ANÁLISE DE EVENTOS INTERNOS E EXTERNOS NO COMPORTAMENTO DAS AÇÕES ORDINÁRIAS E PREFERENCIAIS DA PETROBRAS HOLDING: 1994-2002♦

Rosemarie Bröker Bone [1]
Rua Alberto Torres, 135 – Apto. 1002 – Centro
CEP:92310-020 Canoas/RS Brasil
Tel.: (51) 4663377
E-mail: rosebone@terra.com.br

[1] Universidade do Vale do Rio dos Sinos – UNISINOS
Departamento de Economia
CEP: 93022-000 São Leopold/RS Brasil

Resumo:

Este trabalho tem como objetivo analisar o comportamento das ações emitidas pela Petrobras *holding* no mercado local - Bovespa - e das ADRs (*American Depositary Receipts*) transacionadas na *NYSE – New York Security Exchange*, , no período de janeiro de 1994 a dezembro de 2002. Como o comportamento das ações pode ser mudado devido à ocorrência de eventos importantes, de acordo com a hipótese de eficiência semi-forte no mercado financeiro. Para a fixação dos pontos de quebra estrutural, escolheu-se previamente aqueles ligados às mudanças de *rating* corporativo e soberano, à área administrativo-financeira e à política nacional. Usou-se o modelo de mercado para obter os betas das ações e para detectar a presença de *outliers,* utilizou-se o método de resíduos e coeficientes recursivos e o teste de estabilidade de *Chow*. Os resultados sugerem que as mudanças de *rating* corporativo e soberano pouco influenciaram no comportamento das ações da Petrobrás estudadas (PETR3 ON, PETR4 PN no Brasil e PBR e PBR/A nos EUA). Os eventos administrativo-financeiros foram mais significativos, em especial, a mudança cambial brasileira de 1999, que levou à mudança do beta recursivo dessas ações e rejeitou a hipótese nula do teste de estabilidade de *Chow*. Logo, é possível afirmar que os *ratings* corporativo e soberano são fonte informacional que ainda não desencadeiam reações abruptas no mercado.

Palavras-chave*:* Análise de eventos, Petrobras, Ibovespa e Dow Jones.

♦Agradeço ao Prof. Eduardo Pontual Ribeiro e aos pareceristas da REAd por comentários e sugestões e à Bovespa, na pessoa de Fabiana Rivkind, pelas informações sobre a composição da carteira teórica para o período de 1990 a 2002. A pesquisa teve apoio da ANP. Os erros e omissões são de minha inteira responsabilidade.

ANÁLISE DE EVENTOS INTERNOS E EXTERNOS NO COMPORTAMENTO DAS AÇÕES ORDINÁRIAS E PREFERENCIAIS DA PETROBRÁS HOLDING: 1994-2002

1 – Introdução

Notícias administrativo-financeiras podem ter mais efeito sobre o valor de uma empresa do setor de petrolífero do que as estatísticas sobre produção e descobertas de novos poços de petróleo. A preocupação sobre a influência desses eventos no comportamento das ações cabe aos investidores, bancos, consultorias e empresas em geral.

Usando o modelo de mercado (*securities market line*), amplamente conhecido em finanças, pode-se conhecer a correlação entre o retorno da ação e o retorno do mercado. Contudo, é preciso que nesses cálculos se leve em conta a ocorrência de eventos geradores de mudanças comportamentais importantes e que ocorrem com freqüência irregular. Então, para analisarmos o comportamento das ações da Petrobras – *holding* - PETR3 ON, PETR4 PN[i] e as ADRs (*American Depositary Receipts*), sob os símbolos de PBR para as ordinárias e PBR/A para as preferenciais, é preciso considerar uma série de eventos direta ou indiretamente ligados à empresa, ao setor petrolífero e ao mercado como um todo. Tais eventos, quando de relevância para a empresa e/ou mercado, causam alterações no comportamento dos agentes no mercado e, neste caso, repercutem na precificação das ações e na relação dessas com o mercado – no beta da ação[ii].

A análise considera dois tipos de eventos. Primeiro, as mudanças de *ratings* soberano e corporativo em moeda estrangeira[iii]. O *rating* é uma nota emitida por uma agência de *rating* – *StandardandPoors*[iv] e *Moodys*[v] em nosso caso – sobre a possibilidade de uma empresa vir a honrar seus compromissos de pagamentos de dívidas. É comumente usado por investidores e analistas como um sinal de saúde financeira de uma empresa e tem o papel institucional no mercado financeiro de ser um importante instrumento de informação como forma de melhorar a eficiência do mercado financeiro.

Para Matolcsy e Lianto (1995), a teoria do mercado de capitais é a única que estabelece uma estrutura teórica capaz de testar o valor adicionado de uma nova informação proporcionado pelas agências de *rating*. Em outras palavras, testa a importância do conteúdo informacional dos anúncios de revisão de *rating*, além das informações de domínio do mercado. Isso porque se tem como pressuposto a eficiência de mercado, onde essas informações adicionais, se não previstas pelo mercado, podem gerar retornos extremos (*outliers*) nas ações das empresas, associados à mudança da relação ação-mercado.

Os eventos selecionados e agrupados no segundo tipo de eventos são oriundos de sua relevância para a empresa, para o setor e para o país. Assim, o segundo grupo de eventos contempla: a quebra do monopólio do petróleo, a mudança do regime cambial, o lançamento de *ADRs* na *NYSE* referente a PETR3 ON – PBR e PETR4 PN – PBR/A, o caso P-36, as posses de Henri P. Reichstul e de Francisco Gros para a presidência da Petrobras e as eleições presidenciais de Fernando H. Cardoso e de Luiz Inácio Lula da Silva.

O objetivo a ser perseguido neste trabalho é verificar a presença ou não de quebra estrutural no comportamento das ações da Petrobras PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A diante de eventos, considerando o período de janeiro de 1994 a dezembro de 2002, contrastando mudanças de *ratings*, e a ocorrência de eventos administrativos na empresa e eventos político-econômicos nacionais. Busca-se também contrastar o efeito no comportamento das ações da empresa no mercado nacional e estrangeiro (no caso, dos EUA), par ver se os investidores diferem na reação dependendo de sua localização (e possibilidade de informações diferenciadas).

A PETR3 ON e PETR4 PN, por pertencerem ao mercado interno, têm o mercado representado pelo Índice da Bolsa de São Paulo (Ibovespa), por outro lado, as *ADRs* PBR e PBR/A terão como o respectivo mercado, o Índice *Dow Jones* da *New York Securities Exchange (NYSE).*

O estudo da quebra estrutural, também chamado de estabilidade do beta, encontra-se dentro do arcabouço do teste de eficiência semi-forte do mercado de capitais. A hipótese *a priori* é de que num mercado eficiente, as mudanças de *ratings* não trazem mudanças nos betas das ações (pois não trazem informações novas), mas os eventos político administrativos podem ter efeitos sobre os betas das ações.

Num primeiro momento, proceder-se-á à estimação do coeficiente beta recursivo e resíduos recursivos, usando o modelo de mercado, a fim de identificar se os *outliers*, ou seja, os retornos anormais, ao longo do período contemplado, coincidem com os eventos selecionados. Na seqüência, aplicar-se-á o teste de estabilidade de *Chow*, usado para complementar e confirmar a análise exploratória dos coeficientes e resíduos recursivos. Ele visará a verificar a presença ou não de mudanças no beta da PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A nas suas relações com os respectivos mercados: Ibovespa e Índice *Dow Jones*.

Para alcançar os objetivos, o trabalho foi dividido em cinco seções, além da introdução. Na segunda seção, serão apresentadas a escolha da amostra e as hipóteses a serem testadas. Na seção seguinte, será mostrada a metodologia subdividida em: Detalhamento do

Coeficiente Recursivo e Resíduos Recursivos e do Teste de Estabilidade de *Chow*. Na quarta, serão apresentadas as análises dos resultados e, por fim, a conclusão.

2 – Escolha da Amostra e Hipóteses

A amostra levou em conta as ações ordinárias [PETR3 ON; PBR] e preferenciais [PETR4 PN; PBR/A] da Petrobras *holding*, pertencentes ao mercado interno e externo, respectivamente. Utilizou-se as cotações diárias do período de janeiro de 1994 a dezembro de 2002, para a PETR3 ON e PETR4 PN, e o intervalo compreendido entre a data do lançamento e dezembro de 2002, para a PBR (agosto de 2000 a dezembro de 2002) e para PBR/A (outubro de 2001 a dezembro de 2002).

O período escolhido reflete o interesse sobre o comportamento dessas ações durante a estabilidade relativa de preços advinda do Plano Real. Essa estabilidade criou um facilitador quanto à preparação dos dados, já que permite análises sem a necessidade de deflação dos dados diários sem risco de viés nos resultados.

O cálculo do retorno das ações da Petrobras, do Ibovespa e do Índice *Dow Jones* para o período *t* foi feito usando a diferença dos *logs* dos preços de fechamento do dia *t* e *t-1*, ou do período anterior em que a ação foi transacionada, seja devido aos feriados, fins de semana ou aos dias em que a ação não fez parte do pregão.

A partir da preparação dos dados, o primeiro passo foi à estimação do modelo de mercado, como segue:

$$PETR3_t = a + b\,Ibov_t + e_t \quad (1)$$

$$PETR4_t = a + b\,Ibov_t + e_t \quad (2)$$

$$PBR_t = a + b\,DowJones_t + e_t \quad (3)$$

$$PBR/A_t = a + b\,DowJones_t + e_t \quad (4)$$

Os eventos a serem testados quanto à presença ou não de quebra estrutural no beta das ações da Petrobras PETR3 ON e PETR4 PN, do mercado interno, e PBR e PBR/A, do externo, podem ser observados nas Tabelas a seguir:

TABELA 1 – *MUDANÇAS DE RATINGS SOBERANOS*

Ratings Soberanos Brasileiros,1994-2002

	Período	Ratings Soberanos em Moeda Local					Ratings Soberanos em Moeda Estrangeira				
		CreditWatch	Longo Prazo	*Outlook*	CreditWatch	Curto Prazo	CreditWatch	Longo Prazo	*Outlook*	CreditWatch	Curto Prazo
1	01-12-94						*start*	B	POSITIVO		
2	18-07-95						*upgrade*	B+	ESTÁVEL		
3	20-12-95							B+	POSITIVO		
4	19-06-96	*start*	BB	POSITIVO				B+	POSITIVO		
5	02-04-97	*upgrade*	BB+	ESTÁVEL	*start*	B	*upgrade*	BB-	ESTÁVEL	*start*	B
6	10-09-98		BB+	NEGATIVO	*confirmed*	B		BB-	NEGATIVO	*confirmed*	B
7	14-01-99	*downgrade*	BB-	NEGATIVO	*confirmed*	B	*downgrade*	B+	NEGATIVO	*confirmed*	B
8	09-11-99		BB-	ESTÁVEL	*confirmed*	B		B+	ESTÁVEL	*confirmed*	B
9	29-02-00	*upgrade*	BB	POSITIVO	*confirmed*	B		B+	POSITIVO	*confirmed*	B
10	03-01-01	*upgrade*	BB+	ESTÁVEL	*confirmed*	B	*upgrade*	BB-	ESTÁVEL	*confirmed*	B
11	09-08-01		BB+	NEGATIVO	*confirmed*	B		BB-	NEGATIVO	*confirmed*	B
12	02-07-02	*downgrade*	BB	NEGATIVO	*confirmed*	B	*downgrade*	B+	NEGATIVO	*confirmed*	B

Fonte: *StandardandPoors* , 2003.

TABELA 2 - *MUDANÇAS DE RATINGS DE TÍTULOS EM MOEDA ESTRANGEIRA DA PETROBRAS*

	Datas	Eventos
1	17-4-97	B1 – *início – Global Bonds* (USD); *Eurobonds* (ATS)
2	16-9-97	B1 – *início – Japanbonds* (JPY)
3	14-1-98	B1 – *início – Eurobonds* (ITL)
4	3-9-98	B2 – *downgrade*
5	25-10-99	B2 – *início – rating p/ emissão de Longo Prazo* (USD)*
6	17-8-00	*On watch – possível upgrade*
7	16-10-00	B1 – *upgrade*
8	7-6-01	*On watch – possível upgrade*
9	18-9-01	Ba1 – *upgrade*
10	23-7-02	Ba1 – *confirmação*
11	13-8-02	Ba2 – *downgrade*

Fonte: Elaboração do autor baseado em *Moodys* (2003).

Obs.: as notas obedecem à tabela de classificação da *Moodys*(2003);

* Refere-se à dívida classificada como *"senior implied rating"*.

TABELA 3 - *EVENTOS ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS DA PETR3 ON E PETR4 PN*

Datas	Eventos	PETR3 ON	PETR4 PN
6-8-97	Quebra do monopólio da Petrobras	1	1
11-8-97	Primeiro lançamento de *ADR PBR/A* na *NYSE*		2
5-10-98	Primeiro turno de Fernando Henrique Cardoso	2	3
26-10-98	Segundo turno de Fernando Henrique Cardoso	3	4
15-1-99	Mudança cambial	4	5
25-3-99	Posse de Henri P. Reichstul	5	6
23-5-00	Mudança na relação *ADR PBR/A* E PETR4 PN		7
11-8-00	Primeiro lançamento de *ADR-PBR* na *NYSE*	6	
10-7-00	Liberação das ações para compra com FGTS	7	8
15-3-01	P-36 aderna	8	9
20-3-01	P-36 afunda	9	10
24-7-01	Segundo lançamento da *ADR PBR/A* na *NYSE*		11
2-1-02	Posse de Francisco Gros	10	12
7-10-02	Primeiro turno de Luiz Inácio Lula da Silva	11	13
28-10-02	Segundo turno de Luiz Inácio Lula da Silva	12	14

Fonte: elaboração do autor.

TABELA 4 - *EVENTOS ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS DA PBR*

	Datas	Eventos
1	17-8-00	*On watch* com possível *upgrade – ratings* da Petrobras
2	16-10-00	U*pgrade* do *rating* da Petrobras
3	3-1-01	*Upgrade* do *rating* soberano em moeda local e estrangeira de longo prazo
4	15-3-01	P-36 aderna
5	20-3-01	P-36 afunda
6	7-6-01	*On watch* com possível *upgrade – rating* da Petrobras
7	9-8-01	*Downgrade* do *rating* soberano
8	18-9-01	*Upgrade* do *rating* da Petrobras
9	2-1-02	Posse de Francisco Gros
10	2-7-02	*Downgrade* do *rating* soberano – moeda local e estrangeira de longo prazo
11	23-7-02	Confirmação do *rating* da Petrobras
12	13-8-02	*Downgrade* do *rating* da Petrobras
13	7-10-02	Primeiro turno de Luiz Inácio Lula da Silva
14	28-10-02	Segundo turno de Luiz Inácio Lula da Silva

Fonte: elaboração do autor.

TABELA 5 - *EVENTOS ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS DA PBR/A*

	Datas	Eventos
1	2-1-02	Posse de Francisco Gros
2	2-7-02	*Downgrade* do *rating* soberano – moeda local e estrangeira de longo prazo
3	23-7-02	Confirmação do *rating* da Petrobrás
4	13-8-02	*Downgrade* do *rating* da Petrobrás
5	7-10-02	Primeiro turno de Luiz Inácio Lula da Silva
6	28-10-02	Segundo turno de Luiz Inácio Lula da Silva

Fonte: elaboração do autor.

Esses eventos foram escolhidos dados a relevância na fixação de estratégias da empresa, podendo alterar significativamente as perspectivas de lucros futuros. Já o episódio P-36 foi incluído pelo forte impacto na sociedade brasileira e por ser considerado um evento que repercutiu fortemente entre os principais investidores internos e externos.

A justificativa e as hipóteses a serem testadas de cada evento se encontram abaixo:

Como eventos administrativo-financeiros foram considerados os anúncios de *rating* soberano e corporativo. A inclusão desses anúncios tem como propósito saber seu grau de importância no retorno das ações selecionadas. Mudanças de *ratings* corporativos indicam mudanças nos fundamentos econômico-financeiros das empresas, pois sua avaliação se baseia em indicadores de balanço e de mercado. O *rating* corporativo sintetiza as informações econômico-financeiras disponíveis e é sensível aos ciclos da economia. Como está diretamente ligado aos indicadores de inadimplência e a boa vontade de pagar suas dívidas, uma empresa *investment grade* apresenta um *rating* menos volátil frente aos ciclos, que uma empresa na categoria *speculative grade* (*StandardandPoors,* 2003*).* Para a *Moody's* (1999), especificamente, o *rating* corporativo mede a capacidade da empresa de pagar suas dívidas em cenários econômicos positivos e adversos, isto é, deve capturar a maleabilidade do emissor frente às incertezas e, com isso, obter de uma maior previsibilidade quanto ao fluxo de caixa futuro.

Por outro lado, a divulgação dos *ratings* soberanos sempre causa grande nervosismo ao mercado interno e externo, mas, principalmente, ao mercado interno, porque afeta diretamente as emissões de títulos de dívida de companhias privadas e públicas com matriz no país. As emissões de empresas públicas e privadas, em geral, não possuem *ratings* corporativos mais altos que os soberanos, de acordo com Cantor e Packer (1995), ou seja, sofrem com o chamado *teto soberano*. Dessa forma, uma mudança do *rating* soberano ou *outlook* gera uma expectativa de mudança nos retornos das empresas.

Apesar de muitas vezes não ocorrerem mudanças significativas nas notas e *outlooks* corporativos, quando de mudanças nos soberanos, as expectativas em relação à performance do país podem refletir no mercado e no comportamento das ações da Petrobras, uma vez que é uma empresa controlada pelo Governo Federal. Como o *rating* afeta os retornos, um *downgrade* de uma empresa sinaliza uma perda de rentabilidade, um aumento do risco de inadimplência e um pedido de falência futuro. Nesses casos, levam a mudanças na relação risco-retorno da ação.

Em função disso, a pergunta/hipótese básica do texto é: o anúncio de novos *ratings* soberanos e corporativos podem alterar o beta das ações da Petrobras PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A?

Matolcsy e Lianto (1995), ao analisarem os retornos das ações e títulos da Austrália verificaram que, dos anúncios de *upgrade/downgrade/*mudanças de *outlooks* nos *ratings* soberanos, somente os *downgrades* desencadearam oscilações maiores que as esperadas. Os demais eventos foram escolhidos em função da forte relevância que tiveram para a empresa, para o setor e para o país. Salienta-se que não seguiram um processo de seleção sistemático e regular.

A quebra do monopólio do Petróleo, pela Lei 9478/97, conhecida como Lei do Petróleo, é considerado um marco histórico para o setor energético, pois retira da Petrobras o controle sobre a exploração, produção, refino e distribuição de petróleo no país. Pouco após, em janeiro de 1998, foi criada a Agência Nacional do Petróleo (ANP) com o objetivo de regular a entrada no mercado nacional de empresas petrolíferas internacionais. Acredita-se que, com as mudanças institucionais iniciadas em 1997, a Petrobras passou a integrar um recém criado mercado competitivo, o que alterou o beta das ações.

As eleições para Presidente da República, divididas em primeiro e segundo turnos de 1998 e 2002, desencadearam fortes incertezas no mercado, porque se espera que os planos de governo mudem o rumo econômico e político do país. A Petrobras recebe diretamente os reflexos desses eventos. Espera-se, com isso, que ocorram mudanças no beta das ações, conforme o nível de disputa eleitoral. Como em 1998 a disputa foi praticamente nula, pode ocorrer nenhuma mudança no beta das ações PETR3 e PETR4 PN. Com relação às eleições de 2002, o período pré-eleitoral não registrou importantes disputas entre os candidatos, embora a presença de um candidato da oposição como líder nas pesquisas gerasse incertezas quanto à relação futura do governo com o mercado. Quando o mercado não consegue administrar essas incertezas, é possível que ocorram mudanças no beta das ações. Então, no período eleitoral de 2002, as ações PETR 3 ON, PETR 4 PN, PBR e PBR/A podem ter alterado a relação com o mercado.

A mudança da política cambial ocorrida em 15 de janeiro de 1999 promoveu a passagem do câmbio fixo com bandas e intra-bandas para um câmbio flexível. Este fato pode ter levado a uma possível mudança do beta das ações da Petrobras, negociadas no mercado brasileiro. O novo regime cambial pode ter desestabilizado o beta da PETR3 ON e PETR4 PN. O aumento da incerteza quanto à taxa de câmbio tem reflexos na empresa, dada sua

exposição ao mercado externo, em função das importações de petróleo e combustíveis e de tecnologia.

A posse de um novo presidente para gerir a Petrobras cria fortes expectativas nos *players*, principalmente em relação ao seu perfil administrativo na condução das estratégias da empresa. Pode-se dizer que o perfil de Henri P. Reichstul foi o de inserir e solidificar a empresa no mercado externo, bem como manter uma posição de liderança no mercado interno. No âmbito internacional, a posição de liderança adveio da conquista de *know how* na exploração em águas profundas. Dado isso, a posse de Reichstul à frente da Petrobras pode ter criado um ponto de inflexão na relação da empresa com o mercado, em outras palavras, um novo beta para as ações PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A. Com relação à posse de Francisco Gros, o impacto não teve repercussões significativas no mercado, apesar da incontestável experiência adquirida no comando de empresas de importância internacional e do BNDES. Sua posse foi vista como a continuidade do processo de solidificação e internacionalização da empresa. Acrescenta-se a isso, a crescente preocupação com os acionistas que perfazem 2/3 do capital da empresa e os crescentes esforços para o descolamento da política do Governo Federal (GM, 2002), ambas consideradas visões pouco arriscadas. Então, é possível uma quebra estrutural na posse de Reichstul, e nenhuma na posse de Gros.

Os lançamentos de *American Depositary Receipts – ADRs* relativos às ações PETR4 PN [PBR/A], em 1997 e 2001, e PETR3 ON [PBR], em 2000, representaram a inserção da empresa no mercado financeiro internacional. Pode-se dizer que esses fatos são a prova de que a empresa possui perfil capaz de captar investidores internos e externos. Contudo, esses lançamentos representam para o país o enfraquecimento do mercado acionário nacional. Diante desse fato, os lançamentos de *ADRs* [PBR/A e PBR] pela Petrobras devem ter gerado um novo beta para as ações da empresa negociadas na Bovespa.

A abertura de capital da Petrobras, em 2000, permitindo a compra de ações com o FGTS, proporcionou ao mercado um ganho de liquidez. Ou seja, deu ao mercado acionário nacional mais uma possibilidade de revitalização, após longo período de forte queda nas quantidades transacionadas. O período de recessão do mercado de capitais foi o resultado do enfraquecimento da economia nacional, como um todo, e dos altos custos de captação. Já por parte dos trabalhadores, especificamente, a compra de ações da Petrobras fez com que o saldo do FGTS tivesse rendimento acima da remuneração tradicional – de 6% a.a.. Logo, o aproveitamento do FGTS, para fins de compra de ações da Petrobras, beneficiou os

investidores e o tomador de recursos (Governo), quando da pulverização desse capital. Nesse caso, é esperado uma nova relação das ações PETR3 ON e PETR4 PN com o mercado.

O episódio ocorrido com a Plataforma 36 (P-36) na Bacia de Campos/RJ, em março de 2001, teve forte impacto na sociedade brasileira e entre os investidores internos e externos. Apesar do grande esforço para o salvamento da P-36, após 5 dias das explosões, ela afunda. Um fato dessa magnitude, para uma empresa do porte da Petrobras, repercute fortemente sobre a captação de recursos. Assim, os acontecimentos ligados a P-36 – adernar e afundar – devem ter levado a uma quebra estrutural no beta das ações PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A.

3 – Metodologia

Para identificar os *outliers* referentes aos retornos das ações PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A considerou-se o período de janeiro de 1994 a dezembro de 2002, para as duas primeiras ações, e o período do lançamento até dezembro de 2002, para as ADRs (PBR de agosto de 2000 a dezembro de 2002 e PBR/A de outubro de 2001 a dezembro de 2002).

A estimação dos resíduos recursivos e do beta recursivo de cada ação usou o modelo de mercado[vi]. Essa estimação pode ser influenciada por situações transitórias.

Os resíduos recursivos, especificamente, são calculados usando observações até *t-1* para se obter os resíduos da observação seguinte. Na ocorrência de uma quebra estrutural, o erro de previsão se torna excessivo – que pode ser visto pelo acúmulo de *outliers.* Após, aplicou-se o teste de estabilidade de *Chow* nos betas estimados, visando a aceitar ou rejeitar a hipótese de existência de quebra estrutural aos níveis de significância de 1, 5 e 10%. O cálculo do coeficiente recursivo é realizado adicionando observações até obter o total da amostra. Então, na presença de quebra estrutural, à medida que se incorpora novas observações, o coeficiente beta recursivo deve mudar. Muitas vezes, o gráfico pode sugerir uma leve mudança do beta, contudo pode ter ocorrido uma quebra estrutural.

3.1. – Detalhamento do Processo de Estimação dos Coeficientes e Resíduos Recursivos[vii]

O procedimento adotado para estimar-se os coeficientes recursivos se inicia com a estimação repetidamente da equação, neste caso, do modelo de mercado, usando os dados um a um da grande amostra de tamanho T . Dado que a amostra possui T observações, a

estimação do primeiro vetor b – representado por b_1 - é realizado com as primeiras observações $t = 1,...,k_1$. A próxima observação é considerada como sendo um novo conjunto de dados, agora com $(k + 1)$ observações, que resultará na estimação de b_2. Esse procedimento é realizado até contemplar todas as T observações. Isso resulta em $T – k + 1$ estimativas do vetor b. Em cada estágio da estimação, o último coeficiente b pode ser usado para predizer o próximo valor da variável dependente y.

A estimativa dos coeficientes recursivos com $t = k+1, ..., T,$ é formalmente representada abaixo:

$$y_k = b_1 x'_k + u_k \quad (5)$$

$$y_{k+1} = b_2 x'_{k+1} + u_{k+1} \quad (6)$$

.....

$$y_T = b_{T-k+1} x'_T + u_T \quad (7)$$

A predição dos resíduos recursivos, por sua vez, segue a equação abaixo:

$$v_k = y_k – x'_k b_{k-1} \quad (8)$$

Cada resíduo recursivo é calculado com as informações até aquele momento, logo um resíduo fora do padrão implica que uma observação nova é diferente das anteriores.

Os gráficos correspondentes ao coeficiente beta recursivo e aos resíduos recursivos apresentam, além das estimativas desses, duas bandas – superior e inferior - de dois desvios-padrão delineando o intervalo de confiança da estimativa.

Como o objetivo da estimação do coeficiente beta recursivo e dos resíduos recursivos é verificar a existência de *outliers* nos dados referentes à variável dependente, no caso das ações PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A pode ocorrer a não simultaneidade em relação aos eventos escolhidos. Em virtude dessa possibilidade, procurar-se-á identificar oportunamente quais os motivos desses *outliers* adicionais.

3.2. – Detalhamento do Teste de Estabilidade de Chow

O estudo de eventos é considerado um estudo da mudança do beta; nesse caso, o teste mais comum utilizado para mudanças estruturais é o Teste de Estabilidade de *Chow*[viii]**.** A estimação do coeficiente beta é realizada usando-se o modelo de mercado e, nesse caso, segue as equações 1, 2, 3 e 4 para as ações PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A, respectivamente.

O objetivo do Teste de Estabilidade de *Chow* é analisar as equações, separadamente, para cada sub-amostra e identificar a existência de diferenças significativas no beta das

equações estimadas. A presença de diferenças significativas indica uma mudança do beta, ou seja, uma nova relação entre a variável dependente e a independente.

A preparação dos dados para a aplicação do teste pressupõe que se divida a amostra em sub-amostras - duas ou mais. Cada amostra deve conter mais observações que o número de coeficientes da equação, para que a estimação seja possível. Feito isso, a aplicação do teste consiste em comparar a soma dos resíduos ao quadrado da amostra inteira com a soma obtida em cada uma das sub-amostras.

A estatística F usada neste teste baseia-se na comparação da soma ao quadrado dos resíduos restritos e não restritos, onde os restritos se referem à amostra inteira e os não-restritos, às sub-amostras do período anterior e posterior ao evento considerado[ix]. De posse do resultado da estatística F, aceita-se ou rejeita-se a hipótese nula aos níveis de significância de 1%, 5% e 10%. As hipóteses relacionadas ao teste de estabilidade de *Chow* são: H_0: não existe quebra estrutural, ou seja, o beta da ação é igual no período anterior e posterior ao evento e hipótese alternativa H_1: existe quebra estrutural. Caso não haja mudança no beta, ao se comparar a amostra inteira e as sub-amostras, aceita-se a hipótese nula. Por outro lado, se houver alteração significativa entre o beta da amostra inteira e das sub-amostras, aceita-se a hipótese alternativa.

Para a aplicação do teste de estabilidade de *Chow* em cada um dos eventos selecionados foram consideradas as observações posteriores ao evento anterior e anteriores ao próximo evento. Esse procedimento tem como intuito evitar que se cometa o erro do tipo I, que é rejeitar a hipótese nula, quando ela é verdadeira, por incluir outros eventos na amostra.

Salienta-se que a aplicação do teste de estabilidade de *Chow* pode levar a eventos significativos estatisticamente, mas quando esses eventos são analisados visualmente usando os gráficos referentes ao beta recursivo das ações PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A podem se tornar pouco relevantes. O contrário também é possível, pois os dados empregados para calcular o coeficiente recursivo, os resíduos recursivos e o teste de estabilidade de *Chow* não são os mesmos. Os recursivos são calculados com observações desde o início da amostra, enquanto que o teste de *Chow* usa uma janela de observações entre os eventos (Johnston e DiNardo, 1997).

4 - Análise dos Resultados

As análises do beta recursivo, dos resíduos recursivos e a aplicação do teste de estabilidade de *Chow* na PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A visam a detectar a presença

de retornos anormais resultantes dos eventos escolhidos, mas não descartando a possibilidade de encontrar-se retornos fora do esperado em várias outras datas.

4.1 – Análise do coeficiente recursivo e resíduos recursivos

4.1.1 - PETR3 ON

A PETR3 ON, por ser uma ação ordinária, teoricamente, não apresenta comportamento especulativo, dado que seus investidores visam a ganhos de longo prazo em função das estratégias da empresa.

A) Análise do beta recursivo considerando as mudanças no Rating Soberano

A escolha dos *ratings* soberanos se deve à presença do Governo Federal como controlador da Petrobras e também porque uma melhora dos fundamentos macroeconômicos pode levar a bons *ratings* soberanos, bem como atrair novos investidores ao país e às empresas. Em virtude disso, podem ocorrer alterações do *rating* soberano e desencadear mudanças do beta recursivo da PETR3 ON.

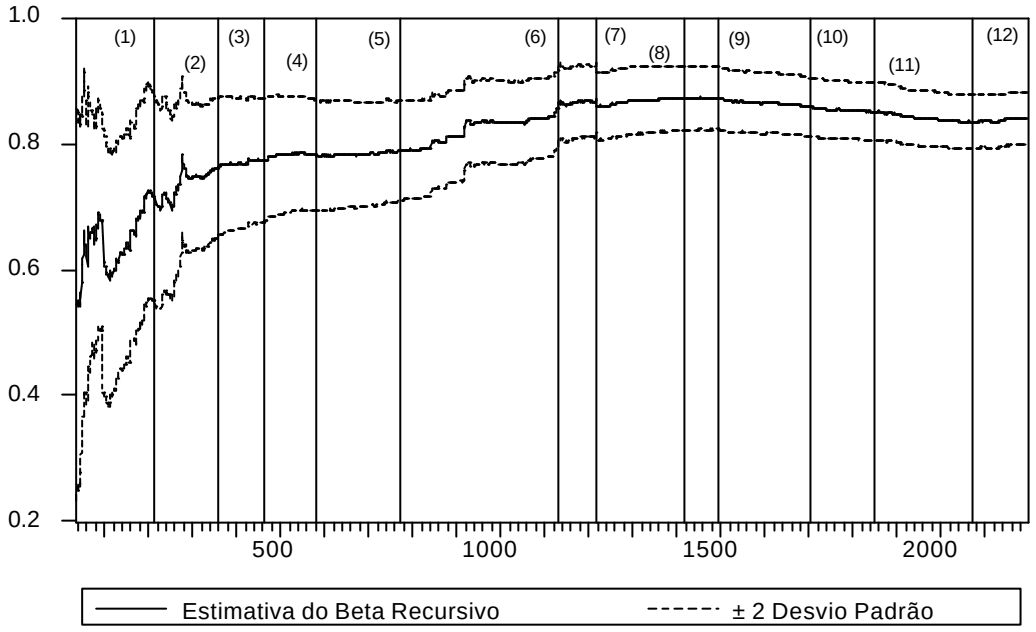
No Gráfico 1, verifica-se que somente três reclassificações do *rating* soberano levaram a mudanças no beta recursivo. A primeira ocorreu no primeiro evento, referente ao início de *rating* para títulos em moeda estrangeira de longo prazo. A segunda, no sexto evento, em virtude do *downgrade* no *outlook*, de estável para negativo. Salienta-se, entretanto, que esse *downgrade* soberano foi antecipado pelo *downgrade* do *rating* corporativo – Petrobras - uma semana antes. A mudança do beta recursivo pode ser resultante, paralelamente, dos reflexos atrasados vindos da crise da Rússia e do *LTCM* ocorridos meses antes, uma vez que suscitou forte incerteza nos investidores. A terceira mudança do beta recursivo veio no sétimo evento com o *downgrade* de BB+ negativo para BB- negativo. Esse evento foi o resultado do novo regime cambial brasileiro.

Muitos analistas de mercado afirmam que o *downgrade* do *rating* soberano ocorrido em setembro de 1998 já era a antecipação da crise brasileira de janeiro de 1999. A antecipação do *downgrade* refletiu a queda da qualidade dos fundamentos macroeconômicos e a forte pressão dos *players* para uma mudança cambial.

As demais reclassificações soberanas não repercutiram numa mudança do beta. Entretanto, é possível ver um beta com tendência declinante após o oitavo evento e estável

após o décimo primeiro evento, embora esse último evento seja um *downgrade* para os títulos soberanos em moeda local e estrangeira de longo prazo.

Gráfico 1 – Identificação de Mudanças no *Rating* Soberano no Beta Recursivo da PETR3 ON – jan./94 a dez./02



Fonte: Elaboração do autor.

Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizaontal: número da observação. (1) Início de *rating* para os títulos em melp; (2) *Upgrade* de *rating* para os títulos em melp; (3) *Upgrade* de *rating* para os títulos em melp; (4) Início de *rating* para os títulos em mllp e confirmação para os títulos em melp; (5) *Upgrade* de *rating* para os títulos em mllp e para melp; (6) *Downgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (7) *Downgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (8) *Upgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (9) *Upgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (10) *Upgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (11) *Downgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (12) *Downgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp.

B) Análise do beta recursivo considerando as mudanças no Rating da Petrobras

A emissão de *ratings* para os títulos de dívida da Petrobras possui grande importância na captação de recursos para a empresa. Assim, essa análise objetiva verificar a possibilidade dos *upgrades*, *downgrades* ou mudanças de *outlooks* ocasionarem mudanças no beta recursivo da PETR3 ON.

No gráfico 2 observa-se que os títulos emitidos pela Petrobras nas mais variadas moedas teve onze momentos de reclassificação do *rating* corporativo.

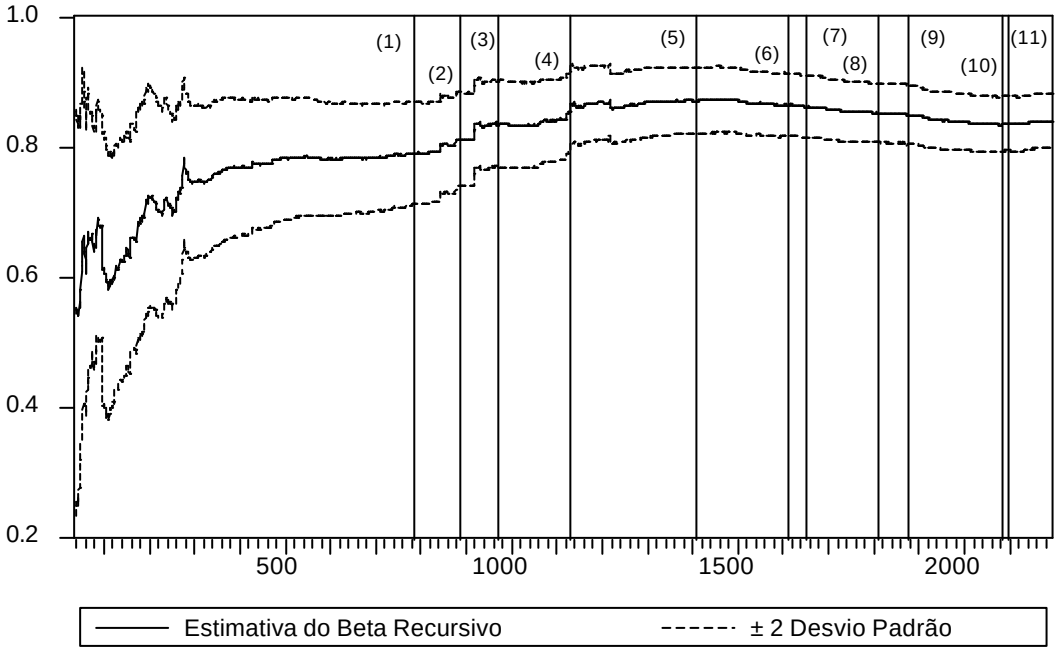
A emissão do segundo *rating* corporativo ocorreu em 16 de setembro de 1997 para os *Japanbonds*. Esse evento somado aos reflexos recebidos da crise da Ásia alteraram o beta recursivo.

Em setembro de 1998, foi realizada a quarta classificação, situada na observação 1128 (3/9/98), onde os títulos da Petrobras receberam o primeiro *downgrade* de B1 para B2. Também nesse período, o mercado financeiro internacional presenciou duas crises de âmbito global, a crise da Rússia e a re-capitalização do *LTCM*. Esses fatos conjuntamente fizeram com que o beta recursivo se alterasse. Após a emissão do quinto *rating* corporativo, com a confirmação de B2 e início do *rating* para emissões de longo prazo (em USD), verifica-se tendência de queda gradual do beta recursivo.

Uma mudança da tendência de queda pode ser observada após a confirmação do *upgrade* de B1 para Ba1, em julho de 2002.

Os demais *ratings* não geraram quebra estrutural na relação da PETR3 ON com o mercado.

Gráfico 2 – Identificação de Mudanças no *Rating* Corporativo no Beta Recursivo da PETR3 ON – jan./94 a dez./02



Fonte: Elaboração do autor.

Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizaontal: número da observação. (1) Início de *rating* para *Global Bonds* (USD) e *Eurobonds* (ATS); (2) Início de *rating* para *Japanbonds* (JPY); (3) Início de *rating* para *Eurobonds* (ITL); (4) *Downgrade* para os títulos; (5) Início de *rating* para emissões de longo prazo (USD); (6) *On watch* com possibilidade de *upgrade*; (7) *Upgrade* para os títulos; (8) *On watch* com possibilidade de *upgrade*; (9) *Upgrade* para os títulos; (10) Confirmação do *rating* para os títulos (11) *Downgrade* para os títulos.

C) Análise do beta recursivo considerando eventos administrativo-financeiros

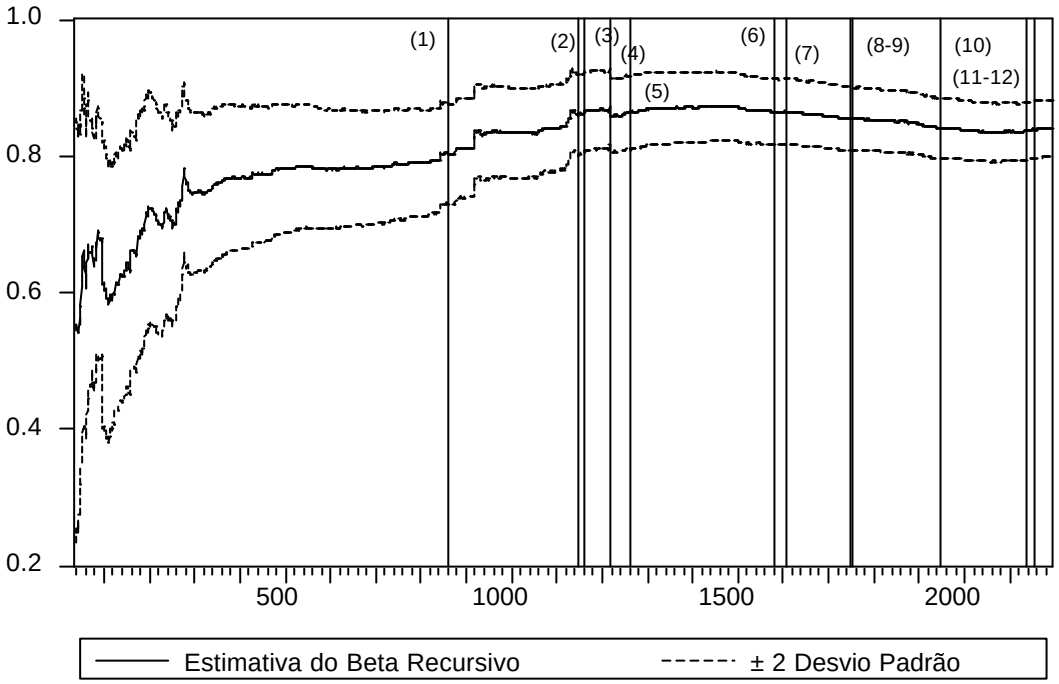
O estudo dos demais eventos administrativo-financeiros tem como objetivo detectar o respectivo grau de importância em nível nacional e setorial – setor petrolífero nacional. Assim como a empresa possui forte representatividade para a sociedade brasileira, os acontecimentos de âmbito nacional exercem influência sobre as estratégias da Petrobras. Em função disso, espera-se que os eventos desencadeiem mudanças na relação da PETR3 ON com o mercado.

Apesar desse entendimento, o comportamento do beta no Gráfico 3 mostra que somente a mudança do regime cambial de janeiro de 1999 mudou o beta recursivo.

A Petrobras, em função de sua natureza, é uma empresa integrada globalmente. Logo, essa mudança agiu de modo significativo sobre seus contratos comerciais e financeiros e na fixação de estratégias, proporcionando uma nova relação com o mercado.

A tendência declinante do beta recursivo iniciou após o quinto evento, mas a estabilidade veio com a posse de Francisco Gros como presidente da empresa. O período pré-eleitoral de 2002 não propiciou a mudança do beta recursivo, apesar de ter sido motivo de grande incerteza entre os *players.*

Gráfico 3 – Identificação de Eventos administrativo-financeiros no Beta Recursivo da PETR3 ON – jan./94 a dez./02



Fonte: Elaboração do autor.

Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizaontal: número da observação. (1) Quebra do monopólio da Petrobras; (2) Primeiro turno de Fernando H. Cardoso; (3) Segundo turno de Fernando H. Cardoso; (4) Mudança cambial; (5) Posse de Henri P. Reischtul; (6) Lançamento da ADR PBR na NYSE; (7) Liberação da compra de ações com o FGTS; (8) P-36 aderna; (9) P-36 afunda; (10) Posse de Francisco Gros; (11) Primeiro turno de Luiz Inácio Lula da Silva; (12) Segundo turno de Luiz Inácio Lula da Silva.

D) Análise dos retornos anormais extra eventos selecionados

Na análise dos resíduos recursivos da PETR3 ON – Gráfico 4 – para o período de janeiro de 1994 a dezembro de 2002, percebe-se vários pontos acima e abaixo do desvio-padrão, ou seja, retornos fora do esperado, que merecem análise em separado.

Do início da amostra até a observação 930 (13/11/97) existem dois eventos importantes que geram três pontos de retorno em excesso. O primeiro evento é a introdução do Plano Real e suas várias fases – URV, em março de 1994, e a conversão do CR$ para R$, em julho de 1994. O segundo, é a crise do México que iniciou em fins de 1994 e terminou em fevereiro de 1995, devido à demora das negociações junto ao FMI.

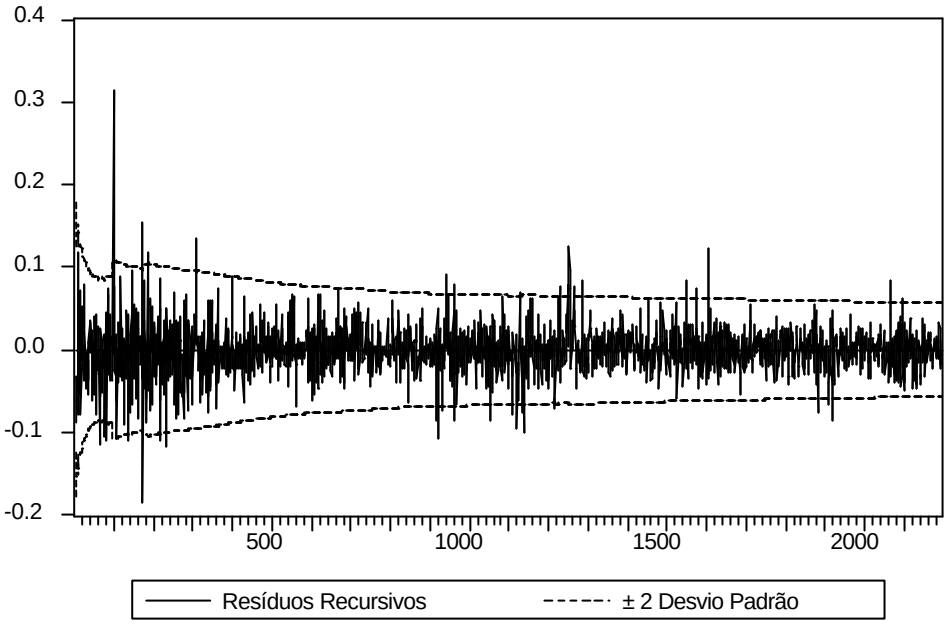
Do abrandamento da crise do México, pós fevereiro de 1995 até a crise da Ásia desencadeada em outubro de 1997, teve um longo período de calmaria. Somado a essa calmaria houve a recuperação dos preços do petróleo, após longo período de queda que compreendeu os anos de 1990 a 1994. O ano de 1995 foi marcado pelo início das exportações de petróleo pela Petrobras. Apesar de representar um evento importante em nível setorial e nacional, não gerou *outlier*. O mesmo se pode afirmar do recorde de produção do Campo de Marlim Sul, em agosto de 1997, uma vez que ocorreu na "nova" fase da empresa, de reafirmação do seu *know how* na exploração em águas profundas.

Entre os anos de 1997 e início de 1999 ocorreram vários retornos anormais. No primeiro bloco de *outliers* está a crise da Ásia, seguida de pontos isolados, nas imediações da observação 1100 (27/7/98), que podem ser o resultado de vários acontecimentos, a saber: (a) a queda dos preços devido a volta da produção do Iraque, no início de 1998 (b) o recorde na produção do Campo de Roncador na Bacia de Campos/RJ, em janeiro de 1998; (c) a forte entrada de capital estrangeiro que gerou uma bolha especulativa nas principais ações da Bovespa. O segundo bloco de retornos fora do esperado é resultante da crise da Rússia de agosto de 1998 e da re-capitalização do LTCM – *Long Term Capital Management,* logo após.

Mais adiante, da observação 1240 (22/2/99) até a de número 1610 (17/8/00), vê-se alguns retornos excessivos, que podem ser explicados pelo grande movimento de fusões/aquisições de empresas do setor, onde cita-se algumas: EXXON com MOBIL; BP com a AMOCO e mais tarde com a ARCO; da REPSOL com a YPF; da ELF com a Total e, por fim, a Chevron com a Texaco (Think Tank, 00/01).

Finalizando, da observação 1750 (15/3/01) até o fim da amostra, observam-se três pontos de retorno não esperado. Os primeiros ocorreram no final de 2001, causados pela crise da Argentina e o respectivo efeito contágio e o último *outlier*, em função das expectativas eleitorais em relação à sucessão presidencial no Brasil.

Gráfico 4 – Outliers nos Resíduos Recursivos da PETR3 ON, jan/94 a dez./02



Fonte: Elaboração do autor.

Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizontal: número da observação. Ano: (obs. inicial; obs. final); 1994: (1; 234); 1995:(235;469); 1996:(470;714); 1997: (715; 961); 1998: (962; 1207); 1999: (1208; 1452); 2000:(1453; 1700); 2001: (1701; 1946); 2002: (1947; 2195).

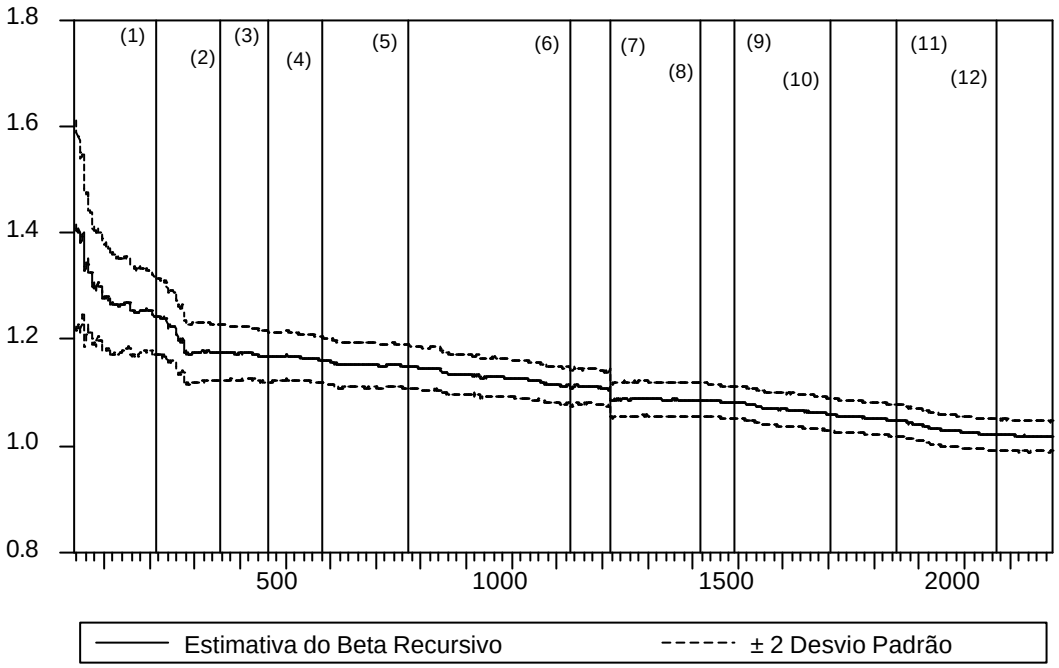
4.1.2 – PETR4 PN

A PETR4 PN, por ser uma ação preferencial, pode atrair investidores dos mais variados perfis. Nesse caso, seu comportamento pode ser mais ou menos especulativo dependendo do humor do mercado. Por isso, acredita-se que tenha mais mudanças no beta recursivo que a PETR3 ON - ação ordinária.

A) Análise do beta recursivo considerando as mudanças no Rating Soberano

O Gráfico 5 mostra que dos doze eventos escolhidos, entre janeiro de 1994 a dezembro de 2002, somente dois causaram quebra estrutural. O primeiro se deu com o início de *rating* para os títulos em moeda estrangeira de longo prazo – evento 1 - e o segundo, com o *downgrade* para os títulos em moeda estrangeira e local de longo prazo – evento 7.

Gráfico 5 – Identificação de Mudanças de Rating Soberano no Beta Recursivo da PETR4 PN – jan./94 a dez./02



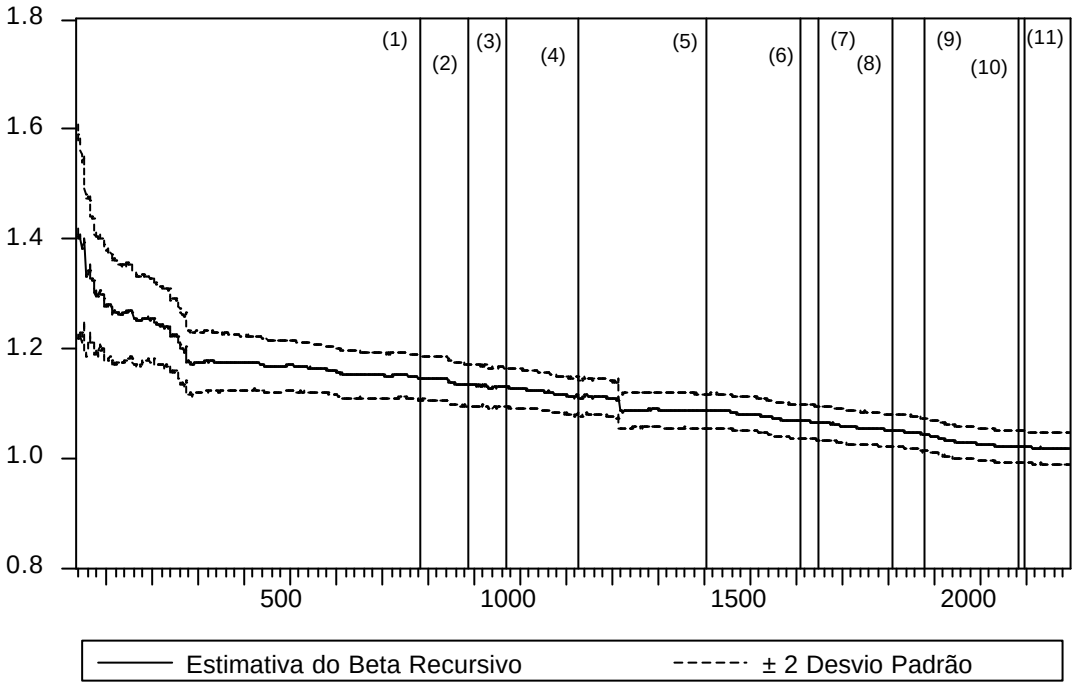
Fonte: Elaboração do autor.

Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizaontal: número da observação. (1) Início de *rating* para os títulos em melp; (2) *Upgrade* de *rating* para os títulos em melp; (3) *Upgrade* de *rating* para os títulos em melp; (4) Início de *rating* para os títulos em mllp e confirmação para os títulos em melp; (5) *Upgrade* de *rating* para os títulos em mllp e para melp; (6) *Downgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (7) *Downgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (8) *Upgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (9) *Upgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (10) *Upgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (11) *Downgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp; (12) *Downgrade* de *rating* para os títulos em mllp e melp.

B) Análise do beta recursivo considerando as mudanças no Rating da Petrobras

O Gráfico 6 identifica onze eventos diretamente ligados às mudanças de *rating* da Petrobras, para o período de janeiro de 1994 a dezembro de 2002. Dos eventos selecionados, nenhum alterou o beta recursivo, apenas reforçaram a tendência declinante a partir da mudança do regime cambial brasileiro – quebra estrutural entre os eventos 4 e 5.

Gráfico 6 – Identificação das Mudanças no *Rating* Corporativo no Beta Recursivo da PETR4 PN – jan./94 a dez./02



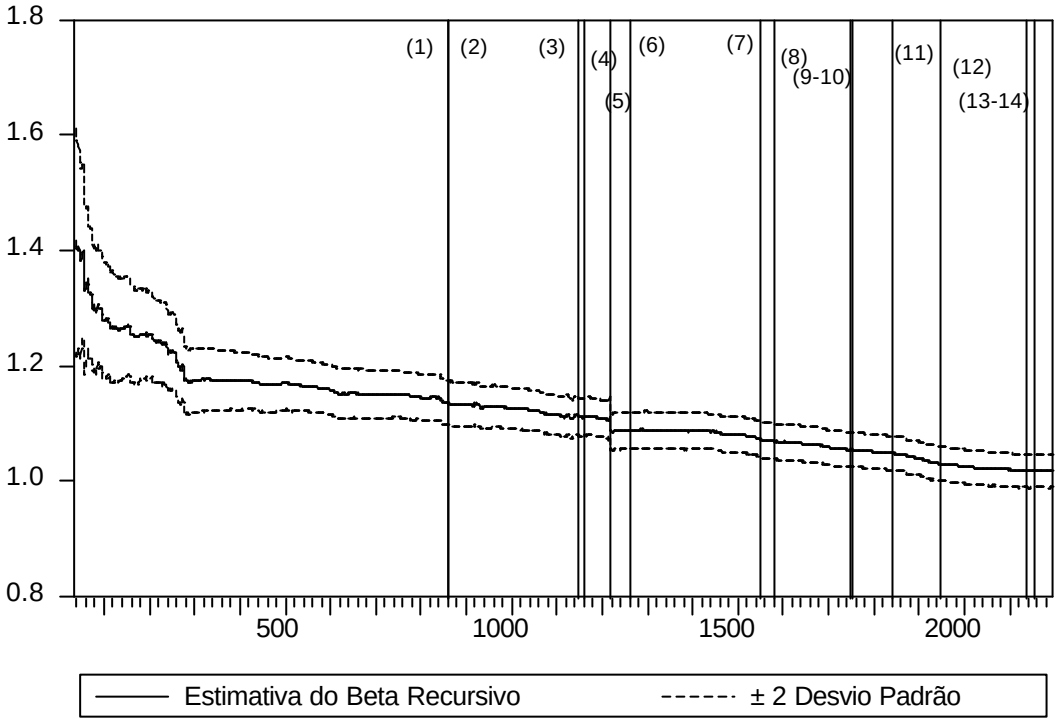
Fonte: Elaboração do autor.

Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizaontal: número da observação. (1) Início de *rating* para *Global Bonds* (USD) e *Eurobonds* (ATS); (2) Início de *rating* para *Japanbonds* (JPY); (3) Início de *rating* para *Eurobonds* (ITL); (4) D*owngrade* de *rating* para os títulos; (5) Início de *rating* para emissões de longo prazo (USD); (6) *On watch* com possibilidade de *upgrade*; (7) *Upgrade* de *rating* para os títulos; (8) *On watch* com possibilidade de *upgrade*; (9) *Upgrade* de *rating* para os títulos; (10) Confirmação de *rating* para os títulos (11) *Downgrade* de *rating* para os títulos.

C) Análise do beta recursivo considerando eventos administrativo-financeiros

O Gráfico 7 identifica as possíveis mudanças do beta da PETR4 PN calculado recursivamente, de janeiro de 1994 até dezembro de 2002.

Gráfico 7 – Identificação de Eventos econômico-administrativos no Beta Recursivo da PETR4 PN – jan./94 a dez./02



Fonte: Elaboração do autor.

Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizaontal: número da observação. (1) Quebra do monopólio da Petrobras; (2) Primeiro lançamento de ADR PBRA na NYSE; (3) Primeiro turno de Fernando Henrique Cardoso; (4) Segundo turno de Fernando Henrique Cardoso; (5) Mudança cambial; (6) Posse de Henri P. Reischtul; (7) Mudança da relação ADR PBR/A e PETR 4 PN; (8) Liberação da compra de ações com o FGTS; (9) P-36 aderna;(10) P-36 afunda; (11) Segundo lançamento da ADR PBR/A na NYSE; (12) Posse de Francisco Gros; (13) Primeiro turno de Luiz Inácio Lula da Silva; (14) Segundo turno de Luiz Inácio Lula da Silva.

Como se percebe, o único evento que proporcionou alteração no beta recursivo foi a mudança cambial de janeiro de 1999. Além disso, a partir desse evento se iniciou uma tendência declinante no valor do beta.

D) Análise dos retornos anormais extra eventos selecionados

A análise dos resíduos recursivos da PETR4 PN – Gráfico 8, para o período de janeiro de 1994 a dezembro de 2002, identifica vários pontos acima e abaixo do desvio-padrão, que

merecem análise em separado. Conforme se observa, os retornos anormais anteriores à observação 470 (2/1/96) são o resultado dos desdobramentos do Plano Real e da crise do México. Alguns pontos isolados são também verificados neste bloco, tais como a Emenda Constitucional nº 9, de 9 de novembro de 1995, que permitiu que empresas nacionais e estrangeiras, públicas e privadas, operassem no país e o início das exportações de petróleo pela Petrobras no mesmo ano.

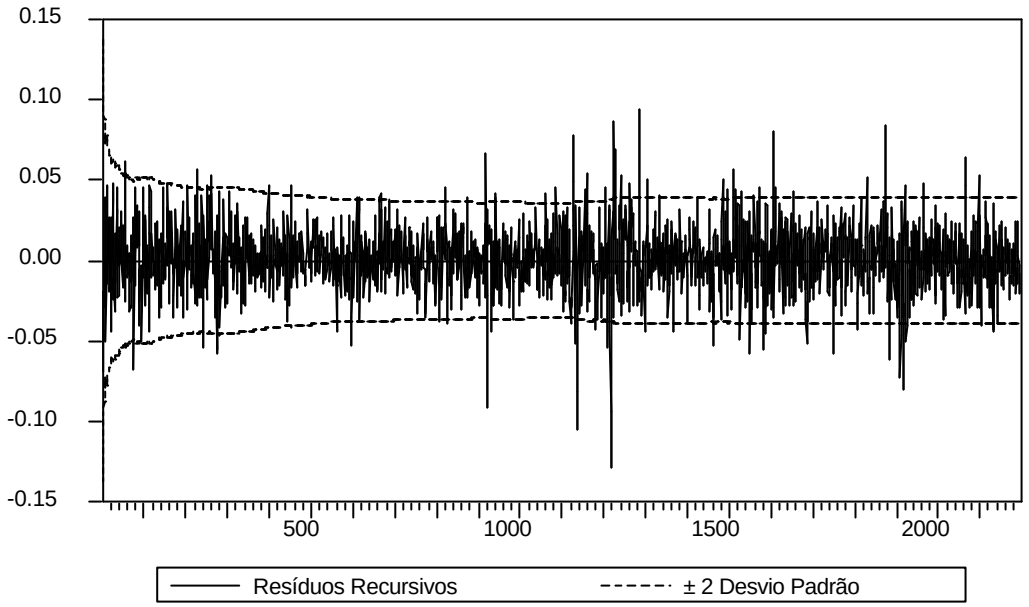
No ano de 1996, nas observações 560 (17/5/96) e 600 (16/7/96), foram verificados *outliers*, mas sem motivo aparente. Entretanto, da observação 820 (11/6/97) até a 920 (30/10/97), aparecem alguns retornos anormais que se referem quase que unicamente à crise da Ásia.

A crise da Rússia e a re-capitalização do *LTCM* surtiram efeitos nos resíduos recursivos, mas com baixa magnitude, como se pode ver no intervalo entre as observações 1080 (26/6/98) a 1160 (21/10/98), com epicentro na observação 1140 (22/9/98).

As repercussões da mudança do regime cambial brasileiro foram sentidas fortemente nos resíduos recursivos da PETR4 PN. Da observação 1200 (17/12/98) a 1300 (20/5/99) muitos *outliers* ocorreram por força das incertezas do mercado, com relação aos rumos da política econômica do país e à manutenção da estabilidade econômica.

Mais adiante, a compra de ações da Petrobras com o FGTS proporcionou novo *outlier* na observação 1620 (31/8/00). Por fim, a crise da Argentina e as prévias eleitorais de 2002 no Brasil geraram vários retornos anormais a partir da observação 1880 (20/9/01).

Gráfico 8 – Outliers nos Resíduos Recursivos da PETR4 PN, jan/94 a dez./02



Fonte: Elaboração do autor.

Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizontal: número da observação. Ano: (obs. inicial; obs. final); 1994: (1; 234); 1995:(235;469); 1996:(470;714); 1997: (715; 961); 1998: (962; 1207); 1999: (1208; 1452); 2000:(1453; 1700); 2001: (1701; 1946); 2002: (1947; 2195).

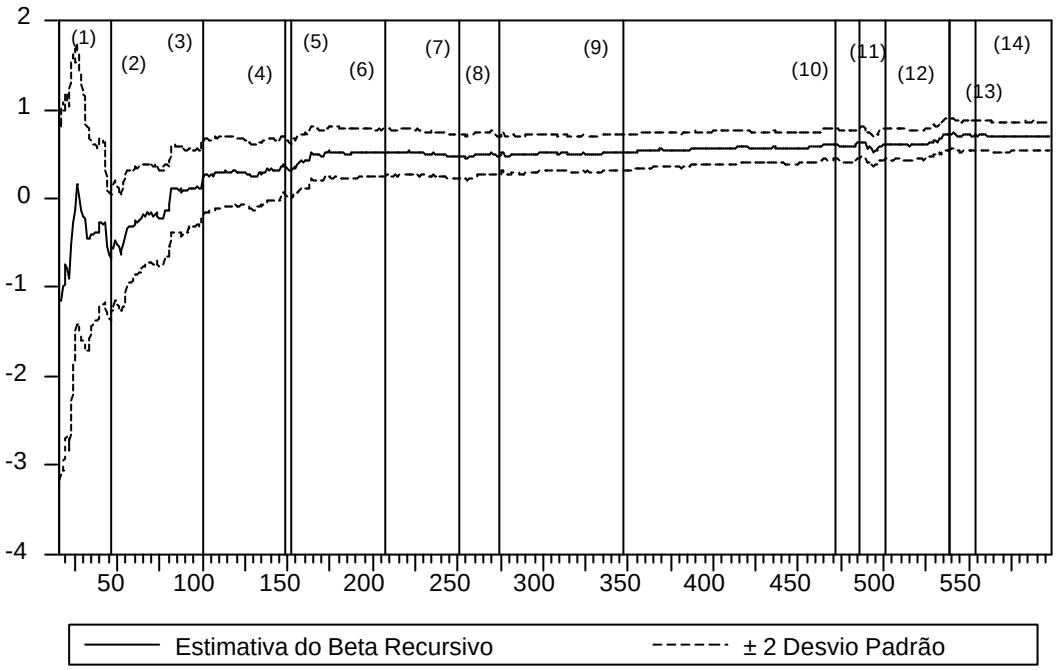
4.1.3 – Análise da PBR

O lançamento de *American Depositary Receipts – ADR* - repercutiu fortemente no mercado nacional, porque possibilitou às empresas domiciliadas no país de buscarem novos horizontes para suas ações, ordinárias e preferenciais. O PBR é uma ADR ordinária, pois está relacionada a PETR3 ON e, nesse caso, é possível que seu comportamento junto ao mercado não seja excessivamente afetado com o surgimento de fatos novos.

A) Análise do beta recursivo considerando os eventos selecionados

Observando o Gráfico 9 é possível identificar várias quebras estruturais ao longo do período considerado. Os eventos que desencadearam quebras estruturais foram: 2, 3, 4, 5, 11, 12 e 13. Os demais não interferiram no beta recursivo da PBR.

Gráfico 9 – Identificação de Eventos Importantes no Beta Recursivo na PBR – ago./00 a dez./02



Fonte: Elaboração do autor.

Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizontal: número da observação. (1) On *watch* para possível *upgrade* do *rating* da Petrobras; (2) *Upgrade* para o *rating* da Petrobras; (3) *Upgrade para o rating* soberano; (4) P-36 aderna; (5) P-36 afunda; (6) On *watch* para possível *upgrade* do *rating* da Petrobras; (7) *Downgrade* no *outlook* do *rating* soberano; (8) *Upgrade* no *rating* da Petrobras; (9) Posse de Francisco Gros; (10) *Downgrade* do *rating* soberano; (11) Confirmação do *rating* da Petrobras; (12) *Downgrade* do *rating* da Petrobras; (13) Primeiro turno das eleições de Lula; (14) Segundo turno das eleições de Lula.

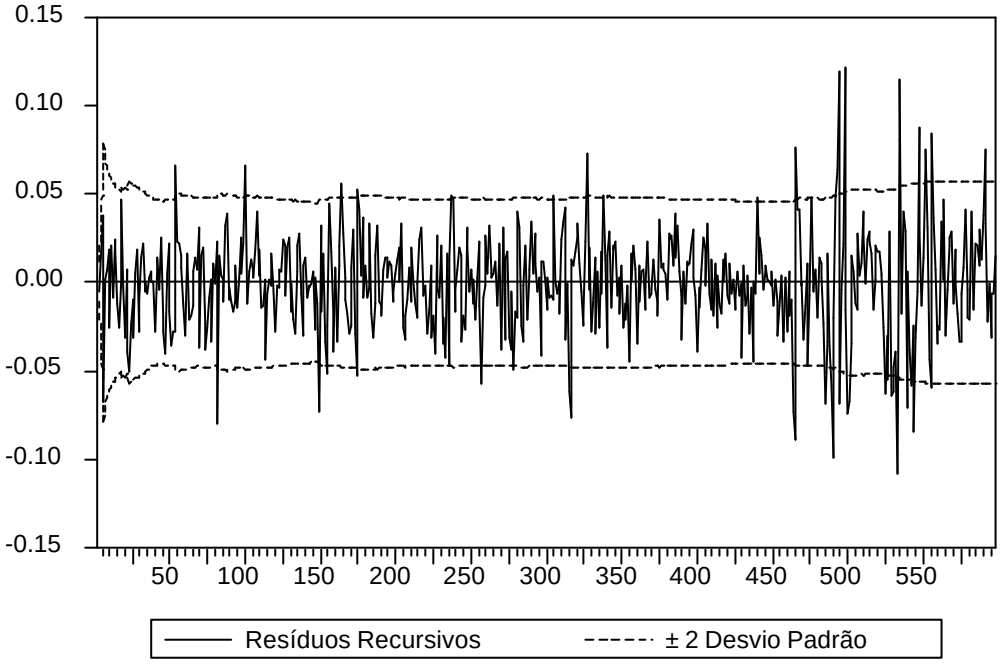
Esses resultados identificam o *rating* corporativo como causador da maioria das mudanças no beta da PBR. Isso se deve à relação da PBR com o mercado internacional, este último comparativamente mais exigente do que o nacional, no que se refere às informações sobre os emissores de títulos de dívida. Salienta-se, também, que o caso isolado da P-36 teve repercussão na PBR mudando seu beta. Por fim, o primeiro e segundo turnos das eleições de Luiz Inácio Lula da Silva fizeram com que ocorressem oscilações na tendência do beta, o que pode ter levado a uma alteração da PBR junto ao mercado.

B) Análise dos retornos anormais extra eventos selecionados

A análise a seguir procura mostrar quais os acontecimentos que geram *outliers* na PBR extra eventos selecionados, considerando o período de agosto de 2000 a dezembro de 2002.

O Gráfico 10 mostra a presença de vários *outliers*, alguns no final dos anos de 2000 e 2001 e muitos nas últimas observações do ano de 2002.

Gráfico 10 – Outliers nos Resíduos Recursivos da PBR, ago./00 a dez./02



Fonte: Elaboração do autor.

Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizontal: número da observação. Ano: (obs. inicial; obs. final);11/8/2000:(1;98); 2001: (99;346); 2002: (347;598).

Os pontos de retorno excessivo no ano de 2000 – observação 65 (10/11/00) e 82 (6/12/00) - podem estar relacionados às fusões de empresas do setor, já salientados anteriormente.

Os *outliers* das observações 318 (19/11/01) e 326 (30/11/01), referentes ao ano de 2001, por sua vez, se devem à crise da Argentina. Os retornos anormais após a observação 450 (31/05/02) são fruto de incertezas eleitorais ao longo do período pré-eleitoral.

4.1.4 – Análise da PBR/A

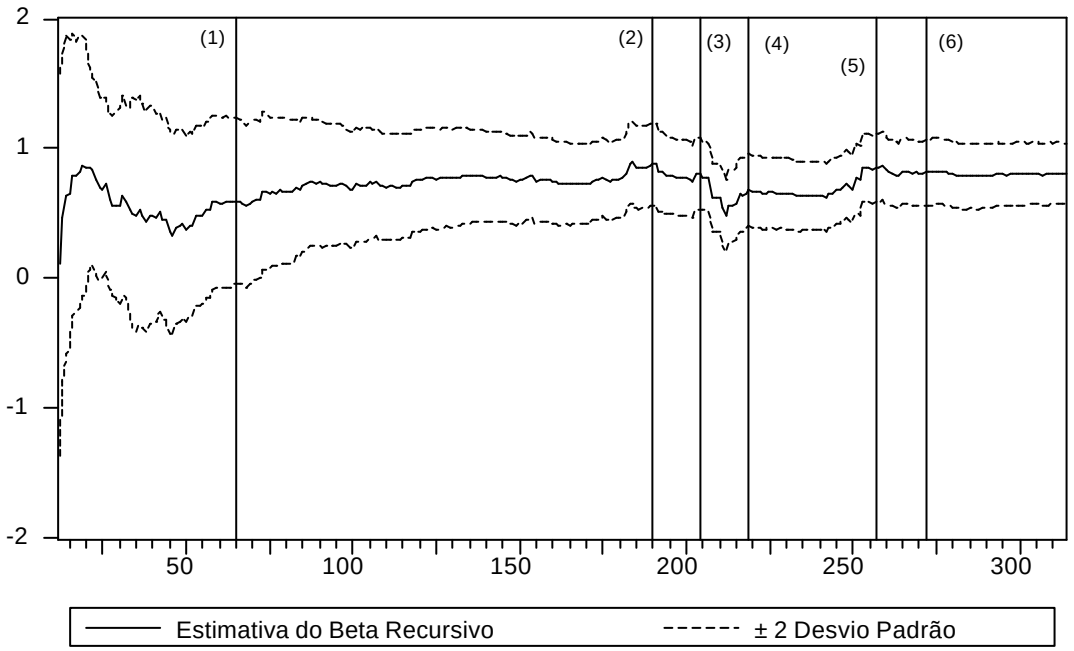
A PBR/A é uma *American Depositary Receipts* – ADR – preferencial e, por isso, possui um comportamento mais volátil. Devido a sua natureza, é possível encontrar mais *outliers* na análise dos seus resíduos recursivos que os observados na PBR.

A) Análise do beta recursivo considerando os eventos selecionados

O Gráfico 11 apresenta seis eventos, mas somente o 1 e o 6 não desencadearam mudanças no beta recursivo.

Como a maioria dos eventos se refere a mudanças de *rating* corporativo e soberano, é possível que estejam exercendo forte influência sobre o comportamento da PBR/A. Isso ocorre porque o mercado financeiro internacional é mais exigente no que concerne à disponibilidade de informações sobre os emissores de títulos de dívida.

Gráfico 11 – Identificação de Eventos Importantes no Beta Recursivo da PBR/A – out./01 a dez./02



Fonte: Elaboração do autor.

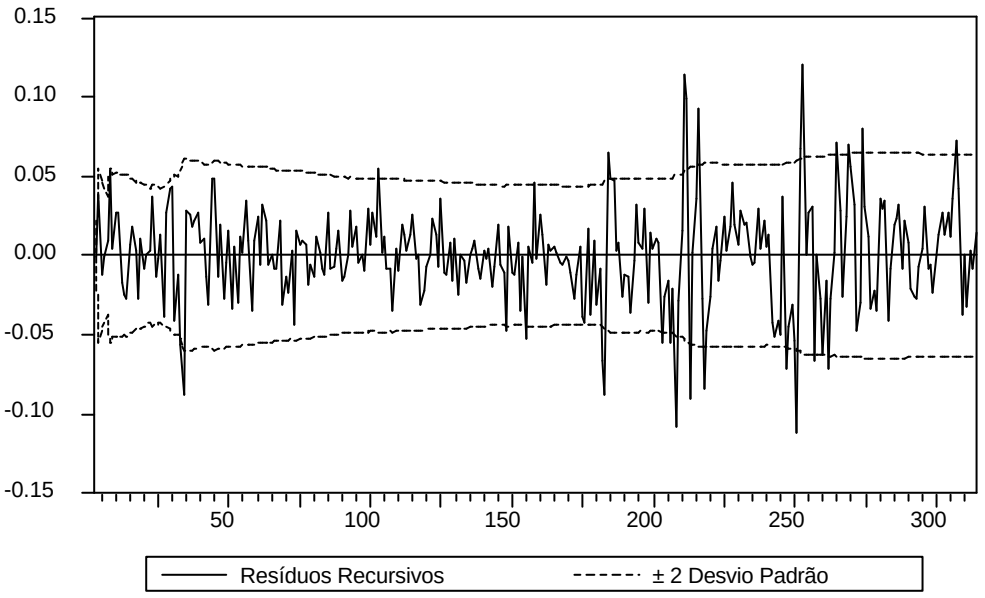
Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizontal: número da observação. (1) Posse de Francisco Gros; (2) *Downgrade* do *rating* soberano – moeda local e estrangeira de longo prazo; (3) Ba1 – confirmado *rating* da Petrobras; (4) Ba2 – *downgrade rating* da Petrobras;

(5) Primeiro turno de Luiz Inácio Lula da Silva e (6) Segundo turno de Luiz Inácio Lula da Silva.

B) Análise dos retornos anormais extra eventos selecionados

O Gráfico 12 mostra vários *outliers*, o primeiro ligado à crise da Argentina e os demais, às incertezas eleitorais brasileiras, principalmente após a observação 200 (17/7/02). Entretanto, pode-se perceber que esses retornos anormais foram diminuindo de magnitude a partir da observação 275 (31/10/02), em virtude da baixa concorrência entre o líder nas pesquisas e os demais candidatos e devido aos sucessivos esclarecimentos quanto ao plano de governo e a relação futura deste com o mercado.

Gráfico 12 – Outliers nos Resíduos Recursivos da PBR/A, out./01 a dez./02



Fonte: Elaboração do autor.

Nota: Eixo vertical: beta da ação; Eixo horizontal: número da observação. Ano:(obs. inicial; obs. final); 1/10/2001: (1; 64); 2002: (65;314).

4.2 – Análise do Teste de Estabilidade de Chow

O objetivo do teste de estabilidade de *Chow* é verificar a presença ou não de quebra estrutural nos eventos previamente escolhidos nas ações PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A nas suas relações com os respectivos mercados: Ibovespa e Índice *Dow Jones*. Além

disso, o teste complementa e confirma os resultados da análise gráfica baseada na estimação do coeficiente beta e resíduos recursivos. Para tanto, a hipótese nula é de que os betas da ação são iguais no período anterior e posterior ao evento e a hipótese alternativa é de que mudam, ou seja, que há quebra estrutural.

4.2.1 – PETR3 ON e PETR4 PN

As Tabelas 7, 8 e 9 mostram os resultados referentes à aplicação do teste de estabilidade *Chow* para a PETR3 ON e PETR4 PN, no período de janeiro de 1994 a dezembro de 2002, considerando as mudanças de *rating* soberano e as mudanças de *rating* da Petrobras e eventos administrativo-financeiros, respectivamente.

Analisando a PETR3 ON, na Tabela 7, verifica-se, a partir da aplicação do teste, que dos doze eventos apenas o último – *downgrade* do *rating* para os títulos em moeda local e estrangeira de longo prazo - gerou quebra estrutural aos níveis de significância de 1, 5 e 10%. Esses resultados para a PETR3 ON permitem afirmar que as mudanças nos *ratings* soberanos não proporcionaram mudanças na relação da ação com o mercado. Salienta-se, oportunamente, que a análise gráfica - Gráfico 3 – apontou os eventos 1, 6 e 7 como causadores de quebra estrutural.

A PETR4 PN, por sua vez, possui três mudanças no beta recursivo – Tabela 7. O início do *rating* para títulos de dívida em moeda estrangeira de longo prazo - evento 1, o *downgrade* relativo à mudança cambial – evento 7 – e o *downgrade* dos títulos de dívida em moeda local e estrangeira de longo prazo emitido em 2/7/02 – evento 12. Conforme a análise gráfica – Gráfico 7 –o evento 12 não foi identificado visualmente Dado esses resultados, verifica-se que a PETR4 PN é mais sensível que a PETR3 ON, em função de um maior número de eventos causadores de mudanças do beta.

TABELA 7 – *TESTE DE ESTABILIDADE DE CHOW PARA A PETR 3 ON E PETR4 PN CONSIDERANDO AS MUDANÇAS NOS RATINGS SOBERANOS – JAN./1994 A DEZ./2002*

Ordem	Eventos	PETR3 ON		PETR4 PN	
		Estatística F	Probabilidade de H_0	Estatística F	Probabilidade de H_0
1	Início para os títulos em melp [1/12/94]	0.689325	0.502591	4.296781	0.014333
2	*Upgrade* para os títulos em melp [18/7/95]	0.704913	0.495155	0.250096	0.778926
3	*Upgrade* para os títulos em melp [20/12/95]	2.090054	0.126129	0.925532	0.397858
4	Início para os títulos em mllp e confirmação para os títulos em melp [19/6/96]	0.005836	0.994181	0.683964	0.505388
5	*Upgrade* para os títulos em mllp e melp [2/4/97]	0.910182	0.403062	0.525299	0.591678
6	*Downgrade* para os títulos em mllp e melp [10/9/98]	0.911371	0.402734	1.242525	0.289670
7	*Downgrade* para os títulos em mllp e melp [14/1/99]	1.751090	0.175480	2.342277	0.097989
8	*Upgrade* para os títulos em mllp e melp [9/11/99]	0.872682	0.418996	1.428052	0.241567
9	*Upgrade* para os títulos em mllp e melp [29/2/00]	2.003654	0.136770	0.219730	0.802874
10	*Upgrade* para os títulos em mllp e melp [3/1/01]	0.132445	0.875994	0.266388	0.766296
11	*Downgrade* para os títulos em mllp e melp [9/8/01]	0.349808	0.705060	1.589059	0.205534
12	*Downgrade* para os títulos em mllp e melp [2/7/02]	8.811918	0.000186	7.556036	0.000616

Fonte: Elaboração do autor. Nota: mllp = moeda local de longo prazo; e melp = moeda estrangeira de longo prazo.

TABELA 8 – *TESTE DE ESTABILIDADE DE CHOW PARA A PETR 3 ON E PETR4 PN CONSIDERANDO AS MUDANÇAS NOS RATINGS DA PETROBRAS – JAN./1994 A DEZ./2002*

Ordem	Eventos	PETR3 ON		PETR4 PN	
		Estatística F PETR3 ON	Probabilidade de H_0	Estatística F PETR4 PN	Probabilidade de H_0
1	Início para *Global Bonds* (USD); *Eurobonds* (ATS) [17/4/97]	2.016496	0.133734	2.884826	0.056391
2	Início para *Japanbonds* (JPY) [16/9/97]	0.417845	0.659098	0.858545	0.425497
3	Início para *Eurobonds* (ITL) [14/1/98]	0.278963	0.756818	2.006867	0.136706
4	*Downgrade* para todos os títulos [3/9/98]	2.896975	0.056263	0.883492	0.414082
5	Início do *rating* p/emissões de Longo Prazo (USD) [25/10/99]	1.680843	0.187318	6.293546	0.002005
6	*On watch* com possível *upgrade* [17/8/00]	0.743953	0.476333	0.493725	0.610973
7	*Upgrade* para todos os títulos [16/10/00]	1.006172	0.367525	1.060116	0.348424
8	*On watch* com possível *upgrade* [7/6/01]	0.126521	0.881219	0.753362	0.471975
9	*Upgrade* para todos os títulos [18/9/01]	1.375569	0.254454	1.385321	0.252010
10	Confirmação para todos os títulos [23/7/02]	4.072048	0.018368	3.523530	0.031202
11	*Downgrade* para todos os títulos [13/8/02]	1.661841	0.194650	0.939585	0.393990

Fonte: Elaboração do autor.

A Tabela 8 mostra os resultados da ocorrência de *rating* corporativo na PETR3 ON e PETR4 PN. Para a PETR3 ON, o teste de estabilidade de *Chow* apresenta dois eventos relevantes: o *downgrade* para todos os títulos de 3/9/98 – evento 4 - e a confirmação do *rating* para todos os títulos em 23/7/02 – evento 10. Os demais eventos não geraram mudanças no beta. Conforme análise do Gráfico 2, foi identificado somente o evento 4 como causador de

mudança do beta recursivo. Então, o baixo número de eventos significativos estatisticamente permite afirmar que as emissões de *rating* corporativo não causaram impactos importantes na PETR3 ON, a ponto de alterar sua relação com o mercado.

Observando os resultados da Tabela 8 para PETR4 PN, percebe-se que essa ação possui comportamento similar a PETR3 ON quando se analisa a ocorrência de mudanças nos *ratings* corporativos. O teste de estabilidade de *Chow* aponta três dos onze eventos como causadores de quebra estrutural: o *rating* para *Global Bonds* e *Eurobonds* (17/4/97), o *rating* para emissões de longo prazo (25/10/99) e a confirmação do *rating* para todos os títulos (23/7/02). A identificação desses três eventos é contrária à realizada na análise do Gráfico 6, que não sinalizou nenhum evento como gerador de quebra estrutural.

As diferenças entre as ações ordinárias e preferenciais podem ser vistas na maior sensibilidade da PETR4 PN às mudanças de *rating* soberano e corporativo. Contudo, ambas as ações reagiram muito pouco às mudanças desses *ratings*.

TABELA 9 – *TESTE DE ESTABILIDADE DE CHOW PARA A PETR 3 ON E PETR4 PN CONSIDERANDO OS EVENTOS ADMINISTRATIVO-FINANCEIROS – JAN./1994 A DEZ./2002*

Eventos	PETR3 ON			PETR4 PN		
	Eventos	Estatística F	Probabilidade de H_0	Eventos	Estatística F	Probabilidade de H_0
Quebra do Monopólio [6/8/97]	1	5.000692	0.006881	1	1.649318	0.192790
1º lançamento de ADR- PBR/A [11/8/97]		-	-	2	0.161100	0.851285
Primeiro turno das eleições de FHC [5/10/98]	2	1.271652	0.281880	3	2.539835	0.080597
Segundo turno das eleições de FHC [26/10/98]	3	1.672787	0.195952	4	2.114738	0.129150
Mudança da Política Cambial [15/1/99]	4	5.362558	0.006215	5	5.717974	0.004520
Posse de Henri P.Reichstul [25/3/99]	5	3.774888	0.023853	6	1.405943	0.246614
Mudança na relação ADR/PETR4 PN [23/5/00]		-	-	7	4.179512	0.016166
Primeiro lanç. De ADR- PBR [11/8/00]	6	0.673399	0.510655		-	-
Liberação das ações para FGTS [10/7/00]	7	3.628114	0.028734	8	1.146994	0.319712
P-36 aderna [15/3/01]	8	1.049876	0.352682	9	0.709293	0.493477
P-36 afunda [20/3/01]	9	0.529923	0.589509	10	0.625209	0.537621
2º lançamento de ADR PBR/A [24/7/01]		-	-	11	2.426663	0.091079
Posse de Francisco Gros [2/1/02]	10	0.882084	0.414765	12	2.965291	0.053089
Primeiro turno das eleições de Lula [7/10/02]	11	2.811450	0.062484	13	1.243384	0.290615
Segundo turno das eleições de Lula [28/10/02]	12	0.589610	0.558140	14	0.043271	0.957685

Fonte: Elaboração do autor.

Analisando os resultados do teste de estabilidade de *Chow* para a PETR3 ON e PETR4 PN, na Tabela 9, é possível verificar que ambas as ações tiveram o mesmo número de quebras estruturais (5), sendo o evento 5 o único coincidente – mudança da política cambial brasileira ao nível de significância de 1%.

Analisando a PETR3 ON, especificamente, o beta foi alterado nos seguintes eventos: (a) quebra do monopólio; (b) mudança do regime cambial brasileiro; (c) posse de Henri P.

Reischtul; (d) liberação das ações para a compra com o FGTS; (e) primeiro turno das eleições de Lula. Por outro lado, na análise do gráfico 4, foi percebido que apenas a mudança cambial mudou a relação da ação com o mercado. Salienta-se que, à exceção do evento referente às eleições presidenciais de 2002, os demais estão diretamente ligados à performance da economia nacional e à administração da empresa.

Considerando a PETR4 PN e contemplando igual período, o resultado do teste de estabilidade de *Chow* apontou cinco mudanças no beta: (a) primeiro turno das eleições de Fernando H. Cardoso; (b) mudança cambial; (c) mudança na relação PBR/A e PETR4 PN; (d) segundo lançamento de PBR/A; (e) posse de Francisco Gros. Por outro lado, o Gráfico 8 identificou somente uma mudança do beta recursivo no evento relacionado ao novo regime cambial brasileiro. Em virtude dos eventos estarem ligados a PBR/A é possível afirmar que essa ação, contrariamente a PETR3 ON, é mais sensível a esses acontecimentos.

4.2.2 – PBR e *PBR/A*

Nas Tabelas 10 e 11 estão os resultados do Teste de Estabilidade de *Chow* para os eventos selecionados considerando as ADRs PBR e PBR/A e o mercado, respectivamente.

TABELA 10 – *TESTE DE ESTABILIDADE DE CHOW PARA A PBR PARA TODOS OS EVENTOS – AGO./2000 A DEZ./2002*

Ordem	Eventos e Data	Estatística F	Probabilidade de H_0
1	*On watch* do *rating* da Petrobras [[17/8/00]	0.210087	0.811380
2	*Upgrade* do *rating* da Petrobras [16/10/00]	3.967449	0.022322
3	*Upgrade* do *rating* soberano [3/1/01]	1.586089	0.209934
4	P-36 aderna [15/3/01]	7.221923	0.001841
5	P-36 afunda [20/3/01]	1.880175	0.162598
6	*On watch* do *rating* da Petrobras [7/6/01]	2.518774	0.085983
7	*Downgrade* do *outlook* do *rating* soberano [9/8/01]	0.726545	0.487648
8	*Upgrade* do *rating* da Petrobras [18/9/01]	0.075680	0.927171
9	Posse de Francisco Gros [2/1/02]	0.494375	0.610722
10	*Downgrade* do *rating* soberano [2/7/02]	0.781527	0.459782
11	Confirmação do *rating* da Petrobras [23/7/02]	0.0600356	0.941572
12	*Downgrade* do *rating* da Petrobras [13/8/02]	1.351422	0.268543
13	Primeiro turno das eleições de Lula [7/10/02]	0.794261	0.457764
14	Segundo turno das eleições de Lula [28/10/02]	0.076758	0.926213

Fonte: Elaboração do autor.

Conforme os resultados do teste de estabilidade de *Chow*, apresentados na Tabela 10 para a PBR relativa a PETR3 ON, se percebe que dos eventos selecionados somente três

geraram quebras estruturais. Os eventos são: o *upgrade* do *rating* dos títulos da Petrobras em 16/10/00; o evento P-36 aderna; o *on watch* do *rating* da Petrobras. É importante ressaltar que nesse caso, com exceção da P-36 aderna, somente os *ratings* corporativos mudaram o beta. Reportando à análise do Gráfico 10, foram identificados sete eventos (2, 3, 4, 5, 11, 12 e 13) como possíveis causadores de mudanças no beta. Desses, somente os eventos 2 e 4 são coincidentes.

TABELA 11 – *TESTE DE ESTABILIDADE DE CHOW PARA A PBR/A PARA TODOS OS EVENTOS – OUT./2001 A DEZ./2002*

Ordem	Eventos e Data	Estatística F	Probabilidade de H_0
1	Posse de Francisco Gros [2/1/02]	0.833031	0.436353
2	*Downgrade* do *rating* soberano [2/7/2002]	1.215298	0.299870
3	Confirmação do *rating* da Petrobras [23/7/02]	0.018285	0.981895
4	*Downgrade* do *rating* da Petrobras [13/8/02]	1.571613	0.218210
5	Primeiro turno das eleições de Lula [7/10/02]	0.727920	0.488166
6	Segundo turno das eleições de Lula [28/10/02]	0.193374	0.824752

Fonte: Elaboração do autor.

Analisando os resultados da aplicação do teste de estabilidade de *Chow* para a PBR/A - Tabela 11 – verifica-se que nenhum dos eventos mudou a relação da PBR/A com o mercado. Por outro lado, a análise do Gráfico 12 mostrou que os eventos 2, 3, 4 e 5 levaram a quebras estruturais. Isso permite afirmar que a PBR e a PBR/A são igualmente insensíveis a esses eventos, considerando o período de janeiro de 2002 a dezembro de 2002.

5 – Conclusão

A correta estimação do beta de uma ação é indispensável no processo de avaliação e precificação. Contudo, podem ocorrer mudanças no seu comportamento quando novas informações chegam ao mercado. Essas informações foram divididas em dois grupos de eventos: (a) mudanças do *rating* corporativo da Petrobrás e soberano do Brasil; e (b) eventos administrativo-financeiros e políticos. Em virtude da ocorrência desses eventos, fixou-se o objetivo deste trabalho, que procura identificar a presença ou não de quebra estrutural no beta das ações ordinárias [PETR3 ON; PBR] e preferenciais [PETR4 PN;PBR/A] da Petrobras *holding*, para o período de janeiro de 1994 a dezembro de 2002, para o mercado interno, e conforme a data de lançamento das ADRs, para o mercado externo, dentro da hipótese de eficiência semi-forte do mercado acionário.

Partiu-se da estimação do beta recursivo e dos resíduos recursivos usando o modelo de mercado, para verificar a presença ou não de *outliers* nos retornos das ações. Com isso, observou-se nos Gráficos 1 [PETR3 ON], 5 [PETR4 PN], 9 [PBR] e 11 [PBR/A], referentes à identificação dos eventos nos resíduos recursivos, a presença de vários retornos excessivos extra eventos selecionados. Os principais eventos extras foram: a crise do México, o Plano Real, as crises da Ásia e da Rússia e a re-capitalização do *Long Term Capital Management – LTCM.*

A análise gráfica do beta recursivo das ações PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A mostra que as mudanças de *rating* corporativo e soberano exercem pouca influência para uma possível mudança da relação da ação com o mercado. Entretanto, dos eventos administrativo-financeiros, a mudança do regime cambial brasileiro foi a de maior repercussão sobre o comportamento da PETR3 ON e PETR4 PN. Como o lançamento das ADRs foi posterior à mudança cambial ocorrida em 1999, não se pode saber seus efeitos sobre a relação ação-mercado.

A aplicação do Teste de Estabilidade de *Chow* no beta das ações PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A, permite afirmar quais dos eventos selecionados provocou quebra estrutural. Para a PETR3 ON, verificou-se que as mudanças de *ratings* corporativos e soberanos pouco interferiram na relação da ação com o mercado. Já para a PETR4 PN, foi observado que houve um número maior de mudanças dos *ratings* corporativos e soberanos estatisticamente significativas. A ADR PBR reagiu pouco às mudanças de *ratings* corporativos e não teve nenhuma reação aos soberanos; em contrapartida, a PBR/A não teve nenhum registro de mudança de comportamento com a ocorrência desses eventos.

Considerando a ocorrência de eventos administrativo-financeiros percebe-se que o teste de estabilidade de *Chow,* aplicado à mudança cambial às ações PETR3 ON e PETR4 PN, indica fortemente a presença de quebra estrutural. Outros eventos também foram significativos para ambas as ações, onde destacamos para a PETR3 ON: a quebra do monopólio, a posse do presidente da Petrobras Henri P. Reschtul, a liberação das ações para a compra com FGTS e o primeiro turno das eleições presidenciais de 2002. Para a PETR4 PN tem-se o primeiro turno das eleições presidenciais de Fernando H. Cardoso, a mudança na relação PBR/A-PETR4 PN, o segundo lançamento da PBR/A e a posse do presidente da Petrobras Francisco Gros. Para as ADRs, observa-se que o *upgrade* do *rating* da Petrobras(16/10/00); o caso P-36 aderna (15/3/01) e o *on watch* do *rating* da Petrobras foram relevantes estatisticamente para a PBR e nenhum evento administrativo-financeiro para a PBR/A.

Diante desses resultados, pode-se concluir que a PETR3 ON é menos sensível à ocorrência dos eventos selecionados que a PETR4 PN. Por outro lado, a PBR é mais sensível às mudanças de *rating* corporativo do que de *ratings* soberanos; enquanto que a PBR/A não se mostrou sensível a nenhum dos eventos selecionados.

Em suma, embora as agências de classificação de risco aleguem que os *ratings* possuem expressivo conteúdo informacional, para as ações da Petrobras (PETR3 ON, PETR4 PN, PBR e PBR/A) seu papel foi pouco relevante. Na grande maioria dos casos, as mudanças de *rating* corporativo e soberano não conduziram a mudanças no comportamento do beta das ações. Como em outros estudos na literatura para países desenvolvidos, mudanças de *rating* não trazem pouca informação nova ao mercado.

Bibliografia

BNDES – Banco Nacional de Desenvolvimento Econômico e Social – Venda de ações da Petrobrás com Recursos do FGTS: perfil dos compradores. *Informe-se*. Nº 24, março/2001 [www.bndes.gov.Br/conhecimento/informeSF/inf_24.pdf]

Bone, Rosemarie B. e Ribeiro, Eduardo Pontual. Eficiência Fraca, Efeito Dia-da-semana e Efeito Feriado no Mercado Acionário Brasileiro: Uma análise Empírica Sistemática e Robusta. *Revista de Administração Contemporânea*, vol.6, nº 1, jan./abril 2002, p. 19-38.

Bone, Rosemarie B. Estabilidade da Relação Risco-Retorno das Ações do IBOVESPA: o impacto do novo regime cambial de 1999. *Revista Perspectiva Econômica/Unisinos*, vol.36, nº 112, out/dez/2000.

Cantor R. e Packer, F. Sovereign Credit Ratings. *Current Issues in Economic and Finance* (FRBNY), vol.1, nº 3, june 1995.

Costa Jr. Newton C.A. [et.al.] org. *Mercado de Capitais: análise empírica no Brasil*. São Paulo: Atlas, 2000. – Coleção COPPEAD de Administração.

Eviews 4:0 User's Guide. Quantitative Micro Software. 2000.

Folha de São Paulo. *Empresa tentará fechar capital da BR outra vez.* p. B-5, 8/11/02.

Gazeta Mercantil. *Petrobras deve privilegiar rentabilidade, diz Gros.* P. A-9, 5/11/02.

Gazeta Mercantil: Balanço Setorial PETRÓLEO E GÁS. *Notícias comandam os preços.* Ano 1, nº 1, junho/2002.

Harvey, Andrew. *The Econometric Analysis of Time Series*. The MIT Press, Cambridge, Massachusetts, 2ª Ed., 1991.

Johnston, J. e DiNardo, J. *Econometric Methods.* McGraw-Hill International Editions. 4ª Ed. 1997.

Maddala, G.S. *Introdución a la Econometría*. 2ª Ed.Prentice-Hall Hispano Americana, S.A. México, 1996.

Matolcsy, Z.P. e Lianto, T. The incremental information content of bond rating revisions: The Australian evidence. *Journal of Banking & Finance* 19, p. 891-902, 1995.

Moody's Investors Service. *Introdução aos Ratings da Moody's*: *Comentário Especial.* 1999.

StandardandPoors. *Corporate Ratings Criteria*. 2002

Think Tank. *Onde está o foco da crise do petróleo?* Ano IV, nº 13, dez/jan/fev 00/01.

Sites consultados:

www.bovespa.com.br – informação de Mercado [out./ 2002]

www.citicorp.com. – brokers/universal issuance guide [out./2002]

www.economatica.com.br [out./2002]

www.petrobras.com.br – informação aos investidores [out./2002]

[i] A ação [BRDT4 PN] referente a Petrobras Distribuidora – *subsidiária* - não foi incluída neste trabalho, pois conforme o dir. financeiro e de Relações com o Investidor da Petrobras, Sr. João Nogueira Batista "é uma anomalia a BR ter capital aberto", mas, principalmente, porque deseja-se analisar somente as ações da *holding* (FSP, 2002).

[ii] O cálculo do beta é uma das principais ferramentas para a avaliação das ações, realizado periodicamente por empresas, tal como a Economática, que inclui os últimos 60 dias na estimação.

[iii] Escolheu-se os *rating* de títulos em moeda estrangeira por terem uma série histórica mais ampla e uma variedade maior de mudanças de classificação.

[iv] Optou-se pela *StandardandPoors* quando se refere aos *ratings* soberanos, porque iniciou o processo de classificação de títulos de dívida em moeda estrangeira de longo prazo em dezembro de 1994, dois anos antes da *Moodys*.

[v] Os títulos de dívida da Petrobras são classificados pela *Moodys* (2003)

[vi] Para estimar os retornos em excesso, estima-se o modelo de mercado (*securities market line*) abaixo:

$R_{it} = a + bR_{mt} + e_t$,

Onde R_{it} é o retorno do ativo, R_{mt} o retorno de mercado.

[vii] O procedimento para a estimação do beta recursivo e resíduos recursivos seguiu Johnston e DiNardo (1997) e Maddala (1996).

[viii] Também conhecido como *Teste de Estabilidade da Previsão* (veja por exemplo Maddala, 1996).

[ix] Dado uma amostra dividida em duas sub-amostras, $A = A_1 + A_2$. Os resíduos da amostra 1 são representados por u_1 e da amostra 2 por u_2. O teste de estabilidade de *Chow* usa a seguinte formulação no teste *F*:

$$F = \frac{(u'u - (u_1'u_1 + u_2'u_2))/k}{(u_1'u_1 + u_2'u_2)/(T - 2k)},$$

onde: $u'u$ é a soma ao quadrado dos resíduos restritos (impondo que não há quebra), $u_i'u_i$ é a soma ao quadrado dos resíduos das sub-amostras *i*; *T* é o número total de observações e *k* é o número de parâmetros na equação. Então, se $F_{calculado} > F_{tabelado,}$ rejeita-se H_0; se $F_{calculado} < F_{tabelado}$, aceita-se H_0 aos níveis de 1, 5 e 10% (*Eviews 4 User's Guide*, 2000, p. 364).