

**UNIVERSIDADE FEDERAL DO RIO GRANDE DO SUL
ESCOLA DE ADMINISTRAÇÃO
DEPARTAMENTO DE CIÊNCIAS ADMINISTRATIVAS**

Daniela Dalla Vechia

**ANÁLISE DE FATORES ECONÔMICOS NO DESEMPENHO DE
AÇÕES DA BOVESPA**

Porto Alegre

2008

Daniela Dalla Vechia

**ANÁLISE DE FATORES ECONÔMICOS NO DESEMPENHO DE
AÇÕES DA BOVESPA**

Trabalho de conclusão de curso de graduação apresentado ao Departamento de Ciências Administrativas da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, como requisito parcial para a obtenção do grau de Bacharel em Administração.

Orientador: Prof. Gilberto de Oliveira Kloeckner

Porto Alegre

2008

Daniela Dalla Vechia

**ANÁLISE DE FATORES ECONÔMICOS NO DESEMPENHO DE AÇÕES DA
BOVESPA**

Material para consulta na homepage da Biblioteca da Escola de Administração da Universidade Federal do Rio Grande do Sul, disponível em <http://biblioteca.ea.ufrgs.br/index.asp> / Normas para Apresentação de Trabalhos Acadêmicos.

Conceito final:

Aprovado em de de

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. – Instituição

Prof. Dr. – Instituição

Orientador – Prof. Dr. – Instituição

RESUMO

Esta pesquisa tem o objetivo de analisar a influência de fatores econômicos no retorno de 45 ações da Bovespa para o período de dezembro de 2005 à fevereiro de 2008. O método utilizado no trabalho é a análise de regressão múltipla, sendo as variáveis independentes os índices I-Bovespa e Dow Jones, a taxa selic, a cotação do dólar, preço do petróleo, inflação e risco país, e a variável dependente o retorno da ação. O estudo calculou as equações de regressão múltipla para todas as ações da amostra, a maioria dessas equações não teve alto grau de explicação do retorno da ação, porém algumas ações como as da empresa Petrobras o grau de explicação foi de 86%, o que é um ótimo resultado. Os fatores econômicos que possuem maior grau de significância para maioria das ações são primeiro o I-Bovespa e depois o Dow Jones. O estudo conquistou seu objetivo, porém percebeu-se que mais fatores poderiam ter sido utilizados no estudo para que o retorno da ação pudesse ser melhor explicado pelas variáveis independentes.

Palavras-chave: Mercado de Capitais, Precificação de Ativos e Análise de Regressão Múltipla.

ABSTRACT

This research work was set to analyze the influence of economic factors in the return of 45 assets of the Bovespa for the period of December 2005 to February 2008. The method applied at this work was the multiple regression analysis, the independent variables were the I-Bovespa index, the Dow Jones index, the Selic rate, the dollar change, the oil price, inflation and country risk, and the dependent variable were the return of asset. The study calculated the multiple regression equations for all assets of the sample, most of these equations did not have high degree of explanation of the return of assets, but in some assets like those of the Petrobras company the degree of explanation was 86%, that was a great outcome. The economic factors that have greater degree of significance for most of the assets were the I-Bovespa and in second place the Dow Jones. This study reached the initial aim, but if more factors could be taken into account in the study, the return of the asset would be better explained by the independent variables.

Key words: Capital Market, Asset Prices and Multiple Regression Analyses.

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Gráfico 1 - Cotações da Ação PETR4 (29/12/2005 à 29/02/2008).....	48
Gráfico 2 - Cotação do Índice I-Bovespa (29/12/2005 à 29/02/2008).....	48
Gráfico 3 - Cotação do Dólar (29/12/2005 à 29/02/2008).....	49
Gráfico 4 - Cotação Petróleo (29/12/2005 à 29/02/2008).....	49
Gráfico 5 - Cotação da Taxa Selic (29/12/2005 à 29/02/2008).....	49
Gráfico 6 - Cotação da Inflação (29/12/2005 à 29/02/2008).....	50
Gráfico 7 - Cotação do Índice Dow Jones (29/12/2005 à 29/02/2008).....	50
Gráfico 8 - Cotação do Risco País (29/12/2005 à 29/02/2008).....	50
Gráfico 9 - Retorno da Ação PETR4 (29/12/2005 à 29/02/2008).....	51
Gráfico 10 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação do I-Bovespa (29/12/2005 à 29/02/2008).....	51
Gráfico 11 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação do Dólar (29/12/2005 à 29/02/2008).....	51
Gráfico 12 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação do Petróleo (29/12/2005 à 29/02/2008).....	52
Gráfico 13 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação da Taxa Selic-I-Bovespa (29/12/2005 à 29/02/2008).....	52
Gráfico 14 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação da Inflação (29/12/2005 à 29/02/2008).....	52
Gráfico 15 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação do Dow Jones (29/12/2005 à 29/02/2008).....	53
Gráfico 16 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação do Risco País (29/12/2005 à 29/02/2008).....	53
Quadro 1 - Resumo dos Resultados da Análise de Regressão Múltipla Ação PETRO4 (29/12/2005 à 29/02/2008).....	47

LISTA DE TABELAS

Tabela 1 - Amostra de Ações da Bovespa.....	27
Tabela 2 - Análise de Correlação entre Variáveis Explicativas.....	28
Tabela 3 - Análise de Correlação entre Retorno da Ação e I-Bovespa (29/12/2005 à 29/02/2008)....	29
Tabela 4 - Grau de Inclinação entre Retorno das Ações e I-Bovespa (29/12/2005 à 29/02/2008).....	31
Tabela 5 - Grau de Inclinação entre Retorno das Ações e Dow Jones (29/12/2005 à 29/02/2008)....	32
Tabela 6 - R-Quadrado da Análise de Regressão Múltipla das Ações (29/12/2005 à 29/02/2008).....	34
Tabela 7 - Equações de Regressão Múltipla das Ações da Amostra.....	36
Tabela 8 - Coeficiente entre Retorno das Ações e Dow Jones (29/12/2005 à 29/02/2008).....	38
Tabela 9 - Carteira Teórica do I-Bovespa Mai/08 à Ago/08.....	43
Tabela 10 - Carteira Teórica do IBrX 50 para o quadrimestre Jan/Abr 2008.....	45

SUMÁRIO

INTRODUÇÃO	9
1 RETORNO DE AÇÕES E FATORES DE RISCO	12
1.1 MODELOS FATORIAIS.....	13
1.1.1 Risco.....	14
1.1.2 Análise de Regressão Múltipla.....	16
1.2 DEFINIÇÃO DOS FATORES ECONÔMICOS	18
2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS	21
3 ANÁLISE DE FATORES ECONÔMICOS NO DESEMPENHO DE AÇÕES DA BOVESPA	25
3.1 ANÁLISE DE RESULTADOS	25
3.1.1 As Variáveis da Pesquisa	25
3.1.2 Análise de Correlação.....	29
3.1.3 Grau de Inclinação	31
3.1.4 Regressão Linear Múltipla.....	34
4 CONSIDERAÇÕES FINAIS	39
REFERÊNCIAS	41
ANEXO A – CARTEIRA TEÓRICA DO I-BOVESPA (MAI/08 – AGO/08)	43
ANEXO B – CARTEIRA TEÓRICA DO I-BRX 50 (JAN/08 – ABR/08)	45
APENDICE A – EXEMPLO DE REGRESSÃO MÚLTIPLA	47
APENDICE B – GRÁFICOS ESTATÍSTICOS DA AÇÃO PETR4	48

INTRODUÇÃO

As empresas necessitam de fundos para poder exercer suas atividades econômicas, esses recursos podem ser gerados internamente ou levantados fora da organização por meio de dívidas ou emissão de ações. Nesta decisão a respeito das origens dos recursos o mercado acionário tem papel importante, pois é uma opção de fonte de financiamento para as organizações além de seus recursos próprios, do governo e dos bancos, uma vez que estes últimos cobram taxas de juros altíssimas para emprestar o capital.

O mercado de capitais brasileiro viveu um momento favorável nos últimos dois anos. Em 2006 e 2007 o índice Ibovespa, que mede o desempenho do mercado de ações, bateu recordes¹ de pontuação freqüentemente, como conseqüência dessa situação positiva muitas pessoas sentiram-se motivadas a investir suas reservas financeiras em ações. Quando as bolsas de valores recebem novos investidores a soma de valor para ser injetada nas empresas torna-se maior, entretanto vale ressaltar que o capital vai para a organização apenas no caso de oferta primária, pois na oferta secundária são os correntistas os beneficiados.

Outro fenômeno resultante do aumento do interesse dos investidores pela Bolsa de Valores é que a regulamentação do mercado acionário é aperfeiçoada, visto que as reivindicações por regras mais justas tornam-se mais representativas, exemplo disso são as regras de Governança Corporativa do Novo Mercado.

Esse otimismo do mercado financeiro resulta em um aumento de empresas que decidem partir para a captação de recursos nas bolsas de valores mobiliários e, assim, fazem suas ofertas públicas iniciais de ações (IPO's). Vale lembrar que em 2006 51

¹ Até 31 de maio de 2008, o ápice do índice I-Bovespa foi de 73.438 pontos no dia 19/05/2008.

empresas listaram seu capital, em 2007 foram 91 empresas e até maio de 2008 foram 13 empresas, um avanço considerável frente as 15 empresas em 2004 e 2005.

Essa etapa de desenvolvimento do mercado acionário do Brasil, marcada pela valorização significativa dos ativos, certamente é uma resposta ao bom desempenho da economia brasileira. Porém, qual é realmente a influência dos fatores econômicos no retorno das ações?

Então, para que seja possível fazer afirmações mais consistentes sobre a relação que há entre o desempenho das ações e a situação econômica do país, faz-se necessário realizar uma pesquisa que faça um estudo estatístico com os dados do mercado acionário e da economia brasileira.

Tendo consciência da importância das bolsas de valores para as empresas brasileiras, este estudo busca estimar a influência da economia brasileira na precificação das ações de empresas nacionais. Sendo para isso analisado o quanto fatores, como inflação, taxa de juros, risco país, dólar, preço do petróleo e os índices de mercado acionário norte-americano, Dow Jones Index, e brasileiro, I-Bovespa, influenciam os retornos de uma amostra de ações listadas na BOVESPA nos últimos 2 anos.

Após a compreensão da influência dos fatores econômicos definidos na pesquisa na determinação do preço de cada ação individualmente, as ações poderão ser agrupadas em carteiras conforme sua atividade econômica. Dessa forma, esta pesquisa será capaz de analisar a sensibilidade dos diferentes setores ao desempenho econômico do país.

Para a elaboração de um estudo que tem o propósito de analisar a influência de variáveis independentes no retorno das ações será utilizado o método estatístico de análise de regressão múltipla. Esta análise é capaz de estimar o quanto sensível é o retorno de um ativo ao desempenho das variáveis explicativas.

Esta pesquisa é relevante, primeiro, porque é uma aplicação de análise de regressão múltipla para o mercado brasileiro, depois, pois permite maior compreensão da influência do cenário econômico no mercado de capitais. Sendo que os maiores

beneficiados com o estudo poderão ser investidores, gestores de empresas, governantes e estudantes do mercado de capitais.

O objetivo principal deste estudo é de analisar a influência de variáveis econômicas, como inflação, taxa de juros, risco país, dólar, preço do petróleo, índice I-Bovespa e Dow Jones, no retorno de uma amostra de ações da Bovespa.

Para que este objetivo maior possa ser alcançado será necessário desmembrá-lo em objetivos menores. A seguir segue a relação dos objetivos específicos:

- Coletar os dados;
- Elaborar as equações da análise de regressão múltipla para cada ação da amostra;
- Procurar semelhanças nas equações de retornos de ações de empresas do mesmo setor econômico;
- Analisar os resultados obtidos, utilizando referencial teórico para elaboração de conclusões.

O trabalho está dividido em quatro partes, em uma primeira há a revisão bibliográfica explanando sobre o que existe na literatura a respeito retorno das ações e fatores de risco que influem a precificação dos ativos, e regressão múltipla e fatores econômicos que influenciam o mercado acionário, na segunda parte foi colocada a explicação dos procedimentos metodológicos utilizada na pesquisa, apresentando todos os passos do cálculo estatístico do modelo de análise de regressão múltipla. Na terceira há a parte prática do trabalho, na qual são relatadas as soluções dos cálculos estatísticos do processo metodológico e a análise destes resultados, e, na quarta parte são feitas as considerações finais sobre a pesquisa.

1 RETORNO DE AÇÕES E FATORES DE RISCO

O desempenho do retorno das ações não é dependente exclusivamente do desempenho econômico da empresa em questão, mas também, das características como tamanho, setor econômico, movimentação do mercado acionário, da situação econômica do país, além de um fator comportamental dos investidores.

Estudos que tem a pretensão de analisar o retorno dos ativos conforme o risco ao que os mesmos estão expostos vem evoluindo desde a contribuição de Markowitz (1952) que criou instrumentos com o objetivo de montar carteiras, portfólios eficientes, que oferecessem otimização da lucratividade para um dado nível de risco.

Para Markowitz nas carteiras diversificadas o risco médio poderia ser minimizado, pois variáveis aleatórias que não têm correlação podem ser anuladas com a diversificação. É importante ressaltar que quanto mais negativo for o coeficiente de correlação menor será o risco médio, visto que quanto maior a correlação entre o retorno dos ativos, menor a diversificação, o que significa que na ocorrência de um evento inesperado, grande parte das ações reagiria da mesma forma.

Mais tarde, Sharpe (1964), Lintner (1965) e Mossin (1966) desenvolveram o modelo precificação de ativos *Capital Asset Pricing Model* – CAPM, que concordando com Markowitz, parte do pressuposto de que uma carteira bastante diversificada é capaz de eliminar o risco específico da firma, ou seja, as variáveis aleatórias não correlacionadas citadas por Markowitz, porém não o risco de mercado, que é o risco ao qual todas as ações reagem. Sendo o risco específico anulado pela diversificação, conclui-se que a carteira é remunerada apenas pelo risco de mercado, também chamado de sistêmico.

No entanto, o modelo de precificação de ativos CAPM mostrou alguns problemas quando posto em prática, nem sempre os ativos que apresentavam maior sensibilidade ao risco de sistêmico, isto é, que tinham maior volatilidade, tinham o maior retorno assim como esperava a teoria, para qual valia a afirmativa de que quanto maior o risco de um ativo, maior deveria ser seu retorno.

Então, buscando sanar as deficiências do CAPM, Ross (1976) desenvolveu o modelo Arbitrage Pricing Theory – APT, que procurava incorporar as várias fontes de risco e não compreender o risco sistêmico como apenas um único fator explicativo para o retorno das ações.

Estes modelos, CAPM e APT, estão voltados a correlacionar fatores de risco e retorno da ação com objetivo de construir carteiras que resultem em minimização do risco e maximização do retorno das ações, ou seja, são modelos de equilíbrio e não de análise de variáveis, diferente dos modelos fatoriais, que têm o objetivo de analisar a influência de fatores no retorno de ações. Por esse motivo será abordada no próximo tópico a explicação de modelos fatoriais.

1.1 MODELOS FATORIAIS

Os modelos fatoriais têm o objetivo de realizar análises de risco, ou de administração de carteiras, são capazes de estimar como diversos fatores macroeconômicos podem afetar o retorno dos ativos. Estes modelos que relacionam os retornos de títulos às variáveis macroeconômicas, consideradas como variáveis extra mercado, também podem ser chamados de modelo de índices múltiplos com dados fundamentais.

1.1.1 Risco

O retorno dos títulos é dividido em dois conjuntos de fatores, um determinado por um pequeno número de fatores comuns que influenciam o retorno da maioria dos ativos, outro que afeta apenas alguns investimentos. Em carteiras diversificadas esses fatores de risco específicos ao retorno das empresas podem ser ignorados, pois o retorno da carteira é resultado mais dos fatores de risco comuns a todos os ativos do que aos eventos significantes a apenas algumas ações.

Segundo, Ross, Westerfield e Jordan (2000), o risco de um investimento é considerado como a parcela do retorno não prevista, ou seja, resultante de eventos não antecipados, os quais podem afetar apenas um grupo de empresas ou a sua totalidade. Notícias de elevação da taxa básica de juros pode ser um exemplo de fenômeno capaz de afetar todo o mercado, enquanto que anúncios de aumento de impostos na importação de têxteis afetam apenas o grupo de empresas que utilizam essa matéria-prima.

O risco é classificado conforme a abrangência de sua influência. Os acontecimentos que afetam grande grupo de ativos são chamados de risco sistemático, diversificável, ou de mercado, já os eventos que afetam apenas algumas organizações, são denominados de risco não sistemático, não diversificável, ou de específico.

Ainda que o risco sistemático afete o retorno de grande parte dos ativos, nem todos estes ativos são afetados da mesma maneira. Fleuriet (2004, p.100) coloca que algumas ações reagem com maior intensidade às oscilações do mercado do que outras,

“o grau de sensibilidade às flutuações gerais do mercado de um dado papel é conhecido como coeficiente beta (o coeficiente estimado para as variáveis independentes numa equação de regressão). Ele mede em termos históricos o risco sistemático de dado papel com base nas comparações entre flutuações do preço do papel e as flutuações do mercado financeiro como um todo.”

Grimblatt e Titman (2005) utiliza o termo betas do fator, ou sensibilidades fatoriais, como semelhantes aos betas de mercado, ou seja, coeficientes beta, visto que os ativos são afetados por um restrito grupo de fatores comuns, já que se houvesse apenas um fator comum todos os ativos se comportariam da mesma forma.

Portanto, é importante perceber que além de haverem alguns fatores comuns que afetam o retorno das ações, a reação a esses fatores é diferente entre as empresas. Por exemplo, pequenas empresas podem ser mais afetadas a determinados eventos do que grandes organizações, ou vice versa.

As variáveis econômicas que são citadas por Grinblatt (2005, p. 181) como fatores de risco são: produção industrial, inflação, taxas de juros, preços do petróleo, produto interno bruto e volatilidade do preço da ação. A definição de fator comum utilizada por este autor é de que

“é uma variável econômica (ou retorno de carteira que age como uma aproximação para uma variável econômica) que tem um efeito significativo nos retornos de índices de mercado amplos, e não em títulos sozinhos. Os fatores comuns afetam retornos por meio da alteração das taxas de desconto ou das perspectivas de ganhos, ou de ambas.”

Os fatores comuns podem ser estimados de três maneiras: uma utilizando carteiras fatoriais, que na verdade são carteiras de títulos escolhidas com o objetivo de simular fatores, logo não são denominados os fatores, além de ser um processo puramente estatístico; outra optando por características das empresas para montar carteiras que ajam como aproximações para os fatores; e por fim, utilizando variáveis macroeconômicas como aproximações para os fatores.

Os primeiros estudos realizados em que houve análise da influência de múltiplos fatores no retorno das ações foram desenvolvidos por Chen, Roll e Ross (1986). A evolução destas pesquisas constatou que cinco variáveis bastavam para explicar os retornos dos títulos, e ainda que, conforme Burmeister e McElroy (1987 apud Elton *et al.*, 2004), não é o valor dessas variáveis que afetam o retorno das ações, mas sim as mudanças inesperadas desses valores.

Quando se trabalha com apenas um fator de risco, ou seja, o risco de mercado, o coeficiente beta é estimado como sendo o coeficiente de inclinação de uma reta de

regressão do retorno de uma ação com o retorno do mercado, dessa forma, a expressão algébrica que representa essa reta de regressão é a equação 1.1.

Equação 1.1 Equação de regressão Linear

$$r_i = \alpha_i + \beta_i RM + \varepsilon$$

Nesta equação o retorno da ação (r_i) é decomposto entre o duas variáveis não correlacionadas e exclusivas do ativo (α_i , ε) e a sensibilidade ao risco de mercado (RM) que é representada pelo coeficiente β . Porém como no caso deste estudo estão sendo considerados mais de um fator, a equação 1.2 será a utilizada para cálculos.

Equação 1.2 Equação de Regressão Múltipla com sete fatores

$$r_i = \alpha_i + \beta_{i1} F_1 + \beta_{i2} F_2 + \beta_{i3} F_3 + \beta_{i4} F_4 + \beta_{i5} F_5 + \beta_{i6} F_6 + \beta_{i7} F_7 + \varepsilon$$

Os diversos fatores, conforme pode ser percebido, são representados por F_1 , F_2 , F_3 , F_4 e F_5 . Dessa forma, para o caso do presente estudo, o cálculo dos beta fatoriais para a ação individualmente incidirá na determinação da inclinação da reta de regressão resultante da relação da variações de retorno e de cada fator macroeconômico, por isso o beta de cada fator indicará a sensibilidade de cada ação a variação de cada fator.

Para compreender melhor como são feitas como são elaboradas estas retas do modelo multifatorial seria importante aprofundar o estudo de análise de regressão. Por isso a próxima seção tratará o tema análise de regressão múltipla.

1.1.2 Análise de Regressão Múltipla

As variáveis deste trabalho apresentam uma relação de dependência estatística e não de dependência determinística ou funcional como no caso das leis da física. Esse tipo de dependência é estudado na análise de regressão, que segundo Damodar N Gujarati (1995) é um estudo da dependência de uma variável dependente em relação a

uma variável, ou mais, explicativa com o objetivo de estimar ou prever a média ou valor médio da variável dependente provável conforme o valor assumido pelas variáveis explicativas.

Quando está em questão apenas duas variáveis a análise de regressão será linear simples, enquanto que quando estão mais de duas variáveis, como no caso deste trabalho, a análise de regressão será linear múltipla. Na análise de regressão simples é possível colocar em um gráfico os pontos de combinação entre a variável dependente e explicativa e traçar a reta de regressão, que representa um padrão de pontos. Conforme Downing e Clark (2000) o método de cálculo da reta de regressão buscar encontrar uma reta em que o somatório dos erros, distância vertical entre o ponto e a reta de regressão, seja minimizado.

O somatório de quadrados dos desvios (desvios), mínimos quadrados, este procedimento é utilizado para obter as estimativas dos parâmetros do modelo clássico de regressão múltipla. O cálculo implica que quadrados dos desvios.

Algumas vezes os pontos se ajustam quase que perfeitamente a reta de regressão, já em outros, os pontos estão dispostos de forma bem diferente de uma reta. A análise de correlação tem o objetivo principal de medir a intensidade ou grau de associação linear entre duas variáveis. Gujarati (1995) trata as variáveis da análise de regressão partindo do princípio de que uma, a variável dependente, é aleatória, enquanto que, a outra, a explicativa, é fixada e não estocástica, já na análise de correlação as duas variáveis são consideradas aleatórias.

Downing e Clark (2000) colocam que na regressão linear múltipla a relação de dependência entre a variável dependente e as explicativas, é representada pela equação 1.3.

Equação 1.3 Equação de Regressão Múltipla com cinco fatores

$$y = B_1X_1 + B_2X_2 + B_3X_3 + B_4X_4 + B_5X_5 + e$$

Onde,

- e é uma variável aleatória normal com média zero, distribuição normal e variância desconhecida, chamada de termo de erro; e ,

- B_1 , B_2 , B_3 , B_4 e B_5 são os coeficientes dos fatores (variáveis explicativas) que podem ser facilmente estimados por meio de um programa de computador.

Os coeficientes dos fatores (B_1 , B_2 , B_3 , B_4 e B_5) representam o efeito que uma determinada variável explicativa, x , tem sobre a variável dependente, y , mantendo-se constantes todas as demais variáveis explicativas, isso implica que os efeitos das variáveis são aditivos.

Tendo compreendido o que são modelos fatoriais e sabendo como é feito o cálculo para análise das diversas variáveis econômicas, faz-se necessário então, fazer a definição de quais variáveis que serão utilizadas para este estudo.

1.2 DEFINIÇÃO DOS FATORES ECONÔMICOS

Os critérios utilizados para escolha dos fatores macroeconômicos a serem analisados nesta pesquisa são basicamente três, primeiro, a observância dos fatores que outros autores constataram ser relevantes, outro, a observação do que jornais e periódicos nacionais consideram importantes na precificação das ações no Brasil, e por fim, a possibilidade de acesso aos dados para o período da pesquisa.

Nos estudos realizados por Berry, Burmeister, e McElroy (1988, p. 29) os cinco fatores de risco citados, em substituição ao único fator de mercado utilizado no modelo CAPM são: o risco de mudanças no atraso pagamento do prêmio, risco de mudanças na taxa a termo de juros, risco de inflação ou deflação não previstas, risco de mudanças nas taxas de crescimento da economia, e o risco residual do mercado, que pode ser mensurado por um índice de mercado, como o Ibovespa, ou no caso do mercado financeiro americano, o índice S & P 500.

Para o caso desta pesquisa os fatores a serem utilizados serão os seguintes:

- a) I-Bovespa, representando o desempenho médio do mercado acionário brasileiro. Mede o valor de uma carteira teórica composta por ações que correspondem por mais de 80% do número de negócios e do volume financeiro do mercado à vista. Na tabela 9 do anexo A está exposta a carteira teórica do índice I-Bovespa de maio à agosto com a participação de cada ação, como pode ser vista para aquele período a carteira tinha um total de 66 ações.;
- b) Cotação do dólar, segundo consta no site do Banco Central a posição de câmbio é representada pelo saldo das operações de câmbio (compra e venda de moeda estrangeira, de títulos e documentos que as representem e de ouro - instrumento cambial), registradas no Sisbacen, sendo que diariamente é feito o ajuste de posição conforme o resultado das variações decorrentes das alterações das correlações paritárias utilizadas na conversão a dólares dos Estados Unidos das posições registradas nas demais moedas;
- c) Preço do Petróleo, cotação do barril do petróleo na Bolsa;
- d) Taxa SELIC, que representa a taxa básica de juros do país, conforme informação obtida no site do Banco Central é taxa média dos financiamentos diários, com lastro em títulos federais, apurados no Sistema Especial de Liquidação e Custódia;
- e) Inflação, em linhas gerais a inflação representa um movimento desigual entre a demanda doméstica e oferta, os índices de inflação mais utilizados em contratos geralmente são o IPCA – Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo e INPC – Índice Nacional de Preço ao Consumidor, informados pelo IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística, IPC – Índice de Preços ao Consumidor informado pela FIPE/USP – Fundação Instituto de Pesquisa Econômica da Universidade de São Paulo, e IGP-M – Índice Geral de Preços - Mercado e IPA-DI – Índice de Preços por Atacado informados pela FGV – Fundação Getúlio Vargas;

- f) Índice Dow Jones, representa a média aritmética das cotações das ações de uma carteira teórica com limite de 30 companhias, não sendo utilizados critérios como o liquidez ou negociabilidade, mas sim, empresas “blue ships”. Este índice é usado como um representante do desempenho do mercado acionário norte americano;
- g) Risco País, basicamente é um indicador que busca determinar o grau de instabilidade econômica de cada país, sendo calculado por agências de classificação de à rentabilidade garantida pelos bônus do Tesouro dos Estados Unidos, país considerado de menor risco, em relação a taxa de juros do país em questão para uma aplicação

No próximo capítulo está descrito do método da pesquisa.

2 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

Esta pesquisa é uma pesquisa exploratória, que busca analisar a influência de fatores econômicos no desempenho do mercado acionário. Entre outras análises há a pretensão de saber se o retorno das ações de um mesmo setor econômico apresenta comportamento semelhante às variações da economia do país.

Para realização deste estudo o respeito aos procedimentos de cálculos estatísticos será primordial, visto que os dados coletados resultarão em informação apenas após a organização dos mesmos através dos cálculos estatísticos, isto é, depois da elaboração de retas de regressão entre as variações do retorno das ações e variações no desempenho das variáveis econômicas.

Para coleta de dados foram utilizadas as seguintes fontes: o software Economática para os valores das cotações das ações, dos índices I-bovespa e Dow Jones, do petróleo, da taxa básica de juros (taxa SELIC) e da inflação; o site do Banco Central para consulta das cotações do dólar; e o Portal do Brasil para a cotação do risco país.

Primeiramente foram escolhidas as ações da BOVESPA que fariam parte do estudo, para esta decisão foi utilizado o critério de que as ações pertencessem ao grupo dos ativos que compõem a carteira do índice IBrX 50, tendo em vista que o índice contém em seu portfólio as 50 ações mais negociadas, o que garantiria que quase todas as ações escolhidas apresentassem, sem exceções, cotações diárias. O segundo critério exigia que a ação tivesse cotações para todos os dias (excluídos os feriados) do período de 29/12/2005 à 29/02/2008.

Desta seleção resultaram 45 ações, as quais tiveram suas cotações diárias do período de 29/12/2005 à 29/02/2008 coletadas e registradas. Também foram coletados

os valores dos fatores econômicos para o mesmo período, resultando uma equivalência em que para cada data houvesse uma cotação da ação e um valor para cada fator econômico.

Depois de todos os dados serem coletados, registrados e armazenados, iniciou-se um processo de transformação dos dados para que pudessem ser retiradas informações relevantes. O primeiro trabalho realizado com os dados foi o cálculo dos retornos das ações conforme equação 2.1 e das variações dos fatores econômicos seguindo a equação 2.2.

Equação 2.1 – Equação do Retorno da Ação

$$r_i = \frac{(P_{i(t)} - P_{i(t-1)})}{P_{i(t-1)}}$$

Onde,

- r_i é o retorno da ação individual;
- $P_{i(t)}$ é a cotação, ou preço, da ação no tempo t ; e,
- $P_{i(t-1)}$ é a cotação, ou preço, da ação no tempo $t-1$.

Equação 2.2 – Equação da Variação do Fator Econômico

$$\text{Var } F_i = \frac{(F_{i(t)} - F_{i(t-1)})}{F_{i(t-1)}}$$

Onde,

- $\text{Var } F_i$ é a variação do fator econômico individual;
- $F_{i(t)}$ é o valor do fator no tempo t ;
- $F_{i(t-1)}$ é o valor do fator no tempo $t-1$.

Após serem calculadas as variações dos candidatos a fatores explicativos do retorno da ação, é realizada uma análise de correlação entre os fatores econômicos buscando excluir fatores fortemente correlacionados, visto que em uma análise de regressão deve ser evitada a colinearidade entre os s fatores explicativos.

Após essa etapa é calculada a inclinação e correlação entre o retorno da ação e os fatores econômicos separadamente. Para que então as empresas sejam

classificadas conforme a reta de inclinação e correlação, buscando encontrar semelhanças de setor de atividade da empresa nos diferentes grupos.

E por último, é calculada a equação de regressão considerando a influência de todos os fatores explicativos no retorno da ação. A equação 2.3 representa a equação de regressão das ações individualmente.

$$R_i = \beta_b + \beta_d + \beta_p + \beta_s + \beta_i - \beta_j + \beta_r + e$$

Onde:

- R_i é o retorno da ação;
- b é a variável independente variação do índice I-Bovespa, histórico dos pontos está disponível no software Economática;
- d é a variável independente variação no preço do dólar, disponível no site do Banco Central;
- p é a variável independente variação na cotação do petróleo, disponível no software Economática;
- s é a variável independente variação na taxa selic, e que está disponível no software Economática;
- i é a variável independente variação na inflação, foi estimada através do cálculo da diferença da cotação de uma ação da Bovespa com e sem o ajuste da inflação dada pelo software Economática devida a necessidade de a informação ser diária, impossibilitando por isso, utilizar os dados de índices de inflação disponíveis no software economática;
- j é a variável independente variação do índice Dow Jones, disponível no software Economática;
- r é a variável independente risco país, disponível no Portal Brasil;
- e é o erro da regressão;

Para o cálculo do retorno da ação que será utilizada no processo de análise de regressão múltipla, serão utilizadas as cotações da ação que estão disponíveis no software economática.

Após calculadas todas as equações de regressão serão feitas as análises dos resultados destas equações, que poderão ser agrupadas conforme os valores dos betas fatoriais buscando ver se há semelhança no setor de atividade econômica dentro dos grupos. Espera-se que nesta análise as equações de uma mesma atividade econômica apresentem um comportamento semelhante às mudanças das variáveis econômicas, isto é, da economia.

3 ANÁLISE DE FATORES ECONÔMICOS NO DESEMPENHO DE AÇÕES DA BOVESPA

Nesta seção serão apresentados os resultados dos cálculos descritos no procedimento metodológico da pesquisa e as conclusões que puderam ser inferidas a partir destes resultados.

3.1 ANÁLISE DE RESULTADOS

Antes de tudo serão apresentadas as variáveis da pesquisa, isto é, as ações da amostra e os fatores econômicos. Depois estão os cálculos de correlações e inclinação do retorno da ação com as variações dos fatores econômicos, nesta etapa será possível compreender a influência dos fatores econômicos separadamente no retorno da ação. E por fim, na segunda etapa serão expostas as equações de regressão multifatorial, quando finalmente poderá ser visto a influência dos fatores econômicos atuando em conjunto no retorno das ações.

3.1.1 As Variáveis da Pesquisa

As ações escolhidas para amostra da pesquisa foram as que pertencem ao índice IBRx 50, que mede o retorno de uma carteira teórica com as 50 ações mais

negociadas em termos de liquidez pois subentende-se que essas ações atenderiam ao critério de seleção definido no método da pesquisa, o qual dizia que as ações deveriam apresentar cotações diárias.

Das 50 ações que compõem a carteira teórica deste índice foi necessário excluir apenas cinco ações, por motivos como o de não haver cotações para todos os dias do período usado na pesquisa, caso da ação PRGA3 da empresa Perdigão, e caso de empresas que abriram capital na bolsa durante o período da pesquisa, caso das empresas B2W Companhia Global de Varejos que fez IPO, CESP Companhia Energética de São Paulo, Cyrela Commercial Propert. S.A., Eletropaulo Metrop. Elet.. Sao Paulo S.A. e Gafisa S.A..

Dessa forma, as empresas que restaram para fazer parte da amostra deste estudo são as que estão expostas na tabela 1. Como pode ser percebido dos 10 setores de empresas que estão representados por suas ações inscritas na Bovespa, este estudo contempla nove deles, sendo que destes nove setores o que tem o maior número de ações é o setor de Materiais Básicos, com 11 ações, seguido dos setores de Telecomunicação, Financeiro e Utilidade Pública com seis ações, além dos outros menos representativos.

Na tabela 10 no apêndice B foi colocada a relação de todas as ações que fazem parte da carteira teórica do Índice IBrX 50 com a participação dessas ações neste índice, sendo que as ações estão classificadas nesta tabela por ordem de decrescente de participação na carteira teórica deste índice.

Buscando evitar que alguma das variáveis explicativas utilizadas no estudo fosse colinear, isto é, tivessem um comportamento muito semelhante, fez-se então um cálculo de correlação entre as variáveis explicativas. Caso de a correlação entre os fatores econômicos resultasse em um valor maior do que 0,70, um destes fatores altamente correlacionados deveria ser excluído da análise de regressão, já que ambos teriam praticamente o mesmo desempenho.

Tabela 1 - Amostra de Ações da Bovespa

AMOSTRA DE AÇÕES DA BOVESPA			
Empresa	Código	Ação	Setor
ALL América Latina Logística	ALL AMER LAT	ALLL11	Construção e Transporte
Cia Bebidas das Americas – Ambev	AMBEV	AMBV4	Consumo não Cíclico
Aracruz Celulose S.A.	ARACRUZ	ARCZ6	Materiais Básicos
Bco Bradesco S.A.	BRADERCO	BBDC4	Financeiro e Outros
Bradespar S.A.	BRADERPAR	BRAP4	Financeiro e Outros
Brasil e Movimento S.A.	BRASIL	BBAS3	Financeiro e Outros
Brasil Telecom Participacoes S.A.	BRASIL T PAR	BRTP4	Telecomunicações
Brasil Telecom S.A.	BRASIL TELECOM	BRTO4	Telecomunicações
Braskem S.A.	BRASKEM	BRKM5	Materiais Básicos
Cia Concessoes Rodovias	CCR RODOVIAS	CCRO3	Construção e Transporte
Cia Energetica de Minas Gerais – Cemig	CEMIG	CMIG4	Utilidade Pública
Cia Paranaense de Energia – Copel	COPEL	CPLE6	Utilidade Pública
Cosan S.A. Industria e Comercio	COSAN	CSAN3	Consumo não Cíclico
Cia Siderurgica Nacional	SID NACIONAL	CSNA3	Materiais Básicos
Cpfl Energia S.A.	CPFL ENERGIA	CPFE3	Utilidade Pública
Cyrela Brazil Realty S.A. Empreend e Part	CYRELA REALT	CYRE3	Construção e Transporte
Duratex S.A.	DURATEX	DURA4	Materiais Básicos
Centrais Elet Bras S.A. – Eletrobras	ELETROBRAS	ELET3	Utilidade Pública
Centrais Elet Bras S.A. – Eletrobras	ELETROBRAS	ELET6	Utilidade Pública
Embraer-Empresa Bras de Aeronautica S.A.	EMBRAER	EMBR3	Bens Industriais
Gerda S.A.	GERDAU	GGBR4	Materiais Básicos
Metalurgica Gerda S.A.	GERDAU MET	GOAU4	Materiais Básicos
Gol Linhas Aereas Inteligentes S.A.	GOL	GOLL4	Construção e Transporte
Bco Itau Holding Financeira S.A.	ITAUBANCO	ITAU4	Financeiro e Outros
Itausa Investimentos Itau S.A.	ITAUSA	ITSA4	Financeiro e Outros
Klabin S.A.	KLABIN S/A	KLBN4	Materiais Básicos
Lojas Americanas S.A.	LOJAS AMERIC	LAME4	Consumo Cíclico
Lojas Renner S.A.	LOJAS RENNER	LREN3	Consumo Cíclico
Natura Cosméticos S.A.	NATURA	NATU3	Consumo não Cíclico
Net Servicos e Comunicacao S.A.	NET	NETC4	Consumo Cíclico
Cia Brasileira de Distribuicao	P.ACUCAR-CBD	PCAR4	Consumo não Cíclico
Petroleo Brasileiro S.A. Petrobras	PETROBRAS	PETR3	Petróleo, Gás e Biocombust.
Petroleo Brasileiro S.A. Petrobras	PETROBRAS	PETR4	Petróleo, Gás e Biocombust.
Cia Saneamento Basico Est Sao Paulo	SABESP	SBSP3	Utilidade Pública
Sadia S.A.	SADIA S/A	SDIA4	Consumo não Cíclico
Tam S.A.	TAM S/A	TAMM4	Construção e Transporte
Tele Norte Leste Participacoes S.A.	TELEMAR	TNLP3	Telecomunicações
Tele Norte Leste Participacoes S.A.	TELEMAR	TNLP4	Telecomunicações
Tim Participacoes S.A.	TIM PART S/A	TCSL4	Telecomunicações
Unibanco Uniao de Bcos Brasileiros S.A.	UNIBANCO	UBBR11	Financeiro e Outros
Usinas Sid de Minas Gerais S.A.-Usiminas	USIMINAS	USIM5	Materiais Básicos
Votorantim Celulose e Papel S.A.	V C P	VCPA4	Materiais Básicos
Cia Vale do Rio Doce	VALE R DOCE	VALE3	Materiais Básicos
Cia Vale do Rio Doce	VALE R DOCE	VALE5	Materiais Básicos
Vivo Participacoes S.A.	VIVO	VIVO4	Telecomunicações

Fonte: site Bovespa

No entanto, o cálculo de correlação mostrou que não havia necessidade de excluir nenhuma das variáveis explicativas, visto que todas as combinações de variáveis resultaram em correlações menores de 0,70. Conforme pode ser percebido pela tabela 2 a maior correlação encontrada foi nas relações entre I-Bovespa e Petróleo.e I-Bovespa e Dow Jones.

Tabela 2 - Análise de Correlação entre Variáveis Explicativas

CORRELAÇÃO ENTRE AS VARIÁVIES EXPLICATIVAS							
Variáveis	I-Bovespa	Dolar	Petróleo	Selic	IPCA	Dow Jones	Risco País
I-Bovespa							
Dolar	-0,35						
Petróleo	0,70	-0,36					
Selic	-0,01	0,01	0,01				
IPCA	0,53	-0,11	0,57	0,00			
Dow Jones	0,67	-0,22	0,56	0,01	0,32		
Risco País	-0,47	0,42	-0,33	0,02	-0,26	-0,47	

Fonte: Dados Bovespa

Apesar de nenhum dos fatores ter sido excluído pelo seu grau de correlação, é válido fazer duas colocações, uma de que possivelmente a maior correlação existente entre o I-Bovespa e o petróleo deve-se ao fato de que ações da empresa de exploração de petróleo, Petrobrás, é bastante representativa na carteira teórica do I-Bovespa. E, outra, de que a correlação elevada entre I-Bovespa e Dow Jones, deve-se a influência do mercado norte americano nas bolsas de todo o mundo.

Quanto a influencia do mercado norte americano na bolsa de valores brasileira cabe lembrar o ocorrido em março de 2008 que mostrou a tendência de maior independência da Bovespa atualmente, visto que apesar de uma alta queda em várias bolsas do mundo causa apenas uma pequena baixa na Bovespa.

Após este cálculo de correlação entre as variáveis explicativas, validando as variáveis da pesquisa, foram feitos os cálculos de correlação e grau da reta de inclinação entre a variável dependente, ou seja, o retorno das ações, e as variáveis independentes, isto é, os fatores econômicos.

3.1.2 Análise de Correlação

Analisando a correlação dos fatores econômicos separadamente no retorno das ações pode ser visto que a correlação do I-Bovespa e do retorno da ação, não sendo considerados os outros fatores econômicos do estudo, é mais forte nas ações que estão na tabela 3. Como pode ser percebido grande parte das ações, seis, pertencem ao setor de materiais básicos, as outras são dos setores financeiro e Petróleo, gás e Biocombustíveis.

Tabela 3 - Análise de Correlação entre Retorno da Ação e I-Bovespa (29/12/2005 à 29/02/2008)

CORRELAÇÃO ENTRE RETORNO DA AÇÃO E I-BOVESPA (29/12/2005 à 29/02/2008)				
Ação	I-Bovespa	Setor	Sub-Sector	Segmento
VALE5	0,85	Materiais Básicos	Mineração	Minerais Metálicos
VALE3	0,83	Materiais Básicos	Mineração	Minerais Metálicos
GGBR4	0,82	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
BRAP4	0,80	Financeiro e Outros	Holdings Diversificadas	Holdings Diversificadas
GOAU4	0,80	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
CSNA3	0,80	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
BBDC4	0,79	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
USIM5	0,79	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
ITAU4	0,79	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
UBBR11	0,79	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
PETR4	0,78	Petróleo, Gás e Biocombustíveis.	Petróleo, Gás e Biocombustíveis	Exploração e/ou Refino
ITSA4	0,78	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
PETR3	0,74	Petróleo, Gás e Biocombustíveis.	Petróleo, Gás e Biocombustíveis	Exploração e/ou Refino

Fonte: site Bovespa

No cálculo de correlação entre o retorno das ações e a variação do preço do dólar os resultados mostraram que individualmente o preço do dólar possui baixa correlação com o retorno das ações, além de ser negativa, o que indica que essas duas variáveis são relacionadas inversamente, isto é quando o desempenho de uma é positivo o desempenho da outra é negativo. Pelo fato de a correlação entre o retorno das ações e o preço do dólar ser fraca, visto que a maior correlação encontrada foi de -

0,35 para ação CYRE3 da empresa Cyrela Brazil Realty S.A. Empreendimentos e Participações, a tabela que representa as correlações das empresas não será exposta neste trabalho.

Para o caso do cálculo de correlação entre o retorno da ação e a variação no preço do petróleo foi constatado que apenas as ações da empresa Petrobrás são fortemente correlacionadas, sendo a correlação de 0,85 para ação PETR4 e 0,83 para PETR3. Como as outras ações não possuem alta correlação relevante, não foi colocada a tabela representativa da correlação entre retorno da ação e petróleo. A inflação é outro fator econômico que quando analisada sua correlação separadamente com o retorno da ação possui maior correlação para as ações da empresa Petrobrás, 0,69 para PETR4 e PETR3.

A taxa Selic, quando feito o cálculo de correlação sem considerar as outras variáveis explicativas, não possui correlação considerável com o retorno das ações da amostra, sendo que na maioria das ações a correlação é negativa. O mesmo acontece na correlação entre o retorno das ações e o risco país, baixa correlação no caso da maioria das ações e em todos os casos negativa.

Para o caso da análise de correlação entre Dow Jones Index e retorno a ação, o grupo de ações que apresentou maior correlação foi o grupo das empresas do setor financeiro, mais especificamente, bancos. Porém apenas este setor mostrou-se correlacionado com o retorno das ações.

Então, depois de realizados os cálculos de correlação, portanto conhecendo-se, para o período dos últimos dois anos e para o caso das ações da amostra, os fatores econômicos têm correlação com retorno da ação, os estão relacionados inversamente e os que simplesmente não têm correlação alguma, passou-se para a etapa de cálculo de grau de inclinação entre o retorno das ações e os fatores econômicos.

3.1.3 Grau de Inclinação

Após o cálculo de grau de inclinação é possível visualizar a variação do retorno da ação quando há uma variação de um por cento no valor do fator econômico. Deste cálculo observou-se que na relação entre o retorno da ação e o I-bovespa as empresas que mais respondem a variação do I-Bovespa são as que pertencem ao setor de materiais básicos. Na tabela 4. estão as empresas que possuem maior grau de inclinação, como pode ser percebido das sete ações, seis são siderúrgicas, Usiminas, Companhia Siderúrgica Nacional, Vale do Rio Doce, Metalúrgica Gerdau e Gerdau S.A. e uma é do setor financeiro, Bradespar S.A..

Tabela 4 - Grau de Inclinação entre Retorno das Ações e I-Bovespa (29/12/2005 à 29/02/2008)

GRAU DE INCLINAÇÃO ENTRE RETORNO DAS AÇÕES E I-BOVESPA (29/12/2005 à 29/02/2008)				
Variáveis	I-Bovespa	Setor	Sub-Setor	Segmento
USIM5	1,26	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
CSNA3	1,21	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
VALE3	1,17	Materiais Básicos	Mineração	Minerais Metálicos
BRAP4	1,16	Financeiro e Outros	Holdings Diversificadas	Holdings Diversificadas
VALE5	1,16	Materiais Básicos	Mineração	Minerais Metálicos
GOAU4	1,12	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
GGBR4	1,10	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia

Fonte: Bovespa

Na relação entre dólar e retorno da ação quase todas as ações da amostra apresentam relação inclinação negativa, o que indica que quando a um aumento no dólar há em contrapartida uma redução no retorno da ação. Esta relação é mais significativa em quatro empresas, Cyrela Brazil Realty S.A. Empreendimentos e Participações com 1,41, Companhia Siderúrgica Nacional com -1,27, Usiminas com -1,08 e Brasil e Movimento S.A com -1,06.

Para a relação entre o retorno da ação e as variações do petróleo o cálculo de grau de inclinação não apresenta relação considerável para maioria das ações da amostra. A empresa que possui maior relação é a empresa Petrobrás com um grau de inclinação de 0,67.

O grau de inclinação entre a variável econômica taxa selic apresenta relação ainda mais fraca para as ações da pesquisa, a empresa que possui maior grau de inclinação positivamente é a empresa Votorantim Celulose e Papel S.A. com 0,24, enquanto que negativamente a empresa o menor valor assumido é de - 0,44 pela empresa Tele Norte Leste Participações S.A..

Com a variável econômica inflação ocorre a mesma situação, para quase todas as ações a relação é baixa, sendo que a empresa que possui maior grau de inclinação é a ação PETR3 da Petrobrás com 0,47 de inclinação.

Já o grau de inclinação entre o índice Dow Jones e o retorno da ação sem considerar a influência dos outros fatores econômicos é bastante significativa, inclusive esta é a variável econômica que possui o maior número de ações com grau de inclinação maior do que um. Como pode ser observado pela tabela 5 as ações da amostra respondem mais ao índice de mercado norte americano Dow Jones, 41 ações com grau de inclinação maior do que um, do que ao índice de mercado brasileiro Ibovespa, sete ações nesta mesma posição

No ranking das ações que possuem maior grau de inclinação entre o seu retorno e desempenho do Dow Jones a primeira colocada a VIVO Participações S.A. com grau de inclinação de 1,66, o que significa que a cada variação percentual do índice Dow Jones o retorno da ação varia 1,66%. Então, como pode ser visto os primeiros colocados são o setor de telecomunicações, acompanhado do setor financeiro, de materiais básicos, mais especificamente siderurgia, utilidade pública, construção e transporte, consumo cíclico e não cíclico e petróleo, gás e biocombustíveis.

O risco país, assim como o dólar, petróleo, selic e inflação, não possui grau de inclinação significativo para maioria das ações, e ainda para todos os casos a inclinação é negativa, sendo que o grau de inclinação mais representativa é de - 0,38 da empresa Cosan Indústria e Comércio S.A..

Na próxima seção serão expostas as equações de regressão linear múltipla e as conclusões que podem se deduzidas a partir destas equações.

Tabela 5 - Grau de Inclinação entre Retorno das Ações e Dow Jones (29/12/2005 à 29/02/2008)

GRAU DE INCLINAÇÃO ENTRE RETORNO DAS AÇÕES E DOW JONES (29/12/2005 à 29/02/2008)				
Variáveis	Dow Jones	Setor	Sub-Setor	Segmento
VIVO4	1,66	Telecomunicações	Telefonia Móvel	Telefonia móvel
ITAU4	1,59	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
USIM5	1,56	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
UBBR11	1,56	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
TNLP3	1,55	Telecomunicações	Telefonia Fixa	Telefonia Fixa
KLBN4	1,54	Materiais Básicos	Madeira e Papel	Papel e Celulose
ELET3	1,52	Utilidade Pública	Energia Elétrica	Energia Elétrica
ITSA4	1,51	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
CSNA3	1,51	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
GOAU4	1,50	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
GGBR4	1,50	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
BBDC4	1,49	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
ELET6	1,46	Utilidade Pública	Energia Elétrica	Energia Elétrica
BRAP4	1,46	Financeiro e Outros	Holdings Diversificadas	Holdings Diversificadas
TCSL4	1,46	Telecomunicações	Telefonia Móvel	Telefonia móvel
VALE5	1,46	Materiais Básicos	Mineração	Minerais Metálicos
CYRE3	1,46	Const. e Transp.	Construção e Engenharia	Construção Civil
CSAN3	1,46	Consumo não Cíclico	Alimentos Processados	Açúcar e Alcool
BRT04	1,43	Telecomunicações	Telefonia Fixa	Telefonia Fixa
TAMM4	1,42	Const. e Transp.	Transporte	Transporte Aéreo
VALE3	1,40	Materiais Básicos	Mineração	Minerais Metálicos
BRTP4	1,38	Telecomunicações	Telefonia Fixa	Telefonia Fixa
LAME4	1,35	Consumo Cíclico	Comércio	Produtos Diversos
BRKM5	1,34	Materiais Básicos	Químicos	Petroquímicos
NETC4	1,32	Consumo Cíclico	Mídia	Televisão por Assinatura
SDIA4	1,26	Consumo não Cíclico	Alimentos Processados	Carnes e Derivados
LREN3	1,26	Consumo Cíclico	Comércio	Tecidos, Vestuário e Calçados
GOLL4	1,26	Const. e Transp.	Transporte	Transporte Aéreo
VCPA4	1,24	Materiais Básicos	Madeira e Papel	Papel e Celulose
PETR4	1,22	Petr., Gás e Biocomb.	Petr., Gás e Biocomb.	Exploração e/ou Refino
DURA4	1,19	Materiais Básicos	Madeira e Papel	Madeira
CPLE6	1,19	Utilidade Pública	Energia Elétrica	Energia Elétrica
ARCZ6	1,16	Materiais Básicos	Madeira e Papel	Papel e Celulose
PETR3	1,14	Petr., Gás e Biocomb.	Petr., Gás e Biocomb.	Exploração e/ou Refino
BBAS3	1,13	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
CCRO3	1,12	Const. e Transp.	Transporte	Exploração de Rodovias
TNLP4	1,11	Telecomunicações	Telefonia Fixa	Telefonia Fixa
CPFE3	1,09	Utilidade Pública	Energia Elétrica	Energia Elétrica
CEMIG4	1,07	Utilidade Pública	Energia Elétrica	Energia Elétrica
PCAR4	1,06	Consumo não Cíclico	Comércio e Distribuição	Alimentos
SBSP3	1,05	Utilidade Pública	Água e Saneamento	Água e Saneamento
ALLL11	1,05	Const. e Transp.	Transporte	Transporte Ferroviário

Fonte: Bovespa

3.1.4 Regressão Linear Múltipla

Na estatística de regressão o valor de r quadrado indica quanto as variáveis independentes da equação de regressão explicam a variável dependente. Na tabela 6 há uma relação das ação em que o percentual de explicação da equação de regressão é maior. Conforme pode ser percebido a ação PETR4 da empresa Petrobrás tem 86 % do seu retorno explicado pelos fatores econômicos utilizados no estudo.

Tabela 6 - R-Quadrado da Análise de Regressão Múltipla das Ações (29/12/2005 à 29/02/2008)

R-QUADRADO DE AÇÕES (29/12/2005 à 29/02/2008)				
Ação	R Quadrado	Setor	Sub setor	Atividade
PETR4	86%	Petróleo, Gás e Biocomb.	Petróleo, Gás e Biocomb.	Exploração e/ou Refino
PETR3	84%	Petróleo, Gás e Biocomb.	Petróleo, Gás e Biocomb.	Exploração e/ou Refino
VALE5	73%	Materiais Básicos	Mineração	Minerais Metálicos
VALE3	70%	Materiais Básicos	Mineração	Minerais Metálicos
GGBR4	68%	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
BRAP4	65%	Financeiro e Outros	Holdings Diversificadas	Holdings Diversificadas
BBDC4	65%	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
GOAU4	65%	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
ITAU4	64%	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
USIM5	64%	Materiais Básicos	Siderurgia e Metalurgia	Siderurgia
UBBR11	64%	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
ITSA4	63%	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos

Fonte: Bovespa

Outra observação que deve ser feita da tabela 6 é que as ações que tem seus retornos consideravelmente explicados pelos fatores econômicos I-Bovespa, dólar, petróleo, selic, inflação, Dow Jones e risco país pertencem a duas empresa que tem os maiores percentuais de participação na carteira teórica do índice I-Bovespa, PETR4 com 14,14%, PETR3 com 2,64%, VALE5 com 12,75 e VALE 3 com 3,35%. Além disso, essas ações também são bastante líquidas, visto que também tem as maiores

participações no índice IBrX 50, PETR4 com 14,95%, PETR3 com 12,43%, VALE5 com 12,41% e VALE 3 com 9,18%.

Como a ação PETR4 foi a que teve o maior grau de explicação o caso desta ação será analisado individualmente. Diferente do que se esperava o grau de significância do I-Bovespa foi um dos menos consideráveis entre as ações da amostra, o que mostra que quando é considerada a influência de todas as variáveis conjuntamente o I-Bovespa não é tão significante.

A ação que teve menor r quadrado foi da empresa de produtos aeronáuticos Embraer, EMBR3, com 15%, o que significa que para o caso desta empresa outros fatores são mais explicativos para o retorno da ação do que os que foram utilizados no estudo.

Na tabela 7 constam as equações de regressão para todas as ações pesquisadas. Para o caso da ação PETR4, que está em foco nesta parte do trabalho devido ao seu alto grau de explicação, a equação de regressão resultante foi a equação 3.1.

Equação 3.1

$$R_{\text{petr4}} = 0,57b + 0,26d + 0,45p + 0,001s + 0,14i - 0,44j + 0,04r + 0,0003$$

Onde:

- R_{petr4} é a previsão do retorno da ação PETR4;
- 0,57 é o coeficiente de variação do índice I-Bovespa;
- 0,26 é o coeficiente de variação no preço do dólar;
- 0,45 é o coeficiente de variação na cotação do petróleo;
- 0,001 é o coeficiente de variação na taxa selic;
- 0,14 é o coeficiente de variação na inflação;
- 0,44 é o coeficiente de variação do índice Dow Jones;
- 0,04 é o coeficiente de r é variação na pontuação do risco país; e,

- 0,0003 é o erro.

Tabela 7 - Equações de Regressão Múltipla das Ações da Amostra

Cód. Ação	Equação de Regressão
ALLL11	$R_{all11} = 0,875b - 0,322d - 0,136p + 0,033s - 0,011i + 0,029j - 0,032r + 0,001$
AMBV4	$R_{ambv4} = 0,714b - 0,249d - 0,18p - 0,057s + 0,034i + 0,029j + 0,011r$
ARCZ6	$R_{arcz6} = 0,735b + 0,035d - 0,135p + 0,1s - 0,004i + 0,524j - 0,051r$
BBDC4	$R_{bbdc4} = 1,018b - 0,055d - 0,107p - 0,121s - 0,015i + 0,328j - 0,006r$
BRAP4	$R_{brap4} = 1,33b + 0,133d - 0,05p + 0,017s - 0,043i - 0,179j - 0,025r$
BBAS3	$R_{bbas3} = 1,301b - 0,425d - 0,178p - 0,165s - 0,076i + 0,288j - 0,016r$
BRT4	$R_{brtp4} = 1,036b - 0,032d - 0,071p - 0,126s - 0,048i + 0,192j - 0,005r$
BRT04	$R_{brto4} = 1,221b - 0,088d - 0,121p - 0,093s - 0,106i + 0,915j - 0,304r + 0,8370$
BRKM5	$R_{brkm5} = 0,905b - 0,197d - 0,251p - 0,143s - 0,022i + 0,492j - 0,062r - 0,001$
CCRO3	$R_{ccro3} = 0,951b - 0,345d - 0,125p - 0,186s - 0,472i + 0,423j - 0,200r - 0,952$
CMIG4	$R_{cmig4} = 1,033b - 0,121d - 0,098p - 0,062s - 0,045i + 0,129j - 0,020r - 0,001$
CPLE6	$R_{cple6} = 0,926b - 0,131d - 0,128p - 0,394s + 0,017i + 0,15j + 0,002r$
CSAN3	$R_{csan3} = 1,028b - 0,44d + 0,041p - 0,225s - 0,101i - 0,084j - 0,079r - 0,001$
CSNA3	$R_{csna3} = 1,359b + 0,003d - 0,037p + 0,151s - 0,025i - 0,152j - 0,032r - 0,002$
CPFE3	$R_{cpfe3} = 0,643b - 0,157d - 0,080p - 0,015s + 0,005i + 0,272j - 0,042r$
CYRE3	$R_{cyre3} = 1,12b - 0,77d - 1,62p - 2,56s - 3,86i + 1,27j - 1,80r - 5,85$
DURA4	$R_{dura4} = 1,089b - 0,117d - 0,095p - 0,245s - 0,030i - 0,090j - 0,014r - 0,001$
ELET3	$R_{elet3} = 1,077b - 0,019d - 0,114p - 0,088s - 0,022i + 0,228j - 0,058r$
ELET6	$R_{elet6} = 1,053b - 0,098d - 0,125p - 0,138s - 0,012i + 0,218j - 0,042r$
EMBR3	$R_{embr3} = 0,411b + 0,275d - 0,102p - 0,104s + 0,003i + 0,408j + 0,018r + 0,00004$
GGBR4	$R_{ggbr4} = 1,144b - 0,089d - 0,039p - 0,035s - 0,025i + 0,077j + 0,009r + 0,0002$
GOAU4	$R_{goau4} = 1,214b - 0,079d - 0,034p - 0,051s - 0,074i + 0,027j + 0,001r + 0,0002$
GOLL4	$R_{goll4} = 0,759b - 0,091d - 0,257p + 0,056s + 0,017i + 0,608j + 0,044r + 0,001$
ITAU4	$R_{itau4} = 1,003b - 0,129d - 0,117p - 0,124s + 0,004i + 0,441j + 0,004r + 0,0003$
ITSA4	$R_{itsa4} = 1,011b - 0,240d - 0,144p - 0,050s + 0,0003i + 0,361j + 0,010r + 0,00003$
KLBN4	$R_{klbn4} = 0,920b - 0,350d - 0,195p - 0,043 + 0,059i + 0,548j + 0,135r + 0,0003$
LAME4	$R_{lame4} = 0,992b - 0,149d - 0,193 - 0,068s + 0,007i + 0,246j + 0,156r + 0,0008$
LREN3	$R_{lren3} = 0,990b - 0,436d - 0,204p - 0,022s - 0,006i + 0,271j + 0,184r + 0,0008$
NATU3	$R_{natu3} = 0,741b - 0,316d - 0,063p + 0,154s - 0,012i - 0,079j + 0,176r - 0,0005$
NETC4	$R_{netc4} = 1,266b - 0,101d - 0,125p - 0,048s - 0,079i - 0,035j + 0,149r - 0,0002$
PCAR4	$R_{itsa4} = 0,854b - 0,054d - 0,058p + 0,107s - 0,031i + 0,053j + 0,137r - 0,0007$
PETR3	$R_{petr3} = 0,56b + 0,39d + 0,47p + 0,01s + 0,15i - 0,53j + 0,07r + 0,0006$
PETR4	$R_{petr4} = 0,57b + 0,26d + 0,45p + 0,001s + 0,14i - 0,44j + 0,04r + 0,0003$
SBSP3	$R_{sbsp3} = 0,895b - 0,018d + 0,012p - 0,273s - 0,010i + 0,090j + 0,148r + 0,0007$
SDIA4	$R_{sdia4} = 1,139b + 0,086d - 0,096p - 0,151s - 0,065i - 0,045j + 0,167r - 0,0002$
TAMM4	$R_{tamm4} = 0,830b + 0,119d - 0,151p + 0,112s - 0,052i + 0,545j + 0,172r - 0,0007$
TNLP3	$R_{tnlp3} = 1,062b + 0,013d - 0,075p - 0,425s - 0,026i + 0,358j + 0,211r - 0,0007$
TNLP4	$R_{tnlp4} = 0,952b - 0,125d - 0,118p + 0,186s - 0,022i + 0,052j + 0,132r - 0,0003$
TCSL4	$R_{tcsl4} = 0,930b - 0,184d - 0,104p - 0,286s + 0,008i + 0,538j + 0,156r - 0,0007$
UBBR11	$R_{ubbr11} = 1,127b - 0,063d - 0,156p - 0,159s + 0,031i + 0,335j + 0,104r - 0,00001$
USIM5	$R_{usim5} = 1,419b - 0,158d - 0,055p + 0,204s - 0,065i - 0,254j + 0,121r + 0,0007$
VCPA4	$R_{vcpa4} = 0,757b + 0,164d - 0,109p - 0,249s - 0,010i + 0,473j + 0,136r + 0,0009$
VALE3	$R_{vale3} = 1,30b + 0,20d - 0,01p + 0,13s + 0,01i - 0,29j + 0,1r + 0,0007$

VALE5	$R_{vale5} = 1,24b + 0,17d - 0,01p + 0,14s + 0,01i - 0,17j + 0,09r + 0,0006$
VIVO4	$R_{vivo4} = 1,163b - 0,192d - 0,118p - 0,047s - 0,103i + 0,486j + 0,195r - 0,0009$

Fonte: Bovespa

Como pode ser visto apesar de o índice Bovespa não ser tão significativo para essa ação como para outras do estudo, ainda assim é a variável mais significativa da equação. No apêndice A constam todos os cálculos estatísticos realizados com o retorno desta ação e no apêndice B os gráficos demonstrativos.

O coeficiente da variável dólar na análise de regressão é semelhante ao grau de inclinação e correlação quando foi analisado a influência deste fator econômico sem a influência das outras variáveis, negativo na maioria dos casos e com baixa significância. A significância da Cyrela, 0,77, mostrou novamente esta ação como a mais influenciada negativamente pela variação do dólar.

Na análise de regressão a variável independente preço do petróleo é significativa apenas para as ações da empresa Petrobrás, para as outras empresas da amostra a significância é baixa, tendo o coeficiente variando na maioria dos casos, 32 ações da amostra, de - 0,16 à 0,04. A taxa selic e inflação também possuem baixa significância para maioria das ações.

Já o índice Dow Jones apesar de não possuir grande significância para maioria das ações da amostra, superou o maior grau de significância do I-Bovespa, outra variável independente bastante significativa para algumas ações. Como pode ser visto na tabela 8 o Dow Jones é bastante significativo para as empresas de transportes aéreos, a empresa Gol Linhas Aéreas Inteligentes S.A. possui um o maior coeficiente para o fator Dow Jones, 0,61, a TAM S.A. é a terceira empresa com maior grau de significância do índice Dow Jones, 0,54, e a Embraer – Empresa Brasileira de Aeronáutica S.A. que também faz parte deste grupo de empresas em que o Dow Jones é bastante significativo.

Os outros dois segmentos que também possuem elevado coeficiente para o fator Dow Jones são o de Papel e Celulose, representado pelas empresas Klabin S.A 0,55, Aracruz Celulose S.A., 0,52, e Votorantim Celulose e Papel S.A, 0,47; e, telefonia móvel, TIM Participações S.A., 0,54, e VIVO Participações S.A. 0,49.

Já para as empresas que têm as maiores participações na carteira teórica do I-Bovespa, Petróleo Brasileiro S.A. - Petrobrás e Companhia Vale do Rio Doce, o grau de significância do Dow Jones além de ser negativo ainda possui um valor considerável, -0,53 para ação PETR3, -0,44 para PETR4, -0,29 para VALE3 e -0,17 para VALE5.

Tabela 8 - Coeficiente entre Retorno das Ações e Dow Jones (29/12/2005 à 29/02/2008)

COEFICIENTE ENTRE RETORNO DAS AÇÕES E DOW JONES (29/12/2005 À 29/02/2008)				
Ação	Dow Jones	Setor	Sub-Setor	Segmento
GOLL4	0,61	Construção e Transporte	Transporte	Transporte Aéreo
KLBN4	0,55	Materiais Básicos	Madeira e Papel	Papel e Celulose
TAMM4	0,54	Construção e Transporte	Transporte	Transporte Aéreo
TCSL4	0,54	Telecomunicações	Telefonia Móvel	Telefonia móvel
ARCZ6	0,52	Materiais Básicos	Madeira e Papel	Papel e Celulose
BRKM5	0,49	Materiais Básicos	Químicos	Petroquímicos
VIVO4	0,49	Telecomunicações	Telefonia Móvel	Telefonia móvel
VCPA4	0,47	Materiais Básicos	Madeira e Papel	Papel e Celulose
ITAU4	0,44	Financeiro e Outros	Intermediários Financeiros	Bancos
EMBR3	0,41	Bens Industriais	Material de Transporte	Material Aeronáutico

Fonte: Bovespa

E por fim, o último fator da análise de regressão, risco país, que quando analisado na regressão múltipla apresentou, ainda que pouco representativa, significância positiva para todas as ações, diferente de quando era analisado como um fator isolado, caso em que a inclinação e correlação eram ambos negativos.

No próximo capítulo haverá as conclusões gerais do estudo e considerações que poderão influenciar novos trabalhos.

4 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O estudo conquistou seu objetivo maior de analisar a influência de fatores escolhidos, índice I-Bovespa, dólar, petróleo, taxa selic, inflação, Dow Jones e risco país. No entanto, foram poucas as ações que tiveram o seu retorno fortemente explicado pelos fatores escolhidos. Por isso, a principal consideração que fica deste estudo é de que outros fatores deveriam ser inseridos no estudo e de que fatores que foram minimamente explicativos poderiam ser retirados da análise.

Com essa percepção surge um questionamento, quais seriam os novos fatores que deveriam entrar no estudo para possibilitar maior explicação do retorno da ação. Certamente que uma pesquisa mais avançada definiria estes novos fatores, porém cabe aqui, já salientando a importância de levar-se em conta fatores específicos da empresa, os quais não foram utilizados neste estudo.

Os fatores específicos mencionados neste momento, podem ser os que dizem respeito a situação financeira das empresas das ações da amostra, a liquidez das mesmas na Bovespa, a quantidade de ações listadas em bolsa, lote mínimo de ações que podem ser transacionadas, o preço da ação, entre outras variáveis individuais de cada empresa

Além destes fatores próprios de cada empresa, há ainda fatores econômicos que poderiam ter sido utilizados no estudo, como evolução do Produto Interno Bruto, saldo da balança de pagamentos, taxa mensal de desemprego, índices setoriais, variação da renda do consumidor, variação da taxa de inadimplentes, e outras variáveis de mercado que nesta pesquisa não foram consideradas.

Podem ainda ser incluídas no grupo das variáveis que este estudo não levou em consideração os indicadores da própria bolsa em que as ações estão inscritas, como variação da quantidade de investidores negociando ações na Bovespa, volume

investido na bolsa, variações no perfil de investidores, como estrangeiros ou nacionais, e outros indicativos que deveria ser decididos através de uma pesquisa.

No entanto, mesmo percebendo que muitos fatores deveriam ter sido considerados na pesquisa para que as regressões múltiplas dos ativos tivessem um maior poder de explicação, o estudo não pode ser desconsiderado. Não deve ser minimizada a relevância dos cálculos que foram capazes de mostrar a importância o índice I-Bovespa e com maior significância o Dow Jones.

Foi instigante observar na análise de resultados que o índice de mercado norte americano foi o segundo fator econômico mais significativo do estudo para maioria das ações da amostra, depois apenas do I-Bovespa. Além disso, também deve ser dada atenção ao fato de que apesar de a ação PETR4 ter a maior participação da carteira teórica do I-Bovespa, e de o I-Bovespa ser bastante correlacionado positivamente com o Dow Jones, ainda assim, o coeficiente de regressão do I-Bovespa é positivo e do Dow Jones é negativo para ação PETR4.

Investidores conservadores podem utilizar este estudo como argumento de que aplicação no ativo PETR4 é um investimento seguro, visto que sabendo como estão comportando-se fatores econômicos, como principalmente o I-Bovespa, pode-se ter uma previsão bastante próxima da realidade do retorno desta ação.

Enfim, trabalho alcançou satisfatoriamente seu objetivo principal de analisar a influência de determinados fatores econômicos no retorno das ações, sendo que a pesquisa ficará disponível como um exemplo de aplicação de análise de regressão múltipla podendo ser utilizada para motivar novos estudos.

REFERÊNCIAS

BANCO CENTRAL DO BRASIL, < <http://www.bancocentral.gov.br/>> Acessado em abr/2007.

BOVESPA, <<http://www.bovespa.com.br/pdf/DadosNotas.pdf>> Acessado em out/2007.

BERRY, Michael A.; BURMEISTEN, Edwin.; MCELROY, Marjorie B.. **Sorting out Risks Using Known APT Factors**. Financial Analysis Journal, v. 2, n. 44, p. 29-41, Mar./Apr. 1988.

BURMEISTER, Edwin; MCELROY, Marjorie. **APT and Multifactor Asset Pricing Models with Measured and Unobserved Factor: theoretical and econometric issues**. Discussion Paper, Department of Economics, University of Virginia and Duke University, 1987.

CHEN, K. C.;ROLL, Richard; ROSS, Stephen. **Economic Forces and the Stock Market**. Journal of Business, n. 59, p. 386-403, Jul. 1986.

DOWNING, Douglas. **Estatística Aplicada**. São Paulo: Saraiva, 2000.

ELTON, Edwin J.; GRUBER, Martin J.;BROWN, Stephen J.; GOETZMANN, William N.. **Moderna Teoria de Carteiras e Análise de Investimentos**. Editora Atlas. São Paulo, 2004.

FLEURIET, Michel. **A Arte e a Ciência das Finanças: uma introdução ao mercado financeiro**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2004.

FONSECA, Jairo Simon da. **Curso de estatística**. 6. ed. São Paulo: Atlas, 1996.

FREUND, John E. SIMON, Gary A. **Estatística Aplicada**. Porto Alegre, Bookman, 2000.

GRINBLATT, Mark. TITMAN, Sheridan. **Mercados Financeiros & Estratégia Corporativa**. 2. ed. Porto Alegre: Bookman, 2005.

KAZMIER, Leonard J., **Estatística Aplicada à Economia e Administração**. São Paulo: Mcgraw-Hill do Brasil, 1982.

LINTNER, J. **The Valuation of Risky Assets and the Selection of Risky in Investments in Stock Portfolios and Capital Budgets.** Review of Economic Statistics, 1965.

MARTINS, Gilberto de Andrade. FONSECA, Jairo Simon da. **Curso de Estatística.** Atlas, 2000.

MARKOWITZ, H. M.. **Portfolio Selection.** Journal of Finance, 1952.

MOSSIN, J.. **Equilibrium in a Capital Asset Market.** Econometrica, 1966.

ROSS, Stephen A.; WESTERFIEL, Randolph W.; JORDAN, Bradford D.. **Princípios de Administração Financeira.** 2 Ed. Atlas. São Paulo, 2002.

ROSTAGNO, Luciano Martin KLOECKNER, Gilberto de O.. **Previsibilidade de retorno das ações na Bovespa : um teste envolvendo o modelo de fator de retorno esperado.** In: Revista brasileira de finanças. V. 2, n. 2, p. 183-206, Dez. 2004.

SHARPE, W. F.. **Capital Asset Prices: a theory of market equilibrium under conditions of risk.** Journal of Finance, 1964.

ANEXO A – CARTEIRA TEÓRICA DO I-BOVESPA (MAI/08 – AGO/08)

Tabela 9 - Carteira Teórica do I-Bovespa Mai/08 à Ago/08

Código	Ação	Tipo	Qtde. Teórica (1)	Part.(%) (2)
ALLL11	ALL AMER LAT	UNT ED	54,52	1,74
AMBV4	AMBEV	PN ES	6,63	1,21
ARCZ6	ARACRUZ	PNB	42,78	0,85
BTOW3	B2W VAREJO	ON	14,04	1,14
BBDC4	BRADESCO	PN	68,23	3,84
BRAP4	BRADESPAR	PN EJ	19,55	1,42
BBAS3	BRASIL	ON	55,87	2,38
B RTP3	BRASIL T PAR	ON	4,28	0,34
B RTP4	BRASIL T PAR	PN	19,06	0,73
B RTO4	BRASIL TELEC	PN	25,83	0,76
BRKM5	BRASKEM	PNA	41,21	0,87
CCRO3	CCR RODOVIAS	ON	16,81	0,79
CLSC6	CELESC	PNB ED	2,68	0,18
CMIG4	CEMIG	PN EDB	35,42	1,80
CESP6	CESP	PNB	39,88	1,55
CGAS5	COMGAS	PNA	2,71	0,19
CPLE6	COPEL	PNB	18,61	0,82
CSAN3	COSAN	ON	23,80	1,05
CPFE3	CPFL ENERGIA	ON	11,06	0,68
CCPR3	CYRE COM- CCP	ON ED	6,26	0,10
CYRE3	CYRELA REALT	ON ED	31,30	1,28
DURA4	DURATEX	PN	16,00	0,79
ELET3	ELETROBRAS	ON	25,17	0,93
ELET6	ELETROBRAS	PNB	28,43	1,08
ELPL6	ELETROPAULO	PNB ED	15,31	0,83
EMBR3	EMBRAER	ON	30,98	0,79
G FSA3	GAFISA	ON	18,46	0,99
GGBR4	GERDAU	PN	26,74	2,59
GOAU4	GERDAU MET	PN	6,23	0,81
GOLL4	GOL	PN ED	31,85	1,23
ITAU4	ITAUBANCO	PN ED	45,25	3,16
ITSA4	ITAUSA	PN EBS	151,07	2,44
JBSS3	JBS	ON ED	47,52	0,61
KLBN4	KLABIN S/A	PN	49,92	0,48
LIGT3	LIGHT S/A	ON	7,59	0,28
LAME4	LOJAS AMERIC	PN	64,14	1,13

LREN3	LOJAS RENNER	ON	18,56	1,07
NATU3	NATURA	ON	31,14	0,89
NETC4	NET	PN	46,34	1,56
BNCA3	NOSSA CAIXA	ON	11,32	0,42
PCAR4	P.ACUCAR-CBD	PN ED	13,12	0,73
PRGA3	PERDIGAO S/A	ON EJ	16,39	1,11
PETR3	PETROBRAS	ON EB	35,42	2,64
PETR4	PETROBRAS	PN EB	227,39	14,14
RSID3	ROSSI RESID	ON	22,36	0,54
SBSP3	SABESP	ON	8,81	0,54
SDIA4	SADIA S/A	PN	55,92	1,00
CSNA3	SID NACIONAL	ON EDJ	25,81	2,77
CRUZ3	SOUZA CRUZ	ON EJ	7,63	0,52
TAMM4	TAM S/A	PN	20,08	1,13
TNLP3	TELEMAR	ON	8,47	0,64
TNLP4	TELEMAR	PN	27,16	1,52
TMAR5	TELEMAR N L	PNA	1,88	0,27
TMCP4	TELEMIG PART	PN	2,21	0,19
TLPP4	TELESP	PN	4,02	0,26
TCSL3	TIM PART S/A	ON	29,55	0,33
TCSL4	TIM PART S/A	PN	119,16	0,99
TRPL4	TRAN PAULIST	PN	5,37	0,34
UGPA4	ULTRAPAR	PN	5,57	0,48
UBBR11	UNIBANCO	UNT	76,22	2,78
USIM3	USIMINAS	ON EB	4,48	0,56
USIM5	USIMINAS	PNA EB	25,61	3,06
VCPA4	V C P	PN	9,04	0,70
VALE3	VALE R DOCE	ON	34,62	3,35
VALE5	VALE R DOCE	PNA	161,45	12,75
VIVO4	VIVO	PN	48,35	0,86
Quantidade Teórica Total			2.208,66	100

(*) Cotação por lote de mil ações

(1) Quantidade teórica válida para o período de vigência da carteira, sujeita a alterações somente no caso de distribuição de proventos (dividendo, bonificação e subscrição) pelas empresas.

(2) Participação relativa das ações da carteira, divulgada para a abertura dos negócios do dia 02/05/2007, sujeita a alterações em função das evoluções dos preços desses papéis.

Fonte: Bovespa

ANEXO B – CARTEIRA TEÓRICA DO I-BrX 50 (JAN/08 – ABR/08)

Tabela 10 - Carteira Teórica do IBR X 50 para o quadrimestre Jan/Abr 2008

Carteira teórica do IBR X 50 para o quadrimestre jan/abr 2008				
Código	Ação	Tipo	Qtde. Teórica (1)	Part.(%) (2)
PETR4	PETROBRAS	PN	1.561.841.031	16,60
PETR3	PETROBRAS	ON	1.070.869.243	13,52
VALE5	VALE R DOCE	PNA N1	1.889.175.112	11,53
VALE3	VALE R DOCE	ON N1	1.173.412.712	8,37
BBDC4	BRADESCO	PN EDJ N1	975.297.563	6,56
ITAU4	ITAUBANCO	PN ED N1	1.127.454.778	6,17
UBBR11	UNIBANCO	UNT EJ N1	1.068.142.749	3,12
ITSA4	ITAUSA	PN N1	1.803.306.353	2,55
AMBV4	AMBEV	PN	155.183.603	2,40
CSNA3	SID NACIONAL	ON EDJ	111.286.601	2,11
GGBR4	GERDAU	PN N1	291.967.710	1,82
EMBR3	EMBRAER	ON EJ NM	740.464.044	1,79
BBAS3	BRASIL	ON EJ NM	472.202.301	1,73
USIM5	USIMINAS	PNA EJ N1	159.852.955	1,57
BRAP4	BRADESPAR	PN N1	221.811.800	1,27
CMIG4	CEMIG	PN N1	268.300.820	1,05
TNLP4	TELEMAR	PN EJ	254.747.398	1,05
GOAU4	GERDAU MET	PN N1	118.534.140	1,01
ALLL11	ALL AMER LAT	UNT N2	340.665.667	0,94
CESP6	CESP	PNB N1	172.394.616	0,90
ARCZ6	ARACRUZ	PNB EJ N1	472.864.721	0,73
BRTP4	BRASIL T PAR	PN EJ N1	217.165.362	0,68
VCPA4	V C P	PN EJ N1	98.410.458	0,64
CYRE3	CYRELA REALT	ON NM	202.850.873	0,59
PRGA3	PERDIGAO S/A	ON EJ NM	109.994.713	0,58
ELET3	ELETROBRAS	ON N1	196.987.747	0,57
SBSP3	SABESP	ON NM	113.323.727	0,56
LAME4	LOJAS AMERIC	PN	298.885.867	0,56
VIVO4	VIVO	PN	476.709.448	0,54
CPFE3	CPFL ENERGIA	ON NM	129.942.661	0,53
LREN3	LOJAS RENNER	ON EJ NM	121.525.009	0,53
ELET6	ELETROBRAS	PNB N1	189.137.053	0,52
GFA3	GAFISA	ON NM	130.275.677	0,52
NETC4	NET	PN N2	195.292.610	0,51
SDIA4	SADIA S/A	PN N1	381.720.932	0,46
BTOW3	B2W VAREJO	ON NM	51.746.887	0,44
TNLP3	TELEMAR	ON EJ	58.869.643	0,41

ELPL6	ELETROPAULO	PNB* EJ N2	23.501.613.444	0,41
TCSL4	TIM PART S/A	PN	557.455.328	0,41
CCRO3	CCR RODOVIAS	ON NM	114.785.469	0,38
PCAR4	P.ACUCAR-CBD	PN N1	92.233.487	0,38
BRTO4	BRASIL TELECOM	PN EJ N1	171.100.342	0,38
TAMM4	TAM S/A	PN N2	71.932.580	0,37
KLBN4	KLABIN S/A	PN N1	457.905.512	0,36
DURA4	DURATEX	PN N1	64.697.123	0,34
CSAN3	COSAN	ON NM	132.269.916	0,33
CPLE6	COPEL	PNB	100.930.308	0,33
BRKM5	BRASKEM	PNA N1	182.713.920	0,32
GOLL4	GOL	PN EDJ N2	58.917.207	0,31
NATU3	NATURA	ON NM	109.225.185	0,22
CCPR3	CYRE COM-CCP	ON NM	38.042.466	0,06

(1) Quantidade teórica válida para o período de vigência da carteira, sujeita a alterações somente no caso de distribuição de proventos (dividendo, bonificação e subscrição) pelas empresas.

(2) Participação relativa das ações da carteira, divulgada para a abertura dos negócios do dia 02/05/2007, sujeita a alterações em função das evoluções dos preços desses papéis.

Fonte: Bovespa

APENDICE A – EXEMPLO DE REGRESSÃO MÚLTIPLA

Quadro 1 - Resumo dos Resultados da Análise de Regressão Múltipla da Ação PETRO4 (29/12/2005 à 29/02/2008)

RESUMO DOS RESULTADOS DA AÇÃO PETR4 (29/12/2005 à 29/02/2008)								
<i>Estatística de regressão</i>								
R múltiplo	0,93							
R-Quadrado	0,86							
R-quadrado ajustado	0,86							
Erro padrão	0,01							
Observações	531							
ANOVA								
	<i>gl</i>	<i>SQ</i>	<i>MQ</i>	<i>F</i>	<i>F de significação</i>			
Regressão	7	0,23	0,03	464,79	0,00			
Resíduo	523	0,04	0,00					
Total	530	0,26						
	<i>Coefficientes</i>	<i>Erro padrão</i>	<i>Stat t</i>	<i>valor-P</i>	<i>95% inferiores</i>	<i>95% superiores</i>	<i>Inferior 95%</i>	<i>Superior 95%</i>
Interseção	0,00	0,00	1,19	0,23	0,00	0,00	0,00	0,00
I-Bovespa	0,57	0,04	15,72	0,00	0,50	0,64	0,50	0,64
Dolar	0,26	0,05	5,06	0,00	0,16	0,36	0,16	0,36
Petróleo	0,45	0,02	22,29	0,00	0,41	0,49	0,41	0,49
Selic	0,00	0,07	0,02	0,98	-0,13	0,13	-0,13	0,13
Inflação	0,14	0,01	10,31	0,00	0,11	0,17	0,11	0,17
Dow Jones	-0,44	0,06	-7,12	0,00	-0,56	-0,32	-0,56	-0,32
Risco País	0,04	0,02	2,50	0,01	0,01	0,07	0,01	0,07

APENDICE B – GRÁFICOS ESTATÍSTICOS DA AÇÃO PETR4

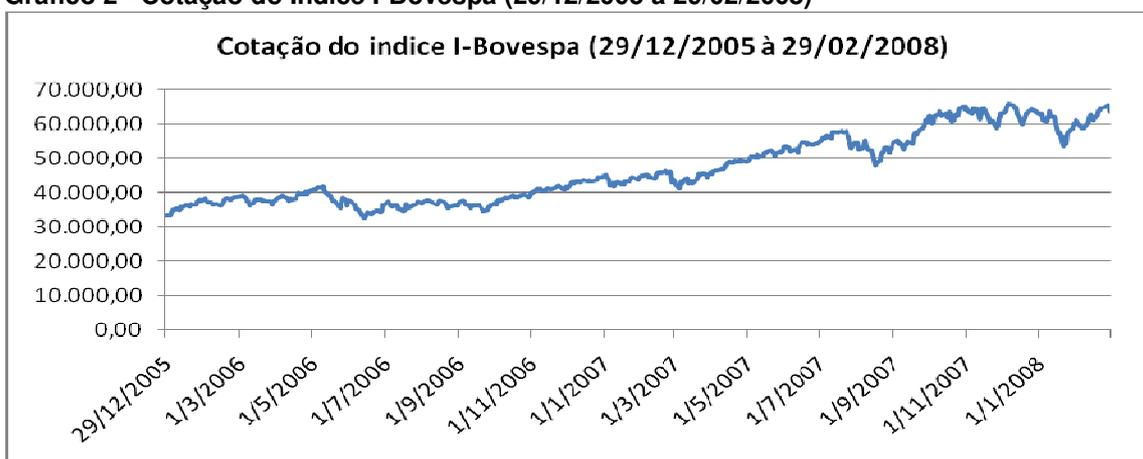
Gráfico 1 - Cotações da Ação PETR4 (29/12/2005 à 29/02/2008)



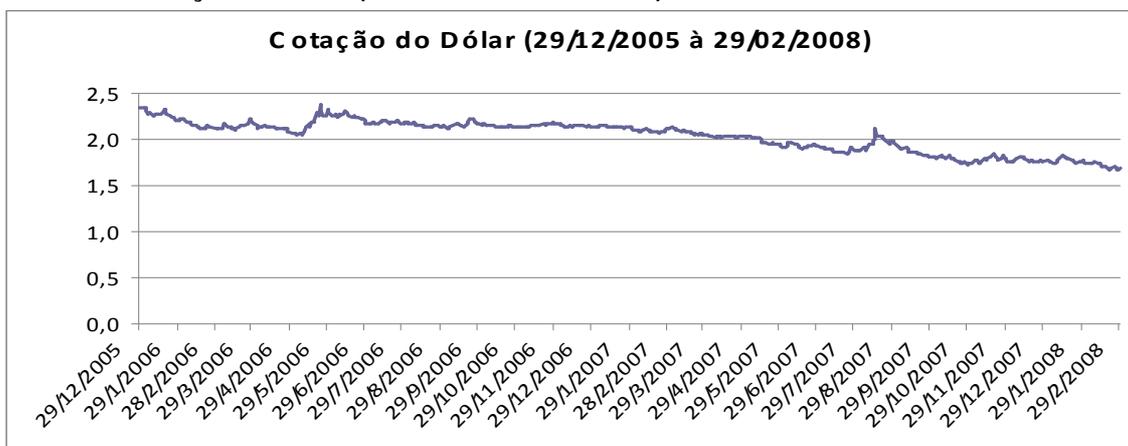
Fonte

: Econômica

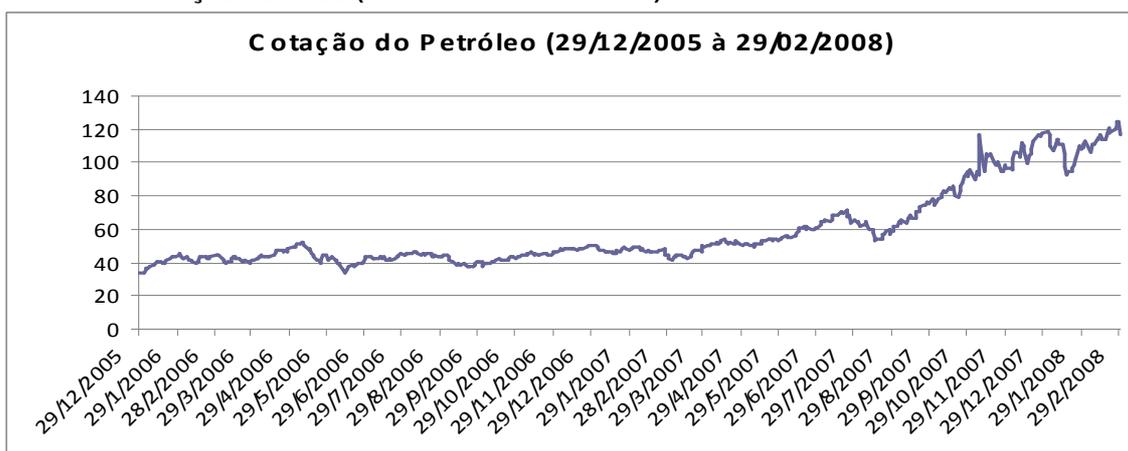
Gráfico 2 - Cotação do Índice I-Bovespa (29/12/2005 à 29/02/2008)



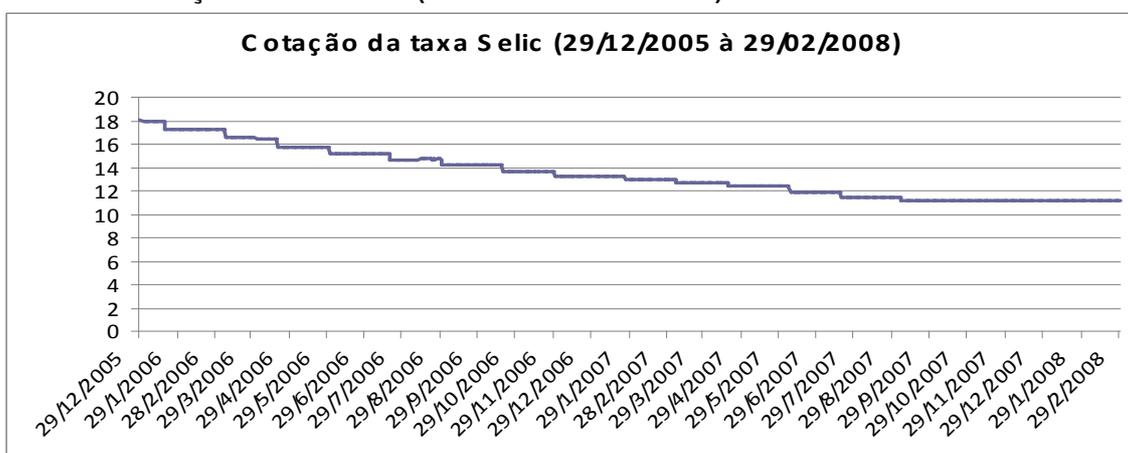
Fonte: Econômica

Gráfico 3 - Cotação do Dólar (29/12/2005 à 29/02/2008)

Fonte: Economática

Gráfico 4 - Cotação Petróleo (29/12/2005 à 29/02/2008)

Fonte: Economática

Gráfico 5 - Cotação da Taxa Selic (29/12/2005 à 29/02/2008)

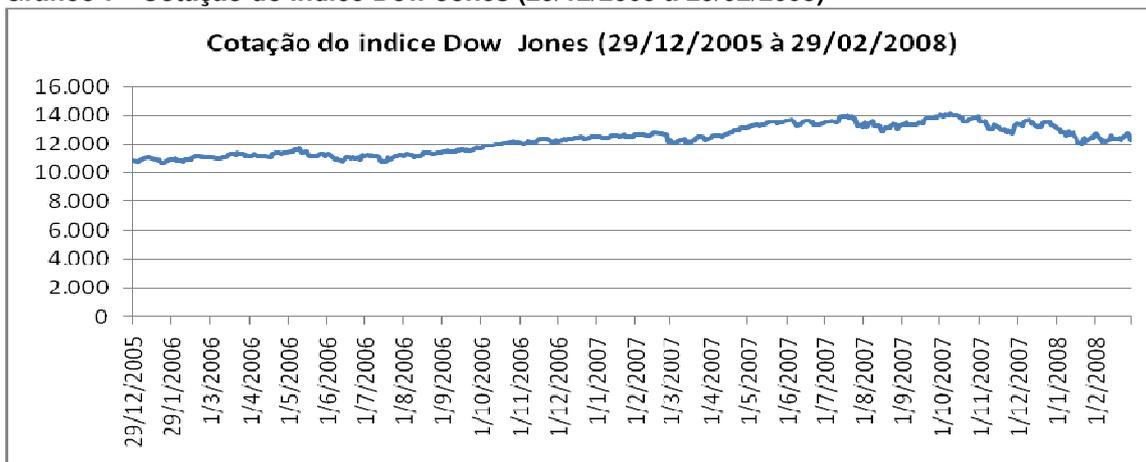
Fonte: Economática

Gráfico 6 – Cotação da Inflação (29/12/2005 à 29/02/2008)



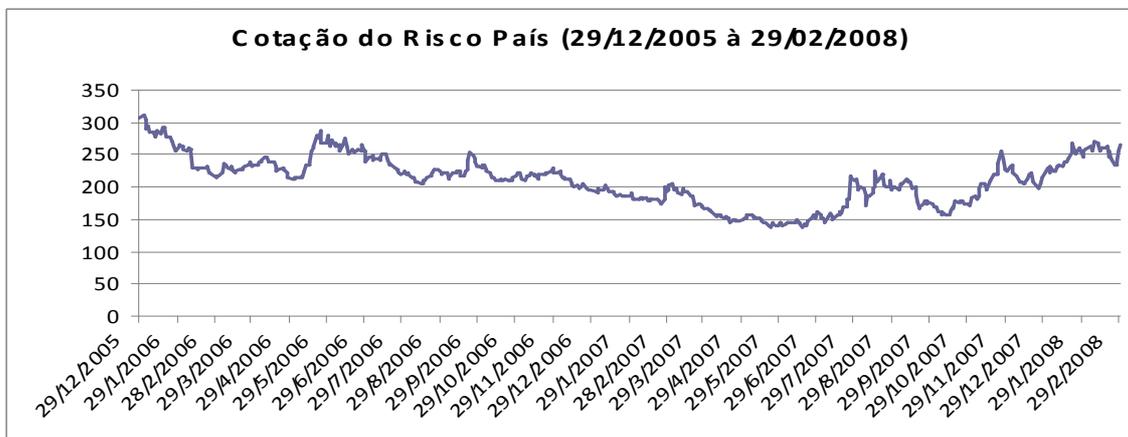
Fonte Económica

Gráfico 7 - Cotação do Índice Dow Jones (29/12/2005 à 29/02/2008)



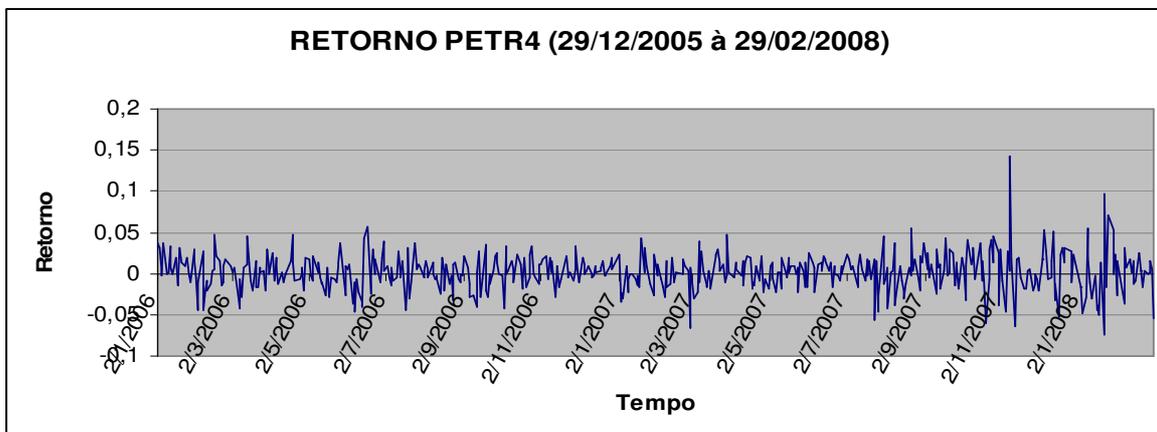
Fonte: Económica

Gráfico 8 - Cotação do Risco País (29/12/2005 à 29/02/2008)



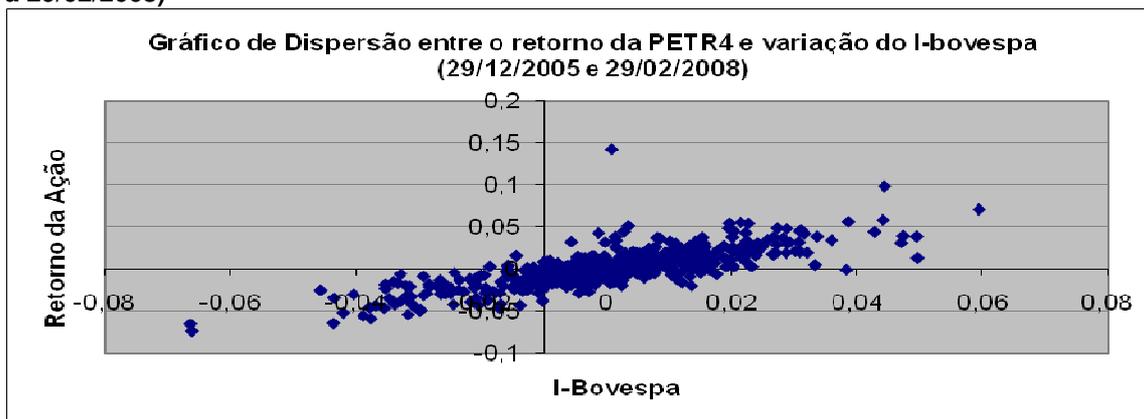
Fonte: Economática

Gráfico 9 - Retorno da Ação PETR4 (29/12/2005 à 29/02/2008)



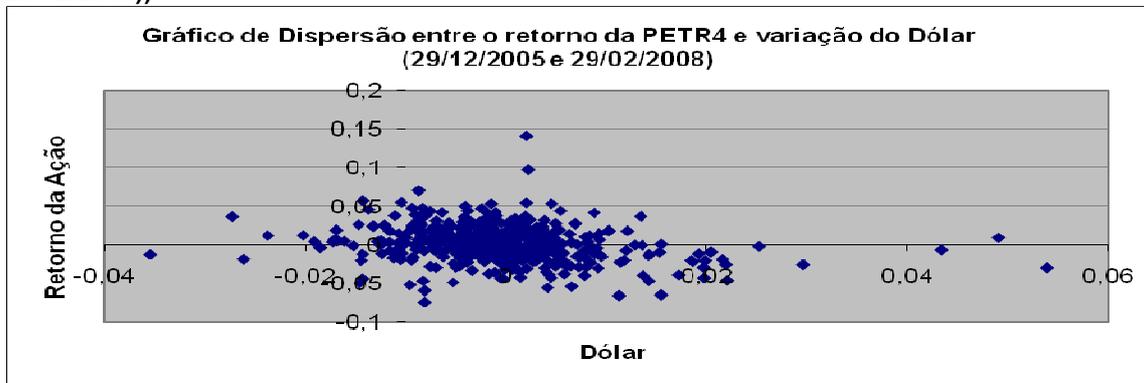
Fonte: Economática

Gráfico 10 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação do I-Bovespa (29/12/2005 à 29/02/2008)



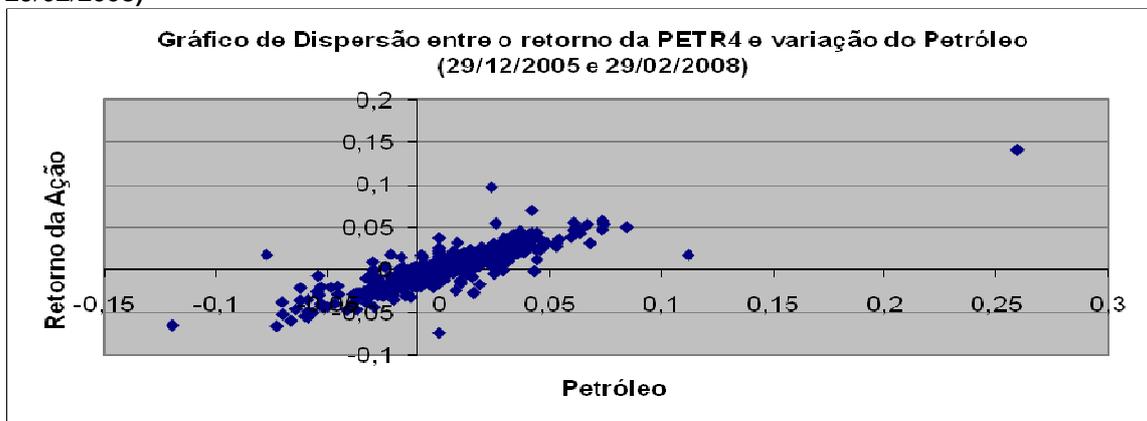
Fonte: Economática

Gráfico 11 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação do Dólar (29/12/2005 à 29/02/2008)



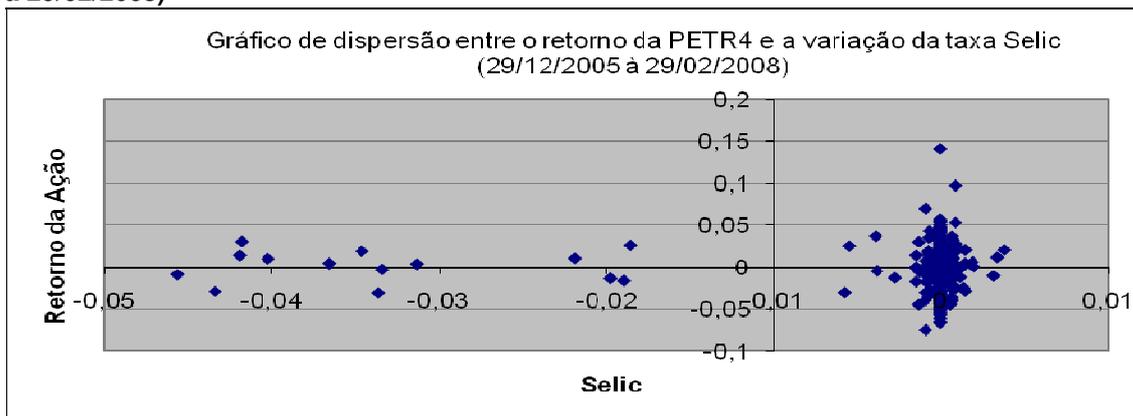
Fonte: Economática e Banco Central

Gráfico 12 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação do Petróleo (29/12/2005 à 29/02/2008)



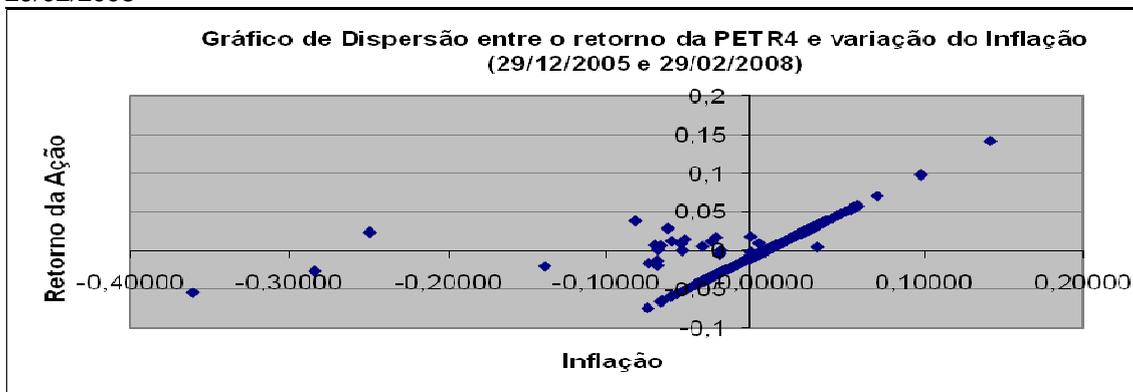
Fonte: Economática

Gráfico 13 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação da Taxa Selic (29/12/2005 à 29/02/2008)



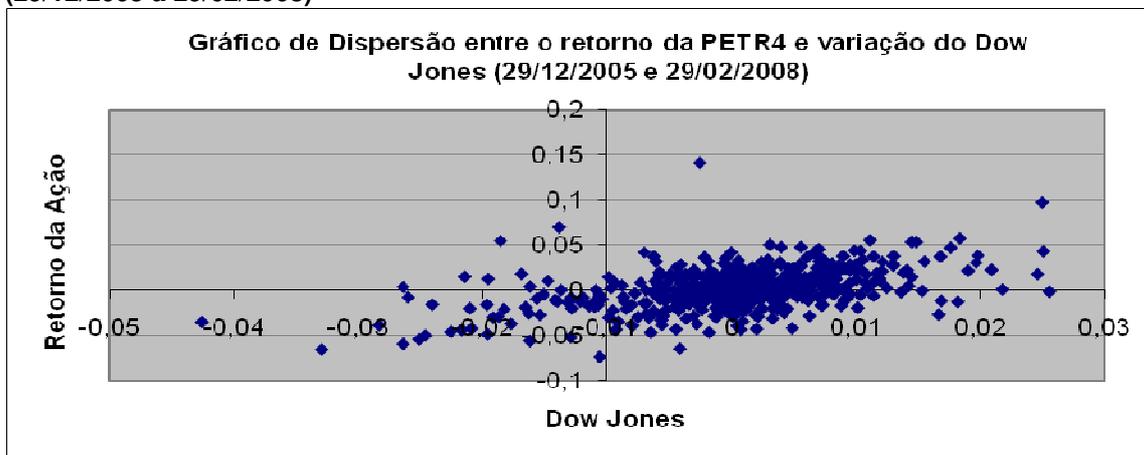
Fonte: Economática

Gráfico 14 Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação da Inflação (29/12/2005 à 29/02/2008)



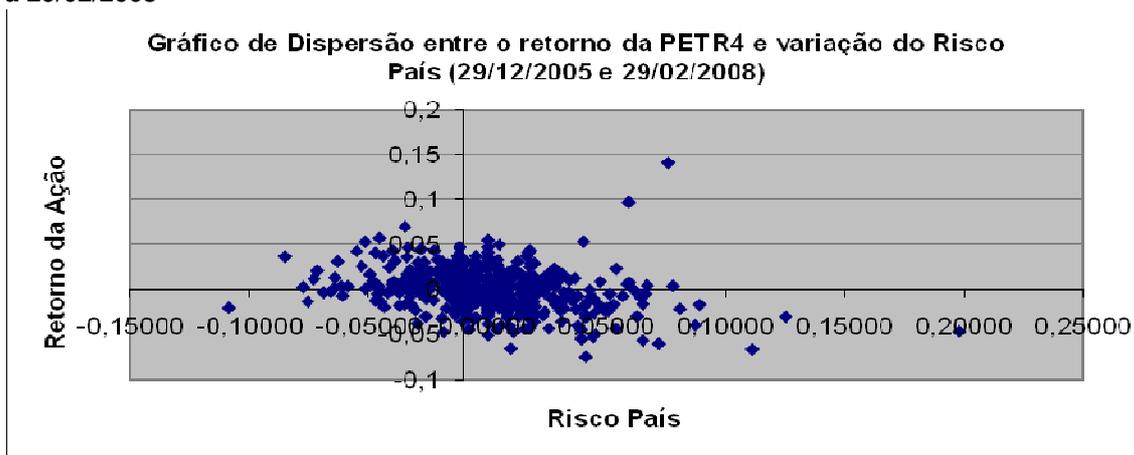
Fonte: Economática

Gráfico 15 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação do Dow Jones (29/12/2005 à 29/02/2008)



Fonte: Economática

Gráfico 16 - Gráfico de Dispersão entre o Retorno da PETR4 e a variação do Risco País (29/12/2005 à 29/02/2008)



Fonte: Economática