

**Alexandre Moody Silveira**

**Análise e Previsão dos  
Recolhimentos Compulsórios Sobre Recursos à Vista**

Dissertação de mestrado elaborada como parte dos requisitos necessários para obtenção do título de Mestre em Economia pela Universidade de Brasília.

**Professora Orientadora: Maria Eduarda Tannuri-Pianto**

**Departamento de Economia  
Universidade de Brasília  
2008**

Aos meus pais

Paulo Neves Silveira

e

Sylvia Cora Ubatuba de Faria Moody Silveira

## **Agradecimentos**

Agradeço à minha orientadora, a professora Maria Eduarda Tannuri-Pianto, pela atenção e dedicação apresentadas para este trabalho, feitos sempre com muita sabedoria.

Agradeço ao meu orientador técnico no Banco Central, o colega Euler Pereira Gonçalves de Mello. Seus comentários foram sempre valiosos.

Agradeço ao empenho dos demais membros da banca examinadora, os Doutores Aquiles Rocha de Farias e Mardílson Fernandes Queiroz. Suas sugestões contribuíram muito para o enriquecimento do trabalho.

Agradeço ao apoio do Banco Central do Brasil, no qual trabalho, por meio de seu programa de Pós-Graduação, que permitiu a minha dedicação ao curso de Mestrado em Economia da Universidade de Brasília.

Finalmente, agradeço à Chefia, à Consultoria de Estudos e Pesquisas e à Divisão de Operações Bancárias, do Departamento de Operações Bancárias e Sistemas de Pagamento do Banco Central do Brasil, pelo apoio dado a esta dissertação.

## Sumário

Resumo .....	6
Abstract.....	7
Lista de Abreviaturas.....	8
Lista de Figuras .....	10
Lista de Tabelas.....	11
1. Introdução.....	13
2. Revisão Bibliográfica.....	14
3. Metodologia.....	17
3.1 VAR com Média Móvel e Variáveis Exógenas - VARMAX .....	20
3.2 Função de Verossimilhança.....	21
3.3 Estimativas Iniciais para as Regressões.....	23
3.4 Testes de Heteroscedasticidade .....	24
3.5 Modelo GARCH Multivariado.....	25
3.6 Previsão .....	27
3.7 Impulso.....	27
4. Dados.....	32
4.1 Informativos dos Recolhimentos Compulsórios .....	32
4.2 Variáveis Exógenas .....	34
4.3 Estatística Descritiva dos Dados .....	36
4.4 Agregados dos Bancos Pequenos .....	36
5. Resultados dos Agregados de Todos os Bancos.....	37
5.1 Testes de Raiz Unitária.....	37
5.2 Testes de Causalidade de Granger para as Variáveis Macro.....	38
5.3 Variáveis Macros como Exógenas – Determinação das Defasagens de seus Efeitos .....	39
5.4 Número de <i>Lags</i> das Variáveis Endógenas e Eliminação de <i>Cross</i> e Autocorrelações .....	41
5.5 Novo Teste de Granger e Heteroscedasticidade nos Resíduos.....	42
5.6 Modelagem GARCH Multivariado .....	44
5.7 Análise Descritiva dos Resíduos .....	50
5.8 Previsão .....	51
5.9 Função de Resposta a Impulso .....	62
5.10 Cenários para as Variáveis Exógenas.....	68
5.11 Previsão das Variáveis Macroeconômicas .....	72

5.12 Robustez dos Parâmetros Regredidos .....	75
6. Resultados dos Agregados dos Bancos Pequenos .....	84
6.1 Modelagem GARCH .....	86
7. Conclusões.....	92
8. Referências .....	93
APÊNDICE A – Principais Códigos .....	95
A.1 Modelo VARMAX-VGARCH.....	95
APÊNDICE B – Correlações (Cross e Auto) nos Resíduos $\varepsilon$ .....	104

## **Resumo**

Essa dissertação aborda os Recolhimentos Compulsórios sobre Recursos à Vista no Brasil. Ela analisa e faz a previsão das cinco maiores séries temporais que compõem a base deste recolhimento. Um modelo VARMAX, com componentes autoregressivo, médias móveis e variáveis exógenas, é utilizado. A taxa de juros Selic, a taxa de Câmbio R\$/US\$, o volume de vendas no comércio, o consumo e a renda são as variáveis exógenas. Um modelo GARCH Multivariado BEKK diagonal é usado para tratar a heteroscedasticidade dos resíduos.

**TITLE:** “Analysis and Forecast of Reserve Requirements“

## **Abstract**

This dissertation discusses the reserves requirements in Brazil. It analyses and forecasts the top five time series that form these requirements. A VARMAX model with autoregressives lags, moving averages and exogenous variables is used. The interest rate Selic, exchange rate BRL/USD, commerce sales, consumption and income are the exogenous variables. A BEKK diagonal Multivariate GARCH model is used to treat the errors heteroscedasticity.

## Lista de Abreviaturas

AIC	Critério de Informação de Akaike
AR	Modelo Autoregressivo
ARCH	Heteroscedasticidade Condicional Autoregressiva
ARIMA	Modelo Autoregressivo Integrado com Média Móvel
ARMA	Modelo Autoregressivo com Média Móvel
BCB	Banco Central do Brasil
BIC	Critério de Informação de Schwarz
Cosif	Plano Contábil das Instituições do Sistema Financeiro Nacional
CPMF	Contribuição Provisória sobre Movimentação Financeira
Deban	Departamento de Operações Bancárias e Sistemas de Pagamento do BCB
FED	Banco Central dos EUA
GARCH	Heteroscedasticidade Condicional Autoregressiva Generalizada
HQC	Critério de Informação de Hannan-Quinn
IBGE	Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
INSS	Instituto Nacional do Seguro Social
IPCA	Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo
Ipea	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
LS	Método de Mínimos Quadrados
MA	Modelo com Média Móvel
ML	Método de Máxima verossimilhança
PIB	Produto Interno Bruto
Selic	Taxa de Juros Selic
SPB	Sistema de Pagamentos Brasileiro
VAR	Modelo Vetorial Autoregressivo
VARCH	Modelo Vetorial com Heteroscedasticidade Condicional Autoregressiva
VARMA	Modelo Vetorial Autoregressivo com Média Móvel
VARMAX	Modelo Vetorial Autoregressivo com Média Móvel e Variáveis Exógenas
VGARCH	Modelo Vetorial com Heteroscedasticidade Condicional Autoregressiva Generalizada



X Variável Exógena

## Lista de Figuras

Figura 1 - Principais Testes e Regressões .....	20
Figura 2- Previsão com VARMAX(2,1)-VGARCH - Máxima Verossimilhança.....	58
Figura 3- Previsão com VAR(4) sem GARCH – Mínimos Quadrados .....	60
Figura 4- Choque nos Depósitos á Vista .....	63
Figura 5- Choque nos Depósitos de Governo.....	64
Figura 6- Choque nos Recursos em Trânsito de Terceiros.....	65
Figura 7- Choque nas Cobranças e Arrecadações de Tributos e Assemelhados .....	66
Figura 8- Choque nas Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras.....	67
Figura 9- Cenários para as Variáveis Exógenas Macroeconômicas – Variações Absolutas....	70
Figura 10- Cenários para as Variáveis Exógenas Macroeconômicas – Variações Relativas...	71
Figuras 11- Previsão das Variáveis Macroeconômicas .....	73

## Lista de Tabelas

Tabela 1-Fontes das Variáveis Exógenas .....	34
Tabela 2- Estatística Descritiva .....	36
Tabela 3- Grupos de Bancos.....	36
Tabela 4- Testes de Raiz Unitária.....	38
Tabela 5- Testes de Causalidade de Granger .....	39
Tabela 6- Defasagem das Exógenas Macroeconômicas .....	40
Tabela 7- Critérios de Informação.....	41
Tabela 8- Correlações ( <i>Cross</i> e <i>Auto</i> ) nos Resíduos $\varepsilon$ .....	42
Tabela 9- Testes de Causalidade de Granger .....	43
Tabela 10- Testes de Heteroscedasticidade .....	43
Tabela 11- Coeficientes, Erros Padrões e Significância.....	46
Tabela 12- Testes de Heteroscedasticidade .....	48
Tabela 13- Correlações ( <i>Cross</i> e <i>Auto</i> ) nos Resíduos $\eta$ .....	49
Tabela 14- Testes de Normalidade nos Resíduos .....	49
Tabela 15- Teste de Estabilidade –Raízes do Polinômio Característico AR e MA – Equação Principal.....	50
Tabela 16- Teste de Estabilidade –Raízes do Polinômio Característico AR e MA – Equação GARCH .....	50
Tabela 17- Análise Descritiva dos Resíduos .....	51
Tabela 18- Erro Médio Absoluto e Quadrático .....	53
Tabela 19- Defasagem das Exógenas para 31/10/2002 a 7/7/2006.....	75
Tabela 20- Defasagem das Exógenas para 11/2/2003 a 17/10/2006 .....	76
Tabela 21- Coeficientes, Erros Padrões e Significância – Ajuste para 31/10/2002 a 7/7/200677	
Tabela 22- Coeficientes, Erros Padrões e Significância – Ajuste para 11/2/2003 a 17/10/2006 .....	79
Tabela 23- Robustez dos Parâmetros .....	81
Tabela 24- Testes de Raiz Unitária – Bancos Pequenos .....	84
Tabela 25- Defasagem das Exógenas – Bancos Pequenos .....	85
Tabela 26- Critérios de Informação – Bancos Pequenos.....	85
Tabela 27- Representações de Tiao e Box – Bancos Pequenos .....	86
Tabela 28- Testes de Heteroscedasticidade – Bancos Pequenos.....	87

Tabela 29- Coeficientes, Erros Padrões e Significância – Bancos Pequenos.....90

## 1. Introdução

Os recolhimentos compulsórios são um dos instrumentos clássicos de política monetária. A sua utilização envolve a análise das informações que são usadas para o seu cálculo, assim como a sua previsão.

É sobre a finalidade de fornecer previsões e análises sobre compulsórios que se situa esta dissertação. Entre os recolhimentos compulsórios vigentes no Brasil hoje, um dos mais importantes, se não o mais, é o Recolhimento Compulsório e Encaixe Obrigatório sobre Recursos à Vista. Dos valores utilizados para calcular este recolhimento, os mais importantes são: os Depósitos à vista; Depósitos de Governo; Recursos em Trânsito de Terceiros; Cobrança e Arrecadação de Tributos e Assemelhados; e Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras. Neste trabalho, pretendemos analisar o comportamento destas cinco séries e também fornecer um modelo de previsão para elas.

Os recolhimentos compulsórios estão caindo em desuso. Alguns países chegam a não o utilizar mais, como a Grã-Bretanha. Na literatura da área, alguns autores não recomendam seu uso, como Barro (1993). Não é de se surpreender, portanto, que esse assunto não está no foco da pesquisa econômica no mundo atualmente. Porém, no Brasil, a situação é diferente. Os recolhimentos compulsórios ainda são um instrumento bastante utilizado e de forte influência na condução da política monetária. Segundo o Boletim do Banco Central, os recolhimentos/encaixes obrigatórios totalizaram R\$209bi em dezembro de 2007, o que equivale a quase 10% do PIB de 2007. É difícil de se vislumbrar no futuro próximo uma queda acentuada no valor recolhido. Visto o alto índice de endividamento público que possui, o país continuará precisando do uso desse instrumento junto com as operações de mercado aberto. Assim, é nessa necessidade que se insere a presente dissertação.

Utilizamos o modelo VARMAX-VGARCH na condução das regressões. A análise foi feita sobre as cinco séries temporais citadas no período de maio de 2002 a outubro de 2007, onde o intervalo de janeiro de 2006 a outubro de 2007 foi usado como período de comparação para as previsões geradas.

## 2. Revisão Bibliográfica

Os recolhimentos compulsórios são utilizados como instrumento de política monetária há um bom tempo. Entretanto, a forma e a intensidade com que são utilizados varia bastante. Pela sua importância, muitas pesquisas já foram realizadas envolvendo o tema recolhimentos compulsórios.

A presente seção deveria se propor primeiramente a revisar trabalhos sobre a base de incidência de recolhimentos compulsórios, ou pelo menos do comportamento de bases semelhantes. Entretanto, não há na literatura publicada análises sobre o assunto. Porém, quando se parte para a revisão de textos envolvendo recolhimentos compulsórios em geral, caímos no problema oposto. Há um vasto número de publicações a respeito. Esta seção se propõe a revisar entre os estudos envolvendo recolhimentos compulsórios em geral, os mais úteis para esta dissertação.

Gibson (1972) estudou as funções de demanda e oferta de moeda nos Estados Unidos. Ele tratou a estimativa das funções simultaneamente. O artigo dá atenção especial no lado da oferta relacionando a quantidade de dinheiro ao estoque de dinheiro maior possível, e no lado da demanda usando o produto da renda nacional com a taxa de juros. Ele acha evidências dos efeitos de mudança nas técnicas para tratar as séries temporais. Ele destaca que há diferença entre as estimativas usando médias trimestrais dos dados diários e usando dados do último dia do trimestre. As estimativas com médias geram resultados melhores. Os recolhimentos compulsórios a serem feitos pelos bancos entram na equação de oferta, onde ele afirma que “a equação de oferta de dinheiro não é uma função de oferta, mais precisamente é uma função de demanda por reservas livres”.

Feige e McGee (1979) analisaram se o FED alterou a política monetária de metas de taxas de juros para metas de agregados monetários em torno de 1970. Eles desenvolveram um modelo simples e consistente tanto com um agregado monetário, quanto com taxas de juros como objetivos intermediários da política monetária. Depois, eles destacaram as restrições que devem ser usadas no modelo geral para situações onde somente uma dessas alternativas é usada. As restrições então são testadas empiricamente.

Feige e McGee (1979) também se defrontam com três problemas de especificação do modelo. No primeiro, há o problema da escolha entre um modelo contemporâneo e um dinâmico. Um modelo dinâmico é mais geral, porque permite defasagens no ajuste, o que não ocorre com especificações apenas contemporâneas. Um modelo contemporâneo é um caso particular do dinâmico. O segundo problema surge quando o modelo permite *lags* no ajuste das variáveis. Para restringir a estrutura dos *lags*, é necessário conhecer a natureza do processo. Para resolver este problema de identificação, Feige e McGee (1979) não fixam as defasagens teoricamente. Eles permitem a especificação de defasagens o mais geral possível. O terceiro problema envolve a hipótese de exogeneidade assumida nos modelos econométricos. Ao invés de simplesmente impor a priori as hipóteses, aqui elas são testadas.

Os dois maiores objetivos do artigo de Feige e McGee (1979) são: verificar se é possível detectar empiricamente mudança na política monetária de controle das taxas de juros para controle da quantidade de dinheiro; e ilustrar uma construção de modelo econométrico que começa com menos restrições que o normal.

Já Leeper (1997) aborda problemas de identificação em métodos VAR e narrativos para políticas monetárias. O método narrativo se baseia na técnica de Romer e Romer (1989). Estes criam uma variável *dummy* que indica períodos em que o Fed adotou políticas restritivas em relação às pressões inflacionárias. Seu artigo mostra que: a variável *dummy* é previsível a partir de variáveis macroeconômicas passadas; e que mudanças não previsíveis na *dummy* não geram respostas dinâmicas que afetem a política monetária.

Bental e Eden (2002) estudaram choques monetários endógenos provocados por sistemas bancários com reservas fracionais sob operações de comércio incertas e sequenciais. Estes choques levam a flutuações no produto. Eles chegam à conclusão que quando flutuações na razão entre dinheiro e depósitos são fontes importantes de choques monetários, uma alíquota alta de recolhimentos compulsórios sobre depósitos à vista minimiza a variação do produto. Por outro lado, quando o importante são as flutuações nas transações com cartão de crédito, então alíquotas baixas desse compulsório minimizam a variação.

Eles comentam também sobre a tendência de se reduzir o uso de recolhimentos compulsórios sobre recursos à vista. O desenvolvimento de instrumentos financeiros aumentou o número de instituições não bancárias com serviços similares a bancos, porém sem estarem sujeitas a recolhimentos compulsórios. Também os próprios bancos passaram a achar meios de fugir a esses recolhimentos, transferindo fundos de contas sujeitas para outras não sujeitas. Eles citam que nos EUA, esses recolhimentos declinaram de US\$60bilhões de dólares em 1994 para US\$38bilhões em 2000 (No Brasil, um aspecto da história recente dos recolhimentos compulsórios é a transferência de recursos por bancos para contas não sujeitas, acompanhada da criação pelo BC de novos recolhimentos sobre estas contas. Aqui se enquadra a recente criação do Recolhimento Compulsório e Encaixe Obrigatório sobre Recursos de Depósitos Interfinanceiros de Sociedades de Arrendamento Mercantil em janeiro de 2008).

Essa tendência de redução do uso de recolhimentos compulsórios é motivo de preocupação para Bancos Centrais, porque esses recolhimentos estabilizam as taxas de juros de curto prazo. Dessa forma, foram criados artifícios para solucionar este problema. Nos EUA, para evitar a fuga de recursos foi introduzido o pagamento de juros pelo FED para os bancos sobre os valores recolhidos.

Barro (1993) argumenta que alíquotas altas de recolhimentos compulsórios estão associadas com um *spread* alto e menor intermediação entre emprestadores e tomadores de recursos. Assim, a alocação de recursos fica menos eficiente.

Contrariamente, Friedman (1960) comenta que recolhimentos compulsórios não afetam a intermediação. Sob uma alíquota de 100%, haveria duas instituições: uma especializada em captar depósitos e fornecer serviços de conta corrente ao custo de taxas; e outra especializada na intermediação financeira. Friedman recomenda uma alíquota de 100% de forma a melhorar o controle do fornecimento de dinheiro e reduzir flutuações no produto real.



### 3. Metodologia

O presente estudo se propõe a estudar o comportamento das cinco séries de depósitos mais importantes do recolhimento compulsório sobre recursos à vista. Ele também se dispõe a prever valores futuros destas séries. Para tanto, inicialmente são analisados os comportamentos dos agentes, os bancos no caso. Depois é feita uma projeção desses valores para se prever futuros valores a serem informados pelos bancos.

Os dados são séries temporais que a princípio têm relação entre si. Portanto, a modelagem não pode ser feita individualmente para cada série, pois estaríamos desprezando a influência que umas têm nas outras. O modelo sugerido então é um VARMAX (Vetores AutoRegressivos com Médias Móveis variáveis eXógenas). Os resultados obtidos neste trabalho, realizados antes e depois de regressões com VARMAX, validam o uso deste método.

Como será visto na seção sobre os dados, as séries vão de maio de 2002 a outubro de 2007. Separamos o período em duas partes. A primeira, de maio de 2002 a dezembro de 2005, será utilizada para os ajustes no modelo. Já a segunda parte, de janeiro de 2006 a outubro de 2007, será utilizada para previsão dos dados.

As séries de depósitos têm frequência diária. Já as variáveis macroeconômicas são mensais ou trimestrais. Três abordagens são possíveis. Podemos trabalhar com: 1) frequência diária e fazer *pro-ratas* para “diarizar” as exógenas; 2) frequência mensal, fazendo *pro-ratas* das exógenas trimestrais e agrupando as séries endógenas; 3) frequência trimestral, agrupando as endógenas e exógenas mensais. Preferimos utilizar a primeira opção. Com dados diários não há perda de informação por agrupamentos. Previsões de valores diários também facilitam o fornecimento de informações do Deban (Departamento de Operações Bancárias e Sistemas de Pagamento do Banco Central do Brasil).

Todas as séries de depósitos, tanto dos agregados, quanto de cada banco, foram deflacionadas pelo IPCA. Para tanto, fizemos *pro-ratas* deste índice para deixá-lo em frequência diária e então desinflacionamos as séries. As exógenas renda, volume de vendas e consumo também foram deflacionadas.

Excluído: e

Dois tipos de variáveis exógenas são necessários: variáveis macroeconômicas; e *dummies* de tempo. As variáveis macro tal como renda nacional, taxa de juros e etc. são aquelas que podem ter influência no comportamento das séries. As *dummies* de tempo são utilizadas para testar o comportamento das séries em períodos específicos. Ambos os tipos serão detalhados na sessão de dados.

Inicialmente aplicamos testes de estacionariedade de Dickey-Fuller e de Phillips-Perron nas séries para determinarmos se as séries têm raiz unitária. Não realizamos testes de quebra estrutural, pois os resultados mostraram que todas séries são estacionárias em nível, o que descarta a existência de quebras. A Figura 1 mostra as principais regressões e testes realizados.

Testes de causalidade de Granger são aplicados a seguir para descobrir as relações de causa e efeito entre as variáveis do modelo, e a as diversas variáveis macro.

Uma vez determinado para cada variável se ela entra como exógena ou endógena no modelo, buscamos identificar o intervalo de tempo que cada variável macro demora em influenciar as variáveis do modelo. Apesar de não esperarmos muita variação, estes intervalos dependem da equação do VARMAX na qual estão atuando (no VARMAX há uma equação para cada endógena). Entretanto, uma determinação individualizada para cada equação faz com que o sistema se torne assimétrico. Além disso, valores de defasagem próximos para uma mesma variável macro em equações diferentes causam problemas de convergência no processamento dos modelos. Para fugir desses problemas, impomos que cada variável macro terá a mesma defasagem para todas equações e consideramos apenas um *lag* para cada variável macro. Por exemplo, se a Selic demora em torno de 70 dias para ter efeito sobre os depósitos à vista, pelo modelo ela demorará os mesmos 70 dias para afetar os depósitos de governo, os recursos em trânsito de terceiros, o recolhimento de tributos e as ordens de pagamento em moeda estrangeira. Além disso, o modelo captura seu efeito por um *lag* de  $(t-70)$  dias. *Lags* em torno disso, como  $(t-69)$  e  $(t-71)$ , não entram no modelo.

Implementamos um programa para identificar as defasagens de cada variável macro. O programa efetua quatro níveis de *loops*:

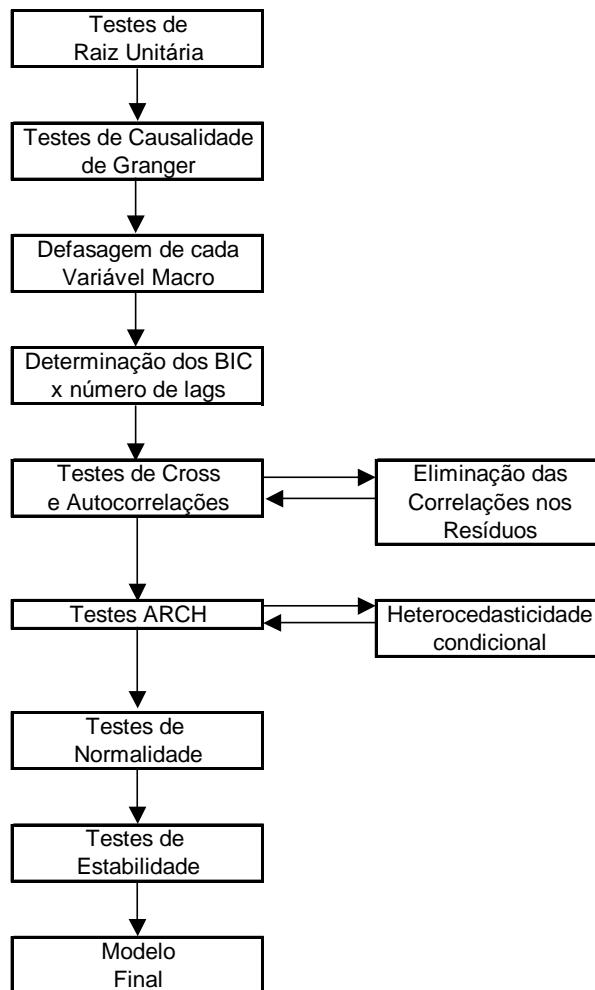
- 1- para a defasagem;
- 2- entre cada variável macro;
- 3- outro entre cada equação do VAR;
- 4- e mais um para verificação de convergência. Em cada uma dessas etapas é calculado o valor do BIC, AIC e HQC. O menor BIC indica as defasagens ótimas de cada variável macro.

De posse das séries juntamente com todas as variáveis exógenas macro e as *dummies*, estimamos modelos VAR com vários *lags* e calculamos os critérios BIC, AIC e HQC para cada *lag*. O menor BIC indica o número de defasagens ideal, desde que não haja correlações nos erros. Em modelos univariados em economia já é difícil eliminar todas autocorrelações pelo ajuste do *lag*. Em modelos multivariados, onde o número de correlações aumenta bastante (quadraticamente em relação ao número de equações) é praticamente impossível eliminar todas as *cross* e autocorrelações. A escolha normalmente envolve um *trade-off* entre o aumento do BIC e o número de correlações significativamente diferentes de zero.

Para o VARMAX com o número de defasagens ideal é feita uma análise de significância das variáveis exógenas. Aquelas sem relação com as séries são descartadas do modelo. Neste ponto, podemos estimar o modelo quase em sua versão final.

Depois da estimativa com o VARMAX, realizamos os seguintes testes: de *cross* e autocorrelação nos resíduos; de estabilidade do VAR; de normalidade dos resíduos; e de heteroscedasticidade nos resíduos. Estes testes são necessários para garantir a validade dos resultados do VARMAX. Os resultados revelaram a presença de ARCH nos resíduos. Partimos então para um modelo com GARCH multivariado. Estes modelos acrescentam muitos coeficientes a serem estimados ao modelo. Como temos sistemas de cinco equações, tivemos que simplificá-lo para não sobrecarregar o processamento da solução do modelo.

**Figura 1 - Principais Testes e Regressões**



### **3.1 VAR com Média Móvel e Variáveis Exógenas - VARMAX**

Normalmente, as regressões com séries de vetores utilizam apenas termos autoregressivos. Mesmo para modelos univariados, quando se utiliza termos com média móvel, estes não têm variáveis exógenas, e quando há exógenas, não há termos MA. O motivo é que ao se incluir termos de médias móveis, não podemos mais utilizar o método de mínimos quadrados. Por

exemplo, para modelos com uma defasagem para os termos de média móvel, os termos dos resíduos de t-1 dependem dos de t-2, que por sua vez dependem dos de t-3 e assim por diante. O Método de Máxima Verossimilhança é adotado. Entretanto, a convergência destes modelos é difícil. Para o nosso caso, falamos em horas (às vezes dias) de processamento em um computador com processador duplo de 1.7GHz.

Por que então incluir este recurso com um problema de convergência sério como esse? Porque modelos com GARCH exigem o uso do Método de Máxima Verossimilhança e precisaremos usar GARCH Multivariado como será visto adiante. Na próxima seção, poderemos constatar que regressões para VARMAX são na realidade um caso especial de regressões de GARCH Multivariado. Caso este, onde os parâmetros GARCH não constantes são iguais a zero.

Excluído: Máxima

### 3.2 Função de Verossimilhança

A função de distribuição de probabilidade normal para apenas uma variável aleatória é a seguinte:

$$PDF = \frac{(2\pi)^{-1/2}}{\sigma} \cdot \exp\left(-\frac{1}{2} \frac{\varepsilon^2}{\sigma^2}\right) \dots\dots\dots$$

onde

$\sigma$  é o desvio padrão da variável aleatória  $x$  e

$$\varepsilon = x - E(x).$$

A respectiva função de verossimilhança dela é:

Excluído: máxima

$$\ln(L) = -\frac{1}{2} \ln(2\pi) - \frac{1}{2} \ln(\sigma^2) - \frac{1}{2} \frac{\varepsilon^2}{\sigma^2},$$

Para um caso multivariado, a densidade conjunta é “o produto de todas as densidades condicionais. A função log ML da distribuição conjunta é, portanto a soma de todas as funções log ML das distribuições condicionais, isto é, a soma dos logaritmos das distribuições normais multivariadas” (Engle e Kroner, 1995). Assim, precisamos maximizar:

$$L = \sum_{t=1}^T L_t$$

$$L_t = -\frac{1}{2} \ln(2\pi) - \frac{1}{2} \ln|H_t| - \frac{1}{2} \varepsilon_t^T H_t^{-1} \varepsilon_t,$$

onde  $H$  = matriz de variância-covariância condicional

e

$$\varepsilon_t = y_t - (\beta X + \sum_{p=1}^P \Phi_p y_{t-p} + \sum_{q=1}^Q \Theta_q \varepsilon_{t-q})$$

A solução deste problema de maximização envolve o cálculo de determinantes e inversas de matrizes, no nosso caso de ordem 5x5, o que veio a se mostrar uma etapa lenta e que exigiu cuidados adicionais para evitar perda de precisão nos cálculos.

Entre os *softwares* que tínhamos a disposição, um não tinha funções de regressão para GARCH Multivariado, outro tinha, mas em caráter experimental. Tentamos utilizar este último, mas tivemos problemas. Algumas regressões não convergiam, outras convergiam para valores que claramente não eram a solução. Outro problema também é que este *software* não permitia simplificar as equações da forma como fizemos neste trabalho, o que gerava um número grande de parâmetros GARCH a serem estimados, o que além de tirar graus de liberdade de nossas regressões, dificultava as convergências.

A solução foi construir nossas próprias funções de regressão. Isto aumentou bastante nosso trabalho, pois além de não termos funções prontas de regressão, perdemos todo o suporte do *software* para testes de hipótese envolvidos.

Utilizamos um procedimento de regressão não linear sem o uso de restrições. Como será visto adiante, a solução que adotamos não precisou de restrições. Usamos o algoritmo Quase-Newton de otimização. Aqui, havia várias opções. Elas se dividem basicamente em dois grupos: os que envolvem derivadas de primeira e segunda ordem; e os que envolvem apenas derivadas de primeira ordem. Os algoritmos com derivadas de segunda ordem requerem menor número de iterações, mas o tempo de processamento aumenta bastante com o aumento do número de parâmetros a estimar. Como este é o nosso caso, preferimos um algoritmo com apenas derivadas de primeira ordem.

O pacote permite o cálculo analítico ou numérico das derivadas. Como Engle e Kroner (1995) alertaram, a solução analítica é um tanto complicada, pois envolve derivadas de determinantes e matrizes inversas! Utilizamos a opção de cálculo numérico para as derivadas.

Um ponto crítico nas funções de convergência é o cálculo do termo  $-0,5 \varepsilon_t^T H_t^{-1} \varepsilon_t$  da função de verossimilhança. O termo equivalente univariado é o  $-0,5 \varepsilon_t^2 / \sigma_t^2$ . Neste último, a praxe é restringir durante a convergência que os valores da variância sejam positivos, o que garante que o valor do termo seja negativo. Assim, valores pequenos dos resíduos aumentam o valor da função ML.

Excluído: ML

No caso multivariado, o termo envolve variâncias e covariâncias entre os resíduos. Os valores das variâncias devem ser positivos, mas não os das covariâncias. Isto traz um problema. Valores fortemente negativos das covariâncias tendem a aumentar o valor do termo como um todo e, portanto da função de verossimilhança. A maximização da função multivariada de verossimilhança tal como mostrada acima leva a valores de resíduos tendendo ao infinito com sinais trocados, ou seja, não converge. A solução adotada pela literatura é a restrição das matrizes de variância-covariância  $H_t$  a serem positivas definidas, de forma que o resultado do termo  $-0,5 \varepsilon_t^T H_t^{-1} \varepsilon_t$  sempre será negativo (o inverso de uma matriz positiva definida também é positiva definida!). Assim, a maximização da função de ML leva a valores pequenos dos resíduos e, portanto, à convergência. Há mais de uma forma de garantir que  $H$  seja positiva definida. Preferimos utilizar a solução mostrada por Engle e Kroner (1995). Na seção sobre GARCH Multivariado mostramos como isso é feito.

Excluído: ML

Excluído: ML

### 3.3 Estimativas Iniciais para as Regressões

Depois de várias regressões, algumas com problemas de convergência, outras não, identificamos que a melhor forma de estabelecer as estimativas iniciais é através do seguinte procedimento em quatro estágios:

- 1 – Excluir os termos MA, e estimar o modelo por LS, guardar os parâmetros e resíduos estimados.
- 2 – Com os resíduos LS, calcular a matriz de variância-covariância.

3 – Fixar os parâmetros estimados por LS para os termos AR, X e da matriz de variância-covariância, introduzir os parâmetros MA e utilizar o método ML para regredir apenas os termos MA.

4 – Regredir todos os parâmetros X, AR, MA e da matriz de variância covariância a partir das estimativas acima utilizando ML.

Para os modelos com GARCH, acrescentamos:

5 - Fixar os parâmetros X, MA, AR e da matriz de variância-covariância achados acima, introduzir os parâmetros GARCH não constantes e utilizar o método ML para regredir apenas os termos GARCH.

6 - Regredir todos parâmetros X, AR, MA, GARCH constantes e não constantes a partir das estimativas de 5 utilizando ML.

### 3.4 Testes de Heteroscedasticidade

Os Testes de Heteroscedasticidade foram feitos da forma descrita a seguir. Com as cinco séries de resíduos, calculamos os quadrados e os produtos cruzados em cada período. Se chamarmos os resíduos de  $\varepsilon_{1t}$ ,  $\varepsilon_{2t}$ ,  $\varepsilon_{3t}$ ,  $\varepsilon_{4t}$  e  $\varepsilon_{5t}$ , passamos a ter  $\varepsilon_{1t}^2$ ,  $\varepsilon_{2t}^2$ ,  $\varepsilon_{3t}^2$ ,  $\varepsilon_{4t}^2$ ,  $\varepsilon_{5t}^2$ ,  $\varepsilon_{1t}\varepsilon_{2t}$ ,  $\varepsilon_{1t}\varepsilon_{3t}$ ,  $\varepsilon_{1t}\varepsilon_{4t}$ ,  $\varepsilon_{1t}\varepsilon_{5t}$ ,  $\varepsilon_{2t}\varepsilon_{3t}$ ,  $\varepsilon_{2t}\varepsilon_{4t}$ ,  $\varepsilon_{2t}\varepsilon_{5t}$ ,  $\varepsilon_{3t}\varepsilon_{4t}$ ,  $\varepsilon_{3t}\varepsilon_{5t}$  e  $\varepsilon_{4t}\varepsilon_{5t}$ . Regredimos, então, cada um desses termos em uma defasagem dele próprio e uma constante. Por exemplo,  $\varepsilon_{1t}\varepsilon_{2t}$  é regredido em  $\varepsilon_{1,t-1}\varepsilon_{2,t-1}$  e 1. Se o termo AR(1) for significativo, temos efeito ARCH, se não for, há homocedasticidade. Este procedimento é semelhante ao feito para o caso univariado. Só que aqui o teste é realizado para cada elemento da matriz de variância covariância, ao invés de um termo só.

Após a modelagem GARCH, os testes são repetidos para os resíduos finais. Se chamarmos os resíduos estruturais de  $\varepsilon_t$  e os finais de  $\eta_t$ , temos:

$$\eta_{i,t}\eta_{j,t} = (\varepsilon_{i,t}\varepsilon_{j,t})/h_{ij,t}, \quad \forall i, j, t$$

onde h é o termo de heteroscedasticidade condicional, obtido junto com a regressão do modelo.



Aplicando-se o teste nos  $\eta$ , estes devem ser constantes.

### 3.5 Modelo GARCH Multivariado

As regressões com VAR tradicional usam o método de mínimos quadrados. Ao passar para modelos GARCH, as equações deixam de ser lineares. Temos que usar Máxima Verossimilhança. Os modelos com este último método utilizam soluções iterativas que exigem cuidados com a convergência.

As soluções de modelos GARCH univariados têm procedimentos bem difundidos e podem ser realizados por muitos softwares econométricos. Porém, para GARCH multivariados a situação é diferente. Poucos *softwares* apresentam funções para ele. Mesmo assim, quando o têm, há problemas com o número de parâmetros a serem estimados e por consequência, com sua convergência.

Partimos então para um procedimento mais simples. Modelos GARCH multivariados vetoriais utilizam a seguinte equação para a variância/covariância condicional (Engle e Kroner, 1995):

$$\text{vec}(H_t) = \text{vec}(C_0) + \sum_{i=1}^p A_i \text{vec}(\varepsilon_{t-i} \varepsilon_{t-i}^T) + \sum_{i=1}^q G_i \text{vec}(H_{t-i}), \quad t = 1, \dots, T$$

onde  $C_0$ ,  $A_i$  e  $G_i$  são matrizes de parâmetros  $n^2 \times 1$ ,  $H_t$  é a matriz de variâncias/covariâncias condicionais  $n \times n$ ,  $\varepsilon_t$  é o vetor  $n \times 1$  dos resíduos do modelo estrutural,  $n$  é o número de equações e  $\text{vec}$  é o operador que empilha as colunas de uma matriz em um vetor.

Excluído: e

Formatado

Para o caso GARCH(1,1), a equação acima se torna:

$$\text{vec}(H_t) = \text{vec}(C_0) + A_1 \text{vec}(\varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}^T) + G_1 \text{vec}(H_{t-1})$$

Para simplificá-la, impomos mais restrições. Supomos que as variâncias e covariâncias condicionais  $h_{ij,t}$  dependem apenas dos seus respectivos resíduos  $(\varepsilon_{i,t-k}, \varepsilon_{j,t-k})$  e das respectivas

defasagens do próprio  $h_{ij,t}$  (Modelo Diagonal, Bollerslev, Engle e Wooldridge, 1988). Com isto, as matrizes  $A_1$  e  $G_1$  passam a ser diagonais.

Uma outra imposição ao modelo é a de que  $H_t$  seja definida positiva (ver seção 3.2). Para tal, utilizamos o modelo BEKK (Engle e Kroner, 1995). Com ele, a equação para  $H$  fica:

$$H_t = C_0^{*T} C_0^* + \sum_{k=1}^K A_{1k}^{*T} \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}^T A_{1k}^* + \sum_{k=1}^K G_{1k}^{*T} H_{t-1} G_{1k}^*,$$

onde

$K$  “determina a generalidade do processo” (Engle e Kroner, 1995)

$C_0^*$  é uma matriz simétrica de constantes  $n \times n$ ,

$A_{1k}^*$  é uma matriz diagonal (e simétrica)  $n \times n$ .

$G_{1k}^*$  é uma matriz diagonal (simétrica também)  $n \times n$ .

Pela propriedade de que o produto de duas matrizes simétricas resulta numa matriz definida positiva, garantimos que  $H_t$  seja definida positiva.

Uma outra simplificação é a de só considerar os termos GARCH dos resíduos e desprezar as matrizes  $G_1$ .

Para um modelo BEKK Diagonal com cinco equações, é necessário que  $K$  seja igual a cinco (Engle e Kroner, 1995). Assim temos:

$$A_{11} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a \end{bmatrix}, \quad A_{12} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b \end{bmatrix}, \quad A_{13} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & f & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d \end{bmatrix}$$

$$A_{14} = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & j & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & i & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & h & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & g \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad A_{15} = \begin{bmatrix} o & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & n & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & m & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & l & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & k \end{bmatrix}$$

Dessa forma, nosso modelo é uma mistura do BEKK com o Diagonal.

Mesmo com essas simplificações, é possível diminuir ainda mais o número de parâmetros GARCH. Através de testes ARCH para cada termo de variância e covariância, identificamos os termos das matrizes  $A_1$  que são iguais a zero. Depois de todas essas alterações, para as equações que continuaram com ARCH nos resíduos, fomos inserindo outros termos na equação até solucionar o problema. A identificação dos termos de  $A_1$  iguais a zero e a inserção de novos termos deixamos para detalhar na seção de resultados, pois dependem dos resultados específicos de cada caso.

### 3.6 Previsão

Para a previsão, precisamos dos valores futuros das variáveis exógenas. As *dummies* são facilmente obtidas, mas não as variáveis macroeconômicas. Assim, a solução é projetar o valor futuro destas últimas. O foco deste trabalho não é a projeção de valores para variáveis macro. Assim, consumo, renda e vendas no comércio serão estimadas individualmente com modelos ARIMA. Já para a Selic e o câmbio pegamos valores projetados pelo mercado e disponíveis nos Boletins Focus do BCB.

Além da previsão, faremos simulações com o modelo. Variaremos cada exógena isoladamente para analisar a resposta do modelo a estes impulsos. Isto será mostrado na seção de cenários.

### 3.7 Impulso

O procedimento para análise de impulso não é tão simples como pode parecer a princípio. A partir do modelo regredido, não podemos simular diretamente um choque numa das variáveis regredidas, porque os erros das equações são correlacionados.

As variáveis endógenas são regredidas sobre seus próprios *lags*, mas não sobre seus valores contemporâneos, o que gera correlação contemporânea nos resíduos (na verdade não necessariamente, mas só não haverá para os casos sem influência contemporânea das

variáveis endógenas nelas mesmas). Mas por que então não regredir o modelo com base em equações com endógenas contemporâneas:

$$y_t = \Phi_0^* y_t + \beta^* X_t + \Phi_1^* y_{t-1} + \Phi_2^* y_{t-2} + \dots + \varepsilon_t + \Theta_1^* \varepsilon_{t-1} + \Theta_2^* \varepsilon_{t-2} + \dots,$$

ao invés da que usamos:

$$y_t = \beta X_t + \Phi_1 y_{t-1} + \Phi_2 y_{t-2} + \dots + e_t + \Theta_1 e_{t-1} + \Theta_2 e_{t-2} + \dots$$

Porque métodos tradicionais como de Mínimos Quadrados ou de Máxima Verossimilhança exigem exogeneidade das variáveis regredidas e na primeira opção não temos isso.

A solução mostrada por Enders (1995) é regredir usando a segunda opção e depois “transformá-la” na primeira usando uma decomposição. A transformação não é direta, porque a primeira opção tem mais parâmetros do que a segunda. Para tal, é necessário impor restrições ao sistema através da decomposição. Usamos a decomposição mais utilizada na literatura, a de Cholesky. Com ela os erros de cada uma das opções se relacionam da seguinte forma:  $\varepsilon_t = B_0 e_t$ , onde  $B_0$  é uma matriz triangular superior com a diagonal composta por unidades. Com ela, há a imposição de que uma variável cuja equação esteja acima da equação de outra variável, não influencia contemporaneamente esta última.

Com o uso da decomposição, eliminamos as correlações contemporâneas entre os resíduos e podemos simular os choques. Mas como calcular os parâmetros da matriz  $B_0$ ?

Como nosso modelo tem efeito GARCH, os resíduos estruturais  $e$  não têm variância constante. Assim calculamos primeiramente (tal como na seção 3.4) os resíduos finais  $\eta$  que têm variância constante:

$$\eta_i \eta_j = (e_{i,t} e_{j,t}) / h_{ij,t}, \quad \forall i, j, t$$

Temos que  $H$  é (pela seção 3.5):

$$H_t = C_0^{*T} C_0^* + \sum_{k=1}^K A_{1k}^{*T} e_{t-1} e_{t-1}^T A_{1k}^* + \sum_{k=1}^K G_{1k}^{*T} H_{t-1} G_{1k}^*$$

Em estado estacionário, os termos referentes a  $e_{t-1}$  desaparecem. Os resultados da seção 5 mostrarão que só teremos uma matriz  $G_1$  com um termo (para a primeira equação). Assim:

$$h_{ij,ee} = cte_{ij} \quad \forall i,j, \text{ menos para } i=1, j=1, \text{ onde}$$

$$h_{11,ee} = cte_{11}/(1-ga^2) \quad (\text{usando a mesma nomenclatura da seção 5})$$

De mãos dos  $h_{ee}$ 's, obtemos a matriz de variância covariância  $\Sigma_e$  dos resíduos  $e$  em estado estacionário:

$$e_{i,ee}e_{j,ee} = \eta_i \eta_j * h_{ij,ee}, \quad \forall i, j$$

Como pela decomposição de Cholesky  $\varepsilon_t = B_0 e_t$  (suprimindo o subscrito t):

$$\begin{bmatrix} \varepsilon_1 \\ \varepsilon_2 \\ \varepsilon_3 \\ \varepsilon_4 \\ \varepsilon_5 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 1 & b_{12}^0 & b_{13}^0 & b_{14}^0 & b_{15}^0 \\ 0 & 1 & b_{23}^0 & b_{24}^0 & b_{25}^0 \\ 0 & 0 & 1 & b_{34}^0 & b_{35}^0 \\ 0 & 0 & 0 & 1 & b_{45}^0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_1 \\ e_2 \\ e_3 \\ e_4 \\ e_5 \end{bmatrix}$$

Resolvendo de baixo para cima:

$$\varepsilon_5 = e_5,$$

$$\varepsilon_4 = e_4 + b_{45}e_5,$$

$$\varepsilon_3 = e_3 + b_{34}e_4 + b_{35}e_5,$$

$$\varepsilon_2 = e_2 + b_{23}e_3 + b_{24}e_4 + b_{25}e_5,$$

$$\varepsilon_1 = e_1 + b_{12}e_2 + b_{13}e_3 + b_{14}e_4 + b_{15}e_5.$$

Multiplicando cada termo de  $\varepsilon_t = B_0 e_t$  pela sua transposta, temos que  $\Sigma_e = \varepsilon_t \varepsilon_t^T = B_0 \Sigma_e B_0^T$ .

Sabemos que as matrizes de variância-covariância são simétricas. Assim:

$$\exists U | \Sigma_e = U^T U e$$

$$\exists V | \Sigma_e = V^T V$$

Também sabemos que  $\Sigma_e$  é diagonal (os resíduos contemporâneos  $\varepsilon$  não são correlacionados!).

Assim  $V = V^T$  e  $V$  é diagonal também. Temos a seguir:

$$\Sigma_e = VV$$

$\varepsilon_i^2 = v_i v_i$ , onde  $\varepsilon_i^2$  e  $v_i$  são elementos das diagonais de  $\Sigma_\varepsilon$  e  $V$  respectivamente.

$$v_i = \varepsilon_i$$

Juntando os últimos resultados:

$$\Sigma_\varepsilon = B_0 \Sigma_\varepsilon B_0^T$$

$$V^T V = B_0 U^T U B_0^T$$

$$V^T V = (U B_0^T)^T U B_0^T$$

$$\Rightarrow V = U B_0^T$$

$$V V^{-1} = U B_0^T V^{-1}$$

$$I = U B_0^T V^{-1}$$

$$I = U B_0^T V \text{ (para uma matriz diagonal } V, \text{ temos } V^{-1} = V)$$

Se chamarmos  $B_0^T V$  de  $X$ , temos um sistema  $UX=I$ , que pode ser facilmente resolvido ( $U$  é obtido da decomposição de  $\Sigma_\varepsilon$ , a qual temos os valores). Com o valor de  $X$ , resolvemos o sistema  $B_0^T V=X$ :

$$\begin{bmatrix} 1 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ b_{12}^0 & 1 & 0 & 0 & 0 \\ b_{13}^0 & b_{23}^0 & 1 & 0 & 0 \\ b_{14}^0 & b_{24}^0 & b_{34}^0 & 1 & 0 \\ b_{15}^0 & b_{25}^0 & b_{35}^0 & b_{45}^0 & 1 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} e_1 + b_{12}^0 e_2 + b_{13}^0 e_3 + b_{14}^0 e_4 + b_{15}^0 e_5 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & e_2 + b_{23}^0 e_3 + b_{24}^0 e_4 + b_{25}^0 e_5 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & e_3 + b_{34}^0 e_4 + b_{35}^0 e_5 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e_4 + b_{45}^0 e_5 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & e_5 \end{bmatrix} = X$$

O que é feito multiplicando-se a primeira matriz pela segunda e resolvendo-se da última linha para a primeira da seguinte forma:

$$b_{i5}^0 = \frac{x_{i5}}{x_{ii}}, i=1, 2, 3, 4$$

$$b_{i4}^0 = \frac{x_{i4}}{x_{ii}}, i=1, 2, 3$$

$$b_{i3}^0 = \frac{x_{i3}}{x_{ii}}, i=1, 2$$

$$b_{12}^0 = \frac{x_{12}}{x_{11}}$$

Com os parâmetros  $b_{ij}^0$  montamos a matriz  $B_0$  e obtemos a equação estrutural de  $\varepsilon$  com:

$$\beta^* = B_0 \beta$$

$$\Phi_i^* = B_0 \Phi_i$$

$$\Theta_i^* = B_0 \Theta_i$$

Agora podemos simular um choque como é feito normalmente para um VAR. Entretanto, vale a pena lembrar que como temos termos de média móvel para uma defasagem dos resíduos, a simulação de um choque unitário em  $t=t_0$  implica na influência de MA no próprio  $t_0$  (como para um VAR) e em  $t_0+1$  (diferentemente de um VAR).

## 4. Dados

### 4.1 Informativos dos Recolhimentos Compulsórios

Para estudar o comportamento dos bancos, obtivemos os valores informados pelos bancos ao Banco Central nos demonstrativos dos Recolhimentos Compulsórios/Encaixes Obrigatórios sobre Recursos À Vista. Nestes demonstrativos são informados 19 itens por dia, a maior parte referente a valores contábeis. Os demonstrativos são atualmente informados com valores diários de duas em duas semanas.

A Circular BCB 3.274/2005 é o normativo em vigor que rege os recolhimentos sobre depósitos à vista. Ela determina que os bancos múltiplos e de investimento, titulares de conta Reservas Bancárias, bancos comerciais e caixas econômicas estão sujeitos ao recolhimento.

A circular estabelece que os saldos inscritos nos seguintes subgrupos e títulos do Cosif fazem parte dos valores sujeitos a recolhimento:

- I - 4.1.1.00.00-0 Depósitos à Vista;
- II - 4.1.4.10.00-6 Depósitos de Aviso Prévio;
- III - 4.5.1.00.00-6 Recursos em Trânsito de Terceiros;
- IV - 4.9.1.00.00-2 Cobrança e Arrecadação de Tributos e Assemelhados;
- V - 4.9.9.05.00-1 Cheques Administrativos;
- VI - 4.9.9.12.10-4 Contratos de Assunção de Obrigações - Vinculados a Operações Realizadas no País;
- VII - 4.9.9.27.00-3 Obrigações por Prestação de Serviços de Pagamento;
- VIII - 4.9.9.60.00-8 Recursos de Garantias Realizadas; e
- IX - 4.1.9.10.00-1 Depósitos para Investimentos.

Desses saldos acima, a circular menciona que estão isentas: a rubrica 4.5.1.85.00-7 Ordens de Pagamento em Moedas Estrangeiras; e os depósitos à vista, de aviso prévio e os para investimentos captados por instituições financeiras públicas federais e estaduais.



Os dados vão de maio de 2002 a outubro de 2007. O início ocorre logo após a implantação do SPB (Sistema de Pagamentos Brasileiro). Evitamos trabalhar com dados anteriores para não se ter influência de mudança do sistema de pagamentos no padrão dos depósitos e outros itens. Os primeiros dias do novo sistema também foram desprezados (final de abril de 2002). Trabalhamos com dias úteis, não com dias corridos. Entretanto, a influência destes se fez presente por uma das *dummies* de tempo (ver seção 4.2).

A base contém valores em 3 dimensões: a de tempo, de maio/2002 a outubro/2007; a de bancos, 154 instituições; e a de itens, 19 no total.

A base de dados com esses informativos é demasiado grande. Por isto, focamos o estudo nos cinco principais itens dos demonstrativos (os que apresentam maiores valores): 1001 Depósitos à vista; 1004 Depósitos de Governo; 1007 Recursos em Trânsito de Terceiros; 1008 Cobrança e Arrecadação de Tributos e Assemelhados; 1013 Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras; e 1014 Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras – Taxas Flutuantes. Os itens 1013 e 1014 eram informados separadamente no início do período em estudo. No final, suas rubricas passaram a ser informadas conjuntamente sob o item 1013. Neste trabalho, somamos os valores dos itens 1013 e 1014, e trabalhamos com uma única série para todo o período. [A Figura 2 traz gráficos que mostram os valores desses cinco itens ao longo do tempo analisado.](#)

No período analisado, 154 bancos informaram valores, o que também tornaria extenso demais este trabalho. Restringimo-nos a dois estudos separados, os agregado de todos bancos e os agregados dos bancos pequenos.

O período foi dividido em 2 partes: uma de ajuste dos dados que vai de maio de 2002 a dezembro de 2005; e outra para medir a exatidão da previsão dos dados com os seis meses seguintes.

## 4.2 Variáveis Exógenas

As variáveis exógenas macroeconômicas foram usadas para estudar o comportamento dos bancos. Elas foram obtidas de fontes diversas, que foram:

**Tabela 1-Fontes das Variáveis Exógenas**

Variável	Fonte	Site	Frequência
PIB	IBGE	<a href="http://www.ibge.com.br">www.ibge.com.br</a>	Trimestral
Renda Nacional Bruta	idem		
Renda Disponível Bruta	idem		
Poupança Bruta	idem		
Consumo do Governo	idem		
Consumo das Famílias	idem		
Consumo	idem		
Volume de Vendas no Comércio	IBGE	<a href="http://www.ibge.com.br">www.ibge.com.br</a>	Mensal
Exportações	idem		
Importações	idem		
IPCA	idem		
arrecadação com a CPMF	Ipea	<a href="http://www.ipeadata.gov.br">www.ipeadata.gov.br</a>	Mensal
Selic	BCB	<a href="http://www.bcb.gov.br">www.bcb.gov.br</a>	Diária
Taxa de Câmbio R\$/US\$ Ptax	Ipea	<a href="http://www.ipeadata.gov.br">www.ipeadata.gov.br</a>	Diária
Projeção da Selic	BCB	<a href="http://www.bcb.gov.br">www.bcb.gov.br</a>	Diária
Projeção do Câmbio	BCB	<a href="http://www.bcb.gov.br">www.bcb.gov.br</a>	Diária

Excluído: D

Para as variáveis macro que não estavam originalmente em frequência diária, foram feitos *pro-ratas* para dias úteis, para podermos utilizá-las juntamente com os depósitos e as outras variáveis.

Para a previsão da taxa Selic, câmbio e inflação utilizamos as expectativas de mercado publicadas pelo BCB no site <http://www.bcb.gov.br/> (Opção Sistema de Metas para a Inflação > Sala do Investidor > Expectativas de Mercado – Séries Históricas ). Lá são fornecidos

valores mensais em final de mês. Novamente fizemos *pro-ratas* dos dados originais para dias úteis.

Também foram utilizados três tipos de *dummies*:

<i>Dummy</i>	Quantidade	Descrição
de mês	11	Uma para cada mês, menos para janeiro.
de dia	30	Uma para cada dia do mês, com exceção do dia 1º.
dias corridos	4	Número de dias corridos do dia útil precedente para a data em questão maiores que 1

Observação: O maior intervalo de dias corridos entre dois dias úteis consecutivos no período foi de 5 dias. Como o intervalo de referência é de 1 dia, foram utilizadas 4 *dummies* de dias corridos.

Nós chegamos a utilizar *dummies* para os dias da semana (terça a sexta-feira), mas em todas regressões elas se mostraram não significativas.

### 4.3 Estatística Descritiva dos Dados

Tabela 2- Estatística Descritiva

Valores Diários (1)

Excluído: 3

Tipo	Variável	Período/Ajuste					Tudo				
		Média	Mediana	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose (2)	Média	Mediana	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose (2)
Exógenas	Selic	19,51	18,75	3,30	0,93	-0,28	17,63	17,29	3,96	0,59	-0,07
	Câmbio	2,88	2,89	0,39	0,41	-0,04	2,62	2,64	0,50	0,40	-0,63
	Renda /1000	505,7	503,0	26,1	0,1	-0,9	527,6	524,6	40,1	0,2	-1,0
	Vendas	122,6	119,8	13,2	2,0	4,2	126,3	123,8	13,6	1,4	2,4
	Consumo /1000	420,1	414,7	19,9	0,9	0,3	435,9	430,5	29,4	0,4	-1,1
Agregados	Dep. à Vista /1000	46,9	47,4	4,4	-0,1	-0,4	51,1	50,0	51,1	0,6	-0,2
	Dep. De Governo /1000	3,1	3,0	0,6	1,1	1,7	3,2	3,1	3,2	1,3	3,0
	Recursos em Trânsito de 30s /1000	4,7	4,6	0,7	0,3	-0,2	5,0	5,0	5,0	0,4	1,9
	Cobrança de Tributos /1000	2,0	1,4	1,5	1,4	1,1	2,1	1,4	2,1	1,6	2,4
	Ord. de Pagamentos em Moedas Est. /1000	3,4	3,4	0,7	0,2	-0,2	3,7	3,8	3,7	0,4	2,6

(1) Os valores da renda, consumo, vendas e das endógenas estão deflacionados pelo IPCA

(2) Curtose corrigida

### 4.4 Agregados dos Bancos Pequenos

As cinco séries estudadas ajudam a entender o comportamento dos bancos como um todo. Porém, alterações na Política Monetária podem criar problemas de liquidez para alguns bancos, especialmente bancos de pequeno porte.

Na amostra de bancos que temos, selecionamos uma com apenas bancos pequenos e aplicamos a mesmas regressões feitas para os agregados de todos os bancos. A amostra foi selecionada com base no volume dos cinco depósitos estudados.

A tabela abaixo fornece maiores detalhes da amostra.

Tabela 3- Grupos de Bancos

Grupo	Número de Bancos	Participação nos Depósitos
Pequenos	140	10%
Médios	10	25%
Grandes	4	64%
Total	154	100%

## **5. Resultados dos Agregados de Todos os Bancos**

Os resultados apresentados a seguir estão de acordo com a seqüência descrita na sessão de metodologia.

### **5.1 Testes de Raiz Unitária**

A Tabela 4 mostra que se podem utilizar as séries das variáveis endógenas em nível. As exógenas câmbio e vendas são estacionárias em nível também. Porém, consumo, renda e selic não são. A literatura não tem um consenso a respeito de se utilizar séries não estacionárias em modelos VAR. Alguns autores argumentam contra, outras a favor, entre estes últimos está o criador desses modelos, Sims (1980). Este problema não é importante aqui, porque só vamos utilizar consumo, renda e selic como endógenas na primeira regressão (nesta regressão testamos suas exogeneidades, para isto é necessário tratá-las como endógenas). Todas variáveis macro serão utilizadas como endógenas na primeira regressão com VAR para se testar a causalidade de Granger. Entretanto, elas serão posteriormente exógenas no modelo.

## Tabela 4- Testes de Raiz Unitária

Séries em Nível, Valores Diários Deflacionados

As séries não estacionárias (valor-p>5%) estão destacadas em vermelho

Teste		Dickey Fuller Aumentado		Phillips-Perron(3)	
		valor-p	Lags	valor-p	
Séries das Endógenas	Per. Ajuster(1)	Dep. à Vista	0.0149	2	0.0009
		Dep. De Governo	0.0000	2	0.0000
		Recursos em Trânsito de 3os	0.0000	5	0.0000
		Cobrança de Tributos	0.0000	3	0.0000
		Ord. de Pagamentos em Moedas Est.	0.0000	2	0.0000
	Tudo(2)	Dep. à Vista	0.0035	2	0.0000
		Dep. De Governo	0.0000	7	0.0000
		Recursos em Trânsito de 3os	0.0000	5	0.0000
		Cobrança de Tributos	0.0000	0	0.0000
		Ord. de Pagamentos em Moedas Est.	0.0000	3	0.0000
Séries das Variáveis Exógenas	Câmbio	0.0026	2	0.0015	
	Consumo	0.1223	3	0.7692	
	Renda NB	0.2209	3	0.7612	
	Selic	0.7466	0	0.7547	
	Vendas no Comércio	0.0000	7	0.0074	

(1)O período inicial vai de maio/2002 a dezembro/2005, este é o período de ajuste dos modelos

(2)O período completo dos dados vai de maio/2002 a outubro/2007, inclui os períodos de ajuste e comparação dos modelos

(3)Utilizamos 6 (ajuste) e 7 (tudo) lags, número previsto por Newey-West (default do teste)

(4)H0: Há raiz unitária

## 5.2 Testes de Causalidade de Granger para as Variáveis Macro

A Tabela 5 mostra que as vendas no comércio, o câmbio e a renda abatida do consumo não influenciam os depósitos, e que as outras variáveis macro são endógenas. Entretanto, como a ordem de grandeza das variáveis macro é bem maior que a dos depósitos, não esperamos que os depósitos influenciem o comportamento delas. Assim, todas as variáveis macro serão tratadas como exógenas.

## Tabela 5- Testes de Causalidade de Granger

As séries não influenciadas (valor-p>5%) estão destacadas em vermelho

Variáveis		Qui Quadrado	Graus de Liberdade	Prob> Qui Qu.
Causadoras	Influenciadas			
Depósitos	Vendas	105.62	15	<.0001
Vendas	Depósitos	23.69	15	0.0705
Depósitos	Selic	25.35	15	0.0454
Selic	Depósitos	27.63	15	0.0240
Depósitos	Renda sem Consumo	33.52	15	0.0040
Renda sem Consumo	Depósitos	22.63	15	0.0923
Depósitos	Câmbio	61.65	15	<.0001
Câmbio	Depósitos	16.83	15	0.3293
Depósitos	Consumo	68.7	15	<.0001
Consumo	Depósitos	91.51	15	<.0001

(1) Resultados obtidos por um VARX com:

Variáveis Endógenas: os 5 depósitos, vendas, selic, câmbio, consumo e (renda-consumo);

Variáveis Exógenas: dummies de mês, de dias corridos

(2) Número de lags das endógenas = 3 (melhor modelo levando-se em consideração o critério BIC e ausência de correlações

(3) H0: Não há influência nos lags especificados

Vale lembrar que o teste de Granger verifica relação de causalidade nos *lags* definidos do modelo. Para os primeiros três *lags*, o volume de vendas no comércio não influencia os depósitos. Porém, pode haver influência em *lags* mais afastados (distantes). Por isso, a variável vendas e outras mais não foram retiradas do modelo. Resultados a serem mostrados a diante indicam que elas tem influência quando tratadas como exógenas e com uma defasagem maior que três *lags*.

Excluído: tem

### 5.3 Variáveis Macros como Exógenas – Determinação das Defasagens de seus Efeitos

A seguir foi executado um procedimento iterativo para determinar o intervalo de dias que demora a cada variável macro surtir efeito nesse modelo. Os resultados estão abaixo. Todas as variáveis macro foram significativas e serão mantidas no modelo.

**Tabela 6- Defasagem das Exógenas Macroeconômicas**

		Variável					
		Selic	Câmbio	Vendas	Consumo	Renda-Consumo	
Defasagem, em dias		<b>75</b>	<b>31</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>3</b>	
Equação	Depósitos à Vista	Coeficiente	-8.42E-01	-3.18E-01	7.56E-01	3.10E-01	-1.29E+00
		Erro Padrão	2.88E-02	3.10E-02	6.50E-02	1.38E-01	1.27E-01
		Probabilidade> t	<b>0.0001</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0249</b>	<b>0.0001</b>
	Depósitos de Governo	Coeficiente	2.08E-01	7.85E-01	8.51E-01	1.59E+00	2.93E+00
		Erro Padrão	1.22E-01	1.31E-01	2.75E-01	5.85E-01	5.40E-01
		Probabilidade> t	<b>0.0885</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0021</b>	<b>0.0065</b>	<b>0.0001</b>
	Recursos em Trânsito de Terceiros	Coeficiente	-1.22E-01	4.16E-01	1.38E+00	3.86E-01	-4.51E-01
		Erro Padrão	7.95E-02	8.56E-02	1.79E-01	3.81E-01	3.52E-01
		Probabilidade> t	<b>0.1255</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.3109</b>	<b>0.1999</b>
	Cobrança e Arrecadação de Tributos e Assemelhados	Coeficiente	8.06E-04	6.69E-02	-1.91E-01	1.21E+00	3.16E-01
		Erro Padrão	2.51E-01	2.70E-01	5.66E-01	1.20E+00	1.11E+00
		Probabilidade> t	<b>0.9974</b>	<b>0.8045</b>	<b>0.7358</b>	<b>0.3127</b>	<b>0.7757</b>
	Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras	Coeficiente	-1.72E-01	4.47E-01	8.02E-02	1.69E-01	-5.20E-01
		Erro Padrão	7.67E-02	8.25E-02	1.73E-01	3.67E-01	3.39E-01
		Probabilidade> t	<b>0.0248</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.6427</b>	<b>0.6454</b>	<b>0.1259</b>

(1)VAR sem lags para as endógenas

(2)H0: Valor igual a zero

Vale destacar que esses resultados foram obtidos de regressão multivariada sem *lags* autoregressivos. Também obtemos defasagens com *lags* AR, mas constatamos que o ajuste dos coeficientes destes influencia a determinação das defasagens das exógenas. Isto é agravado ainda mais com o aumento do número de coeficientes AR. Os resultados sem *lags* AR se mostraram mais consistentes. Já do lado teórico, pela metodologia de previsão de Box e Jenkins (1976), nos componentes autoregressivos (e de médias móveis em modelos mais amplos) estariam embutidas informações não disponíveis para se modelar séries. Assim, as mesmas influências exercidas sobre a série no passado se manifestariam da mesma forma no futuro. Ora, se podemos isolar a influência das defasagens das macros, faz sentido deixar para estimar os componentes autoregressivos depois (com as informações não disponíveis). Outro ponto a se destacar aqui é que as informações das exógenas a serem determinadas nesta etapa são as defasagens. Seus coeficientes serão determinados posteriormente e conjuntamente com outros coeficientes (entre eles os dos *lags* VARMA).



## 5.4 Número de *Lags* das Variáveis Endógenas e Eliminação de *Cross* e Autocorrelações

Tabela 7- Critérios de Informação

Critério	Lag AR(1)	Lag MA(2)		
		0	1	2
BIC	0	-12.90	-14.74	
	1	-14.72	-16.08	-16.45
	2	-14.89	-16.68	-16.57
	3	-15.06	-16.74	-16.88
	4	-15.19	-16.82	-17.03
	5	-15.25		
AIC	0	-12.9	-14.8	
	1	-14.8	-16.1	-16.5
	2	-14.9	-16.7	-16.6
	3	-15.1	-16.8	-16.9
	4	-15.2	-16.9	-17.1
	5	-15.3		
HQC	0	-12.9	-14.8	
	1	-14.7	-16.1	-16.5
	2	-14.9	-16.7	-16.6
	3	-15.1	-16.8	-16.9
	4	-15.2	-16.8	-17.0
	5	-15.3		

(1)Lag AR = autoregressivo

(2)Lag MA = média móvel

(3)BIC = Critério de Informação de Schwarz

(4)AIC = Critério de Informação de Akaike

(5)HQC = Critério de Informação de Hannan-Quinn

(6)Todos os valores foram obtidos por regressões ML (Máxima Verossimilhança)

A metodologia de escolha dos *lags* das endógenas e dos resíduos num modelo multivariado é semelhante ao caso univariado. Usamos o critério BIC como uma medida de ajustamento do modelo. Também funções de autocorrelação e autocorrelação parcial são utilizadas. Porém, ao invés de eliminar autocorrelações nos resíduos de uma única equação, temos que eliminar as *cross* e autocorrelações dos resíduos de todas equações. Assim, precisamos “zerar” a significância das matrizes de correlações além do  $p$  escolhido. Numa representação de Tiao e Box (1981), devemos ter apenas . (e não + ou -) após o *lag* escolhido.

O modelo com menor BIC é aquele com quatro *lags* para as endógenas e dois para os resíduos. Entretanto, é necessário eliminar as correlações nos resíduos. Os Testes de Portmanteau mostram ser impossível eliminar todas correlações. Escolhemos trabalhar com  $p=2$  *lags* e  $q=1$  *lags* no modelo. A partir desses *lags*, o BIC não sofre muita variação e o comportamento das correlações não se altera muito. A Tabela 8 traz a representação de Tiao e

Excluído: Pelos

Excluído: é impossível

Box, e o Teste de Portmanteau para os *lags* escolhidos. As informações para todos os dados estão no Apêndice B.

Formatado

Excluído: (ver Tabelas 8)

Excluído: ¶

### Tabela 8- Correlações (Cross e Auto) nos Resíduos $\epsilon$

AR p=2, MA q=1

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++.-.	.....	.....	.....	-.+.+	..-.-	.....	.+... .	.+... .	+...-.	++.-.
DepGov	++.-.	.....	.....	.+... .	..+.+	.....	.....	++... .	++... .	.....	++.-.
Rec3os	..+++	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Trib.	---+-	.....	.....	.....	+.---	..+..	.....	.....	.....	.....	.....
OPME	..+++	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
3	87.69	75	0.1499
4	123.69	100	0.0543
5	169.93	125	0.0047
6	196.79	150	0.0062
7	251.54	175	0.0001
8	304.62	200	<.0001
9	334.54	225	<.0001
10	399.11	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

## 5.5 Novo Teste de Granger e Heteroscedasticidade nos Resíduos

As Tabelas 9 e 10 apresentam outros resultados do mesmo modelo que gerou a Tabela 8.

Neste novo teste de Granger, testamos a causalidade entre os depósitos, diferentemente do primeiro teste de Granger (Tabela 5), onde testamos a causalidade das variáveis macro com os depósitos.

**Tabela 9- Testes de Causalidade de Granger**

Variáveis		Qui	Graus de	Prob>
Influenciadoras	Influenciadas	Quadrado	Liberdade	Qui Qu.
Depósitos	Ord.Pag.ME	141.64	20	<.0001
Ord.Pag.ME	Depósitos	31.84	20	0.0451
Depósitos	Tributos	112.63	20	<.0001
Tributos	Depósitos	173.91	20	<.0001
Depósitos	Recursos3os	181.48	20	<.0001
Recursos3os	Depósitos	217	20	<.0001
Depósitos	Governo	83.24	20	<.0001
Governo	Depósitos	76.41	20	<.0001
Depósitos	D.à Vista	202.64	20	<.0001
D.à Vista	Depósitos	238.12	20	<.0001

(1)H0: Não há influência nos lags especificados

**Tabela 10- Testes de Heteroscedasticidade**

		ARCH de 1a Ordem					
Variável		DAV	Gov	3os	T	OPME	
Valor F	DAV	4.11	3.56	0.98	0.78	-1.25	
	Gov	3.56	2.73	1.42	1.56	1.56	
	3os	0.98	1.42	7.09	1.51	8.97	
	T	0.78	1.56	1.51	0.70	1.47	
	OPME	-1.25	1.56	8.97	1.47	9.61	
P. Prob.>F	DAV	0.0001	0.0004	0.3260	0.4364	0.2116	
	Gov	0.0004	0.0065	0.1555	0.1202	0.1194	
	3os	0.3260	0.1555	0.0001	0.1322	0.0001	
	T	0.4364	0.1202	0.1322	0.4814	0.1416	
	OPME	0.2116	0.1194	0.0001	0.1416	0.0001	

(1)H0: Não há ARCH

(2)DAV=Depósitos à Vista

(3)Gov=Depósitos de Governo

(4)3os=Rec. em Trânsito de 3os

(4)T=Tributos

(5)OPME=Ord.Pag.Moedas Est.

Os resultados do teste de Granger indicam que todos depósitos são endógenos.

Algumas variâncias e covariâncias dos resíduos apresentam ARCH. Para tratá-los, o procedimento normal seria separá-los do modelo e utilizar modelos GARCH, ou então desprezar a heteroscedasticidade deles. Preferimos utilizar uma terceira opção. Novas modelagens utilizam VAR com GARCH multivariado. Partimos então para um modelo VARMAX-VARCH.

## 5.6 Modelagem GARCH Multivariado

Tal como destacado na seção de metodologia, vamos aqui tentar simplificar a estrutura de parâmetros GARCH o máximo possível para evitar um número grande de parâmetros para o modelo.

Utilizando uma estrutura BEKK diagonal, modelamos inicialmente com apenas uma defasagem e apenas para os resíduos. Isto implica em cinco matrizes A:

$$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a \end{bmatrix}, \quad A_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b \end{bmatrix}, \quad A_3 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & f & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d \end{bmatrix}$$

$$A_4 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & j & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & i & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & h & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & g \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad A_5 = \begin{bmatrix} o & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & n & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & m & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & l & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & k \end{bmatrix}$$

O termo GARCH não constante é representado então pela seguinte matriz simétrica:

$$\sum_{k=1}^5 A_k^T \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}^T A_k =$$

$$\begin{bmatrix} o^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 & on \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} & om \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{3,t-1} & ol \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & ok \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{5,t-1} \\ on \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} & (n^2 + j^2) \varepsilon_{2,t-1}^2 & (nm + ji) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{3,t-1} & (nl + jl) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & (nk + jg) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{5,t-1} \\ om \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{3,t-1} & (nm + ji) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{3,t-1} & (m^2 + i^2 + f^2) \varepsilon_{3,t-1}^2 & (ml + ih + fe) \varepsilon_{3,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & (mk + ig + fd) \varepsilon_{3,t-1} \varepsilon_{5,t-1} \\ ol \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & (nl + jl) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & (ml + ih + fe) \varepsilon_{3,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & (l^2 + h^2 + e^2 + c^2) \varepsilon_{4,t-1}^2 & (lk + hg + ed + cb) \varepsilon_{4,t-1} \varepsilon_{5,t-1} \\ ok \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{5,t-1} & (nk + jg) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{5,t-1} & (mk + ig + fd) \varepsilon_{3,t-1} \varepsilon_{5,t-1} & (lk + hg + ed + cb) \varepsilon_{4,t-1} \varepsilon_{5,t-1} & (k^2 + g^2 + d^2 + b^2 + a^2) \varepsilon_{5,t-1}^2 \end{bmatrix}$$

Mas pela Tabela 10 o termo da linha 3 coluna 1 é constante, ou seja:

$$om=0 \Rightarrow m=0,$$

pois a variável  $o$  não pode ser zero, se não o termo da linha 1 coluna 1 seria constante também.

Semelhantemente:

$$\begin{aligned}
ol=0 & \Rightarrow l=0, \\
ok=0 & \Rightarrow k=0, \\
nm+ji=0 & \Rightarrow i=0, \\
nl+jh=0 & \Rightarrow h=0, \\
nk+jg=0 & \Rightarrow g=0, \\
ml+ih+fe=0 & \Rightarrow e=0. \\
lk+hg+ed+cb=0 & \Rightarrow b=0.
\end{aligned}$$

Entretanto, este modelo não foi suficiente para eliminar os efeitos ARCH. O termo 1x1 (linha 1, coluna 1 – referente à variância do resíduo da primeira equação – Depósitos à Vista) da matriz de variância-covariância dos resíduos não ficou constante. Adicionamos então um termo para a primeira defasagem de H. Com esta adição, resolvemos o problema. Assim, além das cinco matrizes  $A_1$ , temos uma  $G_1$ :

$$G_1 = \begin{bmatrix} ga & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

Com estas simplificações, adicionamos apenas oito termos a serem estimados: a, c, d, f, j, n, o, ga. Nossas matrizes GARCH diagonais ficam:

$$\begin{aligned}
A_1 &= \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a \end{bmatrix}, & A_2 &= \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, & A_3 &= \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & f & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d \end{bmatrix} \\
A_4 &= \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & j & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}, & A_5 &= \begin{bmatrix} o & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & n & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \text{ e } & G_1 &= \begin{bmatrix} ga & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}
\end{aligned}$$

A Tabela a seguir mostra os resultados da regressão para os agregados.

Excluído: .

**Tabela 11- Coeficientes, Erros Padrões e Significância**

Os valores significativos (valor-p<=5%) estão destacados em vermelho

Variável	Equação			Dep. de Governo			RecursosDe3os /1.000			Tributos /1.000			Ordens de Pag. em M.E.		
	Coef.(1)	EP	Prob.	Coef.~	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.~	EP	Prob.
constante *100	183,1	37,7	0,0000	142,1	14,1	0,0000	12,9	60,1	0,8304	-1929,4	392,8	0,0000	188,2	6,0	0,0000
trend *100000.000	-173,4	5,2	0,0000	-52,4	1,8	0,0000	-143,3	7,5	0,0000	-113,8	52,4	0,0303	1,4	0,8	0,0789
fevereiro *1000.000	-35,3	16,7	0,0352	5,8	7,7	0,4548	96,5	32,0	0,0027	494,6	164,3	0,0027	-22,4	3,0	0,0000
março *1000.000	-81,0	16,5	0,0000	13,6	7,5	0,0703	-6,7	31,9	0,8345	-131,7	170,4	0,4398	24,0	2,8	0,0000
abril *1000.000	-162,9	14,8	0,0000	-45,6	7,2	0,0000	-73,6	30,8	0,0172	-150,9	139,5	0,2797	-15,6	2,5	0,0000
maio	-98,5	14,6	0,0000	-29,5	6,6	0,0000	-77,4	28,0	0,0059	-416,1	156,1	0,0078	-0,1	2,5	0,9768
junho *1000.000	-107,7	14,6	0,0000	-17,3	6,6	0,0095	-84,5	28,4	0,0030	-570,8	152,5	0,0002	23,6	2,4	0,0000
julho *1000.000	-44,5	15,8	0,0050	33,5	7,3	0,0000	-51,6	30,9	0,0955	-689,2	162,8	0,0000	66,7	2,6	0,0000
agosto *1000.000	-24,7	14,9	0,0967	41,2	7,1	0,0000	-61,8	30,0	0,0393	-683,8	159,3	0,0000	74,7	2,4	0,0000
setembro *1000.000	-63,4	13,8	0,0000	51,0	6,8	0,0000	-26,4	29,0	0,3630	-432,1	143,0	0,0026	85,5	2,4	0,0000
outubro *1000.000	-30,1	14,6	0,0398	84,9	6,8	0,0000	-19,4	29,4	0,5084	-482,7	151,0	0,0014	119,3	2,3	0,0000
novembro *1000.000	-98,9	16,4	0,0000	21,2	7,1	0,0031	-46,2	31,2	0,1392	-225,2	176,7	0,2029	54,5	2,6	0,0000
dezembro *1000.000	20,1	13,6	0,1396	111,4	6,3	0,0000	11,8	26,8	0,6608	-332,6	147,3	0,0242	149,4	2,3	0,0000
dia 2 *1000	-174,7	10,5	0,0000	120,9	6,5	0,0000	10,4	28,3	0,7124	2886,8	257,2	0,0000	117,5	3,4	0,0000
dia 3 *1000	-171,0	10,4	0,0000	-2,6	6,2	0,6799	-116,0	26,6	0,0000	2396,2	222,8	0,0000	27,5	3,1	0,0000
dia 4 *1000	-155,0	9,8	0,0000	81,6	6,5	0,0000	-48,5	27,9	0,0819	1362,5	227,0	0,0000	114,7	2,9	0,0000
dia 5 *1000	-166,7	10,9	0,0000	-57,8	6,6	0,0000	-61,9	27,0	0,0219	1833,0	234,9	0,0000	-39,1	3,3	0,0000
dia 6 *1000	-176,6	10,6	0,0000	-26,9	6,6	0,0001	-116,9	28,7	0,0000	1004,7	232,9	0,0000	4,1	3,0	0,1678
dia 7 *1000	-164,5	10,0	0,0000	-66,8	5,6	0,0000	-119,1	22,5	0,0000	1442,8	220,3	0,0000	-27,2	3,2	0,0000
dia 8 *1000	-176,4	11,2	0,0000	60,9	6,3	0,0000	-74,7	26,0	0,0041	1355,1	238,1	0,0000	91,4	3,3	0,0000
dia 9 *1000	-179,0	11,0	0,0000	6,3	5,7	0,2671	-123,6	22,8	0,0000	1451,0	231,1	0,0000	65,5	3,3	0,0000
dia 10 *1000	-172,4	10,8	0,0000	46,7	6,4	0,0000	64,5	26,6	0,0156	2752,7	242,5	0,0000	25,2	3,4	0,0000
dia 11 *1000	-150,4	12,7	0,0000	114,3	5,9	0,0000	-19,6	24,7	0,4283	1825,5	234,1	0,0000	131,3	2,9	0,0000
dia 12 *1000	-151,3	11,2	0,0000	31,3	6,0	0,0000	-97,1	24,0	0,0001	1204,5	231,1	0,0000	67,3	3,3	0,0000
dia 13 *1000	-178,1	12,4	0,0000	73,7	6,0	0,0000	-130,6	24,7	0,0000	1369,6	219,2	0,0000	122,6	3,1	0,0000
dia 14 *1000	-173,3	11,3	0,0000	-9,6	7,4	0,1929	-194,0	31,1	0,0000	1268,9	213,1	0,0000	50,0	3,4	0,0000
dia 15 *1000	-350,7	12,5	0,0000	-74,4	7,3	0,0000	-124,8	31,3	0,0001	4322,1	259,5	0,0000	-104,9	3,2	0,0000
dia 16 *1000	-184,6	11,5	0,0000	-36,7	6,3	0,0000	-113,6	26,3	0,0000	1268,7	240,1	0,0000	-22,7	3,1	0,0000
dia 17 *1000	-128,1	11,5	0,0000	30,5	6,7	0,0000	-62,7	28,3	0,0270	243,4	239,4	0,3097	63,9	3,2	0,0000
dia 18 *1000	-157,9	11,6	0,0000	-29,2	6,9	0,0000	-165,1	29,3	0,0000	109,5	244,9	0,6550	15,6	3,2	0,0000
dia 19 *1000	-121,4	11,8	0,0000	15,3	6,9	0,0268	-109,3	29,3	0,0002	-351,6	239,6	0,1426	75,5	3,2	0,0000
dia 20 *1000	-123,9	11,7	0,0000	12,5	5,4	0,0216	-60,8	21,7	0,0051	418,0	231,5	0,0714	31,6	3,3	0,0000
dia 21 *1000	-75,7	11,4	0,0000	128,5	6,8	0,0000	-19,8	28,9	0,4937	128,3	239,4	0,5922	158,4	3,4	0,0000
dia 22 *1000	-91,3	12,1	0,0000	77,1	7,4	0,0000	-104,7	31,6	0,0010	131,8	245,2	0,5910	133,6	3,3	0,0000
dia 23 *1000	-130,1	11,8	0,0000	97,7	6,1	0,0000	-91,7	26,3	0,0005	-166,7	257,1	0,5171	156,3	3,0	0,0000
dia 24 *1000	-124,2	11,1	0,0000	47,2	5,8	0,0000	-162,1	23,2	0,0000	-248,3	247,3	0,3158	122,8	3,1	0,0000
dia 25 *1000	-134,0	11,1	0,0000	23,5	5,6	0,0000	-110,1	23,6	0,0000	-49,7	257,2	0,8468	92,4	2,9	0,0000
dia 26 *1000	-162,3	10,6	0,0000	26,3	7,0	0,0002	-161,9	29,0	0,0000	-255,9	243,9	0,2945	105,4	3,2	0,0000
dia 27 *1000	-165,3	11,2	0,0000	15,3	6,0	0,0107	-155,1	26,1	0,0000	-356,8	231,9	0,1242	103,2	2,9	0,0000
dia 28 *1000	-205,7	10,1	0,0000	-94,7	5,9	0,0000	-244,8	24,6	0,0000	-64,6	214,0	0,7629	-11,3	3,1	0,0003
dia 29 *1000	-215,6	11,0	0,0000	-75,6	4,9	0,0000	-199,6	20,1	0,0000	163,6	211,8	0,4401	-7,1	3,0	0,0179
dia 30 *1000	-224,1	9,7	0,0000	-121,1	5,2	0,0000	-147,0	21,4	0,0000	1630,0	207,2	0,0000	-95,5	3,3	0,0000
dia 31 *1000	-298,2	10,5	0,0000	-232,9	8,3	0,0000	-330,2	35,6	0,0000	2439,7	232,0	0,0000	-182,1	3,5	0,0000

Tabela 11 - Continuação

Variável	Equação																	
	Dep. à Vista /10.000			Dep.de Governo /1.000			RecursosDe3os /1.000			Tributos /1.000			Ordens de Pag. em M.E. /1.000					
	Coef.(1)	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.			
dp2 *1000	75,5	8,0	0,0000	152,0	4,6	0,0000	381,6	19,4	0,0000	393,6	151,6	0,0096	75,8	2,2	0,0000			
dp3 *1000	188,9	2,6	0,0000	76,6	1,7	0,0000	434,8	6,8	0,0000	397,6	57,3	0,0000	2,5	0,9	0,0095			
dp4 *1000	254,2	21,1	0,0000	214,1	8,3	0,0000	803,5	28,5	0,0000	1260,1	476,3	0,0083	67,1	5,4	0,0000			
dp5 *1000	414,6	26,0	0,0000	424,7	10,7	0,0000	1036,8	31,6	0,0000	54,2	258,5	0,8339	282,5	8,3	0,0000			
Selic *1000	-188,5	15,2	0,0000	-185,4	6,2	0,0000	12,7	25,9	0,6242	1365,8	152,6	0,0000	-240,7	2,4	0,0000			
Câmbio *1000	24,3	15,7	0,1221	67,0	6,9	0,0000	67,1	29,5	0,0230	1296,1	166,7	0,0000	37,3	2,5	0,0000			
Vendas *1000	189,3	32,4	0,0000	141,2	16,4	0,0000	838,0	72,8	0,0000	-47,0	310,0	0,8796	-80,6	5,8	0,0000			
Consumo *1000	545,8	70,3	0,0000	302,1	25,3	0,0000	391,1	109,4	0,0004	2574,5	722,0	0,0004	160,4	10,9	0,0000			
Renda-Consumo *1000	1263,9	73,6	0,0000	598,7	27,1	0,0000	1195,8	113,5	0,0000	4751,7	732,2	0,0000	155,0	11,1	0,0000			
Dep.àVista(t-1) *1000	93,3	38,3	0,0150	-644,7	54,7	0,0000	-694,2	48,9	0,0000	3893,3	560,8	0,0000	-445,2	38,0	0,0000			
De.Gov.(t-1) *1000	-3614,9	126,0	0,0000	-456,3	83,5	0,0000	-2903,2	104,1	0,0000	-4327,6	423,5	0,0000	-1175,9	61,5	0,0000			
Rec.3os(t-1) *1000	883,9	31,4	0,0000	425,7	76,9	0,0000	935,5	50,3	0,0000	-812,0	272,7	0,0030	323,7	43,8	0,0000			
Tributos(t-1) *1000	25,7	3,2	0,0000	43,7	12,1	0,0003	4,8	6,5	0,4593	-319,7	43,1	0,0000	18,7	6,0	0,0019			
OrdensPME(t-1) *1000	3275,9	113,8	0,0000	1126,8	95,2	0,0000	3772,5	105,3	0,0000	-461,7	507,1	0,3628	1954,3	65,8	0,0000			
Dep.àVista(t-2) *1000	-153,7	183,2	0,4018	31,6	64,2	0,6231	58,0	159,1	0,7155	-2876,2	555,7	0,0000	-20,5	66,2	0,7571			
De.Gov.(t-2) *1000	2144,9	154,6	0,0000	640,9	65,2	0,0000	1745,0	129,9	0,0000	2908,8	322,0	0,0000	703,7	58,6	0,0000			
Rec.3os(t-2) *1000	287,7	302,5	0,3419	202,4	96,8	0,0368	338,7	256,7	0,1873	819,4	336,6	0,0151	202,3	103,0	0,0500			
Tributos(t-2) *1000	117,9	49,1	0,0167	33,8	15,7	0,0310	85,6	41,3	0,0386	12,4	56,3	0,8259	40,6	16,7	0,0151			
OrdensPME(t-2) *1000	-3344,7	335,6	0,0000	-1310,4	128,4	0,0000	-3230,5	286,4	0,0000	480,2	579,2	0,4073	-1308,6	124,8	0,0000			
Dep.àVista(t-1) *1000	486,0	56,4	0,0000	311,8	92,4	0,0008	737,4	121,7	0,0000	1615,3	925,0	0,0811	231,4	80,5	0,0042			
De.Gov.(t-1) *1000	3632,3	126,6	0,0000	1057,1	80,5	0,0000	2889,0	104,4	0,0000	3920,6	434,4	0,0000	1184,1	61,4	0,0000			
Rec.3os(t-1) *1000	-820,4	35,1	0,0000	-125,9	46,8	0,0073	-299,6	65,2	0,0000	-154,4	399,7	0,6994	-217,2	41,3	0,0000			
Tributos(t-1) *1000	-31,4	3,7	0,0000	-19,8	5,7	0,0006	-11,1	7,1	0,1177	264,8	56,3	0,0000	-26,7	5,3	0,0000			
OrdensPME(t-1) *1000	-3340,2	114,0	0,0000	-1427,0	84,8	0,0000	-3732,8	114,4	0,0000	1682,7	605,4	0,0056	-1317,6	69,6	0,0000			
matrizes GARCH																		
Constantes																		
Dep.àVista *1000	17,3	27,8	0,5335															
De.Gov. *1000	43,1	3,5	0,0000	419,3	6,3	0,0000												
Rec.3os *1000	1,3	2,3	0,5595	3,6	5,4	0,5025	124,3	4,9	0,0000									
Tributos *1000	-35,9	1,9	0,0000	-86,2	10,7	0,0000	-15,2	6,6	0,0212	856,2	11,4	0,0000						
OrdensPME *1000	-2,1	2,0	0,2866	-4,1	5,5	0,4573	170,4	3,3	0,0000	-26,8	6,3	0,0000	105,1	4,2	0,0000			
A1													54,5	43,6	0,2122			
A2							424,9	19,9	0,0000				480,7	30,5	0,0000			
A3				0,0	0,0	0,0000												
A4	253,9	52,7	0,0000															
G1	485,1	148,9	0,0012	229,1	55,5	0,0000												

(1)Coe.=Coeficientes, EP=Erro Padrão, Pr.=Probabilidade>|I|

(2) dp=dummies para o número de dias não úteis imediatamente anteriores ao dia útil em questão

Pelos resultados obtidos, todas variáveis macroeconômicas são significativas. Um aumento da Selic provoca uma diminuição dos Depósitos à Vista, de Governo e das Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras, mas aumenta a arrecadação de tributos. Um aumento no câmbio, no consumo ou na renda abatida do consumo causa um aumento em todos os depósitos. Um crescimento das vendas no comércio induz a um aumento dos Depósitos à Vista, de Governo e dos Recursos em Trânsito de Terceiros, mas diminui os tributos. Entretanto, como veremos na seção de cenários, o aumento desses três depósitos provoca um posterior aumento dos tributos.

A Tabela 12 mostra os testes de heteroscedasticidade nos resíduos  $\eta$  (resíduos finais do modelo com GARCH). Não há mais heteroscedasticidade.

**Tabela 12- Testes de Heteroscedasticidade**

Variável		ARCH de 1a Ordem				
		DAV	Gov	3os	T	OPME
Valor F	DAV	1,66	0,87	0,99	0,92	-1,08
	Gov	0,87	0,57	1,41	1,60	1,70
	3os	0,99	1,41	0,77	1,81	1,15
	T	0,92	1,60	1,81	0,76	0,76
	OPME	-1,08	1,70	1,15	0,76	1,21
P.rob.>F	DAV	0,0970	0,3854	0,3211	0,3598	0,2804
	Gov	0,3854	0,5712	0,1579	0,1107	0,0889
	3os	0,3211	0,1579	0,4421	0,0711	0,2514
	T	0,3598	0,1107	0,0711	0,4447	0,4447
	OPME	0,2804	0,0889	0,2514	0,4447	0,2285

- (1)H0: Não há ARCH
- (2)DAV=Depósitos à Vista
- (3)Gov=Depósitos de Governo
- (4)3os=Rec. em Trânsito de 3os
- (4)T=Tributos
- (5)OPME=Ord.Pag.Moedas Est.

A Tabela abaixo traz os testes de *cross* e autocorrelações nos resíduos  $\eta$ .



**Tabela 13- Correlações (Cross e Auto) nos Resíduos  $\eta$**

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++.-	.....	.....	.....	-.+.+	..-.-	.....	.+... .+...	...-. ++.-		
DepGov	++.-	.....	.....	.+... .+...	.....	.....	.....	++... .+...	.....	++.-	
Rec3os	..+++	.....	.....	.....	.....	.....	-.+.+	.....	.....	.....	.+...
Trib.	---+-	.....	.....	.....	+...-	..+..	.....	.....	.....	...+. --.+	
OPME	..+++	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.+...

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
3	89.57	75	0.1202
4	126.72	100	0.0368
5	176.47	125	0.0017
6	206.37	150	0.0016
7	261.67	175	<.0001
8	315.91	200	<.0001
9	342.96	225	<.0001
10	400.82	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

O método de máxima verossimilhança exige que saibamos a distribuição dos resíduos. Supomos que esta fosse normal, mas a Tabela mostra que eles não são.

**Tabela 14- Testes de Normalidade nos Resíduos**

Teste	Equação	Depósitos a Vista	Depósitos de Governo	Rec. 3os	Tributos	Ord. Pag. Moedas Est.
Shapiro-Wilk	Valor	8.43E-01	7.75E-01	8.35E-01	7.39E-01	8.42E-01
	valor-p	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000	0.0000
Kolmogorov-Smirnov	Valor	1.35E-01	1.53E-01	1.40E-01	1.85E-01	1.38E-01
	valor-p	<.0100	<.0100	<.0100	<.0100	<.0100
Cramer-von Mises	Valor	5.51E+00	5.83E+00	5.35E+00	1.03E+01	5.16E+00
	valor-p	<.0050	<.0050	<.0050	<.0050	<.0050
Anderson-Darling	Valor	3.23E+01	3.49E+01	3.29E+01	5.95E+01	3.14E+01
	valor-p	<.0050	<.0050	<.0050	<.0050	<.0050

(1)H0: Resíduos são normais

As Tabelas a seguir indicam que o modelo é estável, pois todas as raízes estão dentro do círculo unitário. Os resultados da Tabela 15 mostram aos autovalores da equação estrutural, enquanto os da 16 os da equação GARCH.

**Tabela 15- Teste de Estabilidade –Raízes do Polinômio Característico AR e MA –  
Equação Principal**

Índice	Módulo
1	0.9303706
2	0.7741107
3	0.6088948
4	0.5025801
5	0.1212525
6	0.4462352
7	0.4462352
8	0.1073093
9	0.3925628
10	0.3925628
11	0.3378735
12	0.3378735
13	0.4093847
14	0.4093847
15	0.3540808

**Tabela 16- Teste de Estabilidade –Raízes do Polinômio Característico AR e MA –  
Equação GARCH**

Índice	Módulo
1	0.2998863
2	0.2343354
3	0.2043605
4	0.2043605
5	0.1805090
6	0.0581422
7	0.0581422
8	0.0524632

## **5.7 Análise Descritiva dos Resíduos**

A tabela a seguir traz as principais medidas estatísticas dos resíduos do nosso modelo VARMAX-VGARCH.

**Tabela 17- Análise Descritiva dos Resíduos**

Resíduo da Equação de	Tipo				
	Média	Mediana	Desvio Padrão	Assimetria	Curtose (1)
Dep. à Vista, *1000	-1,53	-0,90	65,85	-124,58	1.766,39
Dep. De Governo, *1000	-11,64	-27,95	411,66	936,23	4.562,02
Recursos em Trânsito de 3os, *1000	7,42	-3,01	209,66	278,81	2.780,66
Cobrança de Tributos, *1000	-0,14	-95,13	857,77	1.452,84	5.068,44
Ord. de Pagamentos em Moedas Est., *1000	2,61	-4,44	198,92	114,84	2.939,92

(1) Curtose corrigida

## 5.8 Previsão

Com os parâmetros ajustados para o período maio/2002-dezembro/2005, fizemos a previsão para os seis meses seguintes (sem usar qualquer informação a partir de 1/1/2006). Os gráficos da Figura 2 mostram os resultados. Visualmente, os resultados são satisfatórios. Eles se aproximam dos valores reais.

Uma comparação interessante é feita com um modelo VAR sem MA e GARCH multivariado. Os gráficos da Figura 3 trazem este último.

Com essas duas formas de previsão citadas acima, montamos a Tabela 18. Esta apresenta os erros de previsão separados por períodos. Além dos métodos VARMAX-VGARCH e VAR, fizemos projeções para mais outros quatro: repetindo os valores médios do final do período de ajuste (das duas últimas semanas); interpolando uma reta; através de modelos ARMA com sazonalidade anual (SARMA); e pelo método de alisamento exponencial de Winters. A tabela destaca o método com menor erro de previsão com fundo cinza.

A metade superior das linhas de cada tabela se refere ao erro de cada período como um todo, ou seja, os erros com sinal positivo de um dia compensam erros negativos de outro dia. Nas segundas metades, temos os erros médios, ou seja, antes de agrupar os erros diários de cada período pegamos seu valor absoluto ou quadrático, de forma que os efeitos de um dado dia não anulam os de outros. Por que fizemos isso? Porque apesar de estarmos trabalhando com dados diários, o cálculo dos Recolhimentos Compulsórios sobre Recursos à Vista no Brasil se baseia em períodos de duas semanas. Assim, o importante nesse caso é a capacidade de previsão para esses períodos e não para dias. Isto é especialmente importante para a nossa

Excluído: primeira

Excluído: e

quarta série temporal, a de Tributos, onde há grande variação nos volumes diários. Em dias de vencimento de um dado tributo (por exemplo, o pagamento do INSS no dia 15), há valores grandes. Normalmente, esses vencimentos têm dia fixo num mês. Porém, quando o vencimento cai em feriado ou final de semana, ele é “deslocado” em alguns dias. Porém o modelo não é capaz de fazer este deslocamento e prevê o fluxo de recursos para o dia normal de vencimento. Este efeito gera um erro grande no dia do vencimento, acompanhado por outro erro de valor semelhante com sinal trocado no dia deslocado. Como o compulsório se baseia na média de duas semanas, esta falha não é importante. Ela é importante para previsões diárias.

Comparando os seis métodos de previsão, o VARMAX-VGARCH mostrou melhores resultados (em número de períodos com menor erro previsto) para os Depósitos de Governo e para os Recursos em Trânsito de Terceiros. O SARMA mostrou melhores resultados para os Depósitos à Vista, para as Cobranças de Tributos e Assemelhados e para as Ordens de Pagamento em Moedas Estrangeiras. De forma geral estes dois métodos apresentaram resultados próximos, sendo que o ARMA tem a vantagem de ser mais fácil de ser modelado. O método que repete os últimos valores apresenta erros grandes, que aumentam com o distanciamento do período de ajuste. A interpolação por reta e o método de Winters não geraram bons resultados para nosso caso, [de acordo com os erros mostrados na Tabela 18.](#)

**Tabela 18- Erro Médio Absoluto e Quadrático**

A - Depósitos à Vista

		Erro Absoluto						Erro Quadrático						
		Método						Método						
Tipo	Período	VARMAX-VGARCH	Último Período	Reta	ARMA	Winters	VAR(4)	VARMAX-VGARCH	Último Período	Reta	ARMA	Winters	VAR(4)	
Erro do Período	de Ajuste	2%						0%						
	Períodos de 2 Semanas	1	20%	13%	54%	8%	20%	22%	4%	2%	29%	1%	4%	5%
		2	15%	47%	19%	9%	16%	18%	2%	22%	4%	1%	2%	3%
		3	12%	50%	15%	10%	6%	12%	1%	25%	2%	1%	0%	2%
		4	18%	61%	3%	16%	9%	15%	3%	38%	0%	3%	1%	2%
		5	36%	31%	32%	6%	11%	29%	13%	10%	10%	0%	1%	8%
		6	20%	63%	0%	9%	5%	19%	4%	39%	0%	1%	0%	4%
		7	28%	47%	14%	4%	12%	29%	8%	22%	2%	0%	1%	8%
		8	7%	56%	4%	2%	3%	10%	0%	31%	0%	0%	0%	1%
		9	3%	51%	9%	7%	6%	11%	0%	26%	1%	0%	0%	1%
		10	12%	51%	7%	2%	25%	18%	1%	26%	1%	0%	6%	3%
		11	13%	49%	8%	13%	45%	17%	2%	24%	1%	2%	20%	3%
		12	9%	44%	13%	3%	36%	10%	1%	19%	2%	0%	13%	1%
		13	4%	50%	5%	16%	34%	3%	0%	25%	0%	3%	12%	0%
	de Previsão	17%	47%	14%	0%	9%	16%	4%	22%	2%	0%	1%	3%	
Média dos Erros Ab. ou Qu. Diários	de Ajuste	5%						0%						
	Períodos de 2 Semanas	1	20%	21%	54%	20%	23%	23%	5%	7%	34%	5%	8%	7%
		2	15%	47%	19%	13%	17%	18%	3%	23%	4%	3%	5%	4%
		3	12%	50%	16%	15%	14%	12%	3%	27%	4%	3%	3%	3%
		4	18%	61%	15%	17%	14%	15%	5%	41%	3%	4%	3%	4%
		5	36%	32%	32%	17%	16%	29%	14%	12%	13%	3%	4%	9%
		6	20%	63%	14%	17%	13%	19%	5%	42%	3%	4%	3%	4%
		7	28%	47%	14%	8%	12%	29%	9%	23%	3%	1%	2%	9%
		8	14%	56%	15%	15%	17%	13%	3%	34%	3%	4%	4%	3%
		9	9%	51%	12%	13%	10%	12%	1%	27%	2%	2%	2%	2%
		10	12%	51%	16%	18%	25%	18%	2%	30%	4%	4%	8%	5%
		11	13%	49%	11%	16%	45%	17%	2%	26%	2%	4%	22%	3%
		12	15%	44%	16%	15%	36%	12%	3%	21%	4%	3%	17%	2%
		13	7%	50%	8%	16%	34%	6%	1%	26%	1%	3%	12%	1%
	de Previsão	17%	48%	19%	15%	21%	17%	4%	26%	6%	3%	7%	4%	

**Tabela 18 - Continuação**

B - Depósitos de Governo

		Erro Absoluto						Erro Quadrático						
		Método						Método						
Tipo	Período	VARMAX- VGARCH	Último Período	Reta	ARMA	Winters	VAR(4)	VARMAX- VGARCH	Último Período	Reta	ARMA	Winters	VAR(4)	
Erro do Período	de Ajuste	12%						2%						
	Períodos de 2 Semanas	1	31%	124%	29%	78%	105%	11%	10%	153%	8%	61%	110%	1%
		2	6%	119%	24%	95%	133%	65%	0%	141%	6%	91%	177%	43%
		3	6%	132%	38%	77%	166%	50%	0%	173%	14%	60%	275%	25%
		4	2%	114%	20%	98%	231%	26%	0%	130%	4%	96%	536%	7%
		5	23%	76%	17%	28%	235%	60%	5%	58%	3%	8%	552%	37%
		6	26%	75%	18%	43%	291%	57%	7%	56%	3%	18%	846%	33%
		7	43%	75%	17%	36%	329%	62%	18%	56%	3%	13%	1080%	38%
		8	0%	97%	6%	65%	410%	5%	0%	95%	0%	43%	1684%	0%
		9	4%	105%	14%	87%	459%	19%	0%	111%	2%	75%	2110%	4%
		10	56%	51%	40%	7%	420%	79%	31%	26%	16%	0%	1764%	62%
		11	22%	141%	50%	133%	538%	14%	5%	198%	25%	178%	2890%	2%
		12	8%	102%	12%	63%	561%	19%	1%	103%	1%	40%	3147%	4%
		13	6%	109%	19%	98%	585%	15%	0%	119%	4%	96%	3426%	2%
	de Previsão	52%	102%	10%	71%	341%	35%	49%	104%	1%	50%	1165%	12%	
Média dos Erros Ab. ou Qu. Diários	de Ajuste	31%						19%						
	Períodos de 2 Semanas	1	83%	143%	84%	96%	131%	75%	93%	236%	92%	139%	211%	85%
		2	37%	119%	41%	105%	133%	65%	24%	159%	24%	139%	209%	68%
		3	63%	150%	87%	109%	179%	58%	73%	252%	93%	165%	362%	85%
		4	51%	114%	52%	100%	231%	51%	33%	166%	41%	208%	574%	40%
		5	62%	100%	59%	51%	235%	66%	74%	119%	64%	32%	620%	82%
		6	43%	79%	41%	73%	291%	61%	31%	79%	26%	74%	883%	68%
		7	52%	88%	45%	47%	329%	68%	57%	94%	41%	37%	1131%	73%
		8	52%	97%	53%	70%	410%	44%	32%	126%	31%	67%	1773%	28%
		9	34%	105%	37%	92%	459%	29%	16%	128%	19%	108%	2138%	14%
		10	64%	82%	60%	78%	420%	80%	95%	88%	79%	110%	1841%	133%
		11	47%	141%	66%	133%	538%	32%	28%	225%	53%	219%	2931%	23%
		12	53%	124%	60%	104%	561%	39%	61%	165%	63%	140%	3257%	54%
		13	33%	109%	44%	119%	585%	32%	21%	140%	25%	178%	3463%	24%
	de Previsão	52%	112%	56%	91%	344%	54%	49%	153%	50%	127%	1482%	60%	

**Tabela 18 - Continuação**

C - Recursos em Trânsito de Terceiros

		Erro Absoluto						Erro Quadrático						
		Método						Método						
Tipo	Período	VARMAX- VGARCH	Último Período	Reta	ARMA	Winters	VAR(4)	VARMAX- VGARCH	Último Período	Reta	ARMA	Winters	VAR(4)	
Erro do Período	de Ajuste	5%						0%						
	Períodos de 2 Semanas	1	42%	108%	46%	33%	109%	36%	18%	117%	21%	11%	118%	13%
		2	9%	104%	44%	20%	50%	22%	1%	108%	19%	4%	25%	5%
		3	17%	87%	29%	20%	7%	4%	3%	76%	8%	4%	0%	0%
		4	4%	84%	28%	14%	47%	15%	0%	70%	8%	2%	22%	2%
		5	43%	92%	38%	32%	15%	53%	19%	85%	14%	10%	2%	28%
		6	76%	141%	89%	52%	19%	80%	58%	198%	79%	27%	4%	64%
		7	89%	159%	109%	69%	2%	82%	79%	254%	119%	48%	0%	67%
		8	93%	141%	93%	63%	42%	77%	87%	199%	86%	39%	17%	59%
		9	64%	101%	55%	67%	72%	71%	41%	102%	30%	45%	52%	50%
		10	28%	95%	50%	16%	165%	27%	8%	89%	25%	2%	273%	7%
		11	62%	136%	94%	70%	180%	62%	38%	186%	89%	49%	324%	38%
		12	49%	113%	73%	53%	212%	43%	24%	127%	53%	28%	450%	19%
		13	18%	71%	33%	20%	247%	35%	3%	51%	11%	4%	610%	13%
	de Previsão	52%	110%	60%	40%	62%	45%	36%	121%	36%	16%	38%	21%	
Média dos Erros Ab. ou Qu. Diários	de Ajuste	16%						5%						
	Períodos de 2 Semanas	1	42%	108%	52%	41%	109%	37%	22%	128%	33%	22%	137%	18%
		2	40%	104%	46%	31%	51%	33%	18%	124%	35%	13%	38%	16%
		3	23%	87%	36%	41%	25%	14%	7%	85%	17%	20%	10%	3%
		4	19%	84%	33%	27%	57%	25%	6%	78%	16%	21%	34%	10%
		5	43%	92%	51%	37%	38%	53%	22%	103%	33%	17%	22%	30%
		6	76%	141%	89%	52%	23%	80%	60%	203%	83%	35%	8%	66%
		7	89%	159%	109%	69%	23%	82%	81%	258%	124%	56%	8%	70%
		8	93%	141%	93%	63%	45%	77%	91%	207%	95%	56%	27%	63%
		9	64%	101%	55%	67%	73%	71%	46%	112%	40%	68%	76%	61%
		10	39%	96%	68%	43%	165%	39%	22%	122%	58%	24%	293%	21%
		11	62%	136%	94%	70%	180%	62%	47%	191%	94%	58%	334%	48%
		12	49%	113%	73%	58%	212%	43%	27%	137%	62%	38%	458%	21%
		13	49%	82%	51%	38%	247%	55%	33%	73%	32%	20%	632%	39%
	de Previsão	52%	111%	65%	49%	97%	51%	36%	140%	55%	34%	162%	35%	

**Tabela 18 - Continuação**

D - Cobrança de Tributos e Assemelhados

		Erro Absoluto						Erro Quadrático						
		Método						Método						
Tipo	Período	VARMAX- VGARCH	Último Período	Reta	ARMA	Winters	VAR(4)	VARMAX- VGARCH	Último Período	Reta	ARMA	Winters	VAR(4)	
Erro do Período	de Ajuste	20%						7%						
	Períodos de 2 Semanas	1	13%	112%	95%	1%	31%	24%	2%	126%	90%	0%	10%	6%
		2	55%	81%	99%	63%	75%	50%	30%	65%	98%	40%	56%	25%
		3	46%	100%	82%	27%	34%	36%	21%	100%	67%	8%	11%	13%
		4	35%	52%	33%	57%	48%	37%	12%	27%	11%	33%	23%	14%
		5	5%	49%	30%	59%	12%	57%	0%	24%	9%	34%	1%	32%
		6	16%	16%	35%	42%	11%	5%	2%	3%	12%	18%	1%	0%
		7	21%	28%	9%	36%	41%	14%	4%	8%	1%	13%	17%	2%
		8	38%	57%	37%	11%	18%	28%	15%	32%	14%	1%	3%	8%
		9	45%	86%	66%	80%	93%	64%	20%	74%	44%	64%	86%	41%
		10	30%	26%	6%	60%	32%	24%	9%	7%	0%	37%	11%	6%
		11	21%	10%	10%	22%	85%	5%	5%	1%	1%	5%	72%	0%
		12	45%	94%	74%	3%	51%	50%	20%	89%	55%	0%	26%	25%
		13	8%	28%	49%	19%	41%	7%	1%	8%	24%	4%	16%	1%
	de Previsão	84%	36%	17%	8%	24%	1%	179%	13%	3%	1%	6%	0%	
Média dos Erros Ab. ou Qu. Diários	de Ajuste	58%						75%						
	Períodos de 2 Semanas	1	103%	163%	156%	175%	176%	95%	235%	404%	367%	408%	406%	184%
		2	55%	82%	99%	101%	88%	54%	34%	79%	111%	258%	246%	41%
		3	119%	141%	137%	147%	167%	110%	247%	482%	449%	380%	652%	247%
		4	94%	144%	148%	189%	178%	86%	275%	473%	458%	733%	650%	230%
		5	53%	96%	91%	226%	91%	61%	46%	176%	161%	651%	111%	54%
		6	32%	107%	121%	135%	125%	42%	17%	258%	268%	356%	367%	21%
		7	90%	142%	146%	202%	139%	96%	134%	319%	312%	702%	372%	152%
		8	106%	132%	142%	164%	195%	121%	233%	392%	374%	428%	555%	283%
		9	130%	161%	164%	226%	204%	128%	599%	698%	668%	1112%	1016%	549%
		10	53%	126%	134%	141%	139%	50%	38%	341%	334%	391%	330%	38%
		11	55%	120%	132%	166%	98%	70%	77%	256%	255%	537%	269%	88%
		12	133%	123%	121%	181%	116%	111%	314%	352%	318%	503%	264%	244%
		13	78%	112%	127%	124%	92%	58%	113%	236%	252%	366%	324%	81%
	de Previsão	84%	127%	132%	166%	139%	82%	179%	343%	332%	520%	428%	167%	



**Tabela 18 - Continuação**

E - Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras

		Erro Absoluto						Erro Quadrático						
		Método						Método						
Tipo	Período	VARMAX- VGARCH	Último Período	Reta	ARMA	Winters	VAR(4)	VARMAX- VGARCH	Último Período	Reta	ARMA	Winters	VAR(4)	
Erro do Período	de Ajuste	5%						1%						
	Períodos de 2 Semanas	1	31%	95%	86%	4%	40%	23%	10%	90%	73%	0%	16%	5%
		2	27%	74%	67%	38%	6%	44%	7%	54%	45%	15%	0%	19%
		3	7%	51%	46%	41%	56%	11%	0%	26%	21%	17%	31%	1%
		4	7%	38%	36%	28%	117%	25%	0%	15%	13%	8%	138%	6%
		5	65%	65%	65%	63%	85%	81%	42%	43%	42%	40%	72%	65%
		6	97%	99%	100%	74%	71%	104%	93%	98%	101%	55%	51%	109%
		7	100%	117%	120%	89%	97%	95%	100%	136%	145%	79%	94%	90%
		8	103%	108%	114%	87%	151%	93%	106%	116%	129%	75%	227%	86%
		9	70%	65%	73%	89%	200%	78%	49%	43%	53%	79%	400%	61%
		10	39%	51%	61%	30%	319%	39%	15%	26%	37%	9%	1020%	15%
		11	72%	87%	99%	83%	342%	75%	52%	76%	97%	69%	1168%	56%
		12	69%	80%	94%	74%	379%	67%	47%	64%	88%	55%	1438%	45%
		13	24%	19%	35%	32%	440%	42%	6%	4%	12%	10%	1933%	18%
	de Previsão	58%	73%	76%	55%	170%	59%	46%	53%	58%	30%	288%	34%	
Média dos Erros Ab. ou Qu. Diários	de Ajuste	15%						4%						
	Períodos de 2 Semanas	1	31%	95%	86%	15%	40%	23%	12%	92%	75%	3%	22%	8%
		2	28%	74%	67%	38%	17%	44%	11%	61%	51%	18%	4%	22%
		3	15%	51%	46%	43%	57%	18%	4%	30%	25%	25%	40%	4%
		4	23%	39%	37%	33%	117%	32%	10%	21%	19%	24%	147%	18%
		5	65%	65%	65%	63%	85%	81%	45%	46%	46%	43%	76%	68%
		6	97%	99%	100%	74%	71%	104%	95%	99%	101%	57%	55%	110%
		7	100%	117%	120%	89%	97%	95%	101%	139%	147%	82%	99%	92%
		8	103%	108%	114%	87%	151%	93%	109%	119%	131%	79%	232%	90%
		9	70%	65%	73%	89%	200%	78%	53%	46%	56%	93%	415%	66%
		10	46%	54%	62%	41%	319%	46%	28%	41%	52%	22%	1031%	29%
		11	72%	87%	99%	83%	342%	75%	58%	79%	101%	75%	1177%	65%
		12	69%	80%	94%	74%	379%	67%	52%	67%	91%	59%	1440%	48%
		13	50%	46%	56%	50%	440%	61%	34%	30%	39%	31%	1961%	46%
	de Previsão	58%	75%	78%	59%	178%	62%	46%	66%	71%	46%	520%	50%	

Figura 2- Previsão com VARMAX(2,1)-VGARCH - Máxima Verossimilhança

Gráfico 1 - Depósitos à Vista

[AMS1] Comentário: De 15g.sas

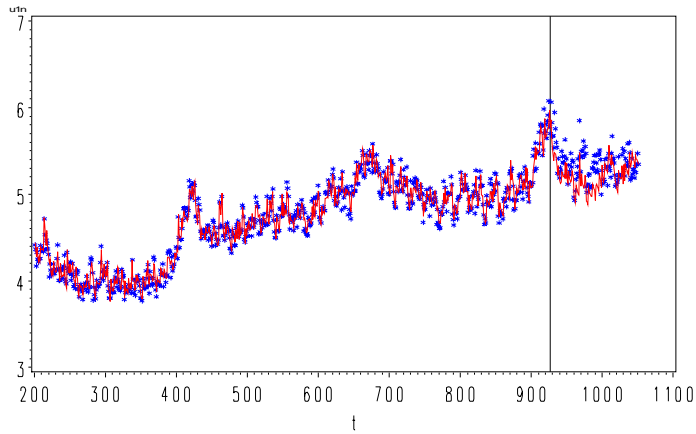
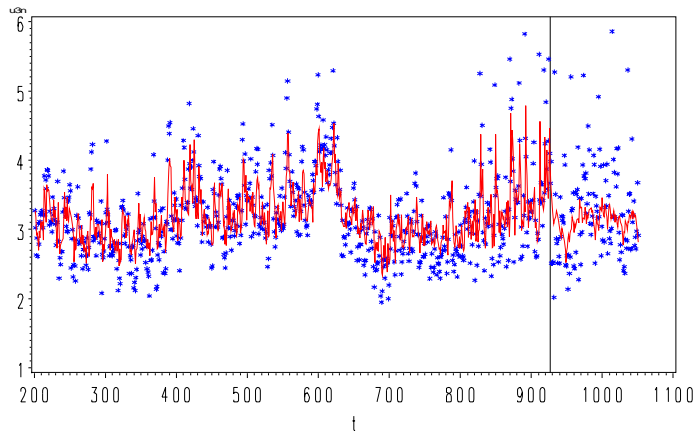


Gráfico 2 - Depósitos de Governo



— Valores Reais      — Valores Ajustados  
1-927 Período de Ajuste      928-1386 Previsão

Gráfico 3 - Recursos em Trânsito de Terceiros

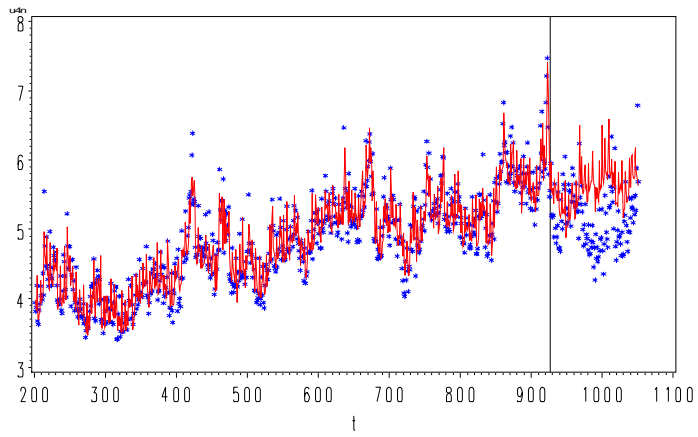


Gráfico 4 - Cobrança e Arrecadação de Tributos e Assemelhados

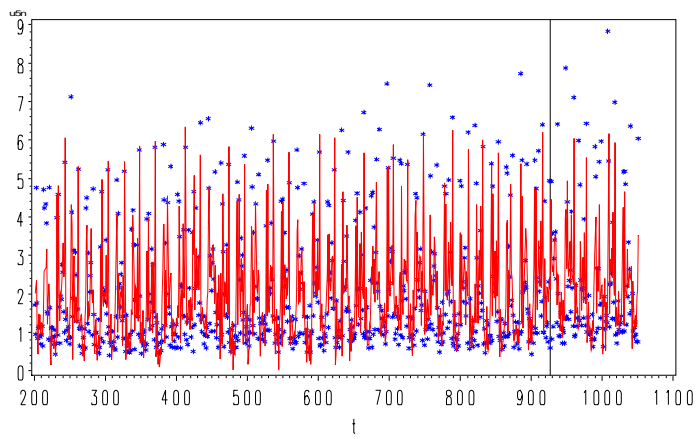
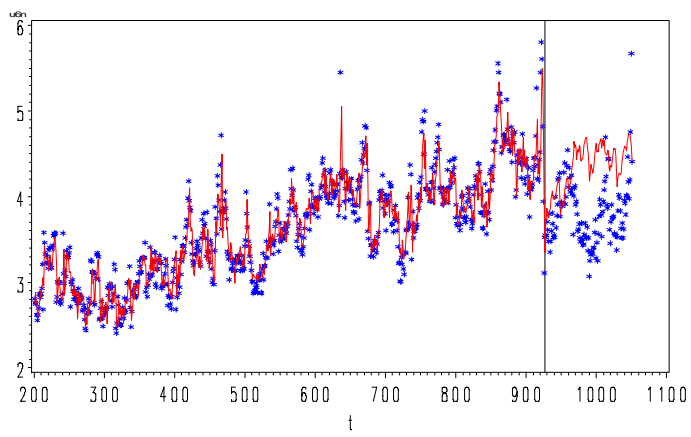


Gráfico 5 - Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras



### Figura 3- Previsão com VAR(4) sem GARCH – Mínimos Quadrados

Gráfico 1 - Depósitos à Vista

[AMS2] Comentário: de 15w.sas

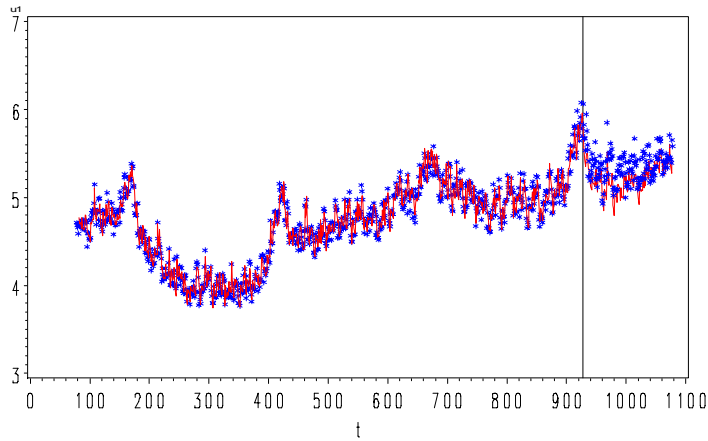
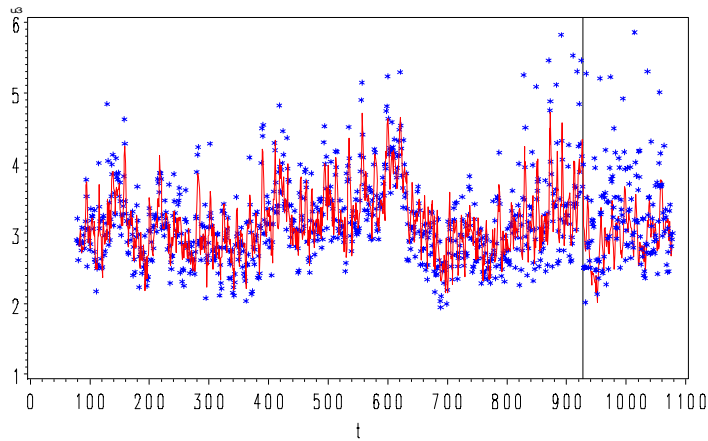


Gráfico 2 - Depósitos de Governo



— Valores Reais                      — Valores Ajustados  
1-927 Período de Ajuste      928-1386 Previsão

Gráfico 3 - Recursos em Trânsito de Terceiros

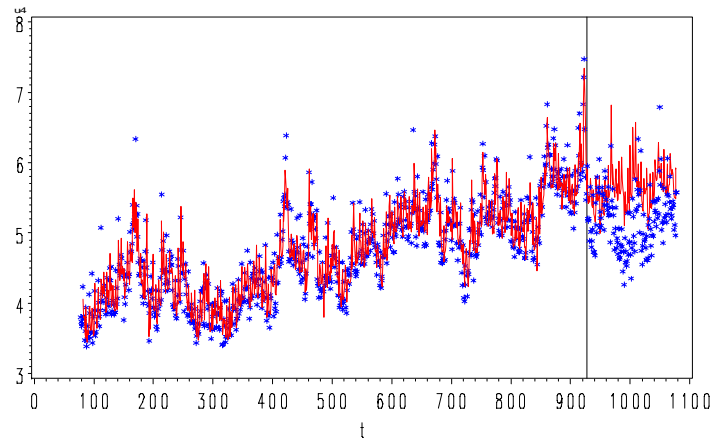


Gráfico 4 - Cobrança e Arrecadação de Tributos e Assemelhados

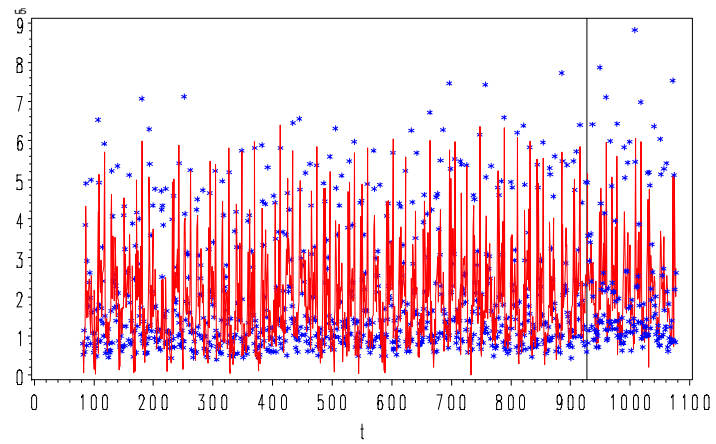
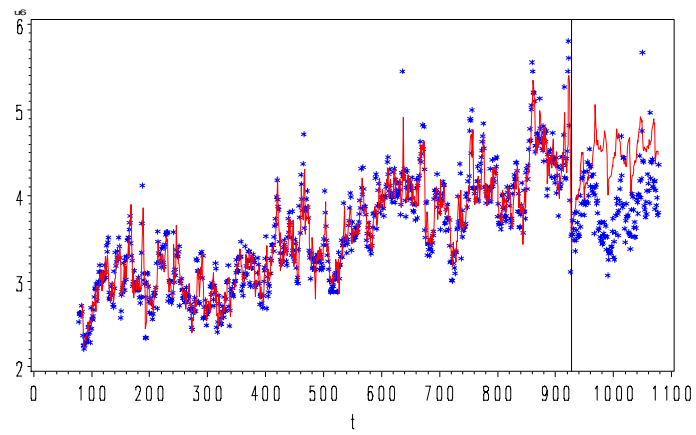


Gráfico 5 - Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras



## 5.9 Função de Resposta a Impulso

A partir do modelo definido nas seções anteriores, simulamos nesta seção choques em cada um dos cinco depósitos para avaliar os efeitos nos próprios depósitos e nas outras quatro séries. Os choques foram feitos em  $t=1000$ , sempre com valor unitário e desaparecem no dia seguinte.

Os gráficos a seguir detalham as respostas obtidas. Os primeiros cinco gráficos de cada figura trazem as respostas absolutas de cada choque. Mas eles são de difícil visualização por causa dos efeitos sazonais das séries. Construímos então o sexto gráfico com a diferença de cada série com impulso e sem impulso, ou seja, traz as respostas relativas “dessazonalizadas”.

Um choque positivo nos depósitos à vista é seguido de um decaimento suave dele próprio. Ele provoca também um grande aumento imediato no recolhimento de tributos. Os outros depósitos sofrem leve queda.

Um choque nos Depósitos de Governo é acompanhado por um aumento contemporâneo dos Depósitos à Vista. Eles são seguidos com defasagem por um aumento no recolhimento de tributos.

Um choque nos Recursos em Trânsito de Terceiros age defasadamente nos outros depósitos. Todos eles aumentam, com exceção dos tributos.

Já um choque no recolhimento de tributos vem acompanhado de uma queda nos valores dele próprio e nos de recursos à vista. Os depósitos de governo sobem. O efeito é o de um encolhimento nos meios de pagamento, deslocando estes para o governo.

Por fim, um choque nas Ordens de Pagamento em Moedas Estrangeiras faz as outras séries subirem, especialmente a de tributos.

Todos esses choques demoram em torno de trinta dias úteis para desaparecer.

## Figura 4- Choque nos Depósitos á Vista

Gráfico 1 – Resposta nos Depósitos à Vista

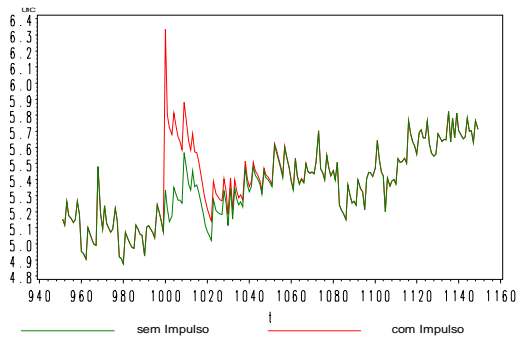


Gráfico 2 – Resposta nos Depósitos de Governo

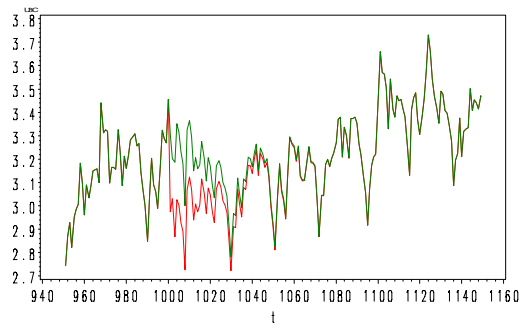


Gráfico 3 – Resposta nos Recursos em Trânsito de Terceiros

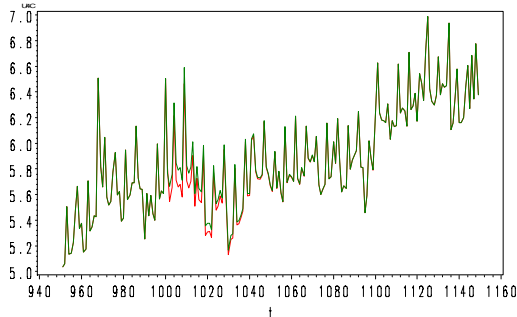


Gráfico 4 – Resposta nas Cobranças e Arrecadações de Tributos e Assemelhados

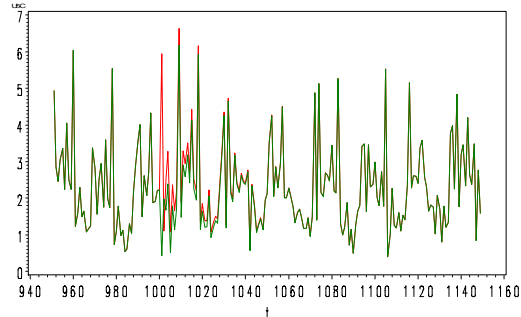


Gráfico 5 - Resposta nas Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras

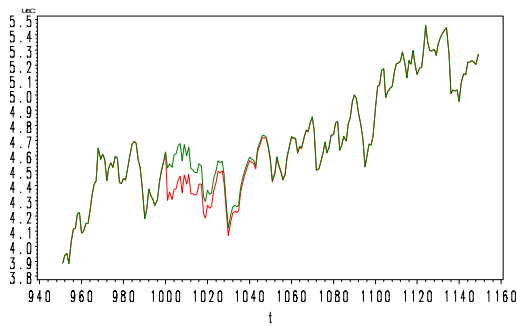
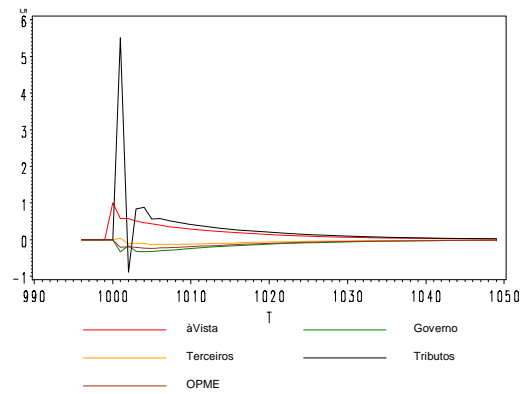


Gráfico 6 – Respostas Relativas nas Cinco Séries



## Figura 5- Choque nos Depósitos de Governo

Gráfico 1 – Resposta nos Depósitos à Vista

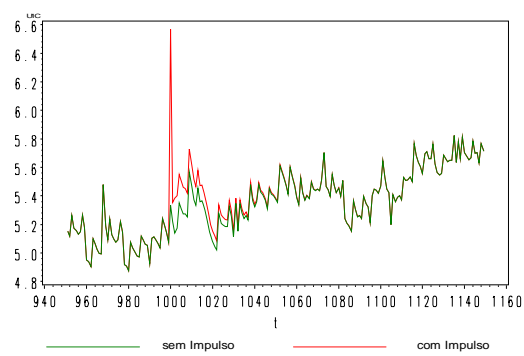


Gráfico 2 – Resposta nos Depósitos de Governo

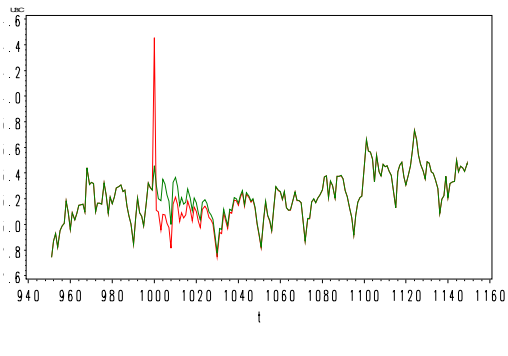


Gráfico 3 – Resposta nos Recursos em Trânsito de Terceiros

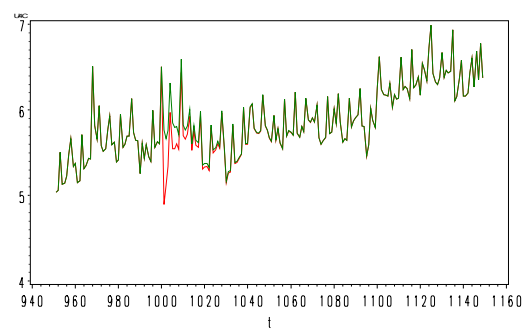


Gráfico 4 – Resposta nas Cobranças e Arrecadações de Tributos e Assemelhados

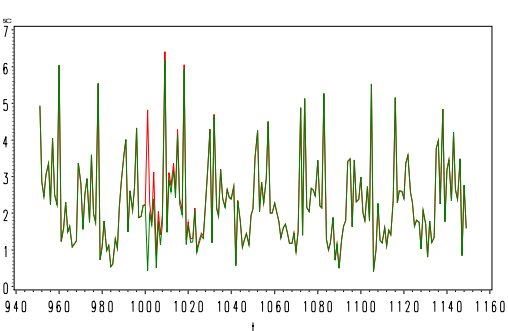


Gráfico 5 - Resposta nas Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras

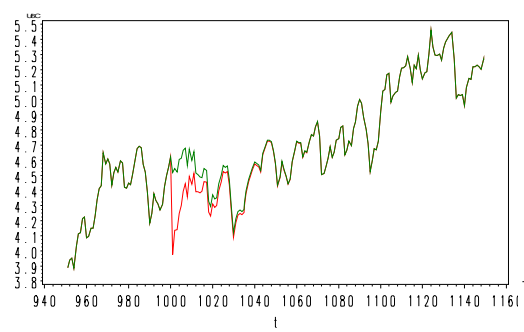
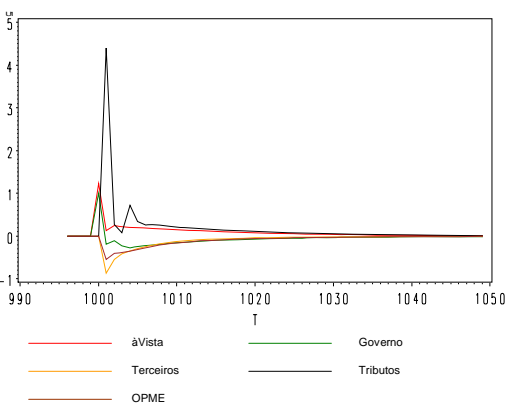


Gráfico 6 – Respostas Relativas nas Cinco Séries





## Figura 6- Choque nos Recursos em Trânsito de Terceiros

Gráfico 1 – Resposta nos Depósitos à Vista

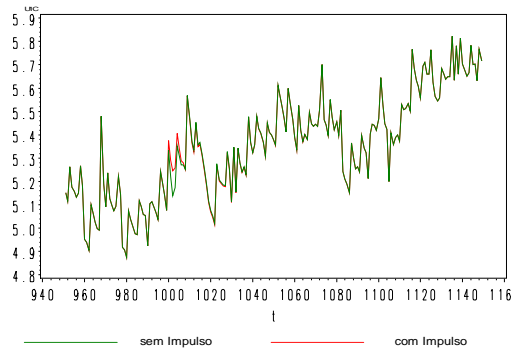


Gráfico 2 – Resposta nos Depósitos de Governo

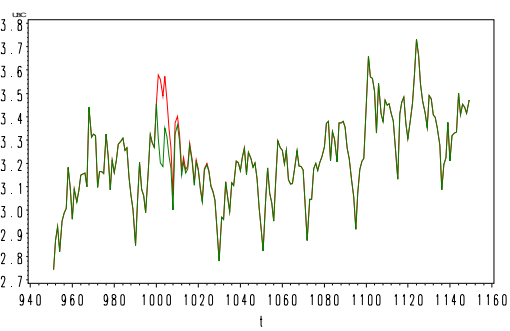


Gráfico 3 – Resposta nos Recursos em Trânsito de Terceiros

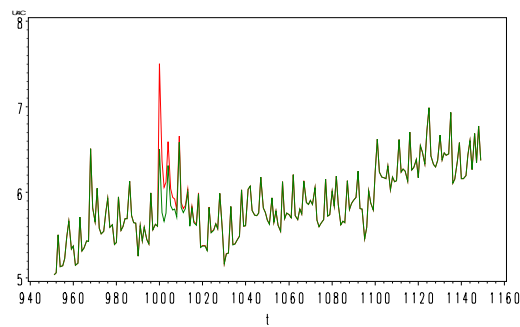


Gráfico 4 – Resposta nas Cobranças e Arrecadações de Tributos e Assemelhados

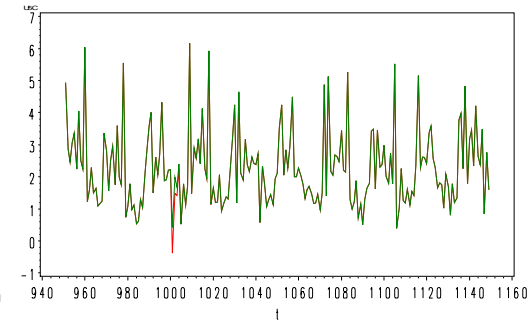


Gráfico 5 - Resposta nas Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras

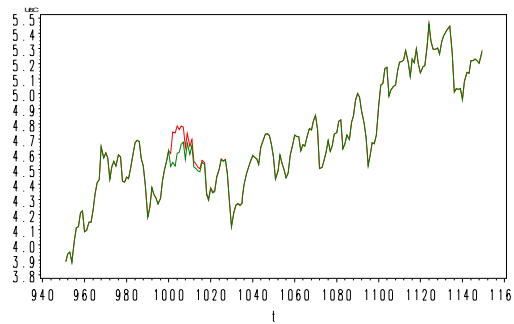
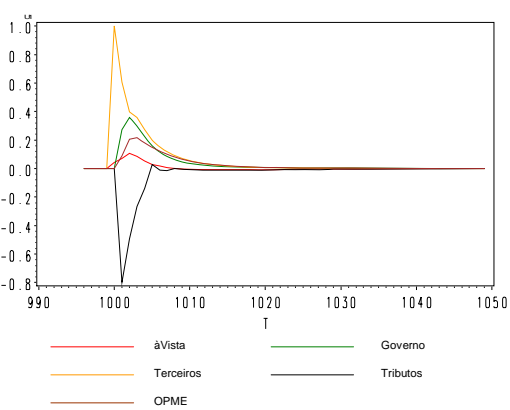


Gráfico 6 – Respostas Relativas nas Cinco Séries



## Figura 7- Choque nas Cobranças e Arrecadações de Tributos e Assemelhados

Gráfico 1 – Resposta nos Depósitos à Vista

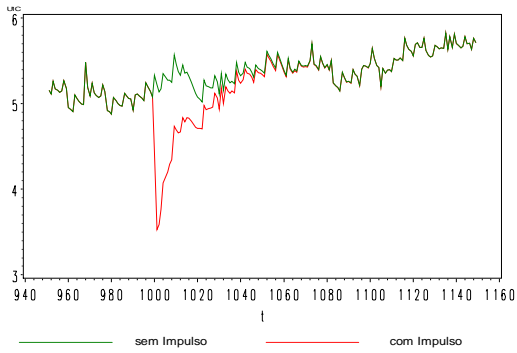


Gráfico 2 – Resposta nos Depósitos de Governo

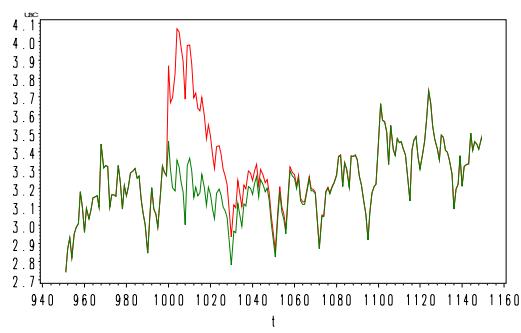


Gráfico 3 – Resposta nos Recursos em Trânsito de Terceiros

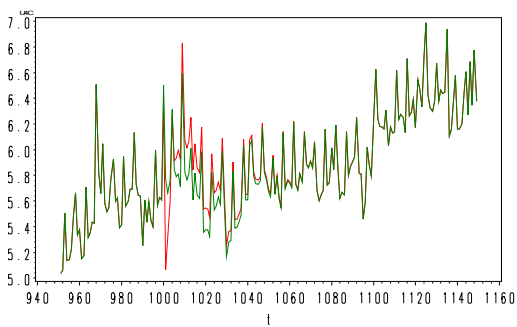


Gráfico 4 – Resposta nas Cobranças e Arrecadações de Tributos e Assemelhados

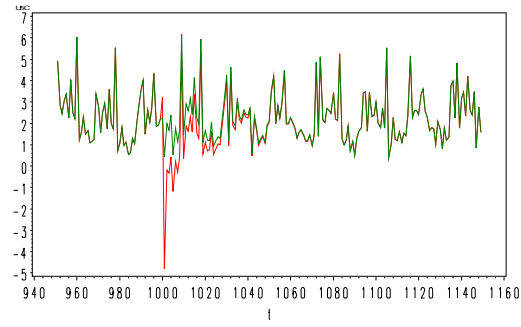


Gráfico 5 - Resposta nas Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras

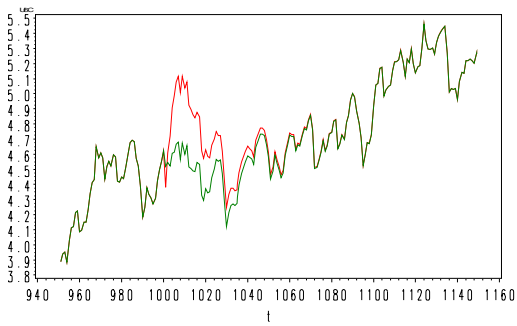
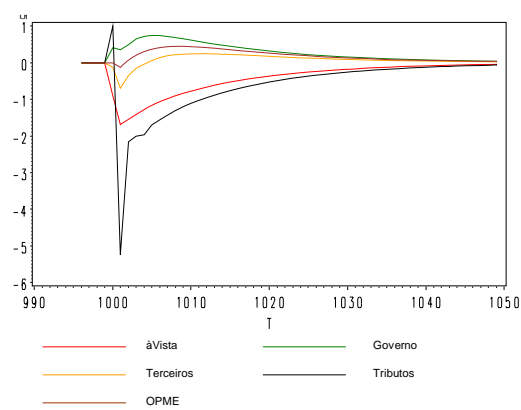


Gráfico 6 – Respostas Relativas nas Cinco Séries



## Figura 8- Choque nas Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras

Gráfico 1 – Resposta nos Depósitos à Vista

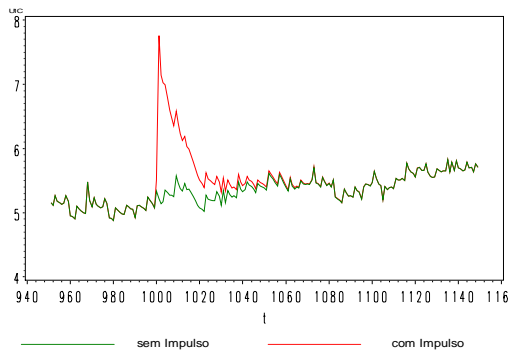


Gráfico 2 – Resposta nos Depósitos de Governo

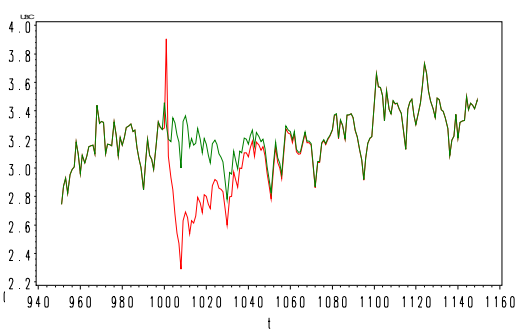


Gráfico 3 – Resposta nos Recursos em Trânsito de Terceiros

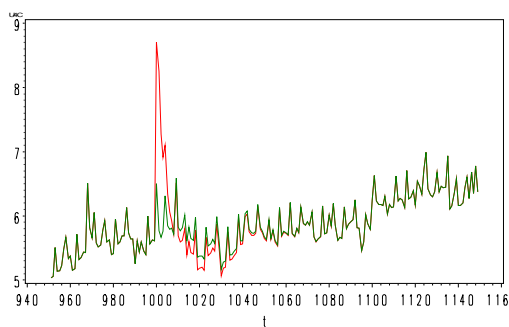


Gráfico 4 – Resposta nas Cobranças e Arrecadações de Tributos e Assemelhados

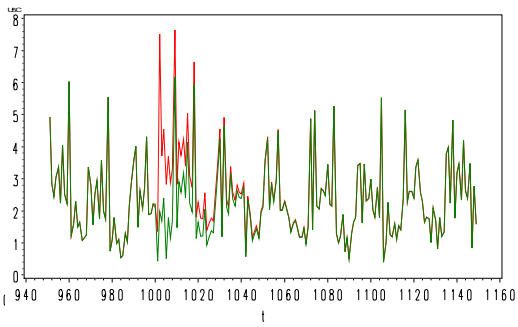


Gráfico 5 - Resposta nas Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras

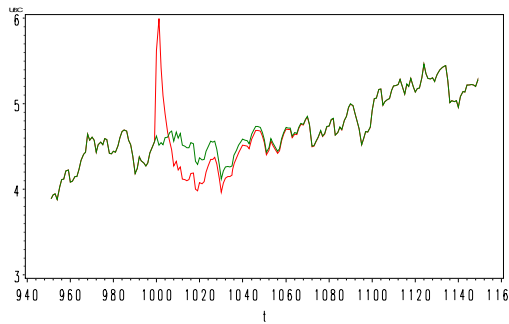
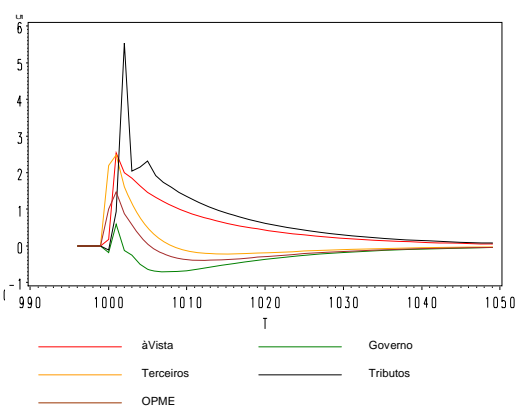


Gráfico 6 – Respostas Relativas nas Cinco Séries



## 5.10 Cenários para as Variáveis Exógenas

Para esta análise, fixamos os valores de cada uma das cinco variáveis macro nos valores de 30/12/2005. Depois, variamos isoladamente cada uma delas de forma a obter a dinâmica de ajuste do modelo para a nova condição. As mudanças ocorrem em  $t=1000$  (17/10/2006) e se mantêm pelo resto do período em análise.

Os cenários foram: aumento de 2 pontos percentuais na Selic; aumento de 20% na taxa de câmbio; aumento de 50% no volume de vendas no comércio; aumento de 12% no consumo; e acréscimo de 12% na variável renda-consumo. Escolhemos os valores acima de forma que tivessem efeitos (estacionários) semelhantes nos Depósitos à Vista (queda em torno de 4%).

A Figura 9 mostra os resultados. Como temos efeito sazonal, estes gráficos dificultam a observação dos efeitos das mudanças de cenários. Criamos então a Figura 10. Calculando a diferença entre os valores de dada variação e os valores base (sem variação). Assim tiramos o efeito sazonal.

Como nosso modelo é linear, os cenários para quedas nos valores das exógenas têm simplesmente os gráficos invertidos em relação aos que traçamos.

Um aumento de dois pontos percentuais na Selic diminui os Depósitos à Vista, como era de se esperar. Um aumento na taxa de juros aumenta o custo de oportunidade de se manter dinheiro parado em conta corrente, incentivando os indivíduos a manter maior parte de seus recursos aplicados. Ela aumenta também as Ordens de Pagamento em Moedas Estrangeiras. Ela afeta pouco os outros depósitos.

Um aumento no câmbio provoca aumento em todos depósitos, menos nos Depósitos à Vista. Provoca aumento em especial nas Ordens de Pagamento em Moedas Estrangeiras. Resultado contrário ao esperado, pois uma taxa de câmbio depreciada torna as importações mais caras, o que deveria influenciar negativamente essas Ordens.

Excluído: ã

Um acréscimo no Volume de Vendas no Comércio faz os Depósitos à Vista subirem inicialmente, mas depois caírem. Provavelmente por causa do efeito paralelo nos Depósitos de

Excluído: ã

Governo. Como estes últimos aumentam, retiram meios de pagamento da economia, diminuindo os Depósitos à Vista. Talvez por isso, a arrecadação de tributos caia também.

Os efeitos de aumento no consumo e na renda abatida do consumo são semelhantes, sendo o primeiro mais pronunciado para todos depósitos. Eles provocam um aumento inicial nos depósitos seguidos de um “repique”. No equilíbrio, os Depósitos à Vista diminuem, ao contrário do que esperávamos. Um aumento do consumo aquece a economia e a faz crescer como um todo, o que deveria provocar um aumento nos recursos à vista também.

**Figura 9- Cenários para as Variáveis Exógenas Macroeconômicas – Variações Absolutas**

Gráfico 1 – Resposta nos Depósitos à Vista

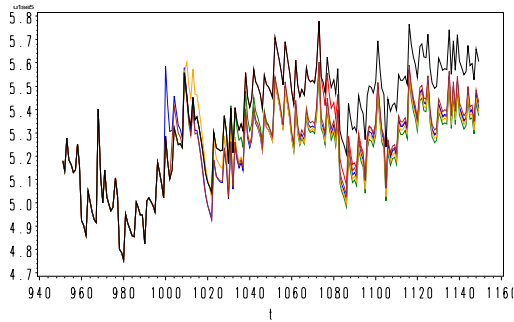


Gráfico 2 – Resposta nos Depósitos de Governo

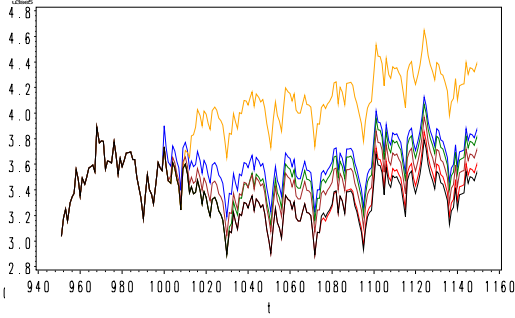


Gráfico 3 – Resposta nos Recursos em Trânsito de Terceiros

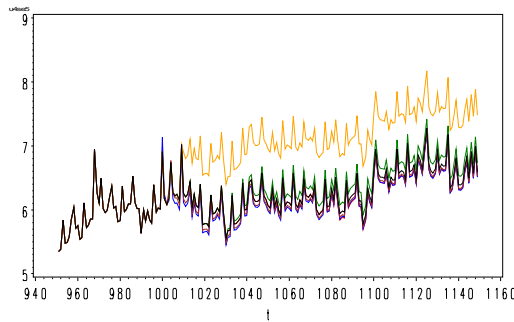


Gráfico 4 – Resposta nas Cobranças e Arrecadações de Tributos e Assemelhados

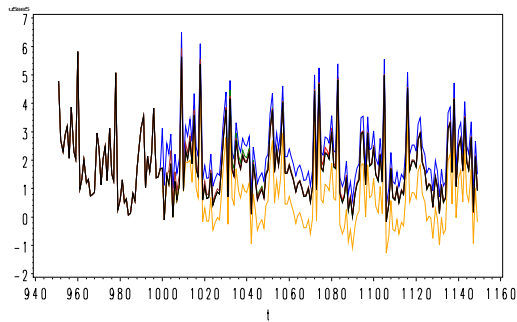
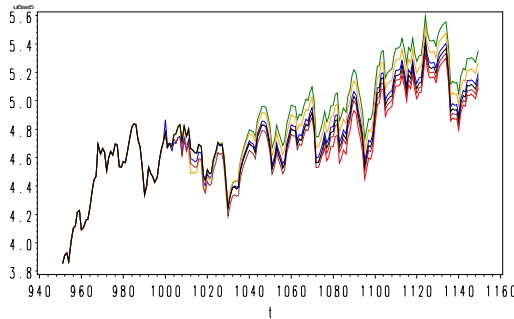


Gráfico 5 - Resposta nas Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras



- sem Alteração
- Vendas\*1,5
- Câmbio\*1,20
- Selic +2%
- Consumo\*1,12
- (Renda-Consumo)\*1,12

## Figura 10- Cenários para as Variáveis Exógenas Macroeconômicas – Variações Relativas

Gráfico 1 – Resposta nos Depósitos à Vista

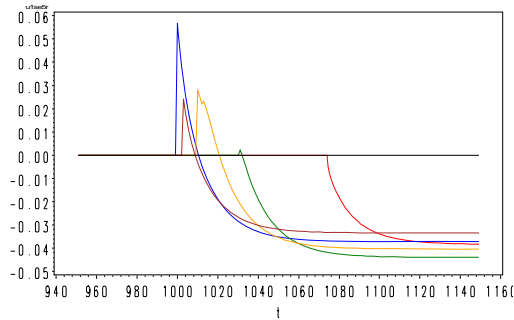


Gráfico 2 – Resposta nos Depósitos de Governo

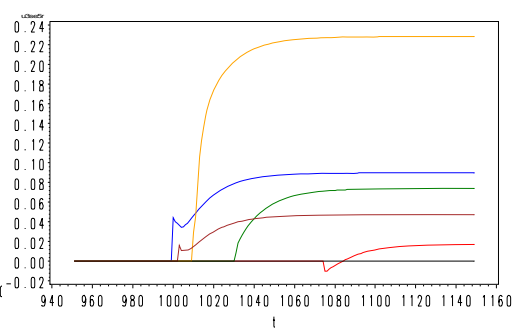


Gráfico 3 – Resposta nos Recursos em Trânsito de Terceiros

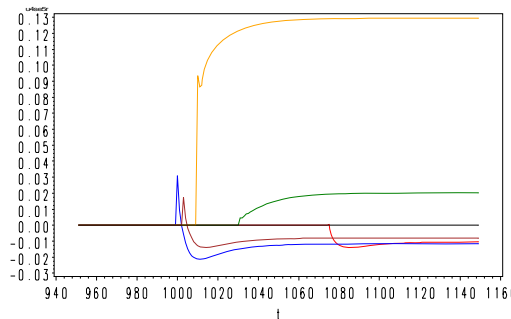


Gráfico 4 – Resposta nas Cobranças e Arrecadações de Tributos e Assemealhados

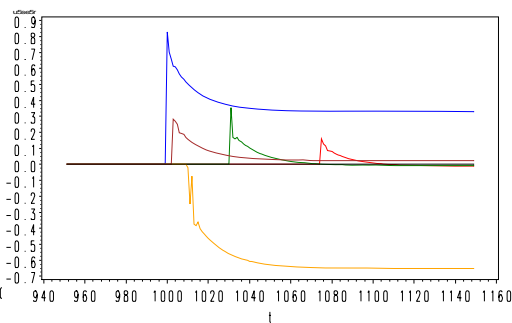
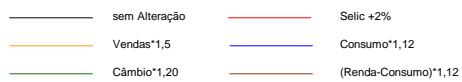
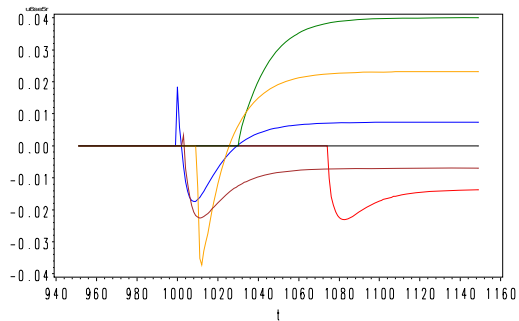


Gráfico 5 - Resposta nas Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras



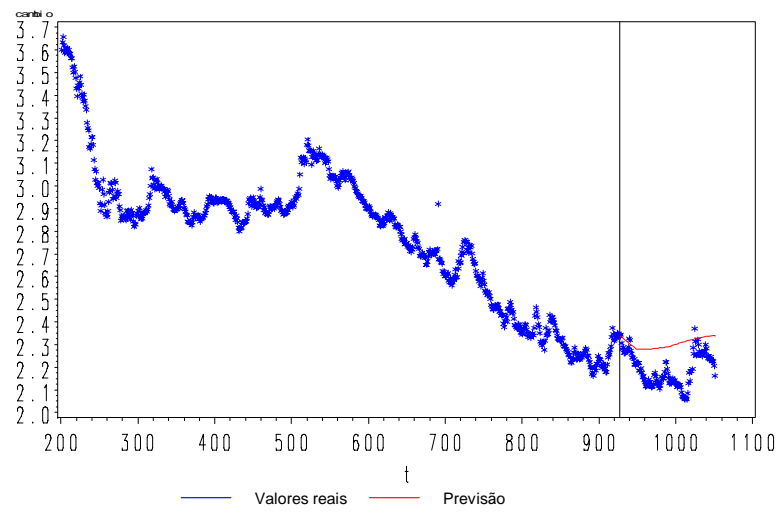
## **5.11 Previsão das Variáveis Macroeconômicas**

As variáveis macro consumo, renda e vendas no comércio foram projetadas utilizando modelos ARIMA. Os resultados são mostrados na Figura 11. Para algumas delas foi necessário utilizar uma diferença, por causa da presença de raiz unitária. Para a Selic e a taxa de câmbio usamos as projeções feitas pelo mercado, disponíveis nos Boletins Focus do BCB.



## Figuras 11- Previsão das Variáveis Macroeconômicas

Gráfico 1 – Previsão do Câmbio



[AMS3] Comentário: vem de 15g.sas

Gráfico 2 – Previsão da Selic

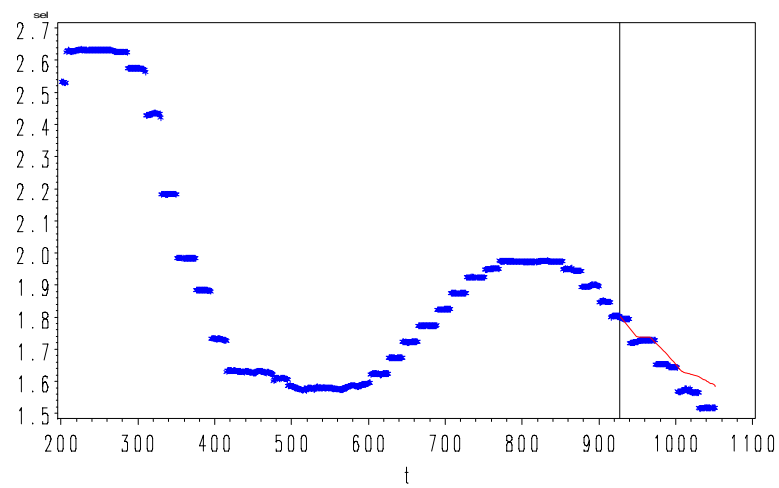


Gráfico 3 – Previsão do Volume de Vendas no Comércio

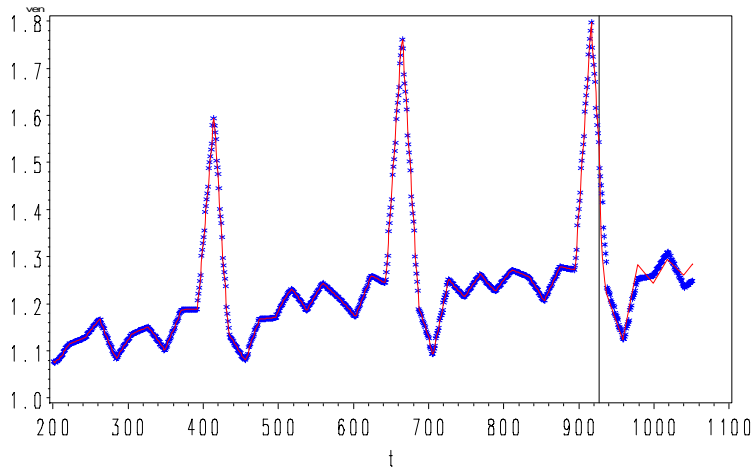


Gráfico 4 – Previsão da Renda

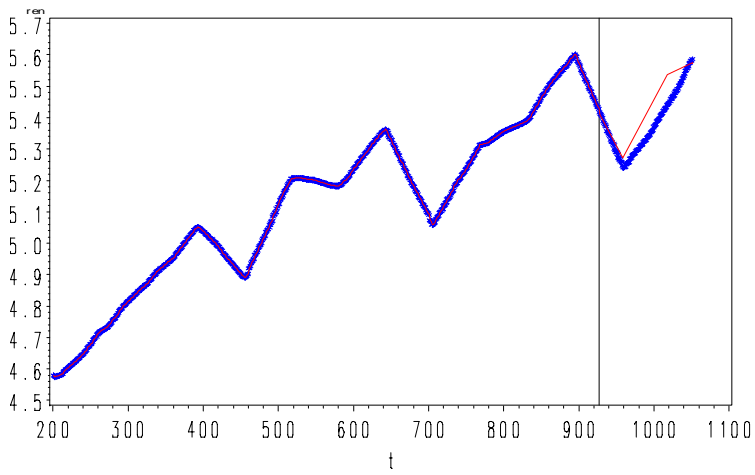
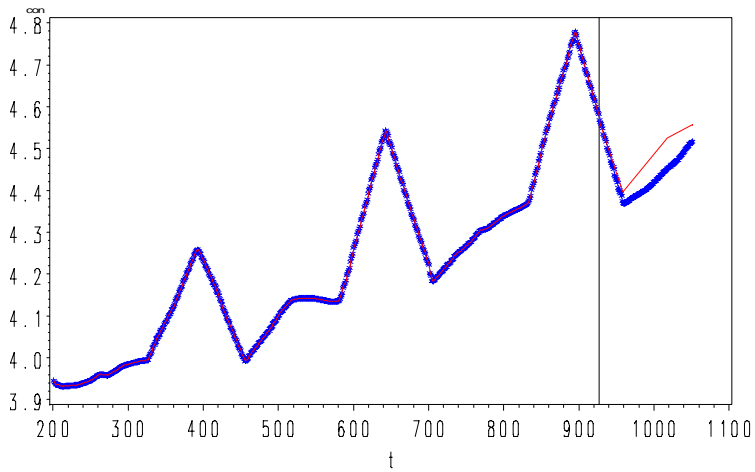


Gráfico 5 – Previsão do Consumo



## 5.12 Robustez dos Parâmetros Regredidos

Com o objetivo de avaliar a metodologia e os resultados obtidos, ajustamos as mesmas regressões para dois períodos diferentes: um de 31/10/2002 a 7/7/2006; e outro de 11/2/2003 a 17/10/2006. Os dois períodos foram escolhidos aleatoriamente. Depois comparamos os valores dos coeficientes.

As duas tabelas abaixo mostram que as defasagens das variáveis exógenas macroeconômicas não sofreram grandes mudanças, com exceção da renda abatida do consumo, que passou de três dias (ver Tabela 6, ajuste para 2/5/2002 a 31/12/2005) para em torno de três meses (65 e 84 dias respectivamente). Todas as exógenas são significativas.

**Tabela 19- Defasagem das Exógenas para 31/10/2002 a 7/7/2006**

		Variável					
		Selic	Câmbio	Vendas	Consumo	Renda-Consumo	
Defasagem, em dias		<b>62</b>	<b>25</b>	<b>10</b>	<b>24</b>	<b>65</b>	
Equação	Depósitos à Vista	Coefficiente	-6.47E-01	9.88E-02	5.76E-01	9.13E-01	-9.78E-01
		Erro Padrão	4.01E-02	3.60E-02	6.35E-02	1.16E-01	1.34E-01
		Probabilidade> t	<b>0.0001</b>	<b>0.0062</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0001</b>
	Depósitos de Governo	Coefficiente	-8.61E-01	-1.26E-02	6.21E-01	-4.66E-01	-1.77E+00
		Erro Padrão	2.08E-01	1.87E-01	3.30E-01	6.03E-01	6.97E-01
		Probabilidade> t	<b>0.0001</b>	<b>0.9463</b>	<b>0.0607</b>	<b>0.4398</b>	<b>0.0112</b>
	Recursos em Trânsito de Terceiros	Coefficiente	1.04E-01	8.02E-01	5.35E-01	1.53E+00	1.16E+00
		Erro Padrão	1.31E-01	1.18E-01	2.08E-01	3.80E-01	4.39E-01
		Probabilidade> t	<b>0.4276</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0104</b>	<b>0.0001</b>	<b>0.0087</b>
	Cobrança e Arrecadação de Tributos e Assemelhados	Coefficiente	-8.94E-01	-1.78E-01	-5.24E-01	1.23E+00	-2.76E+00
		Erro Padrão	3.99E-01	3.59E-01	6.33E-01	1.16E+00	1.34E+00
		Probabilidade> t	<b>0.0253</b>	<b>0.6194</b>	<b>0.4082</b>	<b>0.2876</b>	<b>0.0394</b>
	Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras	Coefficiente	2.44E-01	8.29E-01	-4.29E-01	1.58E+00	2.07E+00
		Erro Padrão	1.30E-01	1.16E-01	2.06E-01	3.75E-01	4.34E-01
		Probabilidade> t	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>	<b>0.0000</b>

(1)VAR sem lags para as endógenas

(2)H0: Valor igual a zero

**Tabela 20- Defasagem das Exógenas para 11/2/2003 a 17/10/2006**

		Variável					
		Selic	Câmbio	Vendas	Consumo	Renda-Consumo	
Defasagem, em dias		<b>82</b>	<b>0</b>	<b>12</b>	<b>24</b>	<b>84</b>	
Equação	Depósitos à Vista	Coefficiente	-6.09E-01	1.52E-02	5.83E-01	8.50E-01	-6.29E-01
		Erro Padrão	3.68E-02	5.20E-02	6.52E-02	1.28E-01	1.28E-01
		Probabilidade> t	0.0001	0.7694	0.0001	0.0001	0.0001
	Depósitos de Governo	Coefficiente	-2.42E-01	-6.20E-01	7.68E-01	-2.58E+00	1.85E+00
		Erro Padrão	1.93E-01	2.72E-01	3.42E-01	6.72E-01	6.71E-01
		Probabilidade> t	0.2096	0.0231	0.0248	0.0001	0.0059
	Recursos em Trânsito de Terceiros	Coefficiente	1.88E-01	6.00E-01	5.82E-01	1.01E+00	1.76E+00
		Erro Padrão	1.18E-01	1.66E-01	2.09E-01	4.10E-01	4.09E-01
		Probabilidade> t	0.1113	0.0003	0.0053	0.0143	0.0001
	Cobrança e Arrecadação de Tributos e Assemelhados	Coefficiente	-4.73E-01	-6.46E-01	-4.73E-01	2.37E-01	-1.89E-01
		Erro Padrão	3.59E-01	5.07E-01	6.36E-01	1.25E+00	1.25E+00
		Probabilidade> t	0.1890	0.2029	0.4568	0.8500	0.8797
	Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras	Coefficiente	3.66E-01	6.72E-01	-3.79E-01	9.64E-01	2.76E+00
		Erro Padrão	1.17E-01	1.65E-01	2.07E-01	4.08E-01	4.07E-01
		Probabilidade> t	0.0019	0.0001	0.0678	0.0183	0.0001

(1)VAR sem lags para as endógenas

(2)H0: Valor igual a zero

A partir das defasagens acima, obtivemos os resultados a seguir dos coeficientes para esses dois períodos.

**Tabela 21- Coeficientes, Erros Padrões e Significância – Ajuste para 31/10/2002 a 7/7/2006**

Os coeficientes fora do intervalo de confiança do período base estão destacados em vermelho

Variável	Equação														
	Dep. à Vista /10.000			Dep.de Governo /1.000			RecursosDe3os /1.000			Tributos /1.000			Ordens de Pag. em M.E. /1.000		
	Coef.(1)	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.
constante *100	182,7	65,2	0,0052	143,5	18,1	0,0000	12,9	55,8	0,8169	-1928,9	211,1	0,0000	185,6	4,0	0,0000
trend *100000.000	-78,8	11,2	0,0000	-9,3	1,3	0,0000	-58,4	7,3	0,0000	-114,3	69,8	0,1019	21,6	1,2	0,0000
fevereiro *1000.000	-45,2	33,1	0,1726	11,5	10,9	0,2935	105,6	38,6	0,0064	490,2	134,1	0,0003	-15,7	3,0	0,0000
março *1000.000	-60,6	40,3	0,1330	-0,2	12,1	0,9899	31,8	41,5	0,4429	-129,7	164,6	0,4310	-7,6	3,2	0,0172
abril *1000.000	-149,7	43,2	0,0006	-72,4	12,9	0,0000	-61,8	43,9	0,1591	-140,9	168,6	0,4035	-59,1	3,2	0,0000
maio *1000.000	-93,5	40,4	0,0210	-50,1	11,8	0,0000	-56,8	39,4	0,1496	-406,2	161,7	0,0122	-36,7	3,0	0,0000
junho *1000.000	-114,0	40,0	0,0045	-38,2	11,5	0,0010	-72,4	38,1	0,0573	-559,5	150,9	0,0002	-11,5	2,8	0,0001
julho *1000.000	-35,1	38,6	0,3634	26,4	11,6	0,0225	-38,5	40,7	0,3442	-685,0	166,0	0,0000	47,7	3,1	0,0000
agosto *1000.000	-31,9	40,1	0,4263	40,4	13,3	0,0025	-75,1	47,8	0,1167	-683,8	198,6	0,0006	73,6	3,6	0,0000
setembro *1000.000	-56,9	43,9	0,1946	67,8	13,7	0,0000	-47,5	48,9	0,3308	-433,4	204,0	0,0339	105,3	3,9	0,0000
outubro *1000.000	-40,1	36,7	0,2740	87,3	12,2	0,0000	-26,3	44,8	0,5573	-482,9	168,6	0,0043	119,9	3,4	0,0000
novembro *1000.000	-107,7	31,4	0,0006	39,9	10,5	0,0001	-58,6	38,1	0,1242	-232,1	143,9	0,1070	77,9	2,9	0,0000
dezembro *1000.000	-2,0	25,9	0,9389	132,7	8,3	0,0000	-13,8	30,2	0,6474	-343,8	115,0	0,0029	185,0	2,3	0,0000
dia 2 *1000	-167,4	27,3	0,0000	120,9	10,0	0,0000	7,0	25,3	0,7813	2888,6	246,3	0,0000	123,0	4,7	0,0000
dia 3 *1000	-175,2	21,3	0,0000	8,0	8,1	0,3223	-111,7	25,7	0,0000	2394,5	210,1	0,0000	29,7	3,8	0,0000
dia 4 *1000	-141,6	28,1	0,0000	72,8	10,8	0,0000	-45,5	31,3	0,1467	1362,4	224,7	0,0000	106,1	3,9	0,0000
dia 5 *1000	-173,3	24,5	0,0000	-57,9	8,9	0,0000	-52,4	29,7	0,0786	1834,0	207,9	0,0000	-45,1	4,2	0,0000
dia 6 *1000	-179,5	27,6	0,0000	-35,7	9,8	0,0003	-109,9	33,0	0,0009	1004,3	231,6	0,0000	-0,4	4,0	0,9247
dia 7 *1000	-167,7	25,1	0,0000	-53,9	9,4	0,0000	-124,1	30,6	0,0001	1443,4	216,9	0,0000	-14,7	4,1	0,0003
dia 8 *1000	-178,2	27,4	0,0000	60,9	10,8	0,0000	-62,1	32,6	0,0573	1353,3	219,5	0,0000	90,2	4,2	0,0000
dia 9 *1000	-188,5	27,5	0,0000	19,3	9,5	0,0421	-125,4	30,2	0,0000	1452,1	226,1	0,0000	74,3	4,2	0,0000
dia 10 *1000	-166,3	28,4	0,0000	55,0	10,9	0,0000	57,5	34,0	0,0909	2753,8	226,4	0,0000	32,7	4,7	0,0000
dia 11 *1000	-142,3	31,6	0,0000	112,4	9,9	0,0000	-37,1	31,1	0,2339	1825,1	232,6	0,0000	133,7	3,9	0,0000
dia 12 *1000	-149,3	30,5	0,0000	28,0	10,7	0,0093	-91,0	30,1	0,0025	1204,1	220,6	0,0000	58,2	4,5	0,0000
dia 13 *1000	-177,4	34,1	0,0000	77,3	11,0	0,0000	-116,5	34,2	0,0007	1370,4	214,3	0,0000	120,8	4,2	0,0000
dia 14 *1000	-172,5	31,4	0,0000	-5,5	13,7	0,6864	-193,2	35,4	0,0000	1268,5	217,4	0,0000	47,8	4,3	0,0000
dia 15 *1000	-345,9	46,6	0,0000	-78,5	11,2	0,0000	-119,6	35,5	0,0008	4321,8	245,4	0,0000	-117,9	5,1	0,0000
dia 16 *1000	-188,6	33,8	0,0000	-31,0	11,9	0,0096	-125,0	35,8	0,0005	1269,5	226,8	0,0000	-21,4	3,9	0,0000
dia 17 *1000	-129,3	37,5	0,0006	34,0	10,9	0,0018	-61,0	33,5	0,0687	243,7	239,4	0,3089	60,4	4,3	0,0000
dia 18 *1000	-151,6	32,5	0,0000	-26,3	12,1	0,0295	-155,5	34,4	0,0000	110,7	225,1	0,6232	15,6	4,7	0,0010
dia 19 *1000	-132,6	35,0	0,0002	25,6	10,8	0,0177	-115,1	33,7	0,0007	-353,1	233,3	0,1305	81,1	4,4	0,0000
dia 20 *1000	-119,2	31,5	0,0002	10,6	10,5	0,3101	-58,1	30,6	0,0578	418,2	219,4	0,0569	25,6	4,6	0,0000
dia 21 *1000	-77,0	31,8	0,0158	119,6	10,0	0,0000	-13,6	33,1	0,6802	128,0	224,7	0,5692	145,0	4,2	0,0000
dia 22 *1000	-86,9	29,6	0,0034	70,1	11,7	0,0000	-95,2	36,3	0,0089	133,3	226,3	0,5559	122,5	4,1	0,0000
dia 23 *1000	-131,7	29,4	0,0000	96,3	9,7	0,0000	-90,6	33,4	0,0068	-167,0	227,1	0,4622	152,3	4,3	0,0000
dia 24 *1000	-122,5	27,4	0,0000	49,1	9,3	0,0000	-167,9	25,9	0,0000	-249,9	218,0	0,2520	125,5	4,3	0,0000
dia 25 *1000	-145,6	25,5	0,0000	21,1	9,0	0,0192	-95,6	28,0	0,0007	-49,5	240,0	0,8367	80,3	4,4	0,0000
dia 26 *1000	-170,3	25,1	0,0000	21,7	9,8	0,0262	-162,1	29,4	0,0000	-255,7	224,4	0,2547	93,6	4,5	0,0000
dia 27 *1000	-158,7	24,9	0,0000	14,2	8,9	0,1136	-149,1	30,2	0,0000	-354,8	217,1	0,1025	96,6	4,2	0,0000
dia 28 *1000	-193,4	24,1	0,0000	-86,7	9,0	0,0000	-233,8	27,0	0,0000	-60,3	203,1	0,7666	-4,7	4,6	0,3069
dia 29 *1000	-206,8	25,0	0,0000	-73,7	8,8	0,0000	-218,7	25,3	0,0000	163,7	209,8	0,4354	1,3	4,2	0,7604
dia 30 *1000	-222,0	24,0	0,0000	-126,5	8,5	0,0000	-179,2	25,6	0,0000	1627,9	205,8	0,0000	-91,3	4,2	0,0000
dia 31 *1000	-308,8	18,6	0,0000	-223,2	10,3	0,0000	-348,7	31,8	0,0000	2440,5	229,2	0,0000	-166,7	4,9	0,0000

Tabela 21 - Continuação

Variável		Equação														
		Dep. à Vista /10.000			Dep.de Governo /1.000			RecursosDe3os /1.000			Tributos /1.000			Ordens de Pag. em M.E. /1.000		
		Coef.(1)	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.
dp2 *1000		84,0	13,6	0,0000	151,4	5,1	0,0000	363,5	18,6	0,0000	395,0	182,1	0,0303	82,7	3,0	0,0000
dp3 *1000		192,2	4,4	0,0000	86,3	1,8	0,0000	424,4	6,4	0,0000	399,5	51,0	0,0000	14,6	2,1	0,0000
dp4 *1000		243,8	48,6	0,0000	214,5	7,7	0,0000	799,2	41,4	0,0000	1259,1	323,3	0,0001	67,0	5,5	0,0000
dp5 *1000		429,4	28,0	0,0000	415,5	12,8	0,0000	1048,7	37,5	0,0000	54,6	272,1	0,8412	278,9	8,9	0,0000
Selic *1000.000		-192,7	60,7	0,0016	-198,1	18,3	0,0000	31,8	58,8	0,5886	1377,7	227,2	0,0000	-262,4	4,7	0,0000
Câmbio *1000.000		3,4	44,5	0,9387	62,0	12,6	0,0000	79,0	43,3	0,0685	1310,0	209,8	0,0000	40,1	3,7	0,0000
Vendas *100000.000		20393,0	14772,1	0,1678	14913,7	4232,3	0,0004	79853,1	12230,4	0,0000	-4673,2	29821,9	0,8755	-5016,7	743,9	0,0000
Consumo *1000.000		539,0	160,2	0,0008	304,5	40,5	0,0000	389,5	130,6	0,0029	2583,7	641,6	0,0001	176,6	11,4	0,0000
Renda-Consumo *1000.000		1267,4	207,3	0,0000	611,0	68,2	0,0000	1176,9	224,2	0,0000	4751,9	743,5	0,0000	163,5	14,5	0,0000
Dep.àVista(t-1) *1000.000		66,9	31,9	0,0362	-649,6	63,2	0,0000	-719,0	58,5	0,0000	3900,3	371,7	0,0000	-464,1	46,8	0,0000
De.Gov.(t-1) *1000.000		-3627,8	6,1	0,0000	-473,3	27,7	0,0000	-2901,5	15,8	0,0000	-4314,3	81,3	0,0000	-1168,5	14,5	0,0000
Rec.3os(t-1) *1000.000		884,1	20,0	0,0000	435,6	91,4	0,0000	912,0	42,6	0,0000	-815,7	214,6	0,0002	339,3	37,9	0,0000
Tributos(t-1) *1000.000		27,5	2,8	0,0000	41,2	14,3	0,0040	8,4	5,7	0,1433	-315,7	35,0	0,0000	17,7	5,4	0,0010
OrdensPME(t-1) *1000.000		3263,3	20,1	0,0000	1126,4	93,0	0,0000	3794,0	44,0	0,0000	-465,0	237,5	0,0505	1950,4	38,4	0,0000
Dep.àVista(t-2) *1000.000		-167,6	173,4	0,3343	12,0	69,1	0,8620	42,8	152,1	0,7782	-2865,3	398,9	0,0000	-28,9	69,1	0,6759
De.Gov.(t-2) *1000.000		2132,8	114,2	0,0000	638,8	37,2	0,0000	1743,8	97,2	0,0000	2914,5	128,9	0,0000	685,7	38,9	0,0000
Rec.3os(t-2) *1000.000		282,5	356,6	0,4284	196,2	110,8	0,0769	305,1	293,9	0,2996	821,9	398,6	0,0395	199,3	118,6	0,0932
Tributos(t-2) *1000.000		110,6	57,0	0,0528	31,8	17,9	0,0754	86,0	47,2	0,0686	10,4	61,0	0,8649	35,8	19,1	0,0618
OrdensPME(t-2) *1000.000		-3354,8	368,4	0,0000	-1323,4	116,1	0,0000	-3242,7	305,0	0,0000	481,3	408,1	0,2386	-1314,6	124,0	0,0000
Dep.àVista(t-1) *1000.000		482,9	43,8	0,0000	312,3	85,1	0,0003	728,8	109,1	0,0000	1615,1	798,1	0,0433	233,3	76,2	0,0023
De.Gov.(t-1) *1000.000		3640,4	5,9	0,0000	1065,5	11,2	0,0000	2895,0	14,2	0,0000	3931,3	105,2	0,0000	1172,8	9,9	0,0000
Rec.3os(t-1) *1000.000		-827,3	23,5	0,0000	-120,2	39,8	0,0026	-267,7	59,1	0,0000	-158,9	334,4	0,6347	-213,5	34,7	0,0000
Tributos(t-1) *1000.000		-37,5	2,3	0,0000	-29,5	4,3	0,0000	-23,3	5,6	0,0000	292,6	43,6	0,0000	-36,9	4,0	0,0000
OrdensPME(t-1) *1000.000		-3323,6	23,9	0,0000	-1417,9	40,9	0,0000	-3704,9	59,0	0,0000	1677,7	347,4	0,0000	-1313,8	36,2	0,0000
Dep.àVista *1000		21,7	16,8	0,1967												
De.Gov. *1000		49,0	2,3	0,0000	480,9	6,9	0,0000									
Rec.3os *1000		-0,3	1,9	0,8571	0,7	4,4	0,8816	119,7	4,3	0,0000						
Tributos *1000		-39,8	1,9	0,0000	-80,8	12,5	0,0000	-11,9	6,9	0,0855	963,8	13,0	0,0000			
OrdensPME *1000		-2,5	1,8	0,1654	-11,3	4,5	0,0127	161,1	3,0	0,0000	-28,6	6,7	0,0000	103,9	3,6	0,0000
A1 OrdensPME *1000														51,7	34,5	0,1342
A2 Rec.3os *1000								445,2	26,0	0,0000						
A3 OrdensPME *1000														472,8	25,8	0,0000
A4 De.Gov. *1000					-70,6	52,9	0,1822									
Dep.àVista *1000		267,6	40,6	0,0000												
De.Gov. *1000					184,9	46,4	0,0001									
G1 Dep.àVista *1000		372,0	133,8	0,0056												

(1)Coe.=Coeficientes, EP=Erro Padrão, Pr.=Probabilidade>|t|

(2) dp=dummies para o número de dias não úteis imediatamente anteriores ao dia útil em questão

**Tabela 22- Coeficientes, Erros Padrões e Significância – Ajuste para 11/2/2003 a 17/10/2006**

Os coeficientes fora do intervalo de confiança do período base estão destacados em vermelho

Variável	Equação														
	Dep. à Vista /10.000			Dep.de Governo /1.000			RecursosDe3os /1.000			Tributos /1.000			Ordens de Pag. em M.E. /1.000		
	Coef.(t)	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.
constante *100	182,5	56,5	0,0013	143,4	16,0	0,0000	12,8	47,1	0,7858	-1929,0	229,7	0,0000	185,9	8,0	0,0000
trend *100000.000	-120,1	7,1	0,0000	-34,4	1,8	0,0000	-89,5	6,1	0,0000	-108,3	38,6	0,0051	6,8	2,9	0,0177
fevereiro *1000.000	-50,9	22,5	0,0240	8,2	8,1	0,3162	102,1	28,6	0,0004	490,9	137,8	0,0004	-16,3	4,5	0,0003
março *1000.000	-61,8	32,5	0,0572	2,8	9,8	0,7752	22,7	32,8	0,4887	-131,5	179,0	0,4626	-3,1	4,9	0,5270
abril *1000.000	-152,5	35,6	0,0000	-70,3	11,2	0,0000	-72,8	36,2	0,0449	-142,3	173,8	0,4129	-54,5	5,4	0,0000
maio *1000.000	-97,7	33,7	0,0039	-37,6	10,5	0,0003	-62,6	33,4	0,0609	-410,6	166,3	0,0137	-22,1	4,7	0,0000
junho *1000.000	-110,8	32,4	0,0007	-29,7	9,8	0,0025	-72,1	31,0	0,0200	-563,0	150,4	0,0002	-4,8	4,8	0,3200
julho *1000.000	-39,6	30,3	0,1906	24,9	9,3	0,0078	-35,6	29,8	0,2314	-683,9	146,1	0,0000	42,5	4,4	0,0000
agosto *1000.000	-39,9	28,3	0,1591	41,5	9,2	0,0000	-62,5	28,8	0,0300	-683,9	127,9	0,0000	68,3	4,4	0,0000
setembro *1000.000	-48,3	29,0	0,0962	57,7	9,3	0,0000	-38,9	30,0	0,1939	-431,8	114,2	0,0002	88,4	4,4	0,0000
outubro *1000.000	-42,5	32,1	0,1858	90,6	9,7	0,0000	-16,1	30,3	0,5962	-483,6	120,2	0,0001	119,8	5,1	0,0000
novembro *1000.000	-101,7	26,8	0,0002	39,9	8,4	0,0000	-64,0	28,1	0,0227	-230,5	133,3	0,0839	78,9	4,9	0,0000
dezembro *1000.000	3,2	20,3	0,8742	134,6	7,3	0,0000	-21,2	24,0	0,3755	-341,2	114,5	0,0029	188,2	6,7	0,0000
dia 2 *1000	-160,1	20,8	0,0000	122,2	8,9	0,0000	9,6	25,3	0,7042	2889,7	212,3	0,0000	129,4	12,3	0,0000
dia 3 *1000	-179,4	19,8	0,0000	9,2	7,3	0,2101	-110,9	24,2	0,0000	2394,8	184,9	0,0000	32,8	9,6	0,0007
dia 4 *1000	-139,6	24,1	0,0000	68,8	8,8	0,0000	-40,4	25,7	0,1162	1362,0	194,9	0,0000	105,8	8,4	0,0000
dia 5 *1000	-184,1	23,7	0,0000	-59,3	7,5	0,0000	-60,4	25,4	0,0175	1831,6	182,4	0,0000	-43,5	7,1	0,0000
dia 6 *1000	-178,3	23,9	0,0000	-37,1	8,0	0,0000	-113,4	26,0	0,0000	1004,6	199,5	0,0000	0,3	6,0	0,9604
dia 7 *1000	-150,1	23,2	0,0000	-53,4	7,5	0,0000	-136,2	24,4	0,0000	1443,7	191,9	0,0000	-5,8	7,8	0,4590
dia 8 *1000	-176,6	23,5	0,0000	61,2	9,0	0,0000	-64,3	27,5	0,0195	1353,6	193,2	0,0000	94,7	8,4	0,0000
dia 9 *1000	-196,4	25,1	0,0000	20,2	8,2	0,0141	-127,4	26,1	0,0000	1450,7	193,5	0,0000	75,7	8,6	0,0000
dia 10 *1000	-169,1	25,2	0,0000	51,3	8,8	0,0000	61,1	27,5	0,0267	2754,0	206,7	0,0000	29,8	10,0	0,0030
dia 11 *1000	-138,3	27,3	0,0000	111,8	8,7	0,0000	-38,0	26,8	0,1571	1824,7	198,5	0,0000	131,7	9,6	0,0000
dia 12 *1000	-140,1	26,7	0,0000	26,7	8,8	0,0025	-90,0	26,6	0,0008	1204,4	197,5	0,0000	61,6	7,4	0,0000
dia 13 *1000	-180,1	28,8	0,0000	73,7	8,7	0,0000	-120,9	26,2	0,0000	1370,4	191,1	0,0000	118,4	8,9	0,0000
dia 14 *1000	-169,6	27,8	0,0000	-8,3	10,4	0,4244	-193,2	28,3	0,0000	1268,2	192,3	0,0000	46,6	7,9	0,0000
dia 15 *1000	-353,4	32,5	0,0000	-78,6	9,3	0,0000	-112,4	29,8	0,0002	4322,3	213,0	0,0000	-118,1	13,4	0,0000
dia 16 *1000	-187,9	28,2	0,0000	-35,9	9,7	0,0002	-122,7	28,8	0,0000	1269,7	197,8	0,0000	-21,9	5,9	0,0002
dia 17 *1000	-132,6	30,9	0,0000	32,8	9,1	0,0003	-62,0	27,8	0,0261	244,6	202,6	0,2276	60,2	5,6	0,0000
dia 18 *1000	-153,9	27,5	0,0000	-25,9	10,2	0,0108	-156,7	29,3	0,0000	111,1	206,1	0,5901	16,2	5,2	0,0019
dia 19 *1000	-130,6	28,8	0,0000	27,7	9,1	0,0025	-119,0	27,7	0,0000	-352,4	225,1	0,1179	86,5	6,0	0,0000
dia 20 *1000	-123,7	26,8	0,0000	8,6	8,9	0,3317	-58,2	25,2	0,0209	417,6	201,6	0,0385	22,4	5,4	0,0000
dia 21 *1000	-71,2	26,8	0,0081	119,8	8,8	0,0000	-12,8	29,4	0,6647	128,0	207,1	0,5367	145,9	6,9	0,0000
dia 22 *1000	-84,4	25,4	0,0009	71,1	9,8	0,0000	-100,2	29,6	0,0007	133,7	214,9	0,5340	126,6	6,8	0,0000
dia 23 *1000	-125,9	26,5	0,0000	99,7	8,5	0,0000	-98,3	28,2	0,0005	-166,6	207,2	0,4215	161,4	7,7	0,0000
dia 24 *1000	-124,8	22,9	0,0000	50,8	8,3	0,0000	-170,3	24,4	0,0000	-249,6	194,9	0,2006	128,6	7,1	0,0000
dia 25 *1000	-146,6	23,1	0,0000	13,4	7,4	0,0690	-87,1	22,8	0,0001	-49,7	205,5	0,8089	71,7	6,3	0,0000
dia 26 *1000	-181,1	20,9	0,0000	22,8	8,7	0,0087	-156,6	26,1	0,0000	-256,9	207,9	0,2169	93,1	6,8	0,0000
dia 27 *1000	-162,4	21,9	0,0000	15,4	7,4	0,0369	-147,0	25,2	0,0000	-354,6	191,7	0,0646	94,8	6,6	0,0000
dia 28 *1000	-182,3	19,6	0,0000	-97,2	8,0	0,0000	-240,7	22,3	0,0000	-62,0	180,5	0,7312	-9,7	6,5	0,1337
dia 29 *1000	-211,8	21,5	0,0000	-67,9	7,2	0,0000	-213,8	22,0	0,0000	165,1	184,0	0,3699	8,4	6,1	0,1674
dia 30 *1000	-223,3	19,3	0,0000	-127,9	6,8	0,0000	-169,1	21,0	0,0000	1625,4	179,0	0,0000	-87,7	7,4	0,0000
dia 31 *1000	-318,4	16,3	0,0000	-227,8	8,5	0,0000	-339,3	26,4	0,0000	2441,2	195,7	0,0000	-170,1	10,3	0,0000

Tabela 22 - Continuação

Variável		Equação														
		Dep. à Vista /10.000			Dep.de Governo /1.000			RecursosDe3os /1.000			Tributos /1.000			Ordens de Pag. em M.E. /1.000		
		Coef.(1)	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.
	dp2 *1000	96,5	11,5	0,0000	151,2	4,5	0,0000	363,0	17,6	0,0000	395,9	143,8	0,0060	85,5	5,0	0,0000
	dp3 *1000	193,3	3,6	0,0000	91,7	1,6	0,0000	435,3	5,4	0,0000	404,0	43,8	0,0000	17,9	4,6	0,0001
	dp4 *1000	242,9	28,6	0,0000	215,7	6,7	0,0000	796,6	27,1	0,0000	1259,5	297,3	0,0000	69,2	9,1	0,0000
	dp5 *1000	430,3	34,6	0,0000	419,8	13,0	0,0000	1040,2	34,2	0,0000	55,1	301,6	0,8551	278,9	12,9	0,0000
	Selic *1000.000	-194,3	40,6	0,0000	-202,9	12,7	0,0000	18,5	37,6	0,6223	1375,8	140,5	0,0000	-257,4	8,9	0,0000
	Câmbio *1000.000	5,4	34,2	0,8751	48,9	10,4	0,0000	74,6	33,1	0,0241	1308,6	147,9	0,0000	27,2	5,9	0,0000
	Vendas *100000.000	19899,9	12771,5	0,1195	14630,5	3515,3	0,0000	80519,7	9720,2	0,0000	-4649,7	29101,6	0,8731	-5487,8	1733,4	0,0016
	Consumo *1000.000	531,5	149,6	0,0004	307,3	40,4	0,0000	381,8	113,2	0,0008	2583,0	447,0	0,0000	164,7	17,2	0,0000
	Renda-Consumo *1000.000	1265,5	230,0	0,0000	608,8	65,3	0,0000	1180,8	183,0	0,0000	4752,7	554,0	0,0000	163,4	30,5	0,0000
AR	Dep.àVista(t-1) *1000.000	87,2	122,6	0,4773	-646,0	77,3	0,0000	-706,6	123,4	0,0000	3901,7	519,1	0,0000	-456,3	73,0	0,0000
	De.Gov.(t-1) *1000.000	-3619,6	421,9	0,0000	-481,0	217,6	0,0273	-2901,5	335,7	0,0000	-4316,5	489,6	0,0000	-1162,9	151,7	0,0000
	Rec.3os(t-1) *1000.000	886,2	81,3	0,0000	454,8	95,3	0,0000	915,1	80,1	0,0000	-814,0	269,5	0,0026	352,5	57,0	0,0000
	Tributos(t-1) *1000.000	24,7	14,0	0,0774	44,1	15,9	0,0056	9,5	13,6	0,4865	-314,8	38,9	0,0000	17,1	7,7	0,0264
	OrdensPME(t-1) *1000.000	3275,7	370,3	0,0000	1135,6	207,4	0,0000	3799,0	302,3	0,0000	-463,5	537,4	0,3886	1939,4	145,9	0,0000
	Dep.àVista(t-2) *1000.000	-151,2	236,7	0,5231	20,3	95,1	0,8310	57,9	206,6	0,7793	-2866,9	513,0	0,0000	-24,0	88,6	0,7866
	De.Gov.(t-2) *1000.000	2145,5	318,5	0,0000	649,4	151,3	0,0000	1748,8	256,3	0,0000	2912,8	352,0	0,0000	688,8	108,9	0,0000
	Rec.3os(t-2) *1000.000	292,6	353,6	0,4082	201,9	114,5	0,0781	328,9	295,4	0,2658	820,6	371,3	0,0273	201,6	118,1	0,0882
	Tributos(t-2) *1000.000	117,8	61,5	0,0556	32,9	20,3	0,1062	91,0	51,0	0,0749	13,8	66,8	0,8366	36,6	20,4	0,0000
	OrdensPME(t-2) *1000.000	-3342,8	508,3	0,0000	-1319,7	221,8	0,0000	-3236,1	416,3	0,0000	482,4	618,3	0,4355	-1295,9	182,0	0,0000
MA	Dep.àVista(t-1) *1000.000	484,3	127,3	0,0002	296,7	94,9	0,0018	735,5	148,6	0,0000	1614,5	819,0	0,0490	241,2	90,5	0,0078
	De.Gov.(t-1) *1000.000	3628,1	422,3	0,0000	1074,6	223,0	0,0000	2885,7	332,5	0,0000	3927,2	499,9	0,0000	1161,3	149,4	0,0000
	Rec.3os(t-1) *1000.000	-828,5	82,7	0,0000	-123,2	62,2	0,0478	-269,9	93,0	0,0038	-158,5	359,3	0,6592	-216,8	55,0	0,0001
	Tributos(t-1) *1000.000	-33,5	14,0	0,0169	-29,8	6,9	0,0000	-22,0	13,2	0,0965	293,9	48,2	0,0000	-34,9	7,0	0,0000
	OrdensPME(t-1) *1000.000	-3329,0	369,6	0,0000	-1435,1	191,0	0,0000	-3700,4	301,6	0,0000	1677,5	590,6	0,0046	-1311,8	145,7	0,0000
matrizes GARCH	Constantes															
	Dep.àVista *1000	7,2	386,1	0,9850												
	De.Gov. *1000	54,4	38,0	0,1518	521,2	9,2	0,0000									
	Rec.3os *1000	-1,7	2,5	0,5018	-2,7	4,9	0,5860	121,7	4,7	0,0000						
	Tributos *1000	-39,5	13,7	0,0039	-57,7	11,2	0,0000	-7,5	5,6	0,1772	935,8	10,2	0,0000			
	OrdensPME *1000	-2,3	2,5	0,3436	-15,3	5,2	0,0033	175,6	2,8	0,0000	-23,3	5,7	0,0000	109,3	4,1	0,0000
	A1	OrdensPME *1000												49,5	37,2	0,1830
	A2	Rec.3os *1000						436,5	20,0	0,0000						
	A3	OrdensPME *1000												457,6	22,1	0,0000
	A4	De.Gov. *1000				0,0	99651,0	1,0000								
G1	Dep.àVista *1000	242,7	28,5	0,0000												
	De.Gov. *1000				234,9	44,6	0,0000									
	Dep.àVista *1000	461,8	56,1	0,0000												

(1)Coe.=Coeficientes, EP=Erro Padrão, Pr.=Probabilidade>|t|

(2) dp=dummies para o número de dias não úteis imediatamente anteriores ao dia útil em questão



## Tabela 23- Robustez dos Parâmetros

Os coeficientes fora do intervalo de confiança do período base estão destacados em vermelho

Equação Ajuste para Variável	Dep. à Vista /10.000				Dep.de Governo /1.000				RecursosDe3os /1.000				Tributos /1.000				Ordens de Pag. em M.E. /1.000			
	31out02 a 7jul06		11fev03 a 17out06		31out02 a 7jul06		11fev03 a 17out06		31out02 a 7jul06		11fev03 a 17out06		31out02 a 7jul06		11fev03 a 17out06		31out02 a 7jul06		11fev03 a 17out06	
	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)
constante *100	182,7	-0,2%	182,5	-0,3%	143,5	1,0%	143,4	0,9%	12,9	0,4%	12,8	-0,4%	-1928,9	0,0%	-1929,0	0,0%	185,6	-1,4%	185,9	-1,2%
trend *100000.000	-78,8	-54,6%	-120,0	-30,8%	-9,3	-82,3%	-34,3	-34,5%	-58,4	-59,2%	-89,5	-37,5%	-113,8	-1,1%	-109,0	-5,3%	21,6	1394,8%	6,9	374,9%
fevereiro *1000.000	-45,2	28,2%	-50,9	44,3%	11,5	98,2%	8,2	41,2%	105,6	9,4%	102,1	5,8%	490,2	-0,9%	490,9	-0,8%	-15,7	-29,8%	-16,3	-27,2%
março *1000.000	-60,6	-25,2%	-61,8	-23,7%	-0,2	-101,1%	2,8	-79,4%	31,8	-577,4%	22,7	-440,7%	-129,7	-1,6%	-131,5	-0,2%	-7,6	-131,6%	-3,1	-112,9%
abril *1000.000	-149,7	-8,1%	-152,5	-6,4%	-72,4	58,8%	-70,3	54,2%	-61,8	-16,0%	-72,8	-1,1%	-140,9	-6,6%	-142,3	-5,7%	-59,1	277,8%	-54,5	248,2%
maio *1000.000	-93,5	-5,0%	-97,7	-0,8%	-50,1	69,8%	-37,6	27,6%	-56,8	-26,6%	-62,6	-19,1%	-406,2	-2,4%	-410,6	-1,3%	-36,7	50484,3%	-22,1	30286,7%
junho *1000.000	-114,0	5,8%	-110,8	2,8%	-38,2	121,5%	-29,7	71,9%	-72,4	-14,3%	-72,1	-14,6%	-559,5	-2,0%	-563,0	-1,4%	-11,5	-148,7%	-4,8	-120,2%
julho *1000.000	-35,1	-21,1%	-39,6	-11,0%	26,4	-21,0%	24,9	-25,7%	-38,5	-25,4%	-35,6	-30,9%	-685,0	-0,6%	-683,9	-0,8%	47,7	-28,4%	42,5	-36,3%
agosto *1000.000	-31,9	28,9%	-39,9	61,4%	40,4	-2,0%	41,5	0,8%	-75,1	21,4%	-62,5	1,1%	-683,8	0,0%	-683,9	0,0%	73,6	-1,5%	68,3	-8,6%
setembro *1000.000	-56,9	-10,1%	-48,3	-23,8%	67,8	33,0%	57,7	13,1%	-47,5	79,9%	-38,9	47,4%	-433,4	0,3%	-431,8	-0,1%	105,3	23,1%	88,4	3,4%
outubro *1000.000	-40,1	33,5%	-42,5	41,3%	87,3	2,8%	90,6	6,7%	-26,3	35,4%	-16,1	-17,3%	-482,9	0,0%	-483,6	0,2%	119,9	0,5%	119,8	0,5%
novembro *1000.000	-107,7	8,9%	-101,7	2,8%	39,9	87,7%	39,9	87,8%	-58,6	27,0%	-64,0	38,7%	-232,1	3,1%	-230,5	2,4%	77,9	42,9%	78,9	44,7%
dezembro *1000.000	-2,0	-109,9%	3,2	-84,0%	132,7	19,2%	134,6	20,9%	-13,8	-217,5%	-21,2	-280,4%	-343,8	3,4%	-341,2	2,6%	185,0	23,8%	188,2	26,0%
dia 2 *1000	-167,4	-4,2%	-160,1	-8,4%	120,9	-0,1%	122,2	1,0%	7,0	-32,7%	9,6	-7,9%	2888,6	0,1%	2889,7	0,1%	123,0	4,7%	129,4	10,2%
dia 3 *1000	-175,2	2,5%	-179,4	4,9%	8,0	-411,3%	9,2	-455,9%	-111,7	-3,7%	-110,9	-4,5%	2394,5	-0,1%	2394,8	-0,1%	29,7	8,3%	32,8	19,3%
dia 4 *1000	-141,6	-8,7%	-139,6	-10,0%	72,8	-10,8%	68,8	-15,7%	-45,5	-6,3%	-40,4	-16,7%	1362,4	0,0%	1362,0	0,0%	106,1	-7,5%	105,8	-7,8%
dia 5 *1000	-173,3	3,9%	-184,1	10,4%	-57,9	0,2%	-59,3	2,5%	-52,4	-15,4%	-60,4	-2,4%	1834,0	0,1%	1831,6	-0,1%	-45,1	15,3%	-43,5	11,2%
dia 6 *1000	-179,5	1,7%	-178,3	1,0%	-35,7	32,8%	-37,1	37,8%	-109,9	-6,0%	-113,4	-3,0%	1004,3	0,0%	1004,6	0,0%	-0,4	-109,1%	0,3	-92,8%
dia 7 *1000	-167,7	2,0%	-150,1	-8,7%	-53,9	-19,3%	-53,4	-20,2%	-124,1	4,2%	-136,2	14,4%	1443,4	0,0%	1443,7	0,1%	-14,7	-45,9%	-5,8	-78,7%
dia 8 *1000	-178,2	1,0%	-176,6	0,1%	60,9	0,0%	61,2	0,5%	-62,1	-16,8%	-64,3	-13,9%	1353,3	-0,1%	1353,6	-0,1%	90,2	-1,3%	94,7	3,5%
dia 9 *1000	-188,5	5,3%	-196,4	9,8%	19,3	203,6%	20,2	217,5%	-125,4	1,5%	-127,4	3,1%	1452,1	0,1%	1450,7	0,0%	74,3	13,6%	75,7	15,6%
dia 10 *1000	-166,3	-3,5%	-169,1	-1,9%	55,0	17,9%	51,3	10,0%	57,5	-10,9%	61,1	-5,4%	2753,8	0,0%	2754,0	0,0%	32,7	30,1%	29,8	18,6%
dia 11 *1000	-142,3	-5,4%	-138,3	-8,1%	112,4	-1,6%	111,8	-2,2%	-37,1	89,7%	-38,0	94,4%	1825,1	0,0%	1824,7	0,0%	133,7	1,9%	131,7	0,3%
dia 12 *1000	-149,3	-1,4%	-140,1	-7,4%	28,0	-10,8%	26,7	-14,7%	-91,0	-6,2%	-90,0	-7,3%	1204,1	0,0%	1204,4	0,0%	58,2	-13,4%	61,6	-8,5%
dia 13 *1000	-177,4	-0,4%	-180,1	1,2%	77,3	4,9%	73,7	0,0%	-116,5	-10,8%	-120,9	-7,4%	1370,4	0,1%	1370,4	0,1%	120,8	-1,5%	118,4	-3,4%
dia 14 *1000	-172,5	-0,5%	-169,6	-2,1%	-5,5	-42,6%	-8,3	-13,8%	-193,2	-0,4%	-193,2	-0,4%	1268,5	0,0%	1268,2	-0,1%	47,8	-4,5%	46,6	-6,8%
dia 15 *1000	-345,9	-1,4%	-353,4	0,8%	-78,5	5,4%	-78,6	5,6%	-119,6	-4,1%	-112,4	-9,9%	4321,8	0,0%	4322,3	0,0%	-117,9	12,4%	-118,1	12,6%
dia 16 *1000	-188,6	2,2%	-187,9	1,8%	-31,0	-15,7%	-35,9	-2,2%	-125,0	10,0%	-122,7	7,9%	1269,5	0,1%	1269,7	0,1%	-21,4	-5,9%	-21,9	-3,6%
dia 17 *1000	-129,3	0,9%	-132,6	3,5%	34,0	11,5%	32,8	7,6%	-61,0	-2,7%	-62,0	-1,1%	243,7	0,2%	244,6	0,5%	60,4	-5,6%	60,2	-5,9%
dia 18 *1000	-151,6	-4,0%	-153,9	-2,5%	26,3	-9,9%	-25,9	-11,1%	-155,5	-5,8%	-156,7	-5,1%	110,7	1,1%	111,1	1,4%	15,6	-0,4%	16,2	3,6%
dia 19 *1000	-132,6	9,3%	-130,6	7,6%	25,6	66,9%	27,7	80,8%	-115,1	5,3%	-119,0	8,8%	-353,1	0,4%	-352,4	0,2%	81,1	7,4%	86,5	14,5%
dia 20 *1000	-119,2	-3,8%	-123,7	-0,1%	10,6	-15,2%	8,6	-30,9%	-58,1	-4,5%	-58,2	-4,3%	418,2	0,1%	417,6	-0,1%	25,6	-19,0%	22,4	-29,1%
dia 21 *1000	-77,0	1,8%	-71,2	-6,0%	119,6	-7,0%	119,8	-6,8%	-13,6	-31,1%	-12,8	-35,5%	128,0	-0,3%	128,0	-0,2%	145,0	-8,5%	145,9	-7,9%
dia 22 *1000	-86,9	-4,8%	-84,4	-7,5%	70,1	-9,0%	71,1	-7,7%	-95,2	-9,1%	-100,2	-4,3%	133,3	1,1%	133,7	1,4%	122,5	-8,3%	126,6	-5,2%
dia 23 *1000	-131,7	1,3%	-125,9	-3,2%	96,3	-1,4%	99,7	2,0%	-90,6	-1,2%	-98,3	7,3%	-167,0	0,2%	-166,6	0,0%	152,3	-2,6%	161,4	3,3%
dia 24 *1000	-122,5	-1,4%	-124,8	0,5%	49,1	4,0%	50,8	7,6%	-167,9	3,6%	-170,3	5,1%	-249,9	0,7%	-249,6	0,5%	125,5	2,2%	128,6	4,7%
dia 25 *1000	-145,6	8,7%	-146,6	9,4%	21,1	-10,2%	13,4	-42,9%	-95,6	-13,2%	-87,1	-20,9%	-49,5	-0,5%	-49,7	0,0%	80,3	-13,1%	71,7	-22,3%
dia 26 *1000	-170,3	5,0%	-181,1	11,6%	21,7	-17,3%	22,8	-13,3%	-162,1	0,1%	-156,6	-3,3%	-255,7	0,0%	-256,9	0,4%	93,6	-11,2%	93,1	-11,6%
dia 27 *1000	-158,7	-4,0%	-162,4	-1,8%	14,2	-7,1%	15,4	0,8%	-149,1	-3,9%	-147,0	-5,2%	-354,8	-0,6%	-354,6	-0,6%	96,6	-6,4%	94,8	-8,2%
dia 28 *1000	-193,4	-6,0%	-182,3	-11,4%	-86,7	-8,4%	-97,2	2,7%	-233,8	-4,5%	-240,7	-1,7%	-60,3	-6,6%	-62,0	-4,0%	-4,7	-58,8%	-9,7	-13,9%
dia 29 *1000	-206,8	-4,1%	-211,8	-1,8%	-73,7	-2,5%	-67,9	-10,2%	-218,7	9,6%	-213,8	7,1%	163,7	0,1%	165,1	0,9%	1,3	-118,2%	8,4	-217,4%
dia 30 *1000	-222,0	-0,9%	-223,3	-0,4%	-126,5	4,5%	-127,9	5,7%	-179,2	21,9%	-169,1	15,0%	1627,9	-0,1%	1625,4	-0,3%	-91,3	-4,4%	-87,7	-8,2%
dia 31 *1000	-308,8	3,5%	-318,4	6,8%	-223,2	-4,2%	-227,8	-2,2%	-348,7	5,6%	-339,3	2,8%	2440,5	0,0%	2441,2	0,1%	-166,7	-8,5%	-170,1	-6,6%

Tabela 23 - Continuação

Variável	Equação				Dep.de Governo /1.000				RecursosDe3os /1.000				Tributos /1.000			Ordens de Pag. em M.E. /1.000				
	Ajuste para		11fev03 a 17out06		31out02 a 7jul06		11fev03 a 17out06		31out02 a 7jul06		11fev03 a 17out06		31out02 a 7jul06		11fev03 a 17out06		31out02 a 7jul06		11fev03 a 17out06	
	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(2)	Coef.(1)	Vari.(3)	Coef.(1)	Vari.(3)		
dp2 *1000	84.0	11.3%	96.5	27.9%	151.4	-0.4%	151.2	-0.5%	363.5	-4.7%	363.0	-4.9%	395.0	0.4%	395.9	82.7	9.1%	85.5	12.7%	
dp3 *1000	192.2	1.8%	193.3	2.4%	86.3	12.7%	91.7	19.8%	424.4	-2.4%	435.3	0.1%	399.5	0.5%	404.0	14.6	494.0%	17.9	626.9%	
dp4 *1000	243.8	-4.1%	242.9	-4.5%	214.5	0.2%	215.7	0.8%	799.2	-0.5%	796.6	-0.9%	1259.1	-0.1%	1259.5	67.0	-0.1%	69.2	-3.2%	
dp5 *1000	429.4	3.6%	430.3	3.8%	415.5	-2.2%	419.8	-1.1%	1048.7	1.1%	1040.2	0.3%	54.6	0.6%	55.1	278.9	-1.3%	278.9	-1.3%	
Selic *1000	-192.7	2.3%	-194.3	3.1%	-198.1	6.9%	-202.9	9.5%	31.8	150.4%	18.5	45.9%	1377.7	0.9%	1375.8	-262.4	9.0%	-257.4	7.0%	
Câmbio *1000	3.4	-85.9%	5.4	-77.9%	62.0	-7.4%	48.9	-27.0%	79.0	17.6%	74.6	11.2%	1310.0	1.1%	1308.6	40.1	7.3%	27.2	-27.1%	
Vendas *1000	203.9	7.7%	199.0	5.1%	149.1	5.6%	146.3	3.6%	798.5	-4.7%	805.2	-3.9%	-46.7	-0.5%	-46.5	-50.2	-37.7%	-54.9	-31.9%	
Consumo *1000	539.0	-1.2%	531.5	-2.6%	304.5	0.8%	307.3	1.7%	389.5	-0.4%	381.8	-2.4%	2583.7	0.4%	2583.0	176.6	10.1%	164.7	2.7%	
Renda-Consumo *1000	1267.4	0.3%	1265.5	0.1%	611.0	2.0%	608.8	1.7%	1176.9	-1.6%	1180.8	-1.3%	4751.9	0.0%	4752.7	163.5	5.5%	163.4	5.4%	
Dep.àVista(t-1) *1000	66.9	-28.3%	87.2	-6.5%	-649.6	0.8%	-646.0	0.2%	-719.0	3.6%	-706.6	1.8%	3900.3	0.2%	3901.7	-464.1	4.2%	-456.3	2.5%	
De.Gov.(t-1) *1000	-3627.8	0.4%	-3619.6	0.1%	-473.3	3.7%	-481.0	5.4%	-2901.5	-0.1%	-2901.5	-0.1%	-4314.3	-0.3%	-4316.5	-1168.5	-0.6%	-1162.9	-1.1%	
Rec.3os(t-1) *1000	884.1	0.0%	886.2	0.3%	435.6	2.3%	454.8	6.8%	912.0	-2.5%	915.1	-2.2%	-815.7	0.5%	-814.0	339.3	4.8%	352.5	8.9%	
Tributos(t-1) *1000	27.5	7.1%	24.7	-3.9%	41.2	-5.9%	44.1	0.9%	8.4	74.5%	9.5	96.9%	-315.7	-1.2%	-314.8	17.7	-4.9%	17.1	-8.1%	
OrdensPME(t-1) *1000	3263.3	-0.4%	3275.7	0.0%	1126.4	0.0%	1135.6	0.8%	3794.0	0.6%	3799.0	0.7%	-465.0	0.7%	-463.5	1950.4	-0.2%	1939.4	-0.8%	
Dep.àVista(t-2) *1000	-167.6	9.0%	-151.2	-1.6%	12.0	-61.9%	20.3	-35.7%	42.8	-26.1%	57.9	-0.1%	-2865.3	-0.4%	-2866.9	-28.9	40.9%	-24.0	17.1%	
De.Gov.(t-2) *1000	2132.8	-0.6%	2145.5	0.0%	638.8	-0.3%	649.4	1.3%	1743.8	-0.1%	1748.8	0.2%	2914.5	0.2%	2912.8	685.7	-2.6%	688.8	-2.1%	
Rec.3os(t-2) *1000	282.5	-1.8%	292.6	1.7%	196.2	-3.1%	201.9	-0.3%	305.1	-9.9%	328.9	-2.9%	821.9	0.3%	820.6	199.3	-1.5%	201.6	-0.3%	
Tributos(t-2) *1000	110.6	-6.2%	117.8	-0.1%	31.8	-6.0%	32.9	-2.8%	86.0	0.5%	91.0	6.3%	10.4	-16.2%	13.8	35.8	-11.8%	36.6	-9.9%	
OrdensPME(t-2) *1000	-3354.8	0.3%	-3342.8	-0.1%	-1323.4	1.0%	-1319.7	0.7%	-3242.7	0.4%	-3236.1	0.2%	481.3	0.2%	482.4	-1314.6	0.5%	-1295.9	-1.0%	
Dep.àVista(t-1) *1000	482.9	-0.7%	484.3	-0.4%	312.3	0.2%	296.7	-4.9%	728.8	-1.2%	735.5	-0.3%	1615.1	0.0%	1614.5	233.3	0.8%	241.2	4.2%	
De.Gov.(t-1) *1000	3640.4	0.2%	3628.1	-0.1%	1065.5	0.8%	1074.6	1.7%	2895.0	0.2%	2885.7	-0.1%	3931.3	0.3%	3927.2	1172.8	-0.9%	1161.3	-1.9%	
Rec.3os(t-1) *1000	-827.3	0.8%	-828.5	1.0%	-120.2	-4.5%	-123.2	-2.1%	-267.7	-10.6%	-269.9	-9.9%	-158.9	2.9%	-158.5	-213.5	-1.7%	-216.8	-0.2%	
Tributos(t-1) *1000	-37.5	19.3%	-33.5	6.6%	-29.4	48.6%	-29.8	51.0%	-23.3	110.7%	-22.0	98.8%	292.6	10.5%	293.9	-37.0	38.7%	-34.9	30.7%	
OrdensPME(t-1) *1000	-3323.6	-0.5%	-3329.0	-0.3%	-1417.8	-0.6%	-1435.1	0.6%	-3705.0	-0.7%	-3700.4	-0.9%	1677.7	-0.3%	1677.5	-1313.9	-0.3%	-1311.8	-0.4%	
Dep.àVista *1000	18.0	2.8%	-37.7	7.4%																
De.Gov. *1000	184.9	-19.3%	235.0	2.6%	419.9	0.6%	407.3	43.2%												
Rec.3os *1000	372.0	-23.3%	461.2	-4.9%	119.7	-4.1%	124.0	-0.7%	124.9	0.5%	115.0	13.5%								
Tributos *1000	21.7	20.4%	6.9	-61.5%	963.8	12.6%	935.5	9.2%	49.0	24.4%	52.6	33.5%	856.3	1.1%	833.6					
OrdensPME *1000	480.9	14.5%	521.7	24.2%	103.9	-2.6%	113.6	6.5%	-0.3	-130.1%	-2.7	-332.5%	-39.8	24.5%	-37.8	106.7	0.4%	98.3	11.5%	
Dep.àVista *1000																				
De.Gov. *1000																				
Rec.3os *1000																				
Tributos *1000																				
OrdensPME *1000																				
Dep.àVista *1000																				
De.Gov. *1000																				
Rec.3os *1000																				
Tributos *1000																				
OrdensPME *1000																				
Dep.àVista *1000																				
De.Gov. *1000																				
Rec.3os *1000																				
Tributos *1000																				
OrdensPME *1000																				
Dep.àVista *1000	267.6	5.4%	242.5	-4.5%	184.9	-19.3%	235.0	2.6%												
De.Gov. *1000																				
Rec.3os *1000																				
Tributos *1000																				
OrdensPME *1000																				
Dep.àVista *1000	372.0	-23.3%	461.2	-4.9%																
De.Gov. *1000																				
Rec.3os *1000																				
Tributos *1000																				
OrdensPME *1000																				

(1)Coe.=Coeficientes, EP=Erro Padrão, Pr.=Probabilidade=|t|

(2) dp=dummies para o número de dias não úteis imediatamente anteriores ao dia útil em questão

(2)Variação do coeficiente do período em questão em relação ao período base (maio/2002 a dezembro/2005)

A Tabela 23 compara os coeficientes dos períodos 31/10/2002-7/7/2006 e 11/2/2003-17/10/2006 com o período base 2/5/2002-30/12/2005. Quando os valores dos coeficientes estão fora do intervalo de confiança a 95% do período base, destacamo-los em vermelho. Pouca variação é observada, com exceção das Ordens de Pagamento em Moeda Estrangeira e dos coeficientes GARCH constantes. Essas Ordens se mostram assim com padrão de comportamento variável no tempo e difíceis de serem projetadas. A variação dos parâmetros GARCH também revela dificuldade na modelagem da estrutura de variâncias covariâncias dos resíduos.

## 6. Resultados dos Agregados dos Bancos Pequenos

De forma semelhante ao que foi feito para os agregados de todos os bancos, repetimos aqui as principais regressões e testes.

Os Testes de Dickey e Fuller apontam a presença de raiz unitária para algumas séries. Já os Testes de Phillips e Perron mostram estacionariedade para todos os casos. Comparando os dois testes, temos que o de Dickey e Fuller exige homocedasticidade nos resíduos, enquanto o segundo não. Estas séries, tal como as primeiras analisadas têm presença de efeitos ARCH. Assim, os resultados dos Testes de Phillips e Perron são mais adequados ao nosso caso.

**Tabela 24- Testes de Raiz Unitária – Bancos Pequenos**

Séries em Nível, Valores Diários Deflacionados

As séries não estacionárias (valor-p>5%) estão destacadas em vermelho

Teste			Dickey Fuller Aumentado		Phillips-Perron(3)
			valor-p	Lags	valor-p
Séries das Endógenas	Per. Ajuste(1)	Dep. à Vista	0.4590	23	0.0000
		Dep. De Governo	0.1032	23	0.0000
		Recursos em Trânsito de 3os	0.0118	13	0.0000
		Cobrança de Tributos	0.1269	29	0.0000
		Ord. de Pagamentos em Moedas Est.	0.0000	2	0.0000
	Tudo(2)	Dep. à Vista	0.2464	23	0.0000
		Dep. De Governo	0.0176	23	0.0000
		Recursos em Trânsito de 3os	0.0000	3	0.0000
		Cobrança de Tributos	0.0848	29	0.0000
		Ord. de Pagamentos em Moedas Est.	0.0000	0	0.0000

(1)O período inicial vai de maio/2002 a dezembro/2005, este é o período de ajuste dos modelos

(2)O período completo dos dados vai de maio/2002 a outubro/2007, inclui os períodos de ajuste e comparação dos modelos

(3)Utilizamos 6 (ajuste) e 7 (tudo) lags, número previsto por Newey-West (default do teste)

(4)H0: Há raiz unitária

As defasagens obtidas para as variáveis macro foram bem semelhantes às dos agregados de todos os bancos. Todas elas são significativas também.

Excluído: ma

**Tabela 25- Defasagem das Exógenas – Bancos Pequenos**

		Variável					
		Selic	Câmbio	Vendas	Consumo	Renda-Consumo	
Defasagem, em dias		<b>75</b>	<b>9</b>	<b>10</b>	<b>0</b>	<b>0</b>	
Equação	Depósitos à Vista	Coefficiente	-1.73E+01	1.11E+02	4.48E+02	1.73E+03	2.76E+02
		Erro Padrão	4.43E+01	5.42E+01	1.13E+02	1.99E+02	1.80E+02
		Probabilidade> t	0.6967	0.0411	0.0001	0.0001	0.1264
	Depósitos de Governo	Coefficiente	1.32E+02	-1.29E+01	-3.36E+02	3.21E+02	2.31E+02
		Erro Padrão	1.14E+01	1.39E+01	2.90E+01	5.12E+01	4.63E+01
		Probabilidade> t	0.0001	0.3539	0.0001	0.0001	0.0001
	Recursos em Trânsito de Terceiros	Coefficiente	-8.39E+01	2.98E+02	1.67E+02	3.98E+02	-5.58E+02
		Erro Padrão	2.23E+01	2.72E+01	5.67E+01	1.00E+02	9.06E+01
		Probabilidade> t	0.0002	0.0001	0.0032	0.0001	0.0001
	Cobrança e Arrecadação de Tributos e Assemelhados	Coefficiente	1.87E+01	5.02E+01	-5.08E+01	-3.11E+01	1.40E+02
Erro Padrão		1.47E+01	1.80E+01	3.74E+01	6.62E+01	5.98E+01	
Probabilidade> t		0.2051	0.0054	0.1753	0.6384	0.0196	
Ordens de Pagamentos em Moedas Estrangeiras	Coefficiente	-8.83E+01	2.94E+02	7.13E+01	3.54E+02	-5.63E+02	
	Erro Padrão	2.23E+01	2.72E+01	5.66E+01	1.00E+02	9.05E+01	
	Probabilidade> t	0.0001	0.0001	0.2084	0.0004	0.0001	

(1)VAR sem lags para as endógenas

(2)H0: Valor igual a zero

Para a escolha do número de *lags* das variáveis endógenas, levamos em consideração apenas componentes autoregressivos, não usamos médias móveis. Estas últimas demandam grande tempo de processamento por usar o método ML. Simplificamos usando apenas *lags* AR e o método LS.

**Tabela 26- Critérios de Informação – Bancos Pequenos**

Critério	Lag MA=0 (2)	Critério		
	Lag AR(1)	BIC	AIC	HQC
BIC	0	-22.28	-23.73	-23.18
	1	-25.60	-27.20	-26.59
	2	-25.67	-27.40	-26.74
	3	-25.59	-27.47	-26.75
	4	-25.51	-27.53	-26.76
	5	-25.36	-27.52	-26.69
	6	-25.18	-27.49	-26.60
	7	-25.01	-27.45	-26.51
	8	-24.87	-27.45	-26.46

(1)Lag AR = autoregressivo

(2)Sem lags MA (média móvel)

(3)BIC = Critério de Informação de Schwarz

(4)AIC = Critério de Informação de Akaike

(5)HQC = Critério de Informação de Hannan-Quinn

(6)Valores Obtidos por Regressões LS (Mínimos Quadrados)

Os três critérios indicam diferentes *lags* ótimos, mas com pequena variação no valor para *lags* próximos. Além disso, a representação de Tiao e Box mostra padrões de correlações semelhantes para os *lags* 2 e 4. Usando o critério da parcimônia, preferimos utilizar dois *lags* AR.

## Tabela 27- Representações de Tiao e Box – Bancos Pequenos

AR p=2

Representação de Tiao e Box

Lag 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

DepAV ++.-. .... -.... .... +.-. ....

DepGov++.-. .... -.... .... +.... ....

Rec3os..+++ ..... -.-. .... -.... ....

Trib. ---+-. .... .+. .... .+. .... -+... .+-.

OPME ..+++ ..... -.-. .... . ....

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

AR p=4

Representação de Tiao e Box

Lag 0 1 2 3 4 5 6 7 8 9 10

DepAV ++.-. .... . .... . .... . ....

DepGov++.-. .... . .... . .... . ....

Rec3os..+++ ..... .+. .... . .... . ....

Trib. ---+-. .... . .... . .... . .... -+... .+-.

OPME ..+++ ..... . .... . .... . ....

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

## 6.1 Modelagem GARCH

Tal como para os agregados de todos os bancos, vamos aqui tentar simplificar a estrutura de parâmetros GARCH o máximo possível para evitar um número grande de parâmetros para o modelo.

Inicialmente, precisamos testar a heteroscedasticidade dos resíduos. A tabela abaixo mostra os resultados para regressão por Máxima Verossimilhança sem parâmetros GARCH.

**Tabela 28- Testes de Heteroscedasticidade – Bancos Pequenos**

		ARCH de 1a Ordem				
Variável		DAV	Gov	3os	T	OPME
Valor F	DAV	4,98	4,23	1,13	-15,41	1,89
	Gov	4,23	7,06	-0,41	-11,34	0,06
	3os	1,13	-0,41	4,82	-0,09	4,99
	T	-15,41	-11,34	-0,09	3,82	3,82
	OPME	1,89	0,06	4,99	3,82	5,18
Prob.>F	DAV	0,0001	0,0001	0,2569	0,0001	0,0586
	Gov	0,0001	0,0001	0,6783	0,0001	0,9558
	3os	0,2569	0,6783	0,0001	0,9246	0,0001
	T	0,0001	0,0001	0,9246	0,0001	0,0001
	OPME	0,0586	0,9558	0,0001	0,0001	0,0001

- (1)H0: Não há ARCH  
 (2)DAV=Depósitos à Vista  
 (3)Gov=Depósitos de Governo  
 (4)3os=Rec. em Trânsito de 3os  
 (4)T=Tributos  
 (5)OPME=Ord.Pag.Moedas Est.

Novamente utilizando uma estrutura BEKK diagonal, modelamos inicialmente com apenas uma defasagem para os resíduos. Isto gera cinco matrizes A:

$$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a \end{bmatrix}, \quad A_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b \end{bmatrix}, \quad A_3 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & f & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & e & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d \end{bmatrix}$$

$$A_4 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & j & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & i & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & h & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & g \end{bmatrix} \quad e \quad A_5 = \begin{bmatrix} o & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & n & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & m & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & l & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & k \end{bmatrix}$$

O termo GARCH não constante fica então a seguinte matriz simétrica:

$$\sum_{k=1}^5 A_k^T \varepsilon_{t-1} \varepsilon_{t-1}^T A_k =$$

$$\begin{bmatrix} o^2 \varepsilon_{1,t-1}^2 & on \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} & om \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{3,t-1} & ol \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & ok \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{5,t-1} \\ on \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{2,t-1} & (n^2 + j^2) \varepsilon_{2,t-1}^2 & (nm + ji) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{3,t-1} & (nl + jl) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & (nk + jg) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{5,t-1} \\ om \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{3,t-1} & (nm + ji) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{3,t-1} & (m^2 + i^2 + f^2) \varepsilon_{3,t-1}^2 & (ml + ih + fe) \varepsilon_{3,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & (mk + ig + fd) \varepsilon_{3,t-1} \varepsilon_{5,t-1} \\ ol \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & (nl + jl) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & (ml + ih + fe) \varepsilon_{3,t-1} \varepsilon_{4,t-1} & (l^2 + h^2 + e^2 + c^2) \varepsilon_{4,t-1}^2 & (lk + hg + ed + cb) \varepsilon_{4,t-1} \varepsilon_{5,t-1} \\ ok \varepsilon_{1,t-1} \varepsilon_{5,t-1} & (nk + jg) \varepsilon_{2,t-1} \varepsilon_{5,t-1} & (mk + ig + fd) \varepsilon_{3,t-1} \varepsilon_{5,t-1} & (lk + hg + ed + cb) \varepsilon_{4,t-1} \varepsilon_{5,t-1} & (k^2 + g^2 + d^2 + b^2 + a^2) \varepsilon_{5,t-1}^2 \end{bmatrix}$$

Pela Tabela 28 o termo da linha 3 coluna 1 é constante, ou seja:

$$om=0 \Rightarrow m=0,$$

pois o não pode ser zero, se não o termo da linha 1 coluna 1 seria constante também.

De forma semelhante:

$$ok=0 \Rightarrow k=0,$$

$$nm+ji=0 \Rightarrow i=0,$$

$$nk+jg=0 \Rightarrow g=0,$$

$$ml+ih+fe=0 \Rightarrow e=0.$$

Essa estrutura se mostrou suficiente para resolver o problema. Com estas simplificações, adicionamos apenas dez termos a serem estimados: a, b, c, d, f, h, j, l, n, o. Nossas matrizes

GARCH A diagonais ficam:

$$A_1 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & a \end{bmatrix}, \quad A_2 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & c & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & b \end{bmatrix}, \quad A_3 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & f & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & d \end{bmatrix}$$

$$A_4 = \begin{bmatrix} 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & j & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & h & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix} \quad \text{e} \quad A_5 = \begin{bmatrix} o & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & n & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \\ 0 & 0 & 0 & l & 0 \\ 0 & 0 & 0 & 0 & 0 \end{bmatrix}$$

A tabela a seguir mostra os resultados obtidos com o uso da modelagem acima.

Alguns coeficientes se mostraram não significativos, mas todos os grupos de coeficientes (*dummies* de mês, *dummies* de dia, *lags* AR 1, ...) são significativos.

Comparamos agora os resultados obtidos para os bancos pequenos com os dos agregados de todos os bancos. Para os dois casos as séries são estacionárias. Também as defasagens obtidas para variáveis exógenas foram semelhantes. Já para modelagem GARCH, os bancos pequenos exigiram apenas termos da primeira defasagem dos erros, enquanto no caso geral, precisamos além destes, também dos termos de defasagem da heteroscedasticidade condicional.



Para os valores obtidos dos coeficientes (ver Tabelas 11 e 29), as *dummies* de dias do mês se mostraram mais importantes na modelagem do caso geral. Para os depósitos à vista todos os dias do mês foram significativos. Enquanto para os depósitos de governo, recursos em trânsito de terceiros e ordens de pagamentos em moedas estrangeiras, quase todos os dias o foram. Já para os bancos pequenos, a situação é diferente. Muitos dias não foram significativos.

Considerando agora a influência das variáveis exógenas macroeconômicas, o consumo se mostrou significativo para todos os depósitos nos bancos pequenos. Além da significância, podemos dizer também que ele foi mais importante comparativamente neste caso do que para o caso geral (Não podemos comparar diretamente os valores dos coeficientes, pois há diferenças nas escalas de medidas dos depósitos nos dois casos). Para os agregados de todos os bancos, todas as cinco exógenas se mostraram importantes de uma forma geral

**Tabela 29- Coeficientes, Erros Padrões e Significância – Bancos Pequenos**

Os coeficientes fora do intervalo de confiança do período base estão destacados em vermelho

Variável	Equação														
	Dep. à Vista /10.000			Dep.de Governo /1.000			RecursosDe3os /1.000			Tributos /1.000			Ordens de Pag. em M.E. /1.000		
	Coef.(t)	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.
constante *100	-37,7	25,2	0,1352	-56,1	39,2	0,1519	-98,2	4,4	0,0000	381,9	240,5	0,1126	-74,4	3,3	0,0000
trend *100000.000	-41,2	3,6	0,0000	-29,9	5,4	0,0000	21,8	0,7	0,0000	44,5	34,4	0,1966	24,4	0,4	0,0000
fevereiro *1000.000	39,9	11,8	0,0008	22,4	16,5	0,1750	-6,0	2,3	0,0080	-183,0	94,8	0,0539	-11,0	1,8	0,0000
março *1000.000	31,9	12,1	0,0087	25,6	16,8	0,1287	1,1	2,3	0,6201	-326,8	100,1	0,0011	-3,0	1,9	0,1072
abril *1000.000	24,5	11,4	0,0316	31,5	14,4	0,0288	11,6	2,4	0,0000	-253,7	84,0	0,0026	10,4	1,9	0,0000
maio *1000.000	21,9	11,8	0,0653	38,3	15,6	0,0143	31,7	2,3	0,0000	-263,4	103,8	0,0114	29,0	1,9	0,0000
junho *1000.000	51,3	10,9	0,0000	47,8	16,1	0,0030	50,3	2,6	0,0000	-318,3	111,5	0,0044	46,0	2,0	0,0000
julho *1000.000	27,8	12,9	0,0318	30,7	16,3	0,0604	61,1	2,5	0,0000	-283,0	106,0	0,0078	55,6	2,0	0,0000
agosto *1000.000	25,0	12,1	0,0394	26,0	17,1	0,1284	24,8	2,6	0,0000	-186,7	99,9	0,0618	24,7	2,0	0,0000
setembro *1000.000	-8,5	13,3	0,5224	-15,3	18,7	0,4112	4,1	2,6	0,1097	-89,8	118,1	0,4471	8,4	2,0	0,0000
outubro *1000.000	-36,9	15,3	0,0159	-53,6	22,3	0,0167	-23,1	2,8	0,0000	48,0	140,0	0,7320	-12,2	2,1	0,0000
novembro *1000.000	-48,4	14,8	0,0011	-59,3	23,2	0,0107	-62,3	2,7	0,0000	313,1	136,4	0,0220	-46,0	2,1	0,0000
dezembro *1000.000	16,9	10,2	0,0988	-11,9	15,9	0,4534	-6,0	2,2	0,0065	39,3	95,7	0,6811	-0,5	1,7	0,7878
dia 2 *1000	-33,7	15,1	0,0257	-33,5	30,3	0,2698	-43,4	3,3	0,0000	1227,7	187,3	0,0000	-38,2	2,6	0,0000
dia 3 *1000	-31,7	13,2	0,0163	-19,8	21,6	0,3581	-20,7	3,0	0,0000	162,2	153,4	0,2906	-13,0	2,3	0,0000
dia 4 *1000	-35,0	15,7	0,0255	-14,9	19,6	0,4467	-16,6	2,8	0,0000	81,9	159,2	0,6071	-10,8	2,2	0,0000
dia 5 *1000	-21,7	13,9	0,1190	-7,2	26,9	0,7901	-12,7	2,7	0,0000	179,9	172,6	0,2976	-21,4	2,1	0,0000
dia 6 *1000	-3,7	12,5	0,7698	5,5	31,2	0,8612	-24,7	2,8	0,0000	566,8	154,4	0,0003	-22,5	2,2	0,0000
dia 7 *1000	-30,2	14,9	0,0437	-11,8	23,9	0,6225	-10,9	2,8	0,0001	888,7	158,4	0,0000	-17,7	2,2	0,0000
dia 8 *1000	-14,2	15,6	0,3636	37,5	21,1	0,0760	-34,1	3,5	0,0000	772,7	162,3	0,0000	-32,5	2,6	0,0000
dia 9 *1000	-8,3	15,0	0,5774	47,3	20,7	0,0226	-41,4	2,9	0,0000	526,2	164,9	0,0015	-35,1	2,2	0,0000
dia 10 *1000	44,2	11,6	0,0002	171,4	20,9	0,0000	-47,4	2,8	0,0000	626,8	208,1	0,0027	-46,7	2,1	0,0000
dia 11 *1000	33,4	13,8	0,0159	106,0	22,0	0,0000	-38,4	3,2	0,0000	661,0	154,2	0,0000	-30,4	2,4	0,0000
dia 12 *1000	40,9	13,7	0,0028	160,0	21,4	0,0000	-47,6	3,1	0,0000	532,8	162,2	0,0011	-42,6	2,4	0,0000
dia 13 *1000	20,9	14,2	0,1409	103,2	20,6	0,0000	-41,6	3,1	0,0000	679,3	152,1	0,0000	-36,1	2,3	0,0000
dia 14 *1000	25,9	13,0	0,0470	117,4	19,4	0,0000	2,5	3,0	0,4062	678,7	157,3	0,0000	2,5	2,4	0,2875
dia 15 *1000	-4,9	14,7	0,7382	82,7	23,5	0,0004	-34,1	3,1	0,0000	1615,5	181,4	0,0000	-36,3	2,3	0,0000
dia 16 *1000	2,4	13,7	0,8615	54,3	26,8	0,0432	-31,4	2,9	0,0000	-224,2	231,2	0,3325	-24,7	2,2	0,0000
dia 17 *1000	5,1	13,6	0,7102	32,9	23,2	0,1577	-10,1	2,9	0,0005	-367,2	222,5	0,0992	-11,1	2,3	0,0000
dia 18 *1000	6,3	15,1	0,6783	61,5	21,7	0,0047	-24,7	3,3	0,0000	-182,7	204,6	0,3720	-23,1	2,5	0,0000
dia 19 *1000	3,9	15,0	0,7922	42,7	22,1	0,0540	-32,1	3,0	0,0000	-103,4	177,8	0,5611	-29,7	2,3	0,0000
dia 20 *1000	67,0	12,5	0,0000	159,4	19,7	0,0000	0,2	3,0	0,9571	302,6	152,4	0,0474	-7,5	2,3	0,0010
dia 21 *1000	25,9	14,2	0,0684	100,8	22,3	0,0000	-27,1	3,4	0,0000	331,3	178,8	0,0642	-25,9	2,6	0,0000
dia 22 *1000	26,5	15,2	0,0822	121,0	21,2	0,0000	-26,3	3,1	0,0000	70,5	214,9	0,7431	-23,4	2,4	0,0000
dia 23 *1000	21,7	14,9	0,1463	71,6	20,9	0,0007	2,7	3,2	0,3860	123,8	178,5	0,4881	-0,1	2,5	0,9641
dia 24 *1000	32,5	13,9	0,0194	83,1	19,8	0,0000	-5,8	2,9	0,0429	-87,8	179,4	0,6246	-6,1	2,2	0,0058
dia 25 *1000	37,0	14,2	0,0092	50,7	17,7	0,0042	-12,0	3,5	0,0007	-21,2	182,9	0,9079	-15,1	2,7	0,0000
dia 26 *1000	33,4	14,2	0,0190	64,5	18,6	0,0005	-5,8	3,0	0,0505	-170,9	188,4	0,3645	-7,9	2,3	0,0007
dia 27 *1000	29,1	13,3	0,0295	54,0	19,1	0,0048	-32,1	2,7	0,0000	-31,1	162,8	0,8485	-31,5	2,1	0,0000
dia 28 *1000	27,4	12,1	0,0236	34,3	19,1	0,0727	2,5	2,8	0,3692	124,7	164,1	0,4477	-8,2	2,1	0,0001
dia 29 *1000	31,1	12,7	0,0146	39,2	21,0	0,0617	-4,4	2,6	0,0938	318,8	148,8	0,0325	-10,8	2,0	0,0000
dia 30 *1000	29,2	14,8	0,0491	18,0	25,7	0,4832	-63,6	2,9	0,0000	926,8	150,8	0,0000	-64,3	2,3	0,0000
dia 31 *1000	5,5	15,6	0,7229	14,3	23,9	0,5486	-123,1	3,4	0,0000	1435,5	171,0	0,0000	-106,9	2,7	0,0000

Tabela 29 - Continuação

Variável		Equação															
		Dep. à Vista /10.000			Dep.de Governo /1.000			RecursosDe3os /1.000			Tributos /1.000			Ordens de Pag. em M.E. /1.000			
		Coef.(1)	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	Coef.	EP	Prob.	
dp2 *1000		31,2	13,9	0,0250	4,2	16,8	0,8043	72,0	1,7	0,0000	185,7	117,8	0,1155	50,4	1,4	0,0000	
dp3 *1000		42,9	4,3	0,0000	0,4	6,8	0,9498	10,6	0,7	0,0000	23,5	45,2	0,6025	-7,4	0,6	0,0000	
dp4 *1000		47,1	49,7	0,3428	-18,3	35,5	0,6067	125,9	3,8	0,0000	-82,9	993,3	0,9335	84,6	2,8	0,0000	
dp5 *1000		59,6	41,2	0,1479	27,3	69,4	0,6942	145,1	8,3	0,0000	159,8	270,9	0,5553	88,9	2,8	0,0000	
Selic *1000.000		-2,1	11,3	0,8494	27,9	15,9	0,0786	7,7	2,2	0,0004	50,5	99,1	0,6105	4,3	1,7	0,0106	
Câmbio *1000.000		-2,6	12,2	0,8285	-31,1	18,4	0,0918	178,8	2,6	0,0000	120,1	113,4	0,2902	160,0	2,0	0,0000	
Vendas *1000.000		-13,0	25,6	0,6121	-124,2	33,0	0,0002	-22,2	4,6	0,0000	-659,3	219,0	0,0027	-52,6	3,6	0,0000	
Consumo *1000.000		287,9	47,2	0,0000	310,5	73,5	0,0000	196,0	7,8	0,0000	-1227,8	465,4	0,0085	137,9	5,6	0,0000	
Renda-Consumo *1000.000		-7,4	45,7	0,8711	49,7	67,2	0,4598	-126,2	8,6	0,0000	699,1	422,0	0,0979	-119,0	6,3	0,0000	
Dep.àVista(t-1) *1000.000	AR	566,8	45,9	0,0000	-55,6	59,9	0,3532	63,5	95,2	0,5050	-553,8	267,7	0,0389	91,8	80,6	0,2548	
De.Gov.(t-1) *1000.000		-78,1	18,6	0,0000	578,4	23,7	0,0000	-0,6	39,1	0,9873	-800,8	196,9	0,0001	-4,5	34,0	0,8940	
Rec.3os(t-1) *1000.000		-103,1	98,6	0,2959	-63,9	158,0	0,6861	894,5	198,3	0,0000	-6720,9	829,5	0,0000	347,8	167,9	0,0385	
Tributos(t-1) *1000.000		5,5	2,4	0,0248	9,8	3,8	0,0090	-1,9	4,2	0,6570	75,7	28,9	0,0089	-3,2	3,6	0,3740	
OrdensPME(t-1) *1000.000		109,4	112,9	0,3330	69,9	175,2	0,6898	-288,9	224,6	0,1986	7910,8	937,5	0,0000	241,0	190,5	0,2062	
Dep.àVista(t-2) *1000.000		-48,7	47,3	0,3033	-165,3	63,8	0,0098	-62,1	95,5	0,5158	2006,3	284,6	0,0000	-79,8	80,8	0,3237	
De.Gov.(t-2) *1000.000		-33,9	19,9	0,0887	160,5	27,8	0,0000	-62,3	41,0	0,1287	810,4	201,9	0,0001	-40,1	35,8	0,2631	
Rec.3os(t-2) *1000.000		182,4	94,1	0,0528	203,9	150,9	0,1771	-213,8	180,0	0,2353	6708,3	997,9	0,0000	-316,0	153,3	0,0396	
Tributos(t-2) *1000.000		-1,1	2,2	0,6182	3,1	2,3	0,1868	4,1	4,1	0,3123	126,7	22,4	0,0000	3,2	3,4	0,3465	
OrdensPME(t-2) *1000.000		-230,1	107,7	0,0329	-271,5	169,4	0,1093	335,6	202,6	0,0980	-7797,8	1133,2	0,0000	443,8	173,0	0,0105	
Dep.àVista *1000	matrizes GARCH	30,4	1,2	0,0000													
De.Gov. *1000		10,8	1,2	0,0000	52,1	1,6	0,0000										
Rec.3os *1000		-9,2	1,7	0,0000	-9,3	3,5	0,0074	-64,5	1,4	0,0000							
Tributos *1000		-0,5	1,5	0,7593	-0,6	2,2	0,7720	-0,1	4,9	0,9807	414,8	11,6	0,0000				
OrdensPME *1000		-9,6	1,4	0,0000	-7,6	3,0	0,0105	-51,2	1,2	0,0000	-1,2	4,3	0,7833	-48,8	1,0	0,0000	
A1 OrdensPME *1000														-21,0	8,9	0,0191	
A2 Rec.3os *1000								0,0	0,0	0,0000							
A3 OrdensPME *1000														8,6	7,5	0,2558	
A4 De.Gov. *1000					0,0	0,0	0,0000										
G1 Dep.àVista *1000		588,2	24,3	0,0000	378,8	37,1	0,0000										

(1)Coe.=Coeficientes, EP=Erro Padrão, Pr.=Probabilidade>|t|

(2) dp=dummies para o número de dias não úteis imediatamente anteriores ao dia útil em questão

## 7. Conclusões

Esta dissertação utiliza um modelo de regressão de séries temporais mais incrementado do que é usual na literatura. Além de *lags* autoregressivos, utilizamos médias móveis no nosso vetor de séries temporais. No tratamento da heteroscedasticidade dos resíduos, utilizamos um modelo GARCH Multivariado BEKK Diagonal. Uma novidade aparece na seção de impulso das variáveis endógenas. Montamos uma metodologia para aplicar impulsos a VAR com médias móveis e tratamento GARCH Multivariado.

Os parâmetros regredidos para as cinco séries de informação dos Recolhimentos Compulsórios sobre Recursos à Vista revelam comportamentos de antemão já esperados. A novidade está em quantificá-los. Quanto à previsão, tivemos resultados próximos aos valores reais, mas não mais próximos do que um modelo ARMA sazonal, de mais fácil modelagem e que ignora a influência que as séries têm umas sobre as outras.

Do ponto de vista econômico, este trabalho ajuda a compreender o comportamento dos bancos no que diz respeito às principais informações usadas para calcular o Recolhimento Compulsório sobre Recursos à Vista. Com isto, pode-se mensurar o efeito da taxa de juros, taxa de câmbio, consumo, renda, volume de vendas no comércio, choques nos depósitos à vista, depósitos de governo, recursos em trânsito de terceiros, arrecadação de tributos e assemelhados e ordens de pagamentos em moedas estrangeiras. Mais especificamente, esta dissertação fornece um modelo capaz de prever as informações para o cálculo da exigibilidade desse recolhimento compulsório, o que facilita o planejamento da Política Monetária do Banco Central.

Excluído: que ocorrerá quando de alterações seja na

Excluído: na

Excluído: no

Excluído: na

Excluído: no

Excluído: em

Excluído: nos

Excluído: nos

Excluído: na

Excluído: ou

Excluído: nas

## 8. Referências

Barro, R.J., 1993. *Macroeconomics*, 4th Edition. Wiley, New York.

Bental, B., Eden, B., 2002. Reserve Requirements and Output Fluctuations. *Journal of Monetary Economics* 48, 1957-1620.

Bollerslev, T., 1990. Modeling the Coherence in Short-Run Nominal Exchange Rates: A Multivariate Generalized ARCH Model. *Review of Econometrics and Stochastics*, 72, 498–505.

Bollerslev, T., Engle, R.F., Wooldridge, J.M., 1988. A Capital Asset Pricing Model with Time Varying Covariances. *Journal of Political Economy* 96, 116-131.

Box, G., Jenkins, G., 1976. *Time Series Analysis, Forecasting, and Control*. Holden Day, San Francisco.

Clements, M.P., Hendry, D.F., 1999. *Forecasting Non-stationary Economic Time Series*. The MIT Press, Cambridge.

Enders, W., 1995. *Applied Econometric Time Series*, 1st Edition. John Wiley & Sons, Inc.

Engle, R. F., e Kroner, K. F., 1995. *Multivariate Simultaneous Generalized ARCH*. *Econometric Theory*, 11, 122–150.

Feige, E.L., McGee, R., 1979. Has the Federal Reserve Shifted from a Policy of Interest Rates Targets to a Policy of Monetary Aggregate Targets? *Journal of Money, Credit, and Banking* 11(4), 381-404.

Friedman, M., 1960. *A Program for Monetary Stability*. Fordham University Press, New York City.

Gibson, W.E., 1972. Demand and Supply Functions for Money in the United States: Theory and Measurement. *Econometrica*, 40 (2), 361-370.

Hamilton, J.D., 1994. *Time Series Analysis*. Princeton University Press, New Jersey.

Leeper, E.M., 1997. Narrative and VAR Approaches to Monetary Policy: Common Identification Problems. *Journal of Monetary Economics* 40, 641-657.

Melo, B.S.V. de, 2001. Modelo de Previsão para Arrecadação Tributária. Dissertação de Mestrado. Universidade de Brasília.

Romer, C.D., Romer, D.H., 1989. Does Monetary Policy Matter? A New Test in the Spirit of Friedman and Schwartz. Em: Blanchard, O.J., Fischer, S. (Eds.). NBER Macroeconomics Annual 1989. MIT Press, Cambridge. MA, 121-170.

Sims, C., 1980. Macroeconomics and Reality. *Econometrica*, 48 (1) 1-49.

Tiao, G.C., Box, G.E.P., 1981. Modeling Multiple Time Series with Applications. *J. Amer. Statist. Assoc.*, 76, 802-816.

Wei, W.W.S., 2005. *Time Series Analysis : Univariate and Multivariate Methods*, 2nd Edition. Addison Wesley, New York.

# APÊNDICE A – Principais Códigos

## A.1 Modelo VARMAX-VGARCH

```
%macro inicio;

ods listing close;

%let at=2;/*4 no de autoregressões, acertar a lista de parametros tb*/
%let am=1;/*1 no de médias móveis*/
%let ar=5;/*13 no de variáveis endógenas*/
%let au=1;/* Garch, 0=> no, 1=> com GARCH*/
%let ao=%eval(927-77);/*no. de observacoes por variavel*/
%let bb=78; /*1o registro*/
%let az=a;
ods listing file='C:\Users\hpl\Documents\My SAS Files\Out.txt';
options reset=global;
options pagesize=max linesize=110;
proc sql;
    create table b14 as
    select *
    from b11
    where _type_ = 'PARMS';

%base;
%let
mo1=ctev1+av1*t+m2v1*m2+m3v1*m3+m4v1*m4+m5v1*m5+m6v1*m6+m7v1*m7+m8v1*m8+m9v1*m9+m10v1*m10+m11v1*
m11+m12v1*m12+d2v1*d2+d3v1*d3+d4v1*d4+d5v1*d5+d6v1*d6+d7v1*d7+d8v1*d8+d9v1*d9+d10v1*d10+d11v1*d11+d12v1*
d12+d13v1*d13+d14v1*d14+d15v1*d15+d16v1*d16+d17v1*d17+d18v1*d18+d19v1*d19+d20v1*d20+d21v1*d21+d22v1*d22+d
23v1*d23+d24v1*d24+d25v1*d25+d26v1*d26+d27v1*d27+d28v1*d28+d29v1*d29+d30v1*d30+d31v1*d31+dp2v1*dp2+dp3v1*
dp3+dp4v1*dp4+dp5v1*dp5+ex1v1*ex1+ex2v1*ex2+ex3v1*ex3+ex4v1*ex4+ex5v1*ex5;
%let
mo2=ctev2+av2*t+m2v2*m2+m3v2*m3+m4v2*m4+m5v2*m5+m6v2*m6+m7v2*m7+m8v2*m8+m9v2*m9+m10v2*m10+m11v2*
m11+m12v2*m12+d2v2*d2+d3v2*d3+d4v2*d4+d5v2*d5+d6v2*d6+d7v2*d7+d8v2*d8+d9v2*d9+d10v2*d10+d11v2*d11+d12v2*
d12+d13v2*d13+d14v2*d14+d15v2*d15+d16v2*d16+d17v2*d17+d18v2*d18+d19v2*d19+d20v2*d20+d21v2*d21+d22v2*d22+d
23v2*d23+d24v2*d24+d25v2*d25+d26v2*d26+d27v2*d27+d28v2*d28+d29v2*d29+d30v2*d30+d31v2*d31+dp2v2*dp2+dp3v2*
dp3+dp4v2*dp4+dp5v2*dp5+ex1v2*ex1+ex2v2*ex2+ex3v2*ex3+ex4v2*ex4+ex5v2*ex5;
%let
mo3=ctev3+av3*t+m2v3*m2+m3v3*m3+m4v3*m4+m5v3*m5+m6v3*m6+m7v3*m7+m8v3*m8+m9v3*m9+m10v3*m10+m11v3*
m11+m12v3*m12+d2v3*d2+d3v3*d3+d4v3*d4+d5v3*d5+d6v3*d6+d7v3*d7+d8v3*d8+d9v3*d9+d10v3*d10+d11v3*d11+d12v3*
d12+d13v3*d13+d14v3*d14+d15v3*d15+d16v3*d16+d17v3*d17+d18v3*d18+d19v3*d19+d20v3*d20+d21v3*d21+d22v3*d22+d
23v3*d23+d24v3*d24+d25v3*d25+d26v3*d26+d27v3*d27+d28v3*d28+d29v3*d29+d30v3*d30+d31v3*d31+dp2v3*dp2+dp3v3*
dp3+dp4v3*dp4+dp5v3*dp5+ex1v3*ex1+ex2v3*ex2+ex3v3*ex3+ex4v3*ex4+ex5v3*ex5;
%let
mo4=ctev4+av4*t+m2v4*m2+m3v4*m3+m4v4*m4+m5v4*m5+m6v4*m6+m7v4*m7+m8v4*m8+m9v4*m9+m10v4*m10+m11v4*
m11+m12v4*m12+d2v4*d2+d3v4*d3+d4v4*d4+d5v4*d5+d6v4*d6+d7v4*d7+d8v4*d8+d9v4*d9+d10v4*d10+d11v4*d11+d12v4*
d12+d13v4*d13+d14v4*d14+d15v4*d15+d16v4*d16+d17v4*d17+d18v4*d18+d19v4*d19+d20v4*d20+d21v4*d21+d22v4*d22+d
```

```

23v4*d23+d24v4*d24+d25v4*d25+d26v4*d26+d27v4*d27+d28v4*d28+d29v4*d29+d30v4*d30+d31v4*d31+dp2v4*dp2+dp3v4*
dp3+dp4v4*dp4+dp5v4*dp5+ex1v4*ex1+ex2v4*ex2+ex3v4*ex3+ex4v4*ex4+ex5v4*ex5;
%let
mo5=ctev5+av5*t+m2v5*m2+m3v5*m3+m4v5*m4+m5v5*m5+m6v5*m6+m7v5*m7+m8v5*m8+m9v5*m9+m10v5*m10+m11v5*
m11+m12v5*m12+d2v5*d2+d3v5*d3+d4v5*d4+d5v5*d5+d6v5*d6+d7v5*d7+d8v5*d8+d9v5*d9+d10v5*d10+d11v5*d11+d12v5*
d12+d13v5*d13+d14v5*d14+d15v5*d15+d16v5*d16+d17v5*d17+d18v5*d18+d19v5*d19+d20v5*d20+d21v5*d21+d22v5*d22+d
23v5*d23+d24v5*d24+d25v5*d25+d26v5*d26+d27v5*d27+d28v5*d28+d29v5*d29+d30v5*d30+d31v5*d31+dp2v5*dp2+dp3v5*
dp3+dp4v5*dp4+dp5v5*dp5+ex1v5*ex1+ex2v5*ex2+ex3v5*ex3+ex4v5*ex4+ex5v5*ex5;
%let mop=1+1+11+30+4+5;

proc nlp data=b3 inest=b14 out=b10 outest=b11 vardef=n maxiter=100 maxfunc=500 tech=quanew update=bfgs
    FD=CENTRAL FCONV=0 gconv=0;
    max
    lliket;
    parms
    %parametrosb;
    retain resb11 resb12 resb13 resb14 resb15 det5
        resb21 resb22 resb23 resb24 resb25
        y1_1 y1_2 y1_3 y1_4 y1_5
        y2_1 y2_2 y2_3 y2_4 y2_5
        y3_1 y3_2 y3_3 y3_4 y3_5
        y4_1 y4_2 y4_3 y4_4 y4_5
        y5_1 y5_2 y5_3 y5_4 y5_5
        y6_1 y6_2 y6_3 y6_4 y6_5
        inl1c1 inl1c2 inl1c3 inl1c4 inl1c5 inl2c1 inl2c2 inl2c3 inl2c4 inl2c5 inl3c1 inl3c2 inl3c3 inl3c4 inl3c5 inl4c1
inl4c2 inl4c3 inl4c4 inl4c5 inl5c1 inl5c2 inl5c3 inl5c4 inl5c5
        hb11;
    /*matriz varcov*/
    c21=c12;
    c31=c13;
    c41=c14;
    c51=c15;
    c32=c23;
    c42=c24;
    c52=c25;
    c43=c34;
    c53=c35;
    c54=c45;
    c11=dd1;
    c22=dd2;
    c33=dd3;
    c44=dd4;
    c55=dd5;
    %do i=1 %to 5;
        %do j=1 %to 5;
            %let bk=;
            %do bi=1 %to 5;
                %let bl=c&i&i;
                %let bm="c&j&i;
                %let bk=&bk &bl&bm;
            %end;
        %end;

```



```

                %let bj=v&j;
                hv&i&bj=&bk;
            %end;
        %end;
    if t=78 then hc11=0.004666;
        else hc11=hb11;
    %do i=1 %to &ar;
        if t=78 then do;
            resc1&i =0;
            yu1&i=0;
            end;
        else do;
            resc1&i =resb1&i;
            yu1&i=y1_&i;
            end;
        if t<=79 then do;
            resc2&i=0;
            yu2&i=0;
            end;
        else do;
            resc2&i=resb2&i;
            yu2&i=y2_&i;
            end;
        if t<=80 then yu3&i=0;
            else yu3&i=y3_&i;
        if t<=81 then yu4&i=0;
            else yu4&i=y4_&i;
        if t<=82 then yu5&i=0;
            else yu5&i=y5_&i;
        if t<=83 then yu6&i=0;
            else yu6&i=y6_&i;
    %end;
    /*VARCH*/
    hv1v1=hv1v1+(ag**2)*(resc11**2)+(ba**2)*hc11;
    hv1v2=hv1v2+(ag*ah)*(resc11*resc12);
    hv2v1=hv1v2;
    hv2v2=hv2v2+(ah**2+ad**2)*(resc12**2);
    hv3v3=hv3v3+(ab**2)*(resc13**2);
    hv3v5=hv3v5+(ab*ac)*(resc13*resc15);
    hv5v3=hv3v5;
    hv5v5=hv5v5+(ac**2+aa**2)*(resc15**2);
    /*determinante*/
    restt=0;
    llikett=0;
    /*determinante total 5 dim*/
    %let bf=;
    %do ia=1 %to 5;
        %let ba= +hv1v&ia;
        %do ib=1 %to 5;
            %if not(&ib=&ia) %then %do;
                %let bb= *hv2v&ib;

```



```

%let bh=v&ca;
%let ba= +hv&ia&bh;
%do ib=1 %to 5;
    %if not(&ib=&jc) and not(&ib=&ia) %then %do;
        %let kf=0;
        %if &ib>&jc %then %let kf=%eval(&kf+1);
        %if &ib>&ia %then %let kf=%eval(&kf+1);
        %let kb=&ib-&kf;
        %let cb=%eval(&ca +1);
        %if &cb=&jl %then %let cb=%eval(&cb +1);
        %let bh=v&cb;
        %let bb= *hv&ib&bh;
        %do ic=1 %to 5;
            %if not(&ic=&jc) and not(&ic=&ia) and
not(&ic=&ib) %then %do;
                %let kf=0;
                %if &ic>&jc %then %let
kf=%eval(&kf+1);
                %if &ic>&ia %then %let
kf=%eval(&kf+1);
                %if &ic>&ib %then %let
kf=%eval(&kf+1);
                %let kc=&ic-&kf;
                %let cc=%eval(&cb +1);
                %if &cc=&jl %then %let
cc=%eval(&cc +1);
                %let bh=v&cc;
                %let bc= *hv&ic&bh;
                %do id=1 %to 5;
                    %if not(&id=&jc)
and not(&id=&ia) and not(&id=&ib) and not(&id=&ic) %then %do;
                        %let
cd=%eval(&cc +1);
                        %if
&cd=&jl %then %let cd=%eval(&cd +1);
                        %let
bh=v&cd;
                        %let
bd= *hv&id&bh;
                        %let
bf=&bf &ba&bb&bc&bd *((-1)**(1+1+1+&ka+&kb+&kc));
                    %end;
                %end;
            %end;
        %end;
    %end;
%end;
%end;
%end;
det4=&bf;
/*determinante do cofator 4 dim*/

```

```

                /*matriz inversa*/
                %let bg=c&jc;
                inl&j&bg=(1/det5)*((-1)**(&jl +&jc))*det4;
                /*matriz inversa*/
            %end;
        %end;
    det5b=det5;
    %do i=1 %to 5;
        hat&i=&&mo&i %ara(&i) %maa(&i);
        res&i =%nome(&i)-hat&i;
        resb2&i=resb1&i;
        resb1&i =res&i;
        y6_&i=y5_&i;
        y5_&i=y4_&i;
        y4_&i=y3_&i;
        y3_&i=y2_&i;
        y2_&i=y1_&i;
        y1_&i=%nome(&i);
    %end;
    hb11=hv1v1;
    /*vetorresiduosTxH-1xvetorresiduosT*/
    %let bf=0;
    %do i=1 %to 5;
        %do j=1 %to 5;
            %let bg=c&j*res&i*res&j;
            %let bf=&bf +inl&i&bg;
        %end;
    %end;
    /*vetorresiduosTxH-1xvetorresiduosT*/
    detH=det5b;
    rest=&bf;
    lliket=(-0.5*log(detH))-(0.5*(rest));
run;

ods listing close;
ods listing;

%mend inicio;

%macro base;
/*table final em b3*/
/*padroniza séries para evitar problemas de overflow*/
proc sql;
    create table b3 as
        select *,
            u1/1e4 as u1n,
            u3/1e3 as u3n,
            u4/1e3 as u4n,
            u5/1e3 as u5n,
            u6/1e3 as u6n
        from sasuser.Agregdia2

```

```

                where t<928;
proc sql;
    alter table b3
        drop u1, u3, u4, u5, u6;
proc sql;
    create table b4 as
        select t,
            u1n as u1,
            u3n as u3,
            u4n as u4,
            u5n as u5,
            u6n as u6
        from b3;
proc sql;
    create table b3 as
        select *
        from b4;
/*pega exógenas e padrozina macros*/
proc sql;
    create table b4 as
        select t, m2, m3, m4, m5, m6, m7, m8, m9, m10, m11, m12, d2, d3, d4, d5, d6, d7, d8, d9, d10, d11, d12, d13, d14, d15,
            d16, d17, d18, d19, d20, d21, d22, d23, d24, d25, d26, d27, d28, d29, d30, d31, dp2, dp3, dp4, dp5
        from sasuser.Agregdia2;
proc sql;
    create table b5 as
        select t,
            selic/1e1 as sen,
            cambio/1e0 as can,
            defven/1e2 as ven,
            defcon/1e5 as con,
            defren/1e5 as ren,
            (defren-defcon)/1e5 as inv
        from sasuser.Exogenas
        where t<928;
data b4;
    merge b4 b5;
    by t;
run;
data b4;
    set b4;
    ex1=lag75(sen);
    ex2=lag31(can);
    ex3=lag10(ven);
    ex4=lag10(con);
    ex5=lag3(inv);
run;
data b4;
    set b4;
    drop sen can ven con ren inv;
run;
data b5;

```

```

merge b3 b4;
by t;
run;
proc sql;
create table b3 as
select *
from b5
where t>77 and t<928;

%mend base;
%macro nome(na);

%if &na=1 %then %let nb=u1;
%if &na=2 %then %let nb=u3;
%if &na=3 %then %let nb=u4;
%if &na=4 %then %let nb=u5;
%if &na=5 %then %let nb=u6;
&nb

%mend nome;
%macro ara(na);

%let nd=;
%do ib=1 %to &at;
%do ia=1 %to &ar;
%let nc=_&ia*yu&ib&ia;
%let ne=_&na&nc;
%let nd=&nd+ar&ib&ne;
%end;
%end;
&nd

%mend ara;
%macro maa(na);

%let nd=;
%do ib=1 %to &am;
%do ia=1 %to &ar;
%let nc=_&ia*resc&ib&ia;
%let ne=_&na&nc;
%let nd=&nd+ma&ib&ne;
%end;
%end;
&nd

%mend maa;
%macro parametrosb;

%let pa=
ctev1, av1, m2v1, m3v1, m4v1, m5v1, m6v1, m7v1, m8v1, m9v1, m10v1, m11v1, m12v1, d2v1, d3v1, d4v1, d5v1, d6v1, d7v1,
d8v1, d9v1, d10v1, d11v1, d12v1, d13v1, d14v1, d15v1, d16v1, d17v1, d18v1, d19v1, d20v1, d21v1, d22v1, d23v1, d24v1,

```

d25v1, d26v1, d27v1, d28v1, d29v1, d30v1, d31v1, dp2v1, dp3v1, dp4v1, dp5v1, ex1v1, ex2v1, ex3v1, ex4v1, ex5v1, ctev2, av2, m2v2, m3v2, m4v2, m5v2, m6v2, m7v2, m8v2, m9v2, m10v2, m11v2, m12v2, d2v2, d3v2, d4v2, d5v2, d6v2, d7v2, d8v2, d9v2, d10v2, d11v2, d12v2, d13v2, d14v2, d15v2, d16v2, d17v2, d18v2, d19v2, d20v2, d21v2, d22v2, d23v2, d24v2, d25v2, d26v2, d27v2, d28v2, d29v2, d30v2, d31v2, dp2v2, dp3v2, dp4v2, dp5v2, ex1v2, ex2v2, ex3v2, ex4v2, ex5v2, ctev3, av3, m2v3, m3v3, m4v3, m5v3, m6v3, m7v3, m8v3, m9v3, m10v3, m11v3, m12v3, d2v3, d3v3, d4v3, d5v3, d6v3, d7v3, d8v3, d9v3, d10v3, d11v3, d12v3, d13v3, d14v3, d15v3, d16v3, d17v3, d18v3, d19v3, d20v3, d21v3, d22v3, d23v3, d24v3, d25v3, d26v3, d27v3, d28v3, d29v3, d30v3, d31v3, dp2v3, dp3v3, dp4v3, dp5v3, ex1v3, ex2v3, ex3v3, ex4v3, ex5v3, ctev4, av4, m2v4, m3v4, m4v4, m5v4, m6v4, m7v4, m8v4, m9v4, m10v4, m11v4, m12v4, d2v4, d3v4, d4v4, d5v4, d6v4, d7v4, d8v4, d9v4, d10v4, d11v4, d12v4, d13v4, d14v4, d15v4, d16v4, d17v4, d18v4, d19v4, d20v4, d21v4, d22v4, d23v4, d24v4, d25v4, d26v4, d27v4, d28v4, d29v4, d30v4, d31v4, dp2v4, dp3v4, dp4v4, dp5v4, ex1v4, ex2v4, ex3v4, ex4v4, ex5v4, ctev5, av5, m2v5, m3v5, m4v5, m5v5, m6v5, m7v5, m8v5, m9v5, m10v5, m11v5, m12v5, d2v5, d3v5, d4v5, d5v5, d6v5, d7v5, d8v5, d9v5, d10v5, d11v5, d12v5, d13v5, d14v5, d15v5, d16v5, d17v5, d18v5, d19v5, d20v5, d21v5, d22v5, d23v5, d24v5, d25v5, d26v5, d27v5, d28v5, d29v5, d30v5, d31v5, dp2v5, dp3v5, dp4v5, dp5v5, ex1v5, ex2v5, ex3v5, ex4v5, ex5v5, ar1\_1\_1, ar1\_1\_2, ar1\_1\_3, ar1\_1\_4, ar1\_1\_5, ar1\_2\_1, ar1\_2\_2, ar1\_2\_3, ar1\_2\_4, ar1\_2\_5, ar1\_3\_1, ar1\_3\_2, ar1\_3\_3, ar1\_3\_4, ar1\_3\_5, ar1\_4\_1, ar1\_4\_2, ar1\_4\_3, ar1\_4\_4, ar1\_4\_5, ar1\_5\_1, ar1\_5\_2, ar1\_5\_3, ar1\_5\_4, ar1\_5\_5, ar2\_1\_1, ar2\_1\_2, ar2\_1\_3, ar2\_1\_4, ar2\_1\_5, ar2\_2\_1, ar2\_2\_2, ar2\_2\_3, ar2\_2\_4, ar2\_2\_5, ar2\_3\_1, ar2\_3\_2, ar2\_3\_3, ar2\_3\_4, ar2\_3\_5, ar2\_4\_1, ar2\_4\_2, ar2\_4\_3, ar2\_4\_4, ar2\_4\_5, ar2\_5\_1, ar2\_5\_2, ar2\_5\_3, ar2\_5\_4, ar2\_5\_5, ma1\_1\_1, ma1\_1\_2, ma1\_1\_3, ma1\_1\_4, ma1\_1\_5, ma1\_2\_1, ma1\_2\_2, ma1\_2\_3, ma1\_2\_4, ma1\_2\_5, ma1\_3\_1, ma1\_3\_2, ma1\_3\_3, ma1\_3\_4, ma1\_3\_5, ma1\_4\_1, ma1\_4\_2, ma1\_4\_3, ma1\_4\_4, ma1\_4\_5, ma1\_5\_1, ma1\_5\_2, ma1\_5\_3, ma1\_5\_4, ma1\_5\_5, aa, ab, ac, ad, ag, ah, ba, dd1, dd2, dd3, dd4, dd5, c12, c13, c14, c15, c23, c24, c25, c34, c35, c45 ;

&pa

%mend parametrosb;

%inicio;

data \_null\_;

  window start

    #9 @26 'Acabou'

      color=black

    #18 @27 'Press ENTER to continue';

  display start bell;

  stop;

run;

## APÊNDICE B – Correlações (Cross e Auto) nos Resíduos $\varepsilon$

AR p=0, MA q=0

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	+++.	++.+	++.+	++++.	+.+.+	++.-.	++...	++...	++...	++...	++.-.
DepGov	+++++	++.+	++.+	++++.	+++++	++...	++...	++...	++...	++...	++...
Rec3os	+++++	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.
Trib.	---+	+.+.+	+.+.+	+.+.+	+.+.+	+.+.+	+.+.+	+.+.+	+.+.+	+.+.+	+.+.+
OPME	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
1	1407.14	25	<.0001
2	2208.18	50	<.0001
3	2793.73	75	<.0001
4	3283.15	100	<.0001
5	3710.58	125	<.0001
6	3988.36	150	<.0001
7	4254.61	175	<.0001
8	4487.66	200	<.0001
9	4649.95	225	<.0001
10	4833.19	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=1, MA q=0

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++++	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.
DepGov	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.
Rec3os	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.
Trib.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.
OPME	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.	+++.

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
2	628.90	50	<.0001
3	829.61	75	<.0001
4	986.54	100	<.0001
5	1120.53	125	<.0001
6	1208.84	150	<.0001
7	1313.68	175	<.0001
8	1388.08	200	<.0001
9	1427.27	225	<.0001
10	1494.26	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)



AR p=2, MA q=0

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++++	+..+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+
DepGov	+++.	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+
Rec3os	++++	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+
Trib.	---+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+
OPME	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
3	794.80	75	<.0001
4	951.09	100	<.0001
5	1083.85	125	<.0001
6	1165.43	150	<.0001
7	1258.78	175	<.0001
8	1325.78	200	<.0001
9	1364.58	225	<.0001
10	1432.57	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=3, MA q=0

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	+++.	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+
DepGov	+++.	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+
Rec3os	+++.	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+
Trib.	---.	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+
OPME	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
4	871.35	100	<.0001
5	1004.80	125	<.0001
6	1081.47	150	<.0001
7	1163.76	175	<.0001
8	1222.43	200	<.0001
9	1262.34	225	<.0001
10	1326.08	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=4, MA q=0

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++++	+..+	+...+	+...+	+...+	+....	+...+	+....	+...+	+...-	+...-
DepGov	+++.	.....	+....	+....	+...+	.....	.....	+...+	+...+	.....	.....
Rec3os	++++	+....	+....	+....	+....	.....	.....	+....	..+..	.....	+...-
Trib.	---+	..+..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	+...-
OPME	+...+	+....	+....	+....	+....	.....	.....	+...+	..+..	.....	+...-

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
5	987.28	125	<.0001
6	1061.96	150	<.0001
7	1145.30	175	<.0001
8	1206.59	200	<.0001
9	1244.30	225	<.0001
10	1303.92	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=5, MA q=0

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++++	+..+	+...+	+...+	+...+	+...+	+...+	+....	+...+	+...-	+...-
DepGov	+++.	.....	+....	+....	+....	+....	.....	+...+	..+..	.....	.....
Rec3os	++++	+....	+....	+....	+....	+....	.....	+....	..+..	.....	+...-
Trib.	---+	..+..	...+	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	+...-
OPME	+...+	+....	+....	+....	.....	+....	.....	+...+	..+..	.....	+...-

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
6	1036.52	150	<.0001
7	1118.90	175	<.0001
8	1177.35	200	<.0001
9	1215.26	225	<.0001
10	1271.79	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=0, MA q=1

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++++	++..	++..	+++.	+.+.+	++..	+.+..	+.+..	+++.	+.+..	++..
DepGov	++++	++...	++...	++...	+++.	++...	+.+..	+.+..	+++.	+.+..	++...
Rec3os	++++	+.+.+	+++.	+++.	..+.+	..+.+	..+++	..+.+	-.+.+	..+..	+++.
Trib.	---+	-.+..	-.+..	-.+..	.....	-.+..	.....	.....	.....	-.+..	-.+..
OPME	++++	..+.+	..+.+	..+.+	..+.+	..+.+	-.+.+	..+.+	-.+.+	..+..	+++.

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
2	660.52	50	<.0001
3	854.08	75	<.0001
4	1094.03	100	<.0001
5	1328.70	125	<.0001
6	1448.65	150	<.0001
7	1566.93	175	<.0001
8	1708.29	200	<.0001
9	1774.48	225	<.0001
10	1899.75	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=1, MA q=1

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++++	++----	++----	++----	++...	++----	++..-	++...	++..-	++..-	++..-
DepGov	++++	++----	++----	++..-	++...	++..-	++----	++..-	++..-	++..-	++..-
Rec3os	---+	---+	---.	.....	.....	.....	.....	..+.+	..+.+	.....	.....
Trib.	-.+..	.....	-.+..	---+	.....	..+.+	.....	.....	.....	.....	..+..
OPME	---+	---+	-.+..	.....	.....	.....	.....	..+.+	---+	.....	.....

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
2	365.37	50	<.0001
3	475.97	75	<.0001
4	533.97	100	<.0001
5	601.66	125	<.0001
6	649.38	150	<.0001
7	737.27	175	<.0001
8	819.66	200	<.0001
9	874.02	225	<.0001
10	945.57	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=2, MA q=1

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++.-.	.....	.....	.....	-.+.+	..-.-	.....	.+... .+...	+.+. .+..	+.+. .+..	++.-.
DepGov	++.-.	.....	.....	.+... .+..	..-.-	.....	.....	++... .+...	++... .+...	.....	++.-.
Rec3os	..+..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Trib.	---+-	.....	.....	.....	+.+-	.....	.....	.....	.....	.....	.....
OPME	..+..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
3	87.69	75	0.1499
4	123.69	100	0.0543
5	169.93	125	0.0047
6	196.79	150	0.0062
7	251.54	175	0.0001
8	304.62	200	<.0001
9	334.54	225	<.0001
10	399.11	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=3, MA q=1

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++.-+	.....	.....	++... .+..	..-.-	.....	.....	.....	.....	++.-.	++.-.
DepGov	++.-.	.....	.....	++... .+..	..-.-	.....	.....	++... .+...	++... .+...	.....	++.-.
Rec3os	..+..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
Trib.	---+-	.....	.....	.....	+.+-	.....	.....	.....	.....	.....	.....
OPME	..+..	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
4	109.79	100	0.2366
5	154.28	125	0.0387
6	179.66	150	0.0496
7	232.72	175	0.0023
8	277.90	200	0.0002
9	312.27	225	0.0001
10	372.17	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=4, MA q=1

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++.-.	.....	.....	.....	..+..+	..-.-	.....	..+...	.....	...-.	++.-.
DepGov	++.-.	.....	.....	++...	.....	.....-	.....	++...	..+...	.....	++.-.
Rec3os	..+..+	.....	.....	++...	.....	.....	.....+	.....	.....	.....	..+.-.
Trib.	---+-	.....	.....	.....	.....-	.....	.....	.....	.....	...+.	---+.
OPME	..+..+	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	..+.-.

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
5	122.30	125	0.5516
6	140.83	150	0.6922
7	190.08	175	0.2062
8	230.10	200	0.0710
9	258.64	225	0.0613
10	307.93	250	0.0073

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=1, MA q=2

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++.-.	++...	++---	++...	....+	..+.-	.....	++...	..+...	++...	++.-.
DepGov	++.-.	++...	++-.-	++...	..+...	..+.-	.....	++...	++...	++...	++.-.
Rec3os	..+..+	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	..+..+	.....	...-.
Trib.	---+-	.....	--...	..+..	...--	..+..+	.....	.....	.....	.....	---+.
OPME	..+..+	.....	.....	.....	..+..	.....	.....	.....	..+..+	..+..	...-.

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
3	201.46	75	<.0001
4	245.31	100	<.0001
5	299.74	125	<.0001
6	325.09	150	<.0001
7	386.72	175	<.0001
8	452.16	200	<.0001
9	495.69	225	<.0001
10	574.81	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=2, MA q=2

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++.-.	.....	.....	.....	-.+.+	..-.-	.....	.....	.+...	...-.	++.-.
DepGov	++.-.	.....	.....	.+...	..+.+	.....	.....	++...	.+...	.....	++.-.
Rec3os	..+++	.....	...-.	.....	.....	.....	...+.+	.....	..+..	.....	.+...
Trib.	---+-	.....	...-.	.....	+...-	.....	.....	.....	.....	...+.+	...+.+
OPME	..+++	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...+.+	..+..	..+..	..+..

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
3	88.95	75	0.1295
4	124.26	100	0.0505
5	171.13	125	0.0039
6	201.49	150	0.0032
7	259.54	175	<.0001
8	313.12	200	<.0001
9	341.45	225	<.0001
10	397.09	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=3, MA q=2

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++.-+	++...	++...	++...	..+.+	.....	.....	.+...	.+...	++.-.	++.-.
DepGov	++.-.	++...	++...	++...	..+.+	.....	.....	++...	++...	++.-.	++.-.
Rec3os	..+++	.....	.+...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.+.-.
Trib.	---+-	.....	...-.	.....	.....	.....	.....	.....	.....	...+.+	...+.+
OPME	..+++	.....	.+...	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.+.-.

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
4	107.58	100	0.2844
5	148.45	125	0.0748
6	170.45	150	0.1212
7	223.20	175	0.0081
8	272.42	200	0.0005
9	315.54	225	<.0001
10	382.05	250	<.0001

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)

AR p=4, MA q=2

Representação de Tiao e Box

Lag	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
DepAV	++.-.	.....	.+....	++... .	.....	..-.-	.....	.+... .	.+... .	++.-.	++.-.
DepGov	++.-.	.....	.+....	++... .	.....	..-.-	.....	++... .	++... .	..-.-	++... .
Rec3os	..+..+	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	..+..	.....	.+... .
Trib.	---+-	.....	.....	..+..	.....	.....	.....	.....	.....	---+.	..-+.
OPME	..+..+	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	..+..	.....	.+... .

+ é > 2\*erro padrão, - é < -2\*erro padrão, . é entre

Teste de Portmanteau para Correlações (cross e auto) nos Resíduos

Lag	Qui2	DF	Probabilidade>Qui2
5	103.36	125	0.9214
6	125.04	150	0.9320
7	177.71	175	0.4288
8	220.42	200	0.1535
9	260.57	225	0.0519
10	303.57	250	0.0115

H0: não há correlações (cross e autocorrelações)