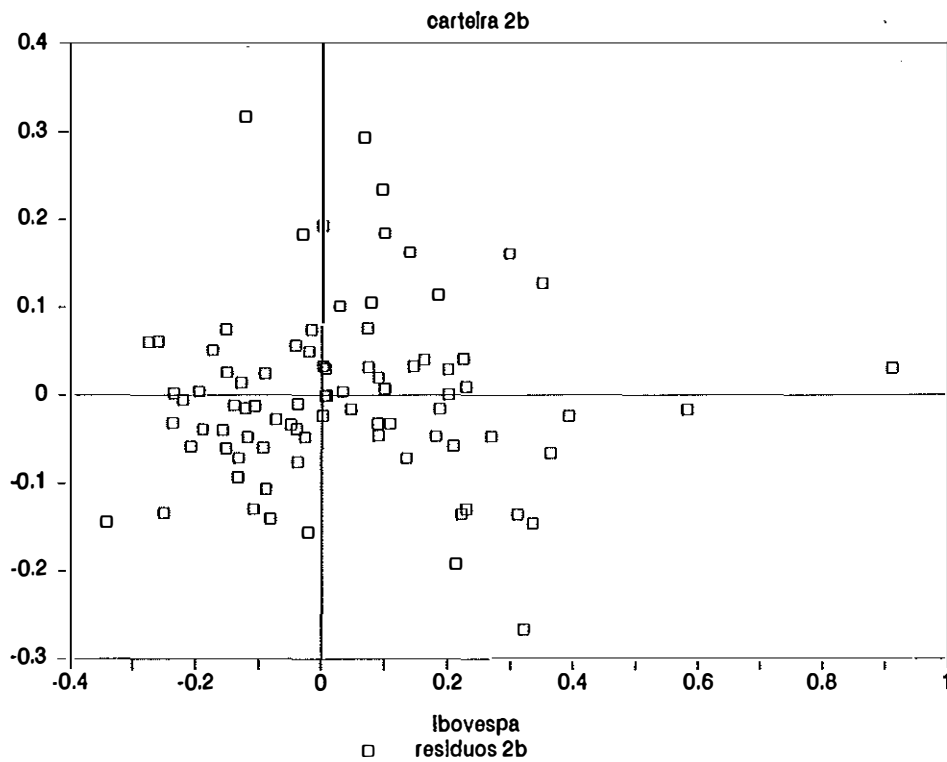
**fig 6.52 resíduos x ibovespa**



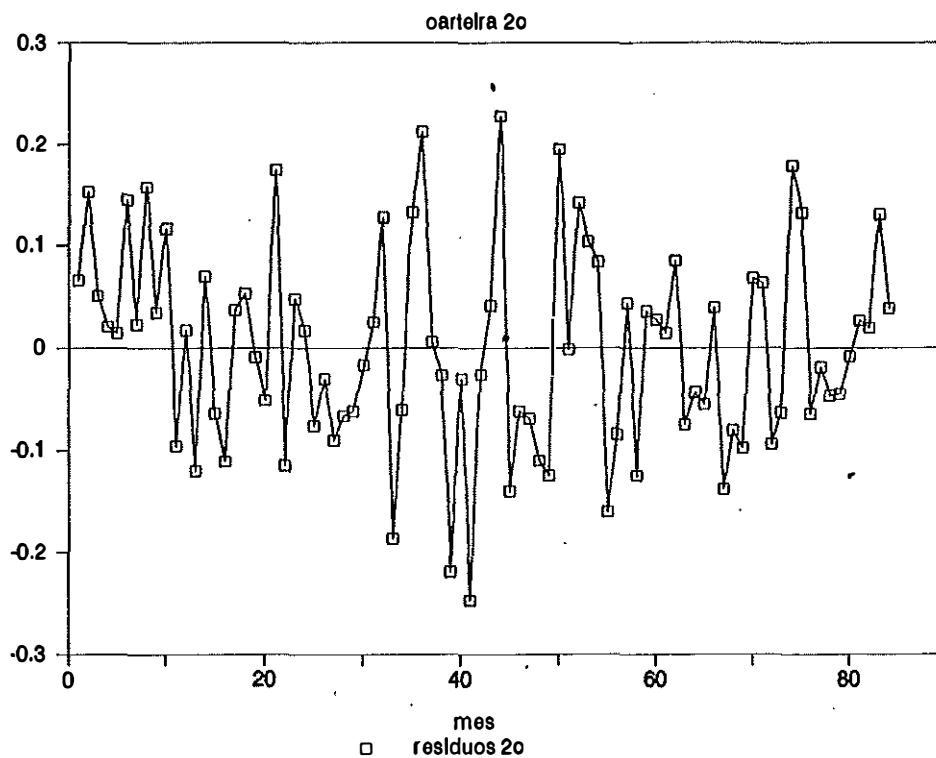
**fig 6.53 resíduos x tempo**



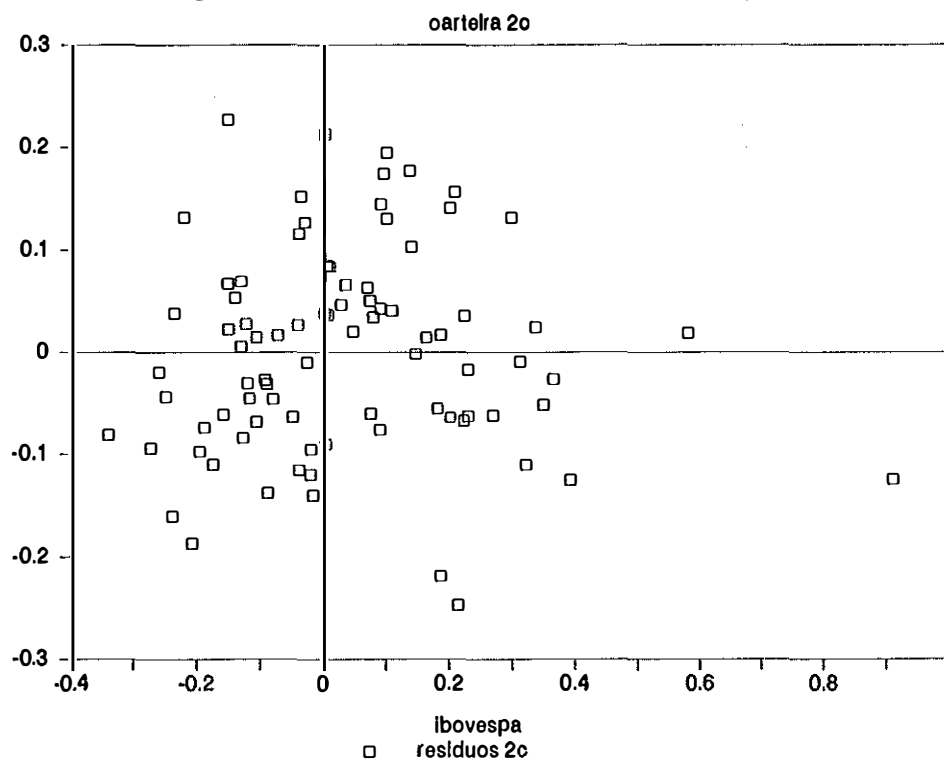
**fig 6.54 resíduos x ibovespa**



**fig 6.55 residuos x tempo**



**fig 6.56 residuos x ibovespa**



onde  $\mu_{2A}$ ,  $\mu_{2B}$  e  $\mu_{2C}$  são os retornos extraordinários esperados das carteiras 2A, 2B e 2C, encontramos:

$$T^2 = 9,0143$$

$$\text{e } F = 2,93$$

que é um resultado significativo, a nível de 5% de significância.

Prosseguindo então e testando individualmente cada média, encontramos os seguintes valores para a estatística t:

$$t_{2A} = 0,65$$

$$t_{2B} = 1,79$$

$$t_{2C} = 2,93$$

Ao nível de 5% de significância, o único valor significativo é o  $t_{2C}$ , usando o método de Bonferroni de comparações múltiplas ( $t_{2C} \text{ crítico} = 2,47$ ).

Desta forma, o teste evidência uma anomalia, que corresponde ao efeito P/L dentro da carteira 2, classificada pelo valor de mercado.



Em resumo, entre as ações de valor de mercado intermediário (carteira 2 ), parece haver um efeito do índice P/L, onde se sobressai a carteira de menor P/L, dentro da carteira 2.

#### 6.9 Carteiras 3A, 3B e 3C.

O número de ações por carteira em cada ano é dado pela tabela (6.36). Os P/L medianos na data de constituição de cada carteira comparecem na tabela (6.37). Há razoável diferença entre os P/L medianos das carteiras 3A e 3C ao longo do tempo.

As lucratividades mensais das carteiras 3A, 3B e 3C estão na tabela (6.38), em termos nominais e reais.

A tabela (6.39) apresenta período por período as lucratividades nominais e reais de cada carteira. Nota-se que os acumulados das carteiras 3B e 3C são próximos, e superiores ao da carteira 3A (o mesmo ocorre com os equivalentes mensais).

As figuras (6.57) e (6.58) apresentam as rentabilidades acumuladas ano a ano nas três carteiras. Nota-se ao longo do tempo, o claro predomínio de 3B sobre 3C e desta sobre 3A.

A tabela (6.40) apresenta as principais medidas de desempenho. Nota-se um desempenho muito próximo entre 3B e 3C que por sua vez é superior ao 3A. Pelo índice de Jensen, a carteira 3B tem lucro médio extraordinário significativamente diferente de zero

TABELA 6.36

## NÚMERO DE AÇÕES POR CARTEIRA E POR PERÍODO

Carteira			
Período	3A	3B	3C
6/81 a 5/82	7	7	8
6/82 a 5/83	8	8	8
6/83 a 5/84	9	10	10
6/84 a 5/85	12	12	12
6/85 a 5/86	16	16	16
6/86 a 5/87	16	16	17
6/87 a 5/88	18	18	18

TABELA 6.37

## P/L MEDIANO POR CARTEIRA NO INÍCIO DE CADA PERÍODO

Carteira			
Período	3A	3B	3C
6/81 a 5/82	4,1	2,5	1,8
6/82 a 5/83	8,4	4,7	3,5
6/83 a 5/84	4,7	1,9	1,3
6/84 a 5/85	31,0	7,1	3,2
6/85 a 5/86	9,8	5,6	2,4
6/86 a 5/87	29,6	13,3	2,7
6/87 a 5/88	11,5	3,3	1,6

TABELA 6.38

LUCRATIVIDADE NOMINAL E REAL DAS CARTEIRAS: 3A, 3B e 3C (em %)

MES	NOMINAL			REAL		
	3A	3B	3C	3A	3B	3C
6/81	20,31	16,2	40,46	13,50	9,62	32,51
7	7,1	16,06	-16,66	1,04	9,49	-21,38
8	12,16	11,67	0,33	6,01	5,55	-5,17
9	-0,96	1	16,29	-6,30	-4,45	10,02
10	9,57	15,67	20,04	3,66	9,43	13,57
11	5,7	26,4	-0,15	0,19	19,80	-5,36
12	2,99	6,87	-8,06	-2,10	1,59	-12,60
1/82	17,83	14,04	1,01	12,22	8,61	-3,80
2	14,4	20,6	3,49	8,95	14,86	-1,44
3	-3,01	15,14	2,14	-7,63	-9,66	-2,72
4	-9,11	5,17	5,81	-13,85	-0,31	0,29
5	30,5	16	19,78	23,70	9,95	13,54
6	3,88	10,89	0,78	-1,54	5,11	-4,47
7	-5,64	-8,5	-0,96	-10,98	-13,68	-6,57
8	-4,51	-0,91	-0,3	-10,76	-7,39	-6,82
9	-4,69	-11,75	-8,56	-10,93	-17,52	-14,54
10	11,4	2,34	-3,03	4,11	-4,36	-9,37
11	-4,61	-7,89	-2,75	-10,43	-13,51	-8,69
12	3,73	-0,4	6,59	-2,60	-6,48	0,08
1/83	39,35	20,45	16,19	31,46	13,63	9,61
2	22,63	27,19	30,8	14,93	19,20	22,59
3	7,19	22,35	5,51	-1,66	12,25	-3,20
4	17,55	25,46	-4,35	7,84	15,10	-12,25
5	15,88	17,81	7,46	6,79	8,57	-0,97
6	38,21	13,78	9,93	28,82	6,05	2,46
7	6,84	4,18	5,19	-1,98	-4,42	-3,50
8	13,47	2,89	1,18	4,58	-5,17	-6,75
9	38,41	36,94	30,99	26,40	25,06	19,63
10	26,68	53,73	41,89	15,48	40,14	29,34
11	41,11	21,95	19,72	30,18	12,50	10,44
12	19,07	52,09	43,28	10,66	41,35	33,16
1/84	40,06	4,65	50,63	27,56	-4,69	37,19
2	-9	-17,1	-10,97	-18,97	-26,18	-20,72
3	3,86	16,67	-1,74	-5,58	6,06	-10,67
4	48,29	74,43	71,12	36,17	60,17	57,14
5	23,96	12,09	48,02	13,83	2,93	35,92
6	-3,6	11,51	-3,83	-11,72	2,12	-11,93
7	-4,72	-11,49	0,04	-13,62	-19,76	-9,30
8	20,66	16,24	20,44	9,10	5,10	8,90
9	-11,63	13,05	8,86	-20,03	2,31	-1,48
10	18,48	16,97	15,1	5,22	3,88	2,22
11	44,6	27,62	41,2	31,57	16,12	28,48
12	18,18	20,71	15,2	6,95	9,24	4,25
1/85	-0,81	15,57	12,14	-11,91	2,64	-0,41
2	12,83	3,54	2,44	1,84	-6,04	-7,04
3	-1,01	9,77	18,27	-12,17	-2,60	4,94

MES	NOMINAL			REAL		
	3A	3B	3C	3A	3B	3C
4/85	-10,98	-9,55	0,05	-20,40	-19,12	-10,53
5	24,61	14,27	20,63	13,27	3,87	9,65
6	40,51	40,65	40,04	28,66	28,79	28,23
7	26,63	29,31	21,31	17,67	20,17	12,56
8	39,55	36,79	11,16	29,00	26,45	2,75
9	28,94	40,33	21,59	18,19	28,63	11,45
10	28,56	65,38	43,48	17,94	51,72	31,63
11	22,09	10,88	6,43	9,87	-0,22	-4,22
12	-5,83	-14,16	-8,43	-16,93	-24,28	-19,22
1/86	14,64	16,05	20,66	-1,37	-0,15	3,81
2	24,64	30,08	29,21	9,52	14,30	13,53
3	164,91	125,63	94,11	165,20	125,88	94,32
4	20,88	18,19	66,35	19,94	17,28	65,06
5	-2,76	-7,79	-5,83	-4,10	-9,06	-7,13
6	-10,48	4,66	-1,29	-11,60	3,35	-2,53
7	6,32	11,57	7,19	5,07	10,26	5,93
8	-13,96	-12,98	-0,93	-15,38	-14,42	-2,57
9	-21,06	-14,89	-5,2	-22,39	-16,33	-6,80
10	6,36	-7,52	19,67	4,38	-9,24	17,44
11	-13,1	-0,54	7,99	-15,87	-3,71	4,55
12	-12,3	-9,41	10,72	-18,24	-15,55	3,22
1/87	-20,91	-8,64	-3,15	-32,30	-21,79	-17,09
2	-14,84	-17,49	-0,46	-28,80	-31,02	-16,78
3	1,22	6,57	4,94	-11,61	-6,94	-8,37
4	29,91	29,83	23,83	7,40	7,33	2,37
5	-17,18	-5,99	-3,05	-32,91	-23,84	-21,46
6	57,41	28,12	32,71	33,38	8,56	12,45
7	40,18	20,16	48,06	29,35	10,88	36,62
8	-10,59	14,15	-1,98	-16,87	6,14	-8,86
9	31,78	23,12	20,27	22,64	14,58	11,93
10	-11,9	-5,68	1,26	-19,31	-13,61	-7,25
11	-5,63	-7,67	-4,34	-16,37	-18,18	-15,23
12	-6,49	3,31	6,63	-18,07	-9,49	-6,58
1/88	47,54	32,19	30,14	26,63	13,46	11,70
2	35,65	34,11	25,22	15,00	13,69	6,15
3	66,7	53,83	54,36	43,69	32,60	33,06
4	26,55	61,7	38,11	6,09	35,56	15,79
5	29,43	29,04	25,63	9,89	9,56	6,66

TABELA 6.39

## LUCRATIVIDADE DAS CARTEIRAS 3A, 3B e 3C

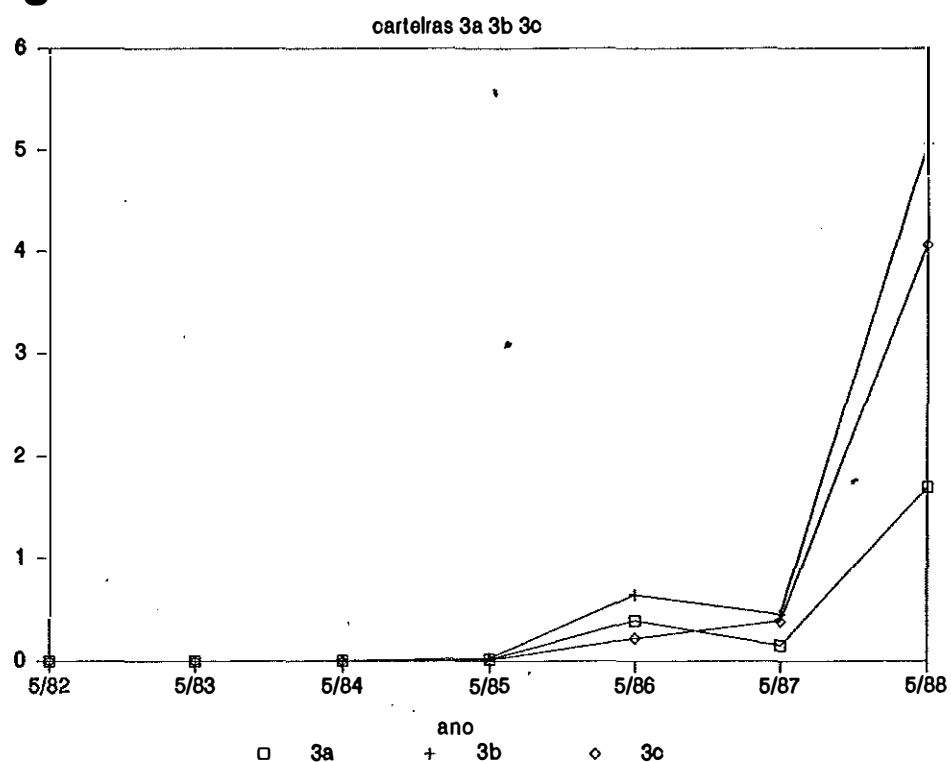
## a) NOMINAL (%)

Carteira			
Periodo	3A	3B	3C
6/81 a 5/82	164,75	359,15	103,67
6/82 a 5/83	145,36	130,79	50,75
6/83 a 5/84	1101,12	842,40	1145,08
6/84 a 5/85	142,39	217,28	287,25
6/85 a 5/86	2005,48	1939,92	1419,85
6/86 a 5/87	- 61,56	- 29,34	72,69
6/87 a 5/88	1004,55	1.007,66	944,24
Acumulado	1690577,25	5058645,04	4057239,14
Equivalente Mensal	12,29	13,76	13,46

## b) Real (%)

Carteira			
Periodo	3A	3B	3C
6/81 a 5/82	39,39	141,75	7,23
6/82 a 5/83	8,29	1,86	- 33,46
6/83 a 5/84	320,03	229,56	335,40
6/84 a 5/85	- 30,01	- 8,38	11,83
6/85 a 5/86	718,74	693,25	491,01
6/86 a 5/87	- 86,56	- 75,29	- 39,60
6/87 a 5/88	137,26	137,93	124,31
Acumulado	1059,09	9368,16	2681,62
Equivalente Mensal	2,96	4,31	4,04

**fig6.57 rentabilidade nominal acumulada**



**fig6.58 rentabilidade real acumulada**

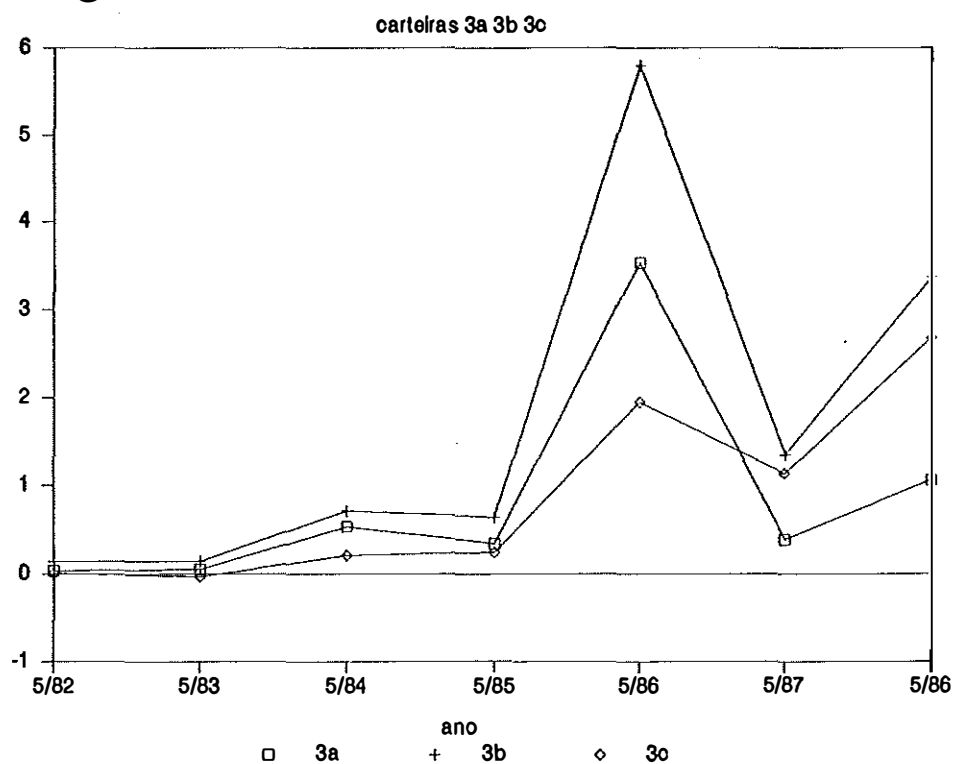


TABELA 6.40

RESULTADOS DE DESEMPENHO DAS CARTEIRAS 3A, 3B e 3C

	3A	3B	3C
Lucratividade Media Nominal (%)	14,64	15,71	15,10
Lucratividade Media Real (%)	5,22	6,16	5,61
Desvio Padrao das Lucratividades Reais (%)	24,70	21,53	19,59
Indice de Sharpe (lucratividades reais)	0,1911	0,2629	0,2608
$\hat{\beta}$ (lucratividades reais)	1,0514	0,8462	0,7213
Coeficiente de Deter- minação $R^2$	0,7550	0,6436	0,5647
Coeficiente de Corre- lação R	0,8689	0,8022	0,7515
Estatistica F da regressao	252,69	144,08	106,38
Estatistica de Durbin Watson	2,0169	2,1190	1,8081
Indice de Treynor (lucratividades reais)	4,4893	6,6887	7,0844
Indice de Jensen (%) (lucratividades reais)	1,44	3,02	2,86
Valor de 't' do indice de Jensen	1,05	2,10	1,98

enquanto que o valor de 't' da carteira 3C cai praticamente no ponto crítico, e a carteira 3A tem lucro médio extraordinário não significativamente diferente de zero.

Os resíduos da regressão das lucratividades reais de cada carteira sobre o índice real de mercado comparecem nas figuras (6.59) a (6.64).

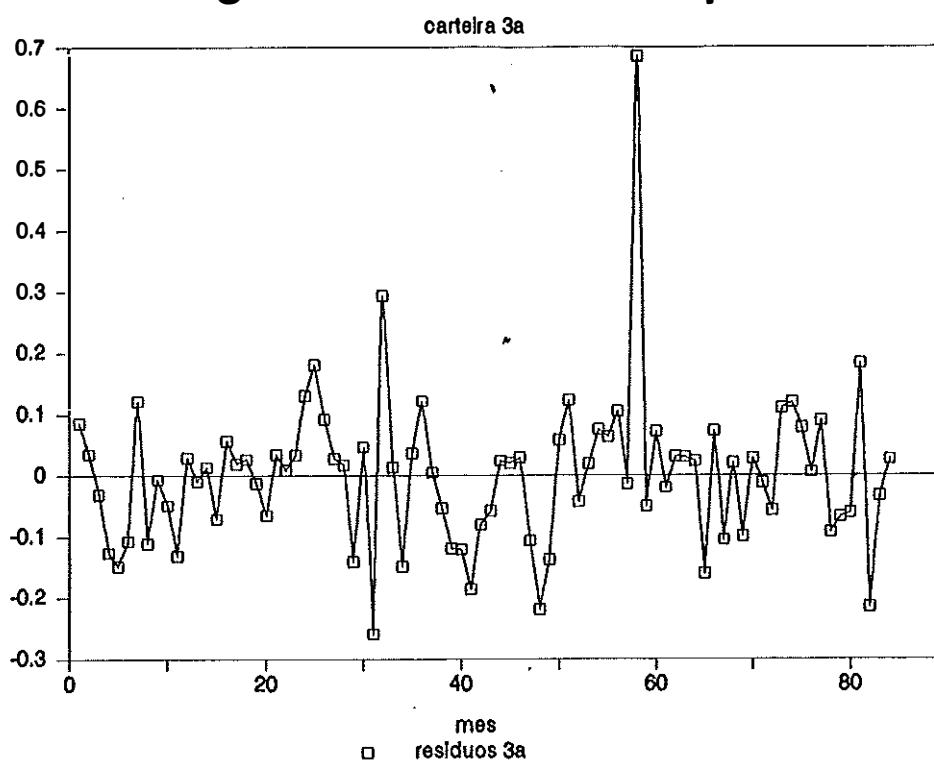
De modo geral, não há anomalias, exceto a presença de 'outliers' correspondentes a observação de março de 86.

Novamente, as observações de março de 86 foram eliminadas afim de se fazer análise de sensibilidade da classificação de desempenho, em função dos novos betas estimados sem a presença dos 'outliers'. Não houve alteração do desempenho no tocante ao índice de Jensen, mas houve alteração no índice de Treynor (o desempenho de B ficou superior ao de C).

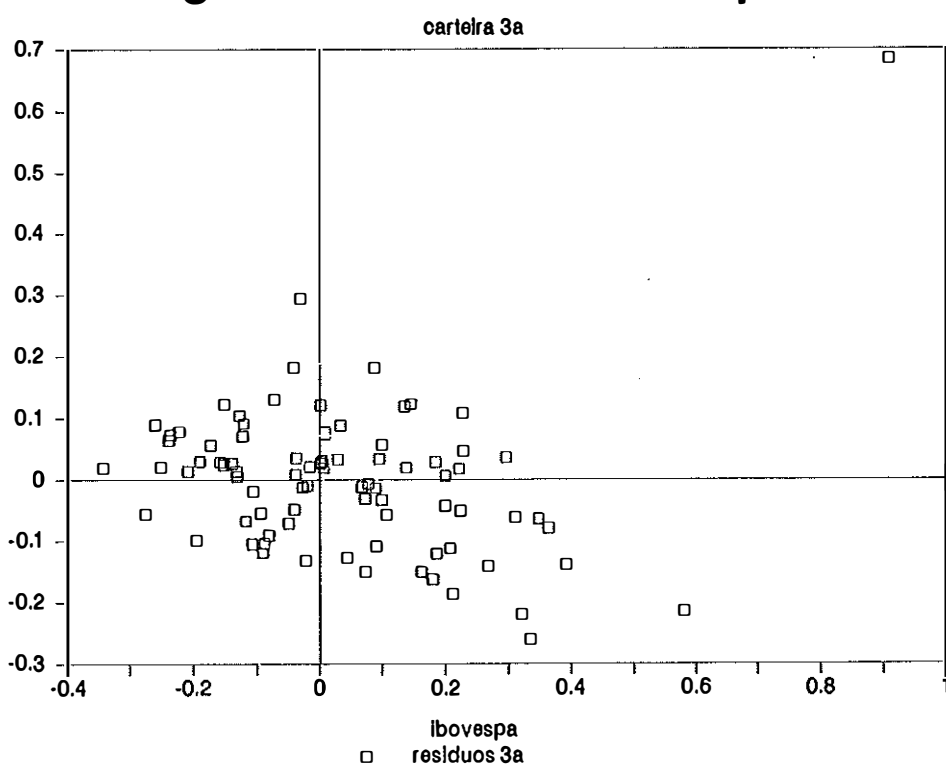
Com relação à estabilidade de beta, o teste de Chow deu resultado significativo nas carteiras 3A e 3B; contudo, após a eliminação de observação de março de 86, nenhum resultado foi significativo pelo mesmo teste. Em outras palavras, a falta de estabilidade de beta notada nas carteiras 3A e 3B, pode ser explicada pela presença de 'outliers'.



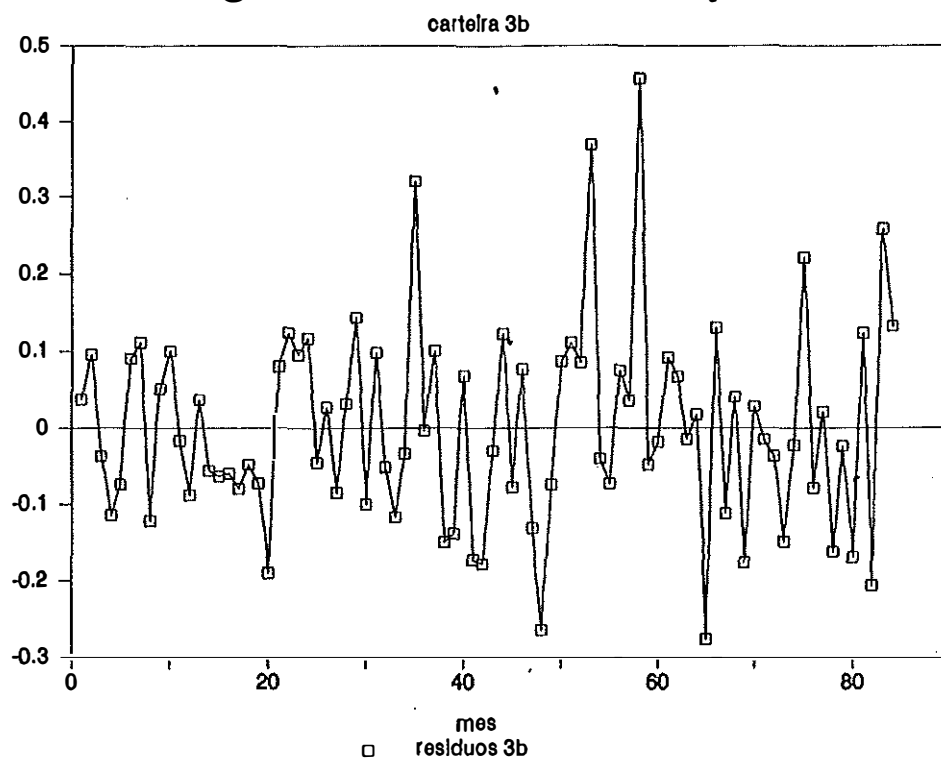
**fig 6.59 reslduos x tempo**



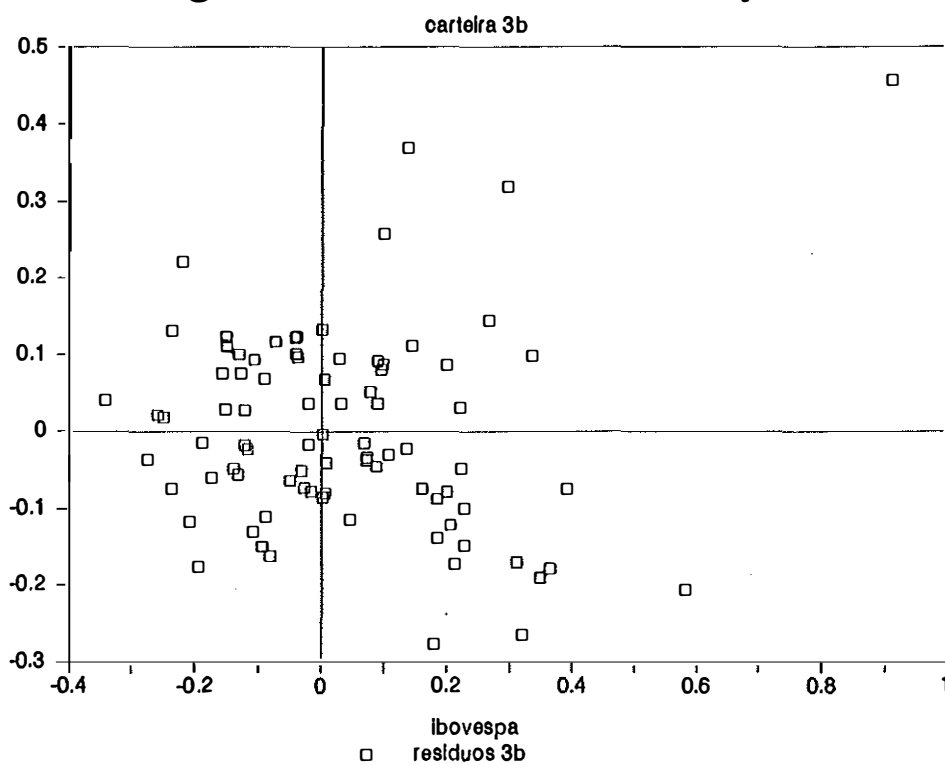
**fig 6.60 reslduos x ibovespa**



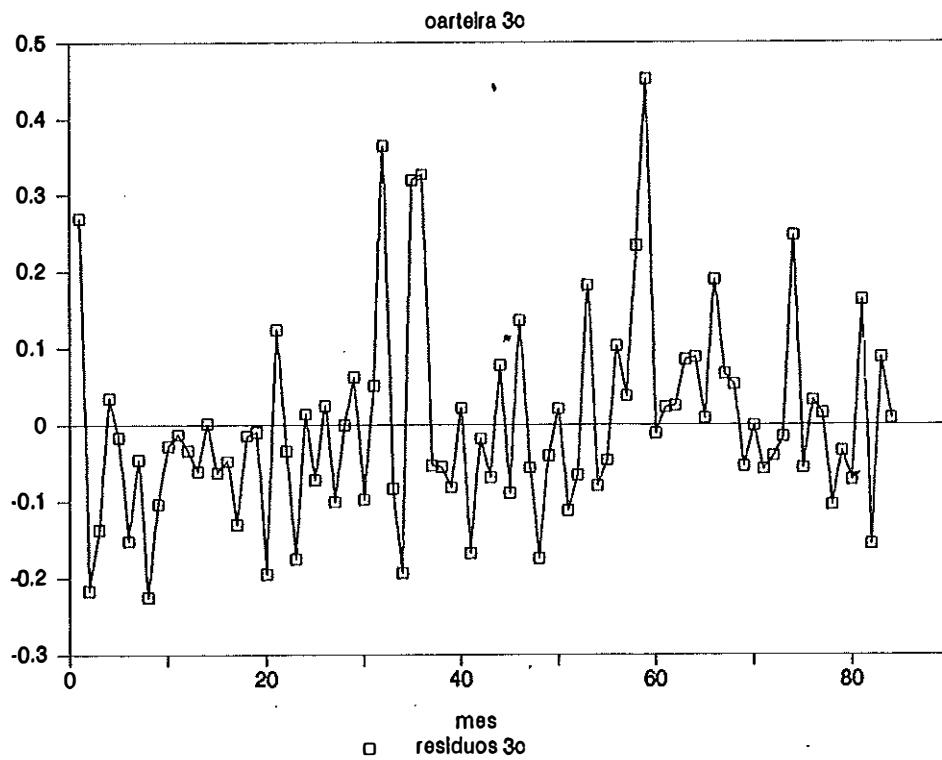
**fig 6.61 residuos x tempo**



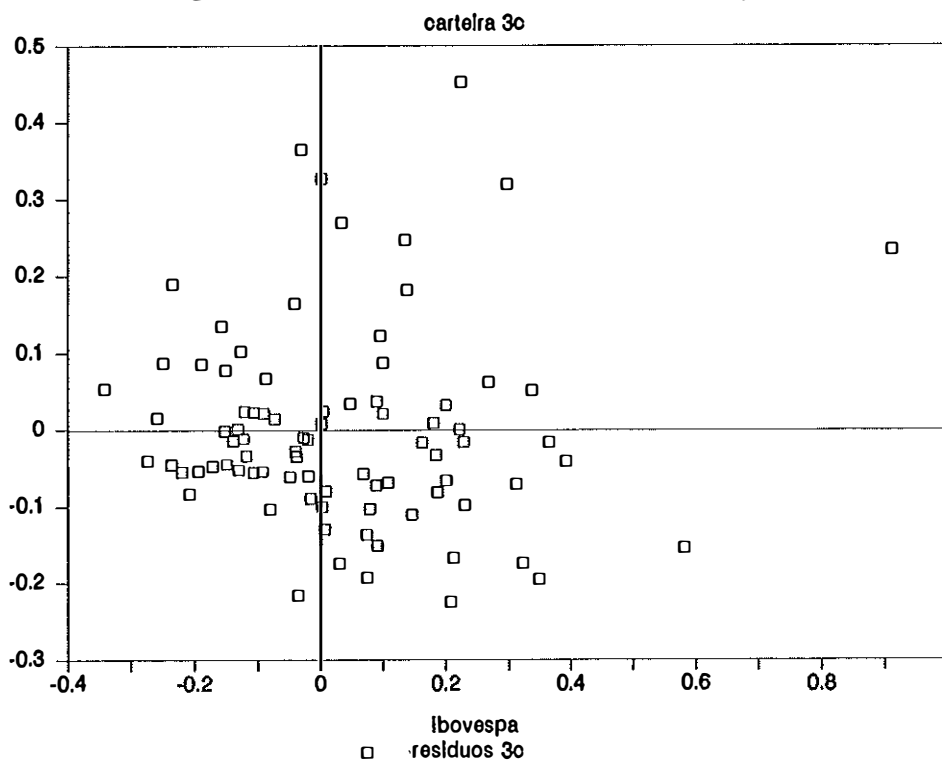
**fig 6.62 residuos x ibovespa**



**fig 6.63 residuos x tempo**



**fig 6.64 residuos x ibovespa**



Finalmente, no teste  $T^2$  de Hotelling, para testar a hipótese nula,

$$\begin{bmatrix} \mu_{3A} \\ \mu_{3B} \\ \mu_{3C} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}$$

onde  $\mu_{3A}$ ,  $\mu_{3B}$  e  $\mu_{3C}$  são os retornos extraordinários esperados das carteiras 3A, 3B e 3C, encontramos:

$$\begin{aligned} T^2 &= 6,3497 \\ e \quad F &= 2,07 \end{aligned}$$

que é um resultado não significante nem a 5% nem a 10% de significância.

Desta forma, não há evidências de ineficiência de mercado para estas carteiras, com estes testes.

Em resumo, entre as ações de menor valor de mercado (carteira 3) parece haver um tênue efeito do índice P/L (evidenciado por alguns indicadores, mas não por outros).

## CAPÍTULO 7

### CONCLUSÕES

No capítulo 1 apresentamos os objetivos de pesquisa.

No capítulo 2, fizemos um retrospecto sobre a teoria de mercado de capitais, abordando a concepção inicial de carteira de ações e prosseguindo até abordar o conceito de mercado eficiente. Primeiramente foi abordado o modelo de Markowitz, explicando como, através dele, pode-se gerar a chamada fronteira eficiente, e como o investidor se posiciona em relação a ela; foram apresentadas as limitações deste modelo, e em seguida apresentamos o modelo de Sharpe que procura contornar os inconvenientes do modelo de Markowitz, introduzindo o conceito de índice de mercado. A partir deste modelo, foram definidos os conceitos de risco sistemático (ou não diversificável) e de risco não sistemático (ou diversificável) e se mostrou que, com certo grau de diversificação, pode-se reduzir o risco não sistemático.

Em seguida, introduzimos o modelo do CAPM enunciando os pressupostos para seu desenvolvimento e comentamos aspectos de sua operacionalidade. Foram apresentados a seguir, os métodos clássicos de avaliação de desempenho de carteira de investimentos, comentando suas qualidades e limitações. Finalmente introduzimos o conceito de mercado eficiente e sua classificação em eficiência fraca, semi-forte e forte, de acordo

com as características informacionais colocadas em questão. Procuramos citar algumas evidências das eficiências fraca, semi-forte e forte com as conhecidas pesquisas a respeito, bem como as evidências de anomalias.

No capítulo 3 começamos definindo índice Preço/lucro, ressaltando suas possíveis relações com a lucratividade de uma ação; em seguida procuramos dar um resumo de cinco trabalhos importantes que procuraram estudar as relações entre índice P/L e lucratividade de ações, bem como possíveis interações entre efeito do índice P/L e, efeito do valor de mercado do ativo (tamanho da firma) e efeito sazonal (conhecido como efeito do mês de janeiro).

No capítulo 4, detalhamos nosso procedimento do ponto de vista metodológico, de coleta de dados e nossa preocupação na escolha do índice de mercado, bem como do deflator utilizado para analisar os dados expressos em termos reais. Foram citadas as fontes de obtenção de dados, e foram comentadas também, as hipóteses simplificadoras do trabalho como por exemplo, a não consideração dos custos de transação e impostos.

No capítulo 5 fizemos a análise de desempenho das ações em função exclusiva do índice P/L.

Finalmente, no capítulo 6 fizemos um estudo conjunto entre efeito do índice P/L e o valor de mercado, ressaltando as interações entre estes fatores.

Em resumo, as principais conclusões a que chegamos são as seguintes:

1- Há indícios de que carteiras compostas de ações com P/L baixo tendem a proporcionar melhor desempenho do que as de P/L alto, mesmo em se levando em conta os riscos total e sistemático.

A hipótese conjunta de mercado eficiente e do CAPM foi rejeitada.

2- As conclusões citadas no item anterior partem do pressuposto de que as lucratividades das ações foram calculadas em termos brutos, sem se levar em conta os custos de transação e impostos.

Seria preciso avaliar o efeito diferencial dos custos de transação e impostos em todas as carteiras para haver uma evidência mais forte.

3- Há indícios de que carteiras compostas de ações com baixo valor de mercado tendem a proporcionar melhor desempenho do que as de valor de mercado alto, mesmo em se levando em conta os riscos total e sistemático. Pelos testes estatísticos realizados, estes indícios não são tão fortes quanto os relativos ao índice P/L.

4- Quando as ações são classificadas pelo índice P/L e se procura estudar o efeito do valor de mercado, dentro de cada nível de P/L, tal efeito parece não existir, exceto quando se considera

ações com P/L mais baixo, caso em que se destacam as ações com valor de mercado Intermediário.

5- Quando as ações são classificadas pelo valor de mercado e se procura estudar o efeito do índice P/L dentro de cada nível de valor de mercado, parece haver tênues indícios do efeito P/L dentro de cada carteira de valor de mercado considerada; ou seja o efeito P/L persiste, mesmo em se considerando as ações agrupadas e classificadas pelo valor de mercado.

6- O mês de março de 86 (primeiro mês do plano cruzado) apresentou resultados de lucratividade extraordinariamente elevados em comparação com outros períodos (cerca de 100% em termos reais). Tal fato atípico revelou-se através da presença de 'outliers' quando estudamos os resíduos das regressões das lucratividades de cada carteira sobre o índice de mercado. Não obstante tal fato, as estimativas de beta não foram tão profundamente alteradas a ponto de haver alteração nas classificações de desempenho das carteiras.

7- O Teste de Chow para a análise de estabilidade de beta ao longo dos 84 meses estudados, muitas vezes rejeitou a hipótese de sua estabilidade. Contudo, com a retirada da observação de março de 86, nenhuma estatística do Teste de Chow permitiu rejeitar a hipótese de estabilidade de beta. Em outras palavras, eliminando-se a observação atípica, o coeficiente beta parece manter-se estável ao longo de todo período estudado.



Em síntese, os resultados apontam na direção da existência de anomalias no mercado de ações de São Paulo ou ainda de que o modelo CAPM é inadequado como modelo de equilíbrio. Assim sendo, outros modelos de equilíbrio deveriam ser considerados e testados empiricamente.

## A N E X O

### ATIVOS DAS AMOSTRAS ANALISADAS

#### 1- ATIVOS COMPONENTE DA AMOSTRA EM 5/81.

Anderson Clayton	OP
Antartica	ON
Banespa	ON
Banespa	PN
Banespa	PP
Belgo Mineira	OP
Bradesco	ON
Bradesco	PN
Brasil	ON
Brasil	PP
Brasilit	OP
Cacique	OP
Cacique	PP
Café Brasília	PP
CBV	PP
Cimento Cauê	PP
Cimento Itaú	PP
Cobrasma	PP
Docas de Santos	OP
Duratex	OP
Duratex	PP
Eluma	OP

Eluma	PP
Ericson	OP
Fábrica C. Renaux	PP
Ferbasa	PP
Ferro Brasileiro	OP
Ferro Brasileiro	PP
FNV	PPA
Guararapes	OP
Indústrias Romi	OP
Indústrias Romi	PP
Itaubanco	ON
Itaubanco	PN
Lacta	OP
Magnesita	OP
Magnesita	PPA
Manesman	OP
Mecânica Pesada	PP
Mendes Junior	PP
Mercantil de São Paulo	PN
Metal Leve	PP
Metalúrgica Barbará	OP
Nacional	PN
Nordeste do Brasil	ON
Nordeste do Brasil	PP
Noroeste	ON
Noroeste	PP
Perdigão	PP
Petrobrás	ON

Petrobrás	PN
Petrobrás	PP
Pirâmides Brasília	PPA
Pirelli	OP
Pirelli	PP
Premesa	PP
Real	ON
Real	PN
Schlosser	PP
Santa Olímpia	PP
Servix	OP
Souza Cruz	OP
Unibanco	ON
Unibanco	PNA
Unibanco	PPA
Vale do Rio Doce	PP
Valmet	OP
Varig	PP
Vidraria Santa Marina	OP
Vulcabrás	PP

## 2- ATIVOS COMPONENTES DA AMOSTRA EM 5/82

Adubos Cra	PP
Anderson Clayton	OP
Antarctica	ON
Antarctica do Nordeste	ON
Antarctica do Nordeste	PN
Banespa	ON
Banespa	PN
Banespa	PP
Bradesco	ON
Bradesco	PN
Brasil	ON
Brasil	PP
Brasilit	OP
CBV	PP
Cacique	OP
Cacique	PP
Cimento Cauê	PP
Cimento Itaú	PP
Cimepar	PPB
Cobrasma	PP
Confab	PP
Duralex	OP
Duralex	PP
Ericson	OP
Fábrica C. Renaux	PP
Ferbasa	PP

Ferro Brasileiro	OP
Ferro Brasileiro	PP
Ferro Ligas	PP
Frigobras	PP
Guararapes	OP
Iochpe	PP
Itaubanco	ON
Itaubanco	PN
Magnesita	OP
Magnesira	PPA
Manesman	OP
Manesman	PP
Mecânica Pesada	OP
Mecânica Pesada	PP
Mendes Junior	PP
Mercantil de São Paulo	ON
Mercantil de São Paulo	PN
Metal Leve	PP
Moinho da Lapa	PP
Nordeste do Brasil	ON
Nordeste do Brasil	PP
Parapanema	PP
Perdigão	PP
Persico	PN
Petrobrás	ON
Petrobrás	PN
Petrobrás	PP

Pirelli	OP
Pirelli	PP
Premesa	PP
Sadia Avícola	PP
Sadia Concordia	PP
Sadia Joaçaba	PP
Schlosser	PP
Servix	OP
Siderúrgica Açonorte	OP
Siderúrgica Açonorte	PPA
Souza Cruz	OP
Suzano	PPA
Transbrasil	PP
Unibanco	ON
Unibanco	PNA
Unibanco	PNB
Unibanco	PPA
Unibanco	PPB
Vale do Rio Doce	PP
Valmet	OP
Varig	PP
Vidraria Santa Marina	OP
Vulcabrás	PP
Zanini	PP

### 3- ATIVOS COMPONENTES DA AMOSTRA EM 5/83

Alpargatas	ON
Alpargatas	PN
Antarctica	ON
Antarctica do Nordeste	ON
Antarctica do Nordeste	PN
Banespa	ON
Banespa	PN
Banespa	PP
Belgo	OP
Bradesco	ON
Bradesco	PN
Brahma	OP
Brahma	PP
Brasil	ON
Brasil	PP
Brasilit	OP
Café Brasília	PP
Cacique	OP
Cacique	PP
CBV	PP
Cimento Cauê	PP
Cimento Itaú	PP
Cimepar	PNB
Confab	PP
Cosigua	ON



Cosigua	PN
Cruzeiro do Sul	PP
Docas de Santos	OP
Duratex	OP
Duratex	PP
Eluma	OP
Eluma	PP
Ericson	OP
Fábrica C. Renaux	PP
Ferro Brasileiro	OP
Ferro Brasileiro	PP
FNV	PPA
Frigobrás	PP
Guararapes	OP
Iguaçu Café	OP
Iguaçu Café	PPA
Iguaçu Café	PPB
Iochope	PP
Itaubanco	ON
Itaubanco	PN
Magnesita	OP
Magnesita	PPA
Manesman	OP
Manesman	PP
Mecanica Pesada	OP
Mecanica Pesada	PP
Mendes Jr.	PP
Mercantil de S. Paulo	ON

Mercaantil de S. Paulo	PN
Metal Leve	PP
Metalúrgica Barbará	OP
Moinho da Lapa	PP
Nordeste do Brasil	ON
Nordeste do Brasil	PP
Oliveira	PP
Paranapanema	PP
Perdigão	PN
Petrobrás	ON
Petrobrás	PN
Petrobrás	PP
Pirâmides Brasília	PPA
Pirelli	OP
Pirelli	PP
Sadia Avícola	PP
Sadia Concórdia	PP
Schlosser	PP
Siderúrgica Açonorte	OP
Siderúrgica Açonorte	PPA
Siderúrgica Guaira	OP
Siderúrgica Guaira	PP
Siderúrgica Riograndense	OP
Siderúrgica Riograndense	PP
Souza Cruz	OP
Suzano	PP
Transbrasil	PP

Unibanco	ON
Unibanco	PNA
Unibanco	PNB
Unibanco	PPA
Unibanco	PPB
Unipar	PPA
Vale do Rio Doce	PP
Valmet	OP
Varig	PP
Vidraria Santa Marina	OP
Vulcabras	PP
White Martins	OP
Zanini	PP

#### 4- ATIVOS COMPONENTES DA AMOSTRA EM 5/84

Acesita	OP
Adubos Cra	PP
Alpargatas	ON
Alpargatas	PN
Antarctica	ON
Antactica do Nordeste	ON
Antarctica do Nordeste	PN
Artex	OP
Artex	PP
Auxiliar	PN
Bandeirantes	ON
Bandeirantes	PP
Banespa	ON
Banespa	PN
Banespa	PP
Belgo Mineira	OP
Bradesco	ON
Bradesco	PN
Brahma	OP
Brahma	PP
Brasil	ON
Brasil	PP
Brasilit	OP
Cacique	OP

Cacique	PP
Café Brasília	PP
Camargo Corrêa	PP
Casa Anglo	OP
Casa Anglo	PP
CBV	PP
Cemig	PP
Cesp	PP
Cia Herling	PP
Cimento Cauê	PP
Cimento Itaú	PP
Cimepar	PNB
Cofap	PP
Construtora Better	PP
Copas	ON
Copas	PN
Cosigua	ON
Cosigua	PN
Docas de Santos	OP
Duratex	PP
Economico	PN
Elekeiroz	PN
Eluma	OP
Eluma	PP
Engesa	PPA
Ericson	OP
Eucatex	PP
Fabrica C. Renaux	PP

Ferbasa	PP
Ferro Ligas	PP
Francês e Brasileiro	ON
Frigobras	PN
Guararapes	OP
IAP	ON
Iguaçu Café	OP
Iguaçu Café	PPA
Iguaçu Café	PPB
Iochpe	PP
Itap	PP
Itaubanco	ON
Itaubanco	PN
Light	ON
Magnesita	OP
Magnesita	PPA
Mecanica Pesada	OP
Mecanica Pesada	PP
Mendes Junior	PPA
Mercantil de S. Paulo	ON
Mercantil de S. Paulo	PN
Metal Leve	PP
Metalúrgica Gerdau	PN
Moinho da Lapa	PN
Nacional	PN
Nordeste do Brasil	ON
Nordeste do Brasil	PP

Noroeste	ON
Noroeste	PN
Noroeste	PP
Olvebra	PP
Paranapanema	PP
Perdigão	PN
Petrobrás	ON
Petrobrás	PN
Petrobrás	PP
Pirelli	OP
Pirelli	PP
Real	ON
Real	PN
Real	PP
Sadia Avicola	PN
Sadia Concordia	PN
Samitri	OP
Schollosser	PP
Siderúrgica Açonorte	ON
Siderúrgica Açonorte	PNA
Siderúrgica Guaira	ON
Siderúrgica Guaira	PN
Siderúrgica Riograndense	ON
Siderúrgica Riograndense	PN
Souza Cruz	OP
Sudameris	ON
Textil Renaux	PP

Unibanco	ON
Unibanco	PNA
Unibanco	PNB
Unibanco	PPA
Unibanco	PPB
Unipar	PPA
Vale do Rio Doce	PP
Valmet	OP
Varig	PP
Vidraria Santa Marina	OP
Vulcabrás	PP
White Martins	OP



## 5- ATIVOS COMPONENTES DA AMOSTRA EM 5/85

Alpargatas	ON
Alpargatas	PN
Anhanguera	OP
Antarctica	ON
Antarctica do Nordeste	ON
Antarctica do Nordeste	PN
Artex	OP
Artex	PP
Azevedo	PP
Bandeirantes	ON
Bandeirantes	PP
Banespa	ON
Banespa	PN
Banespa	PP
Belgo	OP
Bombril	PN
Borella	PN
Bradesco	ON
Bradesco	PN
Brahma	OP
Brahma	PP
Brasil	ON
Brasil	PP
Brasilit	OP

Cacique	OP
Cacique	PP
Caemi	OP
Café Brasília	PP
Camargo Corrêa	PP
Casa Anglo	OP
Casa Anglo	PP
Cemig	PP
CESP	PN
Cia Hering	PP
Cia Itau	PP
Cimepar	PNB
Citropectina	PP
Cobrasma	PP
Cofap	PP
Confab	PP
Construtora Better	PPA
Copas	PN
Cosigua	ON
Cosigua	PN
Docas de Santos	OP
Duratex	OP
Duratex	PP
Econômico	PN
Eluma	OP
Eluma	PP
Engesa	PPA
Ericson	OP

Eternit	OP
Eucatex	PP
Fab. C. Renaux	PP
Ferbasa	PP
Ferro Ligas	PP
Ferro Brasileiro	OP
Ferro Brasileiro	PP
Fertisol	PPB
FNV	PPA
Francês e Brasileiro	ON
Frigobras	PN
Giranoléo	PN
Guararapes	OP
IAP	ON
Iguaçu Café	OP
Iguaçu Café	PPA
Iguacu Café	PPB
Industrias Romi	OP
Industrias Romi	PP
Invesplan	PN
Iochpe	PP
Itaubanco	ON
Itaubanco	PN
Klabin	OP
Light	ON
Magnesita	OP
Magnesita	PPA

Manesman	OP
Manesman	PP
Marcopolo	PP
Massey PerKins	PNA
Mecanica Pesada	OP
Mecanica Pesada	PP
Mendes Jr.	PP
Mercantil de S.Paulo	ON
Mercantil de S.Paulo	PN
Mesbla	OP
Mesbla	PP
Metal Leve	PP
Metallurgica Gerdau	PN
Moinho da Lapa	PN
Nacional	PN
Nordeste do Brasil	ON
Nordeste do Brasil	PN
Noroeste	PN
Noroeste	ON
Olvebra	PP
Paraibuna	PP
Paranapanema	PP
Perdigão	PNA
Pérsico	PN
Petrobrás	ON
Petrobrás	PN
Petrobrás	PP
Petróleo Ipiranga	OP

Petróleo Ipiranga	PP
Pirelli	OP
Pirelli	PP
Prometal	PP
Real	ON
Real	PN
Sadia Avicola	PN
Sadia Concordia	PN
Samitri	OP
Schlosser	PP
Siderúrgica Açonorte	ON
Siderúrgica Açonorte	PNA
Siderúrgica Guaira	PN
Siderúrgica Riograndense	ON
Siderúrgica Riograndense	PN
Solorrico	OP
Solorrico	PP
Souza Cruz	OP
Springer	PN
Staroup	PP
Sudameris	ON
Suzano	PPA
Telerj	ON
Telerj	PN
Telesp	OE
Telesp	ON
Telesp	PE

Telesp	PN
Textil G. Calfat	PP
Textil Renaux	PP
Transbrasil	PP
Unibanco	ON
Unibanco	PNA
Unibanco	PNB
Unipar	PPA
Vale do Rio Doce	PP
Valmet	OP
Varga Freios	PN
Varig	PP
Vidraria Santa Marina	OP
Vigor	PP
Vulcabrás	PP
White Martins	OP
Zanini	PP

# 6- ATIVOS COMPONENTES DA AMOSTRA EM 5/86

Alpargatas	ON
Alpargatas	PN
Antarctica	ON
Antarctica do Nordeste	ON
Antarctica do Nordeste	PN
Artex	OP
Artex	PP
Azevedo	PP
Bandeirantes	ON
Bandeirantes	PP
Banespa	ON
Banespa	PN
Banespa	PP
Belgo Mineira	OP
Biobras	PPA
Bombril	PN
Bradesco	ON
Bradesco	PN
Brahma	OP
Brahma	PP
Brasil	ON
Brasil	PP
Brasilit	OP
Cacique	OP

Cacique	PP
Caemi	OP
Café Brasília	PP
Camargo Corrêa	PP
Casa Anglo	OP
Casa Anglo	PP
Cemig	PP
Ceval	PN
Cia Hering	PP
Cimento Itaú	PP
Cimepar	PNB
Citrospectina	PP
Cofap	PP
Confab	PP
Copas	PN
Cosigua	ON
Cosigua	PN
Docas de Santos	OP
Duratex	OP
Duratex	PP
Econômico	PN
Elekeiróz	PN
Ericson	OP
Estrela	OP
Estrela	PP
Eternit	OP
Eucatex	PP
Fabrica C. Renaux	PP



Ferbasa	PP
Ferro Ligas	PP
Ferro Brasileiro	OP
Ferro Brasileiro	PP
Francês e Brasileiro	ON
Frigobrás	PN
Giranóleo	PN
Guararapes	OP
Iguaçu Café	OP
Iguaçu Café	PPA
Iguaçu Café	PPB
Indústrias Romi	OP
Indústrias Romi	PP
Invesplan	PN
Iochpe	PP
Itap	PP
Itaubanco	ON
Itaubanco	PN
ItauSA	ON
ItauSA	PN
Klabin	OP
Light	ON
Luxma	PP
Magnesita	OP
Magnesita	PPA
Manesman	OP
Manesman	PP
Marcopolo	PP

Masey Perkins	PNA
Mecanica Pesada	OP
Mecanica Pesada	PP
Mendes Jr.	PPA
Mendes Jr.	PPB
Mercantil de S.Paulo	ON
Mercantil de S. Paulo	PN
Mesbla	OP
Mesbla	PP
Metal Leve	PP
Metalúrgica Barbará	OP
Metalúrgica Barbará	PP
Metalúrgica Gerdau	PN
Moinho da Lapa	PN
Nacional	PN
Nordeste do Brasil	ON
Nordeste do Brasil	PN
Noroeste	PN
Olvebra	PP
Paraibuna	PP
Paranapanema	PP
Peixe	PP
Perdigão	PNA
Petrobrás	ON
Petrobrás	PN
Petrobrás	PP
Petróleo Ipiranga	OP

Petróleo Ipiranga	PP
Pirâmides Brasília	PPA
Pirelli	OP
Pirelli	PP
Prometal	PP
Real	ON
Real	PN
Refinaria Ipiranga	PP
Sadia Concordia	PN
Samitri	OP
Schlosser	PP
Seara Industrial	PN
Sid Informática	PP
Siderúrgica Açonorte	ON
Siderúrgica Açonorte	PNA
Siderúrgica Guaíra	PN
Siderúrgica Riograndense	ON
Siderúrgica Riograndense	PN
Sifco	PP
Souza Cruz	OP
Springer	PN
Staroup	PP
Sudameris	ON
Suzano	PPA
Telerj	ON
Telerj	PN
Telesp	OE
Telesp	ON

Telesp	PE
Telesp	PN
Textil Renaux	PP
Transbrasil	PP
Transparaná	PN
Unibanco	ON
Unibanco	PNA
Unibanco	PNB
Unipar	PPA
Vale do Rio Doce	OP
Vale do Rio Doce	PP
Valmet	OP
Varga Freios	PN
Varig	PP
Vidraria Santa Marina	OP
Vigor	PP
Weg	PP
White Martins	OP
Zanini	PP

## 7- ATIVOS COMPONENTES DA AMOSTRA EM 5/87

Acesita	OP
Acesita	PP
Adubos Cra	PP
Alpargatas	ON
Alpargatas	PN
Ananguera	OP
Antarctica	ON
Antarctica do Nordeste	ON
Antarctica do Nordeste	PN
Artex	OP
Artex	PP
Azevedo	PP
Bahema	PP
Bandeirantes	ON
Banceirantes	PP
Banespa	ON
Banespa	PN
Banespa	PP
Belgo Mineira	OP
Belgo Mineira	PP
Biobras	PP
Bombril	PN
Bradesco	ON
Bradesco	PN
Brahma	OP

Brahma	PP
Brasil	ON
Brasil	PP
Brasilit	OP
Caemi	OP
Café Brasília	PP
Canargo Corrêa	PP
Casa Anglo	OP
Casa Anglo	PP
Cemig	PP
Cesp	PN
Cia Hering	PP
Cimento Cauê	PPA
Cimento Itaú	PP
Cofap	PP
Confab	PP
Copas	ON
Copas	PN
Copas	PP
Cosigua	ON
Cosigua	PN
Cruzeiro do Sul	PP
DF Vasconcelos	PP
Docas de Santos	ON
Docas de Santos	OP
Duratex	OP
Duratex	PP

Econômico	PN
Elekeiróz	PN
Eluma	QP
Eluma	PP
Engesa	PP
Ericson	OP
Estrela	OP
Estrela	PP
Eternit	OP
Eucatex	PP
Fábrica C. Renaux	PP
Ferbasa	PP
Ferro Ligas	PP
Ferro Brasileiro	OP
Ferro Brasileiro	PP
FNV	PPA
Francês e Brasileiro	ON
Frigobrás	PN
Guararapes	OP
IAP	ON
Iguaçu Café	OP
Iguaçu Café	PPA
Iguaçu Café	PPB
Imcosul	PP
Indústrias Villares	ON
Indústrias Villares	PN
Indústrias Romi	OP
Indústrias Romi	PP

Iochpe	PP
Itap	PP
Itaubanco	ON
Itaubanco	PN
Itausa	ON
Itausa	PN
Klab In	OP
Klab in	PP
Lacta	OP
Lojas Renner	PP
Luxma	PP
Madeirit	PN
Magnesita	OP
Magnesita	PPA
Manesman	OP
Manesman	PP
Mangels	OP
Mangels	PP
Marcopolo	PP
Massey Perkins	PNA
Mecanica Pesada	OP
Mecanica Pesada	PP
Mendes Jr.	PPA
Mendes Jr.	PPB
Mercantil de S. Paulo	ON
Mercantil de S. Paulo	PN
Mesbla	PP



Metal Leve	PP
Metalúrgica Barbará	OP
Metalúrgica Barbará	PP
Metalúrgica Gerdau	PN
Moinho da Lapa	PN
Nacional	PN
Noroeste	PN
Olvebra	PP
Paraibuna	PP
Paranapanema	PP
Perdigão	PNA
Perdigão	PPA
Pêrsico	PN
Pêrsico	PP
Petrobrás	ON
Petrobrás	PN
Petrobrás	PP
Petróleo Ipiranga	OP
Petróleo Ipiranga	PP
Pirelli	OP
Pirelli	PP
Prometal	PP
Real	ON
Real	PN
Refinaria Ipiranga	PP
Ripasa	PP
Sadia Concórdia	PN
Samitri	OP

Schlosser	PP
Seara Industrial	PN
Sid Informática	PP
Siderúrgica Açonorte	ON
Siderúrgica Açonorte	PNA
Siderúrgica Guaíra	ON
Siderúrgica Guaíra	PN
Siderúrgica Guaíra	PP
Siderúrgica Riograndense	ON
Siderúrgica Riograndense	PN
Siderúrgica Riograndense	PP
Solorríco	OP
Solorríco	PP
Souza Cruz	OP
Springer	PN
Staroup	PP
Sudameris	ON
Suzano	PP
Textil G. Calfat	PP
Textil Renaux	PP
Transbrasil	PP
Unibanco	ON
Unibanco	PNA
Unibanco	PNB
Unipar	PPA
Usina Costa Pinto	PP
Vale do Rio Doce	OP

Vale do Rio Doce	PP
Varga Freios	PN
Varig	PP
Vidraria Santa Marina	OP
Weg	PP
White Martins	OP

## NOTAS BIBLIOGRÁFICAS

### CAPÍTULO 2

- 1) MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. *The Journal of Finance*, Março, 1952, pp. 77-91.
- 2) A demonstração desta propriedade pode ser encontrada em MOOD, A.M., GRAYBILL, F.A. e BOES D.C. *Introduction of The Theory of Statistics*, cap. V, Mc Graw Hill, 3a. Edição, 1984.
- 3) FRANCIS J.C. e ARCHER S.H. *Portfolio Analysis*, 2a. edição, Prentice Hall, 1979, pp. 105-106.
- 4) SHARPE, W. A Simplified Model for Portfolio Analysis. *Management Science*, Janeiro, 1963, pp. 227-293.
- 5) Para detalhes sobre regressão linear quando X é uma variável aleatória ver por exemplo, HOFFMANN R. e VIEIRA S. *Análise de Regressão*, Hucitec, 1977, pp. 75-76.
- 6) EVANS, J. ; ARCHER, J. Diversification and the Reduction of Dispersion: an Empirical Analysis. *Journal of Finance* 23 (5): 761 - 767 . Dec. 1968.
- 7) BRITO N.R.O. *Gestão de Investimentos*. São Paulo, Atlas, 1989, cap. 5.
- 8) SHARPE, W.F. Capital Asset Prices: A Theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. *The Journal of Finance* 12 (3) : 425-442, Sep. 1964.

- 9) Ver por exemplo GRUBER, M. e ELTON, E. Modern Portfolio Theory and Investments Analysis. 2a. Edição, John Wiley, 1984, cap. 12.
- 10) SANVICENTE A.Z. e MELLAGI A.F. Mercado de Capitais e Estratégias de Investimento. Atlas, 1988, p.44.
- 11) Mais detalhes a esse respeito podem ser vistos em SILVA J.O. Capital Asset Pricing Model, O modelo de Avaliação de Ativos. Dissertação de Mestrado, EAESP/FGV, 1984, Cap.II.
- 12) SHARPE, W. Mutual Fund Performance. Journal of Business. Janeiro, 1966, pp. 119-138.
- 13) TREYNOR, J. L. How to Rate Managements Funds Harvard Business Review: 63-75, Jul/Aug. 1966.
- 14) BRITO, N.R.O. Q.I. pp. 168-169.
- 15) JENSEN M. C. Problems in Selection of Security Portfolios: The Performance of Mutual Funds In the Period 1945-1964. Journal of Business: 389 - 416, May, 1968.
- 16) Ver por exemplo BUSSAB W.O. Análise de Variância e de Regressão. Atual Editora, 1986, pp.55-58.
- 17) BRITO, N.R.O. Q.I. p. 169.
- 18) FRIEND, I. e BLUME, M. Measurement of Portfolio Performance Under Uncertainty. American Economic Review: 561-575, Sep. 1970.

- 19) FAMA, E.F. Efficient Capital Market: A Review of Theory and Empirical Work. *Journal of Finance*, 25: 383 - 417, May, 1970.
- 20) JENSEN, M. C. Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency. *Journal of Financial Economics*, 6: 95 - 161, 1978.
- 21) FAMA, E.F. Efficient ... p. 389.
- 22) JENSEN, M.C. Problems ... p. 97.
- 23) FAMA, E.F. The Behavior of Stock Market Prices, *The Journal of Finance* : 34 - 105, Jan., 1965.
- 24) THORSTENSEN, V.H. A Teoria de Eficiência no Mercado de Capitais. Monografia de Mestrado, EAESP/FGV, 1976.
- 25) COSTA JR, N.C.A. Sazonalidades do Ibovespa. *Revista de Administração de Empresas* 30 (3): 79 - 84, Jul/set. 1990.
- 26) JONES, C.P. *Investments Analysis and Management*, New York, John Wiley, 1985, p. 426.
- 27) FAMA E.F.; FISHER L.; JENSEN, M.C.; ROLL, R. The Adjustment of Stock Prices to New Information. *International Economic Review*, 10 (1) : 1 - 21, Feb. 1969.
- 28) LEITE H.P. ; SANVICENTE A.Z. Valor Patrimonial, Usos, Abusos e Conteúdo Informacional. *Revista de Administração de Empresas* 30 (3): 17 - 31, Jul/Set. 1990.

- 29) JONES C.P. I.A.M. pp. 428-431
- 30) SHARPE, W. F. Mutual Fund Performance. *Journal of Business*: 119 - 138, Jan. 1966.
- 31) JENSEN, M.C. Problems ... pp. 389 - 416 .
- 32) BANZ, R.W. The Relationship Between Return and Market Value of Common Stock. *Journal of Financial Economics* 9: 3 - 18, 1981; ROLL, R. A Possible Explanation of the Small Firm Effect. *Journal of Finance* 36: 879 - 888, Sep. 1981; REINGANUM, M.R. Misspecification of Capital Asset Pricing: Empirical Anomalies Based on Earnings Yields and Market Values. *Journal of Financial Economics* 9: 19 - 46, 1981.
- 33) GIBBONS, M; HESS, P. Day of the week Effects and Asset Returns. *Journal of Business* 54: 579 - 596, 1981; KEIM, D.B.; STAMBAUGH, R.F. Further Investigation of the Weekend Effect in Stock Returns. *The Journal of Finance* 39: 819 - 839, 1984.
- 34) ROZEFF, M; KINNEY, W. Capital Market Personality: The Case of Stock Market Returns. *Journal of Financial Economics* 2: 379-402, 1976.

### CAPÍTULO 3

- 1) BASU, S. Investment Performance of Common Stocks In Relation to Their Price/Earnings Ratios: A Test of the Efficient Market Hypothesis. *Journal of Finance* 32 (3): 663 - 682, Jun. 1977.
- 2) REINGANUM, M. R. Misspecification of the Capital Asset Pricing: Empirical Anomalies Based on Earnings Yields and Market Values. *Journal of Financial Economics* 2: 19 - 46, 1981.
- 3) BASU, S. The Relationship Between Earning Yields, Market Value and The Returns for NYSE Stocks: Further Evidence. *Journal of Financial Economics* 12:129 - 156 , 1983.
- 4) COOK, T. J.; ROZEFF, M.S. Size and Earning/Price Ratio Anomalies: One Effect or two? . *Journal of Financial Quantitative Analysis* 12 (4): 449 - 466, Dec. 1984.
- 5) JAFFE, J., KEIM, D.B. e WESTERFIELD, R. Earnings Yields, Market Values, and Stock Returns. *The Journal of Finance* 44 (1): 135 - 148, Mar. 1989.



#### CAPITULO 4

- 1) Para detalhes da construção do índice Bovespa, ver LEITE, H.P.  
Introdução à Administração Financeira. São Paulo, Atlas,  
1981, cap. 10.
- 2) Ver PUGGINA W. A. Analysis of Rate of Return and Risk for  
Common and Preferred Stocks - The Brazilian Experience.  
Tese de Doutorado, Michigan State University, 1974, cap. 4.

## CAPÍTULO 5

- 1) Ver JOHNSTON, J. Econometric Methods 2a. Edição.  
Tokyo, Mc Graw-Hill Kogakusha, 1972, p. 207.
- 2) Ver MORRISON D. F. Multivariate Statistical Methods 2a.  
Edição. New York, Mc Graw-Hill, 1976, cap.4.
- 3) Ver MORRISON, D.F. M.S.M, p. 135.

## BIBLIOGRAFIA CONSULTADA

- ABREU, P.F.S.P ; STEPHAN, C. *Análise de Investimentos*. Rio de Janeiro, Campus, 1982, 280p.
- ALEXANDER, G.J ; FRANCIS, J.C. *Portfolio Analysis*. New Jersey, Prentice-Hall, 1986, 306 p.
- AMIHUD, Y. ; MENDELSON, H. The Effects of Beta, Bid-Ask Spread, Residual Risk and size on Stock Returns. *The Journal of Finance*, 44 (2): 479-486, Jun. 1989.
- ANCELEVICZ, J. Aplicação da Teoria do Mercado de Capitais na Análise Fundamental. *Revista de Administração de Empresas*, 24(1): 37-41, Jan./Mar. 1984.
- BANZ, R. W.; The Relationship Between Return and Market Value of Common Stocks. *Journal of Financial Economics*, 2: 3 - 18, 1981.
- BANZ, R.W.; BREEN, W.J. Sample Dependent Results Using Accounting and Market Data: Some Evidence. *The Journal of Finance*, 41 (4): 779 - 793. Set. 1986.
- BASU, S. Investment Performance of Common Stocks In Relation to their Price - Earnings Ratios: A test of the Efficient Market Hypothesis. *The Journal of Finance*, 32 (3): 663 - 682, Jun. 1977.

----- . The Relationship Between Earning Yield, Market Value and Return for NYSE Common Stocks: Further Evidence. *Journal of Financial Economics*, 12: 129-156, 1983.

BEAVER, W.; MORSE, D. What Determines Price-Earnings Ratios? *Financial Analysts Journal*: 65 - 76, Jul/Aug. 1978.

BRAGA, F.J.S. Aspectos Operacionais e Análise do Desempenho de Três Fundos Mútuos (estudo de caso). Monografia de Mestrado, EAESP/FGV, 1982.

BRITO, N.R.O. Gestão de Investimentos . São Paulo, Atlas, 1989, 338 p.

----- . O Mercado de Capitais e a Estrutura Empresarial Brasileira. Rio de Janeiro, Guanabara Dois, 1981, 292 p.

BROWN, L.D.; ROZEFF, M.S. The Superiority of Analysts Forecasts as Measures of Expectations: Evidence From Earnings. *The Journal of Finance*, 33 (1): 1 - 16, Mar. 1978.

BUSSAB, W.O.; MORETTIN, P.A. Estatística Básica, 3a. Ed. São Paulo, Atual Editora, 1985, 321 p.

BUSSAB, W.O. Análise de Variância e de Regressão, São Paulo, Atual Editora, 1986, 147 p.

CADSBY, C.B. Performance Hypothesis Testing with the Sharpe and Treynor Measures: A Comment. *The Journal of Finance*, 41 (5): 1175 - 1176, Dec. 1986.

CASTRO, H.O. P. *Introdução ao Mercado de Capitais*. Rio de Janeiro, IBMEC, 1979, 189 p.

COMISSÃO NACIONAL DE BOLSA DE VALORES. *Introdução ao Mercado de Ações*. 1984, 294 p.

COOK, T.J.; ROZEFF, M.S. Size and Earnings/Price Ratio Anomalies: One Effect or Two?. *Journal of Financial and Quantitative Analysis*, 12 (4): 449 - 466, Dec. 1984.

COPELAND, T.E.; WESTON, J.F. *Financial Theory and Corporate Policy*, 3a. ed. Massachusetts, Addison-Wesley, 1988, 946 p.

COSTA JR, N.C.A. Sazonalidades do Ibovespa. *Revista de Administração de Empresas*, 30 (3): 79-84, Jul/Set. 1990.

COSTA NETO, P.L.O. *Estatística*. São Paulo, Edgard Blucher, 1977, 264 p.

CRAGG, J.G.; MALKIER, B. G. The Consensus and Accuracy of Some Predictions of the Growth of Corporate Earnings. *The Journal of Finance* 67 - 84, Mar. 1968.

CUMBY, R.E; GLEN, J.D. Evaluating the Performance of International Mutual Funds, The Journal of Finance, 45 (2): 457 - 521, Jun. 1990.

DACHS, J.N; CARVALHO, J.F. Diagnóstico em Regressão. Rio de Janeiro, 6o. Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, 1984.

DIMSON, E. Risk Measurement When Shares are Subject to Infrequent Trading. Journal of Financial Economics 2: 197 - 226, 1979.

----- Stock Market Anomalies. Cambridge University Press, 1988, 295 p.

DIXON, W. J.; MASSEY, F. J.J. Introduction to Statistical Analysis, 3a. ed. New York, Mc Graw Hill, Kogakusha, 1969, 638 p.

DYBVIIG, P.H; ROSS, S.A. Differential Information and Performance Measurement Using a Security Market Line. The Journal of Finance, 40 (2): 383 - 399, Jun. 1985.

ELIAN, S.N. Análise de Regressão São Paulo, Departamento de Estatística, IME-USP, 1988, 232 p.

EVANS, J.; ARCHER, J. Diversification and the Reduction of Dispersion: an Empirical Analysis. The Journal of Finance 23 (5): 761 - 767, Dec. 1968.

FAMA, E.F. Efficient Capital Markets: A Review of the Theory and Empirical Work. The Journal of Finance, 25 : 383 - 417, May, 1970.

-----, The Behavior of Stock Market Prices. Journal of Business, 34 - 105, Jan, 1965.

FAMA, E.F.; FISHER, L.; JENSEN, M.C.; ROLL, R. The Adjustment of Stock Prices to New Information. International Economic Review, 10 (1): 1 - 21, Feb. 1969.

FAMA, E.F.; MILLER, M.H. The Theory of Finance. New York, Holt Rinehart and Winston, 1972.

FARO, C. Engenharia Econômica, 3a. ed. São Paulo, Atlas, 1979, 327 p.

FISHER, D.E. Security Analysis and Portfolio Management. New Jersey, Prentice-Hall, 1987, 708 p.

FOSTER, G. Financial Statement Analysis. New Jersey, Prentice-Hall, 1978, 581 p.

-----, Quarterly Accounting Data: Time Series Properties and Predictive Ability Results. The Accounting Review: 1 - 21, Jan. 1977.

FRANCIS, J.C. Investments, 4a. ed. New York, Mc Graw Hill, 1986,  
935 p.

FRANCIS, J.C.; ARCHER, S.H. Portfolio Analysis, 2a. ed. Englewood  
Cliffs, Prentice-Hall, 1979, 268 p.

FRIEND, I.; BLUME, M. Measurement of Portfolio Performance Under  
Uncertainty. The American Economic Review: 561 - 575, Sep.  
1970.

GIBBONS, M.R.; HESS, P. Day of the Week Effects and Asset  
Returns. Journal of Business 54 (4): 579 - 596, 1981.

GRUBER, M.; ELTON, E. Modern Portfolio Theory and Investments  
Analysis 3a. ed. John Wiley, 1987, 645 p.

GUENTHER, W.C. Analysis of Variance. New Jersey, Prentice-Hall,  
1964, 195 p.

HAUGEN, R.A. Modern Investment Theory, New Jersey, Prentice-Hall,  
1986, 541 p.

HOFFMANN, R.; VIEIRA, S. Análise de Regressão, São Paulo,  
Hucitec/Edusp, 1977, 339 p.



HORNE, J.C.V. Funções e Análise dos Taxas de Mercado de Capitais.  
São Paulo, Atlas, 1972, 224 p.

JACOB, N.L.; PETIT, R.R. Investments. Richard Irwin, 1984,  
973p.

JAFFE, J.; KEIM, D.B.; WESTERFIELD, R. Earnings Yields, Market  
Values and Stock Returns. The Journal of Finance, 44 (1):  
135 - 148, Mar. 1989.

JENSEN, M.C. Problems in Selection of Security Portfolios - The  
Performance of Mutual Funds in the Period 1945 - 1964. The  
Journal of Finance 389 - 416, Mai. 1968.

-----, Some Anomalous Evidence Regarding Market Efficiency.  
Journal of Financial Economics, 6 : 95 - 101, 1978.

JOBSON, J.D.; KORKIE, B.M. Performance Hypothesis Testing with  
the Sharpe and Treynor Measures. The Journal of Finance, 36  
(4): 889 - 908, Sep. 1981.

JOHNSTON, J. Econometric Methods 2a. ed. Tokyo, Mc Graw-Hill  
Kogakusha, 1972, 437 p.

JONES, C.P. Investments Analysis and Management. New York, John  
Wiley, 1985 , 681 p.

KEIM, D.B.; STAMBAUGH, R.F. A Further Investigation of the Weekend Effect in Stock Returns. The Journal of Finance, 32 (3) : 819 - 840, Jul. 1984.

KELEJIAN, H.H.; OATES, W.E. Introdução à Econometria. Rio de Janeiro, Campus, 1978, 370 p.

KLEINBAUM, D.G.; KUPPER, L.L. Applied Regression Analysis and other Multivariate Methods. Wadsworth Publishing, 1978, 556 p.

KMENTA, J. Elementos de Econometria. São Paulo, Atlas, 1978, 670 p.

LAMOUREUX, C.G.; SANGER, G.C. Firm Size and Turn of the Year Effects in the OTC/NASDAQ Market. The Journal of Finance 44 (5): 1219 - 1245, Dec. 1989.

LATANÉ, H.A.; YOUNG, W.E. Test of Portfolio Building Rules. The Journal of Finance, 24 (4): 595 - 612, Sep. 1969.

LEHMANN, B.; WARGA, A. Optimal Distribution Free tests and Further Evidence of Heteroscedasticity in the Market Model: A comment. The Journal of Finance, 40 (2): 603 - 605, Jun. 1985.

LEITE, H.P. Introdução à Administração Financeira. São Paulo, Atlas, 1981, 470 p.

LEITE, H.P.; SANVICENTE, A.Z. Valor Patrimonial: Usos, Abusos e Conteúdo Informacional. Revista de Administração de Empresas 30 (3): 17 - 31, Jul/Set. 1990.

LORIE, J.H.; DODD, P.; HAMILTON, M.K. The Stock Market: Theories and Evidence. Illinois, Richard D. Irwin, 1985, 192 p.

MALKIEL, B.G. Is The Stock Market Efficient? Science 243 : 1313 - 1318, Mar. 1989.

MARKOWITZ, H. Portfolio Selection. The Journal of Finance: 77 - 91, Mar. 1952.

MARTINS, E. ; ASSAF NETO, A. Administração Financeira. São Paulo, Atlas, 1985, 559 p.

MATTOS, A.C.M. A Inflação Brasileira. Petrópolis, Vozes, 1987, 325 p.

MONTGOMERY, D.C.; PECK, E.A. Introduction to Linear Regression Analysis. New York, John Willey, 1982, 501 p.

MOOD, A. M.; GRAYBILL, F.A.; BOES, D.C. Introduction to the Theory of Statistics 3a.ed. Mc Graw-Hill International Book Company, 1984, 564 p.

MORAES JR. J.Q. Market Performance of the São Paulo Stock Exchange. Tese de Doutorado, Michigan State University, 1981.

- MORRISON, D.F. Multivariate Statistical Methods, 2a. ed. Mc Graw Hill, 1976, 415 p.
- OFER, A.R. Investors' Expectations of Earnings Growth, Their Accuracy and Effects on the Structure of Realized Rates of Return. *The Journal of Finance* 30 (2): 509-523, May 1975.
- PERES, C.A.; SALDIVA, C.D. Planejamento de Experimentos. 5o. Simpósio Nacional de Probabilidade e Estatística, São Paulo, 1982, 98p.
- PUGGINA, W.A. Analysis of Rates of Return and Risk for Common and Preferred Stocks - The Brazilian Experience. Tese de Doutorado, Michigan State University, 1974.
- REINGANUM, M.R. Misspecification of Capital Asset Pricing. *Journal of Financial Economics* 2 : 19 - 46 , 1981.
- ROLL, R. A Possible Explanation of the Small Firm Effect. *The Journal of Finance* 36 (4): 879 - 888, Sep. 1981.
- ROZEFF, M.S ; KINNEY JR, W.R. Capital Market Seasonality: The case of Stock Return. *Journal of Financial Economics* 3: 379 - 402, 1976.
- SÁ, G.T. Mercado de Ações. Rio de Janeiro, Aplicação Editora Técnica, 1987, 349 p.

SANVICENTE, A.Z ; MELLAGI FILHO, A. Mercado de Capitais e Estratégias de Investimento, São Paulo, Atlas, 1988, 157 p.

SHARPE, W.F. A Simplified Model for Portfolio Analysis. Management Science: 277 - 293, Jan 1963.

-----, Capital Asset Prices: A theory of Market Equilibrium Under Conditions of Risk. The Journal of Finance 19 (3): 425 - 442, Sep. 1964.

-----, Mutual Fund Performance. The Journal of Business: 119 - 138, Jan. 1966.

-----, Investments. New Jersey, Prentice-Hall, 1985, 746 p.

SILVA, J.O. CAPM - Capital Asset Pricing Model - O Modelo de Avaliação de Ativos: Uma Revisão da Literatura e dos Testes Empíricos. Dissertação de Mestrado, EAESP/FGV, 1984.

SUMMERS, L.H. Does the Stock Market Rationally Reflects Fundamental Values? The Journal of Finance, 41 (3): 591 - 602, Jul. 1986.

THORSTENSEN, V.H. A Teoria de Eficiência no Mercado de Capitais. Monografia de Mestrado, EAESP-FGV, 1976.

TREYNOR, J.L. How to Rate Management of Investment Funds. *Harvard Business Review*, 63 - 75, Jul/Aug. 1966.

VIEIRA, S.; HOFFMANN, R. *Estatística Experimental*. São Paulo, Atlas, 1989, 179 p.

WONNACOTT, T.H.; WONNACOTT, R.J. *Econometria*. Rio de Janeiro, LTC, 1976, 424 p.

-----, *Estatística Aplicada à Economia e à Administração*. Rio de Janeiro, LTC, 1981. 685 p.