

4 Resultados

A Tabela 2 mostra a média dos betas das empresas antes, durante e após as três crises analisadas. Na crise asiática de 1997 o beta médio pré-crise era de 0,49, elevou-se para 0,71 na crise, e caiu para 0,65 após a crise. Para a crise pré-eleições 2002, a média dos betas no período de crise reduziu para 0,55, ante um beta pré-crise de 0,75, e no pós-crise retornou para 0,77. O beta médio manteve-se por volta de 0,7 durante os três períodos da crise financeira de 2008.

Tabela 2– Beta Médio das Empresas Antes, Durante e Após as Crises

Crise	Ações	Beta Pré-Crise	Beta Crise	Beta Pós-Crise
Ásia de 1997	55	0,49	0,71	0,65
Pré-Eleições de 2002	79	0,75	0,55	0,77
Financeira de 2008	172	0,75	0,71	0,72

Para os três ciclos de crise foram efetuados testes de análise de variância para comparar as médias dos betas dos períodos para cada ciclo. Os resultados da ANOVA evidenciam que a hipótese nula de que os betas médios dos três períodos são iguais ($H_0: \beta_1 = \beta_2 = \beta_3$) é rejeitada a 1% para os ciclos da crise asiática de 1997 e de pré-eleições de 2002. Para o ciclo da crise financeira de 2008 a hipótese não foi rejeitada, apesar de ter sido a mais extensa das três crises.

Conjecturamos que como é difícil determinar um ponto marcante para o início da crise financeira, os efeitos da crise podem ter sido sentidos com intensidade e em momentos diferentes pelas empresas que compõe a amostra.

Para descobrir dentre estes períodos quais apresentaram ou não diferenças significativas, foi aplicado o teste de Tukey para comparações de múltiplas médias. Os resultados aplicando esta metodologia foram segmentados por ciclo de crises e estão expostos na Tabela 3.

Tabela 3 - Diferenças Entre Betas Médios das Empresas

Crise	Beta Crise – Beta Pré-Crise	Beta Pós-Crise – Beta Crise	Beta Pós-Crise – Beta Pré-Crise
Ásia de 1997	0,23***	- 0,06	0,17**
Pré-Eleições de 2002	- 0,19***	0,22***	0,03
Financeira de 2008	-0,04	0,01	-0,03

*** e ** indicam significância estatística a 1% e 5%, respectivamente.

Observa-se que, para a crise asiática, os betas aumentam com a crise e se mantém após o encerramento da crise, não retornando aos níveis anteriores. Na crise pré-eleições 2002, houve uma redução nos betas, mas os mesmos retornaram ao patamar anterior após a crise. A crise financeira de 2008 não apresentou variação significativa na média dos betas.

A Tabela 4 apresenta os resultados das regressões com as variáveis *dummy* para as crises asiática, pré-eleições 2002 e financeira de 2008, respectivamente, após ajustes para autocorrelação e heterocedasticidade de resíduos. Os valores apresentados representam o percentual de empresas com variações significativas dos betas antes, durante e após as três crises. Os painéis A e B mostram o percentual de empresas em que os betas são estatisticamente diferentes com níveis de significância de 1% e 5%, respectivamente.

As regressões apresentaram R^2 ajustado de 27% em média indicando baixo poder preditivo do modelo. Com relação aos testes de validade das regressões lineares pelo MQO, o teste para autocorrelação de Durbin-Watson resultou em 22%, 9% e 9% das regressões apresentaram dependência de primeira ordem nos resíduos para as crises asiática, pré-eleições de 2002 e financeira de 2008, respectivamente, com 5% de significância. Para estas empresas que apresentaram autocorrelação de resíduos, foi executado o procedimento de Cochrane-Orcutt que corrige as estimações dos parâmetros para autocorrelação de primeira ordem.

Pelo teste de Breusch-Pagan-Godfrey, 33%, 15% e 56% das empresas apresentaram heterocedasticidade de resíduos ao nível de 5% de significância, nas crises asiática, pré-eleições de 2002 e financeira de 2008, respectivamente. Para estes casos foi utilizada a correção de heterocedasticidade de White para a estimação de erros-padrão robustos.

O teste de normalidade de Jarque-Bera exibiu que, nas três crises, 85% das empresas apresentaram resíduos não-normais ao nível de significância de 5%.

Tabela 4 - Percentual de Empresas com Variações Significativas dos Betas Antes, Durante e Após as Crises (variáveis *dummy*)

Painel A – Nível de Significância de 1%

Crise	Ações	Pré-Crise / Crise	Crise / Pós-Crise	Pré-Crise / Pós-Crise
Ásia de 1997	55	20%	4%	7%
Pré-Eleições de 2002	79	14%	5%	5%
Financeira de 2008	172	5%	1%	7%

Painel B – Nível de Significância de 5%

Crise	Ações	Pré-Crise / Crise	Crise / Pós-Crise	Pré-Crise / Pós-Crise
Ásia de 1997	55	27%	15%	16%
Pré-Eleições de 2002	79	25%	22%	10%
Financeira de 2008	172	16%	9%	13%

A tabela mostra que 20% das 55 empresas da amostra tiveram seu beta alterado antes e após o início da crise asiática, com 1% de significância e 27% se o nível de 5% for considerado. Os setores que mais empresas sofreram alteração foram os de energia elétrica, siderurgia e metalurgia, telecomunicações e o setor bancário.

Ao sair da crise asiática, 4% (15%) das empresas tiveram alteração em seus betas a 1% (5%) de significância. Ao comparar os betas pré-crise com os pós-crise, houve alteração nos betas de 7% (16%) das empresas da amostra a 1% (5%) de significância. É possível destacar que 47% das empresas que exibiram alteração estatisticamente significativa de seus betas no início da crise (aumento dos betas), mantiveram estes aumentos nos betas após a crise, não retornando aos patamares pré-crise, como indicou o teste de médias.

Os resultados obtidos nos testes de variações nos betas das 79 empresas da amostra durante a crise pré-eleições 2002 indicam que 14% (25%) das empresas apresentaram alteração no beta com 1% (5%) de significância. Os setores que apresentaram o maior número de empresas com alteração no beta foram telecomunicações, energia elétrica e siderurgia e metalurgia. O percentual de

empresas cujo beta sofreu modificação estatisticamente significativa após a crise de 2002 foi 5% (22%) com 1% (5%) de significância

Os resultados que confrontam os betas pré-crise e pós-crise mostram que 5% (10%) das empresas tiveram variação significativa dos betas a 1% (5%). Este resultado indica que parte dos betas das empresas no período pós-crise não é estatisticamente diferente dos betas observados no período pré-crise. De fato, 85% das empresas que apresentaram variações dos betas entre o período pré-crise e o período de crise tiveram estas variações anuladas no período pós-crise.

Os resultados dos testes de estabilidade dos betas durante a crise financeira de 2008 indicam que 5% (16%) das empresas apresentaram alteração no beta com 1% (5%) de significância. Os setores que apresentaram a maior variação no beta foram o de agro e pesca, comércio, alimentos e bebidas, energia elétrica, bancos e construção

No período pós-crise, 1% (9%) das empresas tiveram alteração no beta, se comparado com o período de crise, com 1% (5%) de significância. Além disso, 7% (13%) das empresas tiveram alteração em seus betas entre o período pré-crise e o período pós-crise ao nível de 1% e 5%. Analisando as empresas individualmente, 65% das empresas que apresentaram variação no beta no início da crise retornaram ao patamar anterior após o período de crise.

O teste de Chow foi aplicado conforme a metodologia descrita no capítulo 3 para os três ciclos de crise analisados. O objetivo deste teste é avaliar aos pares se os resultados dos conjuntos de dados, antes e depois das datas selecionadas, permanecem inalterados, ou seja, se não ocorreram mudanças estruturais.

A Tabela 5 consolida os resultados dos testes de Chow para a estabilidade dos betas entre os períodos pré-crise, crise e pós-crise, corrigidos para autocorrelação e heterocedasticidade. Os percentuais são referentes à parcela de empresas que a hipótese nula de estabilidade dos parâmetros é rejeitada ao nível de significância de 1% (Painel A) e 5% (Painel B).

Tabela 5 - Percentual de Empresas com Teste de Estabilidade Estrutural (Chow) Significativo Antes, Durante e Após as Crises

Painel A – Nível de Significância de 1%

Crise	Ações	Pré-Crise / Crise	Crise / Pós-Crise	Pré-Crise / Pós-Crise
Ásia de 1997	55	9%	7%	9%
Pré-Eleições de 2002	79	10%	6%	3%
Financeira de 2008	172	5%	1%	8%

Painel B – Nível de Significância de 5%

Crise	Ações	Pré-Crise / Crise	Crise / Pós-Crise	Pré-Crise / Pós-Crise
Ásia de 1997	55	22%	9%	16%
Pré-Eleições de 2002	79	19%	22%	8%
Financeira de 2008	172	11%	3%	17%

Os resultados do teste de Chow para as 55 empresas da amostra da crise asiática indicam que 9% (22%) das empresas apresentaram quebra estrutural ao nível de significância de 1% (5%). Os setores em que as empresas apresentaram maior instabilidade foram o de energia elétrica, siderurgia, telecomunicações e bancos.

A comparação entre os períodos de crise e pós-crise mostra que 7% (9%) das empresas não tiveram seus betas estáveis a 1% (5%) de significância. O teste de Chow entre os períodos pré-crise e pós-crise mostra que 9% (16%) das empresas não apresentaram estabilidade estrutural a 1% (5%) de significância.

Os resultados obtidos no teste de estabilidade das 79 empresas durante a crise pré-eleições de 2002 revela que 10% (19%) das ações apresentaram alteração no beta com 1% (5%) de significância. Dentre os setores que tiveram variação, destacam-se os setores de telecomunicações e energia elétrica.

Pelo teste de Chow, com 1% (5%) de significância, 6% (22%) das empresas rejeitaram a hipótese de estabilidade em seus betas entre os períodos crise e pós-crise. Finalmente, 3% (8%) das empresas entre os períodos pré-crise e pós-crise a 1% (5%) de significância.

Em relação à crise financeira de 2008, 5% (11%) das empresas apresentaram variação nos parâmetros entre os períodos pré-crise e crise com 1%

(5%) de significância. Entre os setores que mais apresentaram variação estão agro e pesca, alimentos e bebidas e telecomunicações. A tabela mostra ainda que 1% (3%) das empresas rejeita a hipótese de estabilidade dos betas entre os períodos de crise e pós-crise com 1% (5%) de significância. Além disso, 8% (17%) das ações apresentaram alteração em seus parâmetros entre os períodos pré-crise e pós-crise a 1% (5%) de significância.

De um modo geral, os testes com variáveis *dummy* e de estabilidade estrutural de Chow apresentaram resultados similares quanto à estabilidade dos betas para as três crises. A exceção se dá pela quantidade de empresas que apresentaram quebra estrutural entre os períodos pré-crise e de crise, no qual o modelo com variáveis *dummy* capturou uma parcela maior de empresas com variação estatisticamente significativa.

A maior parte das ações que sofreu alteração no beta ao entrar nas crises registrou alteração no sentido contrário entre os períodos de crise e pós-crise (53%, 85% e 65% nas crises asiática, pré-eleições e financeira, respectivamente), corroborando com os resultados esperados de estabilidade dos betas no longo prazo.

Cezimbra (2009) testou as quebras para um período de 14 anos, de 1994 a 2008, porém com carteiras de ações e retornos mensais. Os resultados que ela obteve foram parecidos com os observados neste trabalho, em que cerca de 30% das ações apresentaram quebra estrutural, contudo em subperíodos de 42 e 56 meses.

Os resultados obtidos por Ang e Lyon (2013) para os efeitos da crise financeira de 2008 no mercado norte-americano em que a maioria das ETFs teve alteração significativa nos betas, não foram observados no presente trabalho. Algumas hipóteses foram levantadas para ajudar a explicar tal diferença.

Primeiro, os métodos para avaliação da estabilidade utilizados verificam se houve quebra apenas nas datas específicas. Portanto, se houve quebra estrutural em períodos que não os analisados, estes testes podem não capturar estas variações. Segundo, a crise financeira foi a maior e mais profunda desde 1929, com seus impactos sendo sentidos nas economias por todo o planeta. Sua duração foi maior que o intervalo de 52 semanas utilizadas como referência para demarcar os períodos de crise. Terceiro, o Brasil vivia um momento de forte crescimento impulsionado pelo aumento do consumo interno e redistribuição de renda, então

as empresas brasileiras podem ter sofrido os impactos da crise com menor intensidade ou mesmo com alguma defasagem de tempo. Finalmente, o Ibovespa pode ser um indicador viesado, uma vez que sua metodologia e a concentração do mercado acionário brasileiro possibilitam que um número reduzido de empresas tenha peso significativo no índice.