

4 Resultados

Foram calculados os betas para as ações individuais, mediante a regressão, pelo método dos mínimos quadrados ordinários, dos retornos mensais das ações e do retorno do IBOVESPA, utilizado como *proxy* de mercado, utilizando as observações verificadas em períodos não sobrepostos de 84, 56, 42 e 24 meses, utilizando-se os subperíodos especificados na Tabela 2. Os parâmetros assim calculados constam da Tabela 9, no Anexo I a este trabalho.

O ajuste das regressões não pareceu variar muito em função da extensão dos subperíodos de previsão utilizados. Como pode ser observado na Tabela 4, a seguir, o coeficiente de determinação das regressões variaram de 0,331 (subperíodo de março de 99 a outubro de 2003) a 0,438 (subperíodo de julho de 98 a junho de 2000).

Tabela 2 - Coeficiente de Determinação Médio - R^2

Período de Previsão	Subperíodo	R^2	R^2 médio
168 meses	jul94 a jun08	0,401	0,401
84 meses	jul94 a jun01	0,377	0,356
	jul01 a jun08	0,336	
56 meses	jul94 a fev99	0,404	0,361
	mar99 a out03	0,324	
	nov03 a jun08	0,355	
42 meses	jul94 a dez97	0,356	0,373
	jan98 a jun01	0,414	
	jul01 a dez04	0,345	
	jan05 a jun08	0,375	
24 meses	jul94 a jun96	0,348	0,381
	jul96 a jun98	0,430	
	jul98 a jun00	0,433	
	jul00 a jun02	0,337	
	jul02 a jun04	0,393	
	jul04 a jun06	0,368	
	jul06 a jun 08	0,361	

Fonte: própria

O percentual em que rejeitamos a hipótese nula, de que o beta não contribui para explicar a variação do retorno ($H_0: \beta = 0$), contra a alternativa de que exerce influência positiva, aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%, para os diferentes subperíodos variou pouco entre os diferentes períodos de previsão, mostrando-se relativamente mais baixo quando utilizado um período de previsão de 24 meses. Os resultados são apresentados na Tabela 3, a seguir

Tabela 3 - Percentual de Rejeição- $H_0: \beta = 0$

Período de Previsão	Subperíodo	Nível de Significância		
		1,00%	5,00%	10,00%
84 meses	jul94 a jun01	97,56%	97,56%	97,56%
	jul01 a jun08	92,68%	95,12%	100,00%
56 meses	jul94 a fev99	97,56%	97,56%	97,56%
	mar99 a out03	82,93%	90,24%	95,12%
	nov03 a jun08	95,12%	97,56%	100,00%
42 meses	jul94 a dez97	80,49%	92,68%	97,56%
	jan98 a jun01	95,12%	97,56%	97,56%
	jul01 a dez04	75,61%	82,93%	85,37%
	jan05 a jun08	85,37%	95,12%	97,56%
24 meses	jul94 a jun96	60,98%	75,61%	82,93%
	jul96 a jun98	78,05%	85,37%	95,12%
	jul98 a jun00	73,17%	92,68%	95,12%
	jul00 a jun02	53,66%	82,93%	87,80%
	jul02 a jun04	63,41%	65,85%	73,17%
	jul04 a jun06	73,17%	87,80%	90,24%
	jul06 a jun 08	70,73%	80,49%	80,49%

Fonte: própria

A presença de autocorrelação positiva de primeira ordem entre os resíduos, avaliada pela aplicação do teste de Durbin-Watson, ao nível de significância de 1% mostrou-se bastante baixa. A Tabela 4, a seguir, apresenta o percentual em que a hipótese nula (H_0) de ausência de autocorrelação positiva é rejeitada e em que o resultado do teste é inconclusivo quanto à presença de autocorrelação positiva entre os resíduos.

Tabela 4 - Teste Durbin-Watson- $\alpha = 1\%$

Período de Previsão	Subperíodo	% Autocorrelação Positiva (1)	% Possível Autocorrelação (2)	(1) + (2)
84 meses	jul94 a jun01	0,00%	2,44%	2,44%
	jul01 a jun08	4,88%	2,44%	7,32%
56 meses	jul94 a fev99	0,00%	0,00%	0,00%
	mar99 a out03	2,44%	2,44%	4,88%
	nov03 a jun08	2,44%	0,00%	2,44%
42 meses	jul94 a dez97	2,44%	2,44%	4,88%
	jan98 a jun01	0,00%	0,00%	0,00%
	jul01 a dez04	2,44%	0,00%	2,44%
	jan05 a jun08	2,44%	2,44%	4,88%
24 meses	jul94 a jun96	0,00%	2,44%	2,44%
	jul96 a jun98	0,00%	0,00%	0,00%
	jul98 a jun00	0,00%	0,00%	0,00%
	jul00 a jun02	0,00%	2,44%	2,44%
	jul02 a jun04	0,00%	0,00%	0,00%
	jul04 a jun06	0,00%	4,88%	4,88%
	jul06 a jun 08	0,00%	4,88%	4,88%

(1) $d < d_{L,\alpha}$ (2) $d_{L,\alpha} < d < d_{U,\alpha}$

Fonte: própria

4.1. Teste de Chow

A fim de testar a estabilidade dos betas foram aplicados testes de Chow, conforme metodologia descrita no capítulo 3, aos betas calculados para todas as ações da amostra para os subperíodos não sobrepostos de 84, 56, 42 e 24 meses. Foram realizados testes para os coeficientes calculados para cada subperíodo (β_1), tentando-se sua estabilidade em relação ao coeficiente calculado para o período subsequente (β_2), de igual duração. Desta forma foi realizados um teste para o coeficiente de cada ação calculado em subperíodos de 84 meses, dois para os calculados em subperíodos de 56 meses, três para os calculados em subperíodos em 42 meses e seis para os calculados em subperíodos em 24 meses. A Tabela 5, a seguir, apresenta o percentual em que é rejeitada a hipótese nula, ou seja, a hipótese de que os betas calculados para os pares de subperíodos especificados pertencem à mesma regressão e são estatisticamente considerados estáveis.

Tabela 5 - Teste de Chow – Percentual de rejeição da hipótese de estabilidade por subperíodo

$$H_0: \beta_1 = \beta_2, \text{ se } F < F_k, n_1+n_2 - 2k (1-\alpha)$$

Período de Previsão						
Nível de Significância	84 meses	56 meses		42 meses		
	jul 94 a jun 01 / jul 01 a jun 08	jul 94 a fev 99 / mar 99 a out 03	mar 99 a out 03 / nov 03 a jun 08	jul94 a dez97 / jan98 a jun01	jan98 a jun01 / jul01 a dez04	jul01 a dez04 / jan05 a jun 08
10%	26,83%	43,90%	17,07%	14,63%	31,71%	43,90%
5%	19,51%	26,83%	14,63%	7,32%	19,51%	36,59%
1%	4,88%	14,63%	7,32%	2,44%	7,32%	19,51%

Período de Previsão						
Nível de Significância	24 meses					
	jun 94 a jul 96 / jul 96 a jun 98	jul 96 a jun 98 / jul 98 a jun 00	jul 98 a jun 00 / jul 00 a jun 02	jul 00 a jun 02 / jul 02 a jun 04	jul 02 a jun 04 / jul 04 a jun 06	jul 04 a jun 06 / jul 06 a jun 08
10%	9,76%	4,88%	19,51%	31,71%	31,71%	14,63%
5%	4,88%	2,44%	17,07%	14,63%	14,63%	9,76%
1%	2,44%	2,44%	4,88%	7,32%	2,44%	4,88%

Fonte: própria

Os resultados encontrados suportam melhor a hipótese de estabilidade do que aquela verificada no trabalho de Lima (2008). Tal fato pode decorrer da utilização de amostra com critérios mais restritos de presença em bolsa e também, como argumentou o próprio autor, pelo período de corte escolhido.

Os resultados não indicam, para a amostra estudada, se a mudança do tamanho do período de exerce efeito sobre os resultados do Teste de Chow. Estes parecem estar relacionados, mostrando resultados piores, ou seja, de maior rejeição da hipótese de igualdade entre os betas dos subperíodos, quando o período de previsão concentra momentos de maior instabilidade no mercado acionário como, por exemplo, aqueles registrados após a crise dos Tigres Asiáticos em 1997, os efeitos da crise da Rússia em 1998, a crise cambial brasileira em 1999 e momento de turbulência pelo qual passou a economia brasileira, com a crise de energia e expectativas quanto às mudanças de política econômica em função dos resultados eleitorais de 2002.

A Tabela 6, a seguir, apresenta o percentual médio de rejeição da hipótese de estabilidade para cada subperíodo.

Tabela 6 - Teste de Chow - Percentual médio de rejeição da estabilidade por subperíodo

Nível de Significância	Período de Previsão			
	84 meses	56 meses	42 meses	24 meses
10%	26,83%	30,49%	30,08%	18,70%
5%	19,51%	20,73%	21,14%	10,57%
1%	4,88%	10,98%	9,76%	4,07%

Fonte: própria

O resultado da aplicação do Teste de Chow para avaliação da estabilidade entre os betas calculados para os subperíodos obtidos pela divisão do período total do estudo em dois segmentos, anterior e subsequente aos pontos de corte como especificado no item 3.1 é demonstrado na Tabela 7, a seguir. Como pode ser observado o percentual em que a hipótese de estabilidade do parâmetro beta calculado para as ações da amostra é rejeitada, ao nível de significância de 5%, é superior a quase todos os resultados obtidos quando a comparação foi feita entre subperíodos de mesma extensão, apresentados na Tabela 6, quando o ponto de quebra escolhido foi quando da queda da bolsa de Hong Kong ou da maxidesvalorização do Real. O percentual de rejeição da hipótese de estabilidade, de 31,71%, foi superado apenas quando comparados os betas calculados nos segundo e terceiro subperíodos de 42 meses (subperíodos de julho de 2001 a dez de 2004 e de janeiro de 2005 a junho de 2008).

Tabela 1 - Teste de Chow - Pontos de quebra especificados Percentual de rejeição da hipótese de estabilidade $H_0: \beta_1 = \beta_2$, se $F < F_k, n_1+n_2 - 2k (1 - \alpha)$

Período de Estimação	Nível de significância		
	90%	95%	99%
Queda das Bolsas de Hong Kong - outubro 97 Período total - jul94 a jun08 Per. 1 - jul 94 a set 97 Per. 2 - out 97 a jun 08 Percentual de Rejeição da Estabilidade	34,15%	31,71%	24,39%
Maxidesvalorização do Real - janeiro 99 Período total - jul 94 a jun08 Per. 1 - jul 94 a dez 98 Per. 2 - jan 99 a jun 08 Percentual de Aceitação da Estabilidade	36,59%	31,71%	19,51%
Eleição do Presidente Lula - outubro 2002 Período total - jul 94 a jun08 Per. 1 - jul 94 a set 02 Per. 2 - out 02 a jun 08 Percentual de Aceitação da Estabilidade	14,63%	12,20%	2,44%

4.2. Análise das regressões em *cross-section*

Uma vez calculados os betas das ações para os subperíodos relacionados, realizamos regressões em *cross-section* em subperíodos não sobrepostos de 24, 42, 56 e 84 meses, utilizando o método de mínimos quadrados, utilizando, como variável independente os betas calculados em cada subperíodo especificado e como variável dependente os betas calculados para o subperíodo subsequente de igual extensão. Foram realizadas, então, uma regressão para subperíodos de 84 meses, duas para os de 56 meses, três para os de 42 meses e seis para os de 24 meses.

Em seguida, procedemos ao ajuste proposto por Vasicek (1973) mediante a aplicação da fórmula (3) aos betas calculados para os diferentes subperíodos. Os betas assim ajustados são apresentados na Tabela 10, constante do Anexo II.

Efetuada o ajuste proposto por Vasicek aos betas antes calculados, realizamos regressões, pelo método de mínimos quadrados, onde utilizamos como variável independente os betas dessa maneira ajustados e como variável dependente, os betas sem ajuste, calculados para o subperíodo subsequente, de igual extensão. Da mesma forma, foram realizadas uma regressão para subperíodos de 84 meses, duas para os de 56 meses, três para os de 42 meses e seis para os de 24 meses.

De um modo geral, o ajuste das regressões utilizando os betas históricos como variável explicativa do parâmetro observado em um período subsequente, medido pelo coeficiente de determinação R^2 , apresenta-se fraco para quase todos os subperíodos analisados, indicando que muito pouco dos valores observados dos betas das ações em um determinado período pode ser explicado pela utilização dos betas históricos em um modelo de regressão linear. A utilização do modelo de ajustamento proposto por Vasicek, por seu turno, ainda que tenha propiciado uma pequena melhora nos resultados para a maioria dos subperíodos analisados, não produziu efeito significativo que justifique a utilização de observações históricas, ainda que ajustadas, para a previsão de betas no futuro, como pode ser visto na Tabela 8, a seguir:

Tabela 8 - Resultados das regressões entre os betas dos subperíodos especificados

Período de Previsão												
84 meses			56 meses				42 meses					
Subperíodos	jun 94 a jul 01 / jul 94 a jun 08		jul 94 a fev 99 / mar 99 a out 03		mar 99 a out 03 / nov 03 a jun		jul94 a dez97 / jan98 a jun01		jan98 a jun01 / jul01 a dez04		jul01 a dez04 / jan05 a jun 08	
	Sem ajuste	Com Ajuste de Vasicek	Sem ajuste	Com Ajuste de Vasicek	Sem ajuste	Com Ajuste de Vasicek	Sem ajuste	Com Ajuste de Vasicek	Sem ajuste	Com Ajuste de Vasicek	Sem ajuste	Com Ajuste de Vasicek
Coefficiente α	0,507	0,432	0,534	0,468	0,327	0,621	0,417	0,258	0,423	0,278	0,824	0,780
Coefficiente β	0,408	0,504	0,314	0,400	0,459	0,437	0,572	0,793	0,421	0,602	0,140	0,199
$\alpha + \beta$	0,915	0,936	0,848	0,868	0,786	1,058	0,989	1,051	0,844	0,880	0,963	0,979
erro padrão β	0,202	0,250	0,184	0,225	0,172	0,162	0,150	0,203	0,235	0,319	0,107	0,130
r	0,307	0,308	0,263	0,274	0,392	0,397	0,520	0,531	0,276	0,289	0,204	0,239
R ²	0,095	0,095	0,069	0,075	0,154	0,158	0,270	0,282	0,076	0,084	0,042	0,057
ρ	0,357	0,346	0,257	0,257	0,437	0,450	0,438	0,447	0,287	0,274	0,223	0,257
Significância	0,051	0,050	0,096	0,083	0,011	0,010	0,000	0,000	0,080	0,067	0,200	0,133

Período de Previsão												
24 meses												
Subperíodos	jul94 a jun96 / jul96 a jun98		jul96 a jun98 / jul98 a jun00		jul98 a jun00 / jul00 a jun02		jul00 a jun02 / jul02 a jun04		jul02 a jun04 / jul04 a jun 06		jul04 a jun 06 / jul06 a jun 08	
	Sem ajuste	Com Ajuste de Vasicek	Sem ajuste	Com Ajuste de Vasicek	Sem ajuste	Com Ajuste de Vasicek						
Coefficiente α	0,589	0,458	0,028	-0,431	0,735	0,763	0,575	0,394	0,659	0,598	0,988	0,790
Coefficiente β	0,375	0,585	0,910	1,439	-0,012	-0,050	0,337	0,592	0,329	0,403	-0,064	0,148
$\alpha + \beta$	0,963	1,042	0,938	1,008	0,722	0,713	0,912	0,985	0,987	1,001	0,923	0,938
erro padrão β	0,141	0,207	0,132	0,224	0,148	0,205	0,276	0,451	0,098	0,116	0,186	0,296
r	0,390	0,413	0,742	0,718	0,013	0,039	0,192	0,206	0,471	0,486	0,055	0,080
R ²	0,152	0,170	0,551	0,515	0,000	0,002	0,037	0,042	0,222	0,236	0,003	0,006
ρ	0,363	0,374	0,694	0,680	-0,058	-0,071	0,203	0,200	0,404	0,409	-0,048	0,033
Significância	0,012	0,007	0,000	0,000	0,934	0,806	0,230	0,197	0,002	0,001	0,731	0,620

Como pode ser observado, o pior ajuste foi o da regressão obtida pela utilização, como variável independente, dos betas, sem o ajustamento de Vasicek, calculados em um período de 24 meses, compreendido entre de julho de 1998 a junho de 2000, e como variável dependente os betas calculados para os 24 meses subsequentes. O beta apresentou valor negativo quase nulo nesta regressão, cujo valor do coeficiente de determinação R^2 obtido, zero, indica não ter nenhum poder de explicação para o valor observado do beta calculado para o subperíodo compreendido entre julho de 2000 e junho de 2002. Deve-se registrar que ambos os subperíodos foram impactados por eventos como as crises da Ásia, Rússia e da Bolsa Nasdaq e, internamente, a crise cambial brasileira em 1999 e as expectativas quanto aos resultados eleitorais de 2002, os quais geraram grande instabilidade no mercado. O desvio padrão do excesso de retorno mensal do Ibovespa, em relação à Selic, no subperíodo de 1998 a 2000 foi de 15,6%, enquanto que o desvio padrão do excesso de retorno mensal no período total analisado foi de 9,96% (11,96% na primeira metade e 7,48% na segunda).

O ajuste entre os betas dos períodos de previsão e os calculados para o período subsequente foi bastante inferior aos encontrados por Blume (1971). Em seu estudo, os coeficientes de correlação entre os betas de carteiras de uma ação calculados para os seis subperíodos de sete anos, variaram de 0,59 a 0,63, com média quadrática de 0,62. O coeficiente de correlação por postos variou de 0,62 a 0,73, com média quadrática de 0,67. O mesmo pode ser observado comparativamente ao obtido no trabalho de Robert Levy (1971). Os coeficientes de correlação entre os betas de carteiras de uma ação calculados para os subperíodos de 52 semanas variaram de 0,297 a 0,641, com média quadrática de 0,438 e os coeficientes de correlação por postos de 0,314 a 0,623, com média quadrática de 0,427. A Tabela 8, a seguir, apresenta a média quadrática dos coeficientes de correlação (r), de determinação (R^2) e de correlação por postos (ρ) das regressões efetuadas para os diferentes subperíodos.

Tabela 9 - Coeficiente de correlação - média quadrática

Média Quadrática *	84 meses		56 meses		42 meses		24 meses	
	Sem ajuste	Com Ajuste de Vasicek						
r	0,307	0,308	0,334	0,341	0,360	0,375	0,401	0,402
R ²	0,095	0,095	0,112	0,116	0,129	0,141	0,161	0,162
ρ	0,357	0,346	0,359	0,354	0,316	0,326	0,260	0,271

Fonte: própria

* A média quadrática foi calculada para os resultados das regressões entre os betas de subperíodos inferiores a 84 meses já que, para estes, apenas uma regressão foi realizada.

Os resultados encontrados corroboram aqueles resultantes do estudo de Faria (2008) que encontrou pouca significância estatística quanto os efeitos do parâmetro beta no excesso de retorno dos portfólios de ações analisadas, sendo esses mais influenciados pelas variáveis fundamentais analisadas, particularmente por aquela que indica a relação entre o Valor Contábil e Valor de Mercado (VC/VM). De fato, é de se esperar que, se os betas históricos não auxiliam na previsão dos betas, não apresentem significância na previsão de retornos.