UNIVERSIDADE DE SÃO PAULO
FACULDADE DE ECONOMIA, ADMINISTRAÇÃO E CONTABILIDADE
DEPARTAMENTO DE ADMINISTRAÇÃO
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ADMINISTRAÇÃO

PREVISÃO DE ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA
BASEADA EM UM MÉTODO DE OTIMIZAÇÃO DE PORTFÓLIO
PARA A COMBINAÇÃO DE PREVISÕES

Sergio Hideo Kubo

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra de Ávila Montini

SÃO PAULO
2014

Prof. Dr. Marco Antonio Zago
Reitor da Universidade de São Paulo

Profa. Dr. Reinaldo Guerreiro
Diretor da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade

Prof. Dr. Adalberto Fischmann
Chefe do Departamento de Administração

Prof. Dr. Lindolfo Galvão de Albuquerque
Coordenador do Programa de Pós-Graduação em Administração

SERGIO HIDEO KUBO

**PREVISÃO DE ARRECADAÇÃO TRIBUTÁRIA
BASEADA EM UM MÉTODO DE OTIMIZAÇÃO DE PORTFÓLIO
PARA A COMBINAÇÃO DE PREVISÕES**

Tese apresentada ao Departamento de
Administração da Faculdade de Economia,
Administração e Contabilidade da Universidade
de São Paulo como requisito para a obtenção do
título de Doutor em Ciências.

Orientadora: Profa. Dra. Alessandra de Ávila Montini

Versão corrigida

SÃO PAULO

2014

FICHA CATALOGRÁFICA

Elaborada pela Seção de Processamento Técnico do SBD/FEA/USP

Kubo, Sergio Hideo

Previsão de arrecadação tributária baseada em um método de otimização de portfólio para a combinação de previsões / Sergio Hideo Kubo. -- São Paulo, 2014.
247 p.

Tese (Doutorado) – Universidade de São Paulo, 2014.
Orientador: Alessandra de Ávila Montini.

1. Previsão econômica 2. Impostos 3. Portfólios 4. Análise de séries temporais I. Universidade de São Paulo. Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade. II. Título.

CDD – 338.544

Gostaria de deixar aqui registrado o meu agradecimento a todos que, com ajuda e incentivo, tornaram possível a realização deste trabalho, em especial:

À minha orientadora, Profa. Dra. Alessandra de Ávila Montini, fundamental, pela orientação no encaminhamento deste trabalho.

Ao Prof. Dr. Ronaldo Zwiker (in memoriam) pelos conhecimentos transmitidos e apoio na efetivação deste trabalho.

Aos professores da FEA, especialmente ao Prof. Dr. Cesar Alexandre de Souza, Prof. Dr. Paulo Tromboni de Souza Nascimento e Prof. Dr. Marilson Alves Gonçalves (in memoriam).

À ex-colega da Sefaz Dalvanira Paes Leme pelo apoio para viabilizar este trabalho e ao colega Daniel Morimitsu Tokumoto pelas diversas contribuições.

Aos funcionários das secretarias da pós-graduação, especialmente ao Francisco de Oliveira Costa, Maria Aparecida de Jesus Sales (Cida) e Valéria Lourenção, pela paciência e auxílio em diversas ocasiões.

Aos funcionários da biblioteca da FEA, sempre gentis e atenciosos, especialmente ao Rafael Mielli pela colaboração e disponibilidade.

À minha esposa Tereza e aos meus filhos Larissa e Rodrigo pelos apoios incondicionais em todos os momentos.

RESUMO

Uma previsão de receitas precisa é muito importante para o administrador público na elaboração do orçamento anual, e para isso há a necessidade de se encontrar um modelo, econométrico ou não, que possibilite essa previsão com qualidade. Este trabalho apresenta uma forma inovadora para realizar a combinação de modelos de previsão. Seu objetivo foi criar uma metodologia para a obtenção de pesos para a combinação de modelos baseada no método de otimização de uma carteira de investimentos proposto por Markowitz. Para o estudo, foram utilizadas as estimações de três a cinco previsões individuais de um a cinco passos à frente, com os modelos Box-Jenkins SARIMA (Autorregressivo Integrado de Médias Móveis Sazonal), PLSR (Regressão com Mínimos Quadrados Parciais) e o Método não econométrico de Indicadores, como é denominado internamente na Receita Federal. A utilização da fronteira eficiente de Markowitz, que apresenta os pontos de mínima variância para cada retorno, é semelhante à minimização da variância da combinação, proposta no artigo seminal de Bates e Granger. O risco (desvio padrão), na teoria de portfólio de Markowitz, pode ser definido como a dispersão dos resultados e pode ser decomposto em risco sistemático e risco não sistemático. À medida que a quantidade de pesos das previsões a combinar cresce, a parte não sistemática do risco tende a zero, ficando o risco total representado somente pela parte sistemática. Por outro lado, observou-se que a curva de erros correspondente à fronteira eficiente apresenta quebras estruturais à medida que a quantidade de pesos não-zero varia. Selecionando-se trechos em que a quantidade de pesos é maior, minimiza-se a parte não sistemática, minimizando o erro. Dentro desses trechos selecionados, buscaram-se os pontos de menor erro, sendo a combinação encontrada chamada de Mínimo Erro Prim. O Mínimo Erro Seg foi o resultado da combinação com o menor erro, incluindo-se os trechos com a segunda maior quantidade de componentes diferentes de zero na combinação. Embora, na média, os pontos de Mínimo Erro Seg apresentem menor valor de erro que o Mínimo Erro Prim, como o segundo apresenta menor desvio padrão médio, optou-se pelo Mínimo Erro Prim para o ponto escolhido como a proposta de combinação deste estudo. Esse ponto apresenta resultados sistematicamente melhores que o da simples média, utilizada geralmente como *benchmark*.

ABSTRACT

A precise revenue forecast is very important for public administrators to draft an annual report. That is why there is a need to find a model, whether econometric or not, that makes it possible to have a quality forecast. This study proposes an innovative approach to executing a combination of forecasting models. The goal was to create a methodology to obtain weights in order to combine models based on the investment portfolio optimization method proposed by Markowitz. The estimates of three to five individual forecasts from one to five steps ahead were used for the study, with the Box-Jenkins SARIMA (Seasonal Autoregressive Integrated Moving Average) model, the PLSR (Partial Least Squares Regression) model and the non-econometric Method of Indicators, as it is called internally at the Brazilian Federal Revenue Service. The use of Markowitz's efficient frontier, which shows the points of minimum variance for each return, is similar to the minimization of the combination variance proposed in the seminal paper by Bates and Granger. The risk (standard deviation) in the Markowitz portfolio theory could be defined as a dispersion of results and could be broken down into systemic risk and non-systemic risk. Insofar as the amount of weights for the forecasts to be combined grows, the non-systemic part of the risks tends to move towards zero, with total risk only being represented by the systemic part. On the other hand, the error curve was found to correspond to the efficient frontier, showing structural breaks insofar as the amount of non-zero weights varies. By selecting parts where there is a greater amount of weights, the non-systemic part is minimized, thus minimizing error. Within these selected parts, the points of least error were sought, with the combination found being called the Prim Minimum Error. The Sec Minimum Error was the result of the combination with the lowest error, including the parts with the second highest amount of components different from zero in the combination. Although on average the Sec Minimum Error points show a lower error value than the Prim Minimum Error, since the second shows a lower standard deviation, the Prim Minimum Error was chosen as the point selected as the combination proposal of this study. This point shows systematically better results than the simple average generally used as a benchmark.

SUMÁRIO

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS.....	3
LISTA DE QUADROS	4
LISTA DE TABELAS.....	5
LISTA DE GRÁFICOS	6
LISTA DE ILUSTRAÇÕES.....	9
1 INTRODUÇÃO	11
1.1 Justificativa do tema	12
1.2 Objetivo do estudo.....	13
1.3 Estrutura do trabalho	13
2 REVISÃO DE LITERATURA	15
2.1 Estudos sobre Previsão de Arrecadação Tributária	15
2.1.1 Alguns Estudos Brasileiros sobre Previsão de Arrecadação Tributária.....	16
2.1.2 Alguns Estudos Internacionais sobre Previsão de Arrecadação Tributária	19
2.2 Metodologias utilizadas nas previsões individuais.....	20
2.2.1 Método dos Indicadores	20
2.2.2 Metodologia de Box e Jenkins	21
2.2.3 Método de Regressão PLS (PLSR).....	23
2.3 Pré-processamento para PLSR	35
2.3.1 Transformação de dados	35
2.3.2 Centralização e padronização	36
2.3.3 Normalização	36
2.4 Combinação de Previsões.....	37
2.5 Teoria de Portfólio de Markowitz	44
2.5.1 Representação Gráfica	46
2.5.2 Análise Matemática	49
2.6 Características da Arrecadação Tributária.....	52
3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA	55
3.1 Base de Dados	55
3.2 Janelas de Modelagem.....	59
3.3 Avaliação das Previsões	60
3.4 Gráficos das Projeções.....	61
3.5 Gráficos dos MSEs	63
3.6 Boletim de Mercado Focus.....	64
3.7 Projeções Estática e Dinâmica.....	74
3.7.1 Projeção Dinâmica	76
3.7.2 Projeção Estática.....	79
4 MODELO PROPOSTO.....	81
4.1 Desenvolvimento do modelo	81
4.2 Generalização do Modelo Proposto.....	89
5 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS	91
5.1 Medidas Descritivas	91
5.2 Método dos Indicadores.....	92
5.3 Método de Box e Jenkins.....	94
5.4 Método do PLSR	97

5.5	Método de Combinação pela Média.....	101
5.6	Método de Combinação Proposto.....	103
5.6.1	Combinação de três modelos – ICMS Total do Estado	105
5.6.2	Combinação de três modelos – ICMS Indústria	115
5.6.3	Combinação de quatro modelos – ICMS Total do Estado.....	124
5.6.4	Combinação de cinco modelos – ICMS Total do Estado	133
6	CONCLUSÕES	143
7	REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS	145
8	APÊNDICES.....	153

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

AIC:	(<i>Akaike information criterion</i>) Critério de informação de Akaike
ANN:	(<i>Artificial neural networks</i>) Redes neurais artificiais
AR:	Autoregressivo
ARFIMA:	(<i>Autoregressive fractionally integrated moving average</i>) Modelo autorregressivo fracionário integrado de médias móveis
ARMA:	(<i>Autoregressive moving average model</i>) Modelo autorregressivo de médias móveis
ARMAX:	(<i>Autoregressive moving average model with exogenous inputs model</i>) Modelo autorregressivo de médias móveis com variáveis exógenas
ARIMA:	(<i>Autoregressive integrated moving average</i>) Modelo autorregressivo integrado de média móvel
CCA:	(<i>Canonical correlation analysis</i>) Análise de correlação canônica
CPMF:	Contribuição Provisória sobre a Movimentação ou Transmissão de Valores e de Créditos e Direitos de Natureza Financeira (extinta)
DSGE:	(<i>Dynamic stochastic general equilibrium</i>) Modelo de equilíbrio geral dinâmico estocástico
EQM:	Erro quadrático médio
ICMS:	Imposto sobre operações relativas à circulação de mercadorias e sobre prestações de serviços de transporte interestadual, intermunicipal e de comunicação
II:	Imposto sobre importação
IPI:	Imposto sobre produtos industrializados
IR:	Imposto sobre a renda
LISREL:	(<i>Linear structural relations</i>) Equações estruturais lineares
LSTAR:	(<i>Logistic smooth transition autoregressive</i>) Modelo autorregressivo de transição logística suave
MA:	(<i>Moving average model</i>) modelo de média móvel
MAPE:	(<i>Mean absolute percentage error</i>) Erro percentual absoluto médio
MSE:	(<i>Mean squared error</i>) Erro quadrático médio
MSFE:	(<i>Mean squared forecast error</i>) Erro quadrático médio de previsão
NIPALS:	(<i>Nonlinear Iterative Partial Least Squares</i>) Mínimos quadrados parciais não-lineares iterativos
OLS:	(<i>Ordinary Least Squares</i>) Mínimos quadrados ordinários
PCA:	(<i>Principal components analysis</i>) Análise de componentes principais
PIB:	Produto Interno Bruto
PLS:	(<i>Partial Least Squares</i>) Mínimos quadrados parciais
PLSC:	(<i>Partial Least Squares Correlation</i>) Correlação PLS
PLSR:	(<i>Partial Least Squares Regression</i>) Regressão PLS
PLS-PM:	(<i>Partial Least Squares Path Modeling</i>) Modelagem de caminhos PLS
RLSW:	(<i>Recursive log score weighted</i>) Combinação ponderados por score logarítimo
SARIMA:	(<i>Seasonal ARIMA</i>) ARIMA com sazonalidade
SARMAX:	(<i>Seasonal ARMAX</i>) ARMAX com sazonalidade
SEM:	Modelo de equações simultâneas
SIC:	(<i>Schwarz information criterion</i>) Critério de informação de Schwarz
SIR:	(<i>Sliced inverse regression</i>) Regressão inversa fatiada
VAR:	(<i>Vector autoregressive model</i>) Autoregressão vetorial
VECM:	(<i>Vector error correction model</i>) VAR com correção de erro

LISTA DE QUADROS

Quadro 2.1-1 - Alguns Estudos Brasileiros sobre Previsão de Arrecadação Tributária	19
Quadro 2.1-2 - Artigos sobre previsão de tributos de outros países	19
Quadro 2.4-1 - Artigos sobre Combinação de Previsões (1).....	43
Quadro 2.4-2 - Artigos sobre Combinação de Previsões (2).....	43
Quadro 2.4-3 - Artigos sobre Combinação de Previsões (3).....	43
Quadro 2.4-4 - Artigos sobre Combinação de Previsões (4).....	44
Quadro 5.3-1 - Modelos SARIMA para o ICMS da Indústria	95
Quadro 5.3-2 - Modelos SARIMA para o ICMS total	95

LISTA DE TABELAS

Tabela 3.7-1 - Informações disponíveis em 2009.2 - 5 passos	76
Tabela 4.1-1 - Projeções dos erros percentuais dos 3 modelos, 1 passo à frente	82
Tabela 4.1-2 - Matriz de Variâncias - Covariâncias Σ	83
Tabela 4.1-3 - Pares ($E(r)$, σ_c) e os pesos da Fronteira Eficiente 2009.2, um passo à frente..	84
Tabela 4.1-4 - Erros Pontuais da Fronteira Eficiente	85
Tabela 5.1-1 - Estatística Descritiva ICMS Total e ICMS Indústria (R\$ Milhões)	91
Tabela 5.6-1 - Data Base de Previsão e Datas das previsões 1 a 5 Passos à Frente.....	103
Tabela 5.6-2 - Data da Previsão e Projeções de 1 a 5 Passos à Frente com modelo Sarima .	104
Tabela 5.6-3 - Erros Percentuais um Passo à Frente	105
Tabela 5.6-4 - Valores das projeções individuais e projeções propostas - 1 passo.....	106
Tabela 5.6-5 - Erros das projeções individuais e das projeções propostas	107
Tabela 5.6-6 - Valor Real e Previsões ICMS Indústria 1 passo	116
Tabela 5.6-7 - Erros Percentuais ICMS Indústria – um passo	116
Tabela 5.6-8 - Valor Real e Previsões ICMS Total 1 passo.....	125
Tabela 5.6-9 - Erros percentuais e média dos erros um passo	126
Tabela 5.6-10 - Valor Real e Previsões ICMS Total 5 modelos 1 passo	134
Tabela 5.6-11 - Erros percentuais e média dos erros um passo	134

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 3.1-1 - Arrecadação Trimestral Deflacionada pelo IPCA - ICMS SP	56
Gráfico 3.1-2 - Arrecadação Deflacionada do ICMS por Setor	56
Gráfico 3.1-3 - Arrecadação Deflacionada do Setor Indústria	57
Gráfico 3.1-4 - Arrecadação Deflacionada do Setor de Preços Administrados	57
Gráfico 3.1-5 - Arrecadação Deflacionada do Setor Comércio e Serviços	57
Gráfico 3.1-6 - PIB a preço de mercado encadeado (base 1995)	58
Gráfico 3.1-7 - Produção Industrial –quantum- (média mensal 2002 = 100)	58
Gráfico 3.1-8 - IPCA (dezembro de 1993 = 100)	58
Gráfico 3.1-9 - IGP-DI (agosto de 1994 = 100)	59
Gráfico 3.1-10 - Índice de Preços Administrados (janeiro de 2001 = 100)	59
Gráfico 3.5-1 - MSE do ICMS total	63
Gráfico 3.6-1 - Previsões de PIB utilizando modelo Arima (acima) e Focus (abaixo)	66
Gráfico 3.6-2 - MSE das Previsões de PIB com modelo Arima (acima) e Focus (abaixo)	67
Gráfico 3.6-3 - Previsões de IPCA utilizando modelo Arima (acima) e Focus (abaixo)	68
Gráfico 3.6-4 - MSE das Previsões de IPCA com modelo Arima (acima) e Focus (abaixo) ..	69
Gráfico 3.6-5 - Previsões de Produção Industrial, modelo Arima (acima) e Focus (abaixo) ..	70
Gráfico 3.6-6 - MSE de Prod. Industrial - modelo Arima (esquerda) e com Focus (direita) ..	71
Gráfico 3.6-7 - Previsões de IGP-DI com modelo Arima (acima) e com Focus (abaixo)	72
Gráfico 3.6-8 - MSE de IGP-DI com modelo Arima (esquerda) e com Focus (direita)	73
Gráfico 3.6-9 - MSE para IGP-DI (esquerdo) e PIB (direita)	74
Gráfico 3.6-10 - MSE para IPCA (esquerdo) e Produção Industrial (direita)	74
Gráfico 4.1-1 - Fronteira Eficiente para 2009.2, um passo à frente (2009.3)	84
Gráfico 4.1-2 - Erro Pontual e Fronteira Eficiente	85
Gráfico 4.1-3 - Erros Pontuais com quantidade pesos	86
Gráfico 4.1-4 - Desvio Padrão e Erro Pontual	88
Gráfico 4.1-5 - Erros Pontuais das projeções Estática, Média pontual, Prim e Seg	88
Gráfico 4.1-6 - MAPE Comb. 3 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos, de 2008.2 a 2011.3	89
Gráfico 4.1-7 - Desvio Padrão, Comb. de 3 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos	89
Gráfico 5.2-1 - Previsões com o Modelo dos Indicadores para Indústria	93
Gráfico 5.2-2 - MAPE das 5 previsões em cada ponto para Indústria	93
Gráfico 5.2-3 - Previsões com o Modelo dos Indicadores para ICMS total	94
Gráfico 5.2-4 - MAPE das 5 previsões em cada ponto para ICMS total	94
Gráfico 5.3-1 - Previsões com o Modelo SARIMA para indústria	96
Gráfico 5.3-2 - MAPE das 5 previsões para indústria	96
Gráfico 5.3-3 - Previsões com o Modelo SARIMA para ICMS total	97
Gráfico 5.3-4 - MAPEs das 5 previsões SARIMA para ICMS total	97
Gráfico 5.4-1 - Previsões com o Modelo PLSR4 para indústria	98
Gráfico 5.4-2 - MAPEs das previsões PLSR4 para indústria	98
Gráfico 5.4-3 - Previsões com o Modelo PLSR3 para o ICMS total	99
Gráfico 5.4-4 - MAPEs das previsões com PLSR3 para o ICMS total	99
Gráfico 5.4-5 - Previsões com o Modelo PLSR4 para o ICMS total	99
Gráfico 5.4-6 - MAPEs das previsões com PLSR4 para o ICMS total	100
Gráfico 5.4-7 - Previsões com o Modelo PLSR5 para o ICMS total	100
Gráfico 5.4-8 - MAPEs das previsões com PLSR5 para o ICMS total	100
Gráfico 5.5-1 - Combinação pela média de 3 previsões para Indústria	101
Gráfico 5.5-2 - MAPE da combinação pela média de 3 previsões para Indústria	102

Gráfico 5.5-3 - Combinação pela média de 3 previsões para ICMS Total	102
Gráfico 5.5-4 - MAPE da combinação pela média de 3 previsões para ICMS Total	102
Gráfico 5.6-1 - MAPE por passo ICMS Total Comb. de 3 mod. de 2008.2 a 2011.3	106
Gráfico 5.6-2 - MAPE por data, ICMS Total, Comb. de 3 mod. de 2008.2 a 2011.3	108
Gráfico 5.6-3 - MAPE de 2008.2 a 2011.3	108
Gráfico 5.6-4 - Desvio Padrão, Comb. de 3 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos	109
Gráfico 5.6-5 - Desvio Padrão por passo, Comb. 3 mod., ICMS Total de 2008.2 a 2011.3..	109
Gráfico 5.6-6 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 1 passo à frente	110
Gráfico 5.6-7 – MAPE - ICMS total 1 passo à frente	110
Gráfico 5.6-8 – Desvio padrão – ICMS total 1 passo à frente	111
Gráfico 5.6-9 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 2 passos à frente.....	111
Gráfico 5.6-10 – MAPE - ICMS total 2 passos à frente	111
Gráfico 5.6-11 - Desvio padrão – ICMS total 2 passos à frente	112
Gráfico 5.6-12 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 3 passos à frente.....	112
Gráfico 5.6-13 - MAPE - ICMS total 3 passos à frente	112
Gráfico 5.6-14 - Desvio padrão – ICMS total 3 passos à frente	113
Gráfico 5.6-15 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 4 passos à frente.....	113
Gráfico 5.6-16 - MAPE - ICMS total 4 passos à frente	113
Gráfico 5.6-17 - Desvio padrão – ICMS total 4 passos à frente	114
Gráfico 5.6-18 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 5 passos à frente.....	114
Gráfico 5.6-19 - MAPE - ICMS total 5 passos à frente	115
Gráfico 5.6-20 - Desvio padrão – ICMS total 5 passos à frente	115
Gráfico 5.6-21 - MAPE Comb. 3 mod., ICMS Indústria, 1 a 5 passos.....	117
Gráfico 5.6-22 - MAPE por passo - ICMS Indústria	117
Gráfico 5.6-23 - MAPE por data – ICMS Indústria.....	118
Gráfico 5.6-24 - Desvio Padrão Comb. 3 mod., ICMS Indústria.....	118
Gráfico 5.6-25 - Desvio Padrão por passo Comb. 3 mod., ICMS Indústria	119
Gráfico 5.6-26 - Valores reais de ICMS Indústria e suas projeções 1 passo à frente	119
Gráfico 5.6-27 - MAPE – Indústria 1 passo à frente.....	120
Gráfico 5.6-28 - Desvio padrão – Indústria 1 passo à frente.....	120
Gráfico 5.6-29 - Valores reais de ICMS Indústria e suas projeções 2 passos à frente.....	120
Gráfico 5.6-30 - MAPE – Indústria 2 passos à frente	121
Gráfico 5.6-31 - Desvio padrão – Indústria 2 passos à frente	121
Gráfico 5.6-32 - Valores reais de ICMS Indústria e suas projeções 3 passos à frente.....	121
Gráfico 5.6-33 - MAPE – Indústria 3 passos à frente	122
Gráfico 5.6-34 - Desvio padrão – Indústria 3 passos à frente	122
Gráfico 5.6-35 - Valores reais de ICMS Indústria e suas projeções 4 passos à frente.....	122
Gráfico 5.6-36 - MAPE – Indústria 4 passos à frente	123
Gráfico 5.6-37 - Desvio padrão – Indústria 4 passos à frente	123
Gráfico 5.6-38 - Valores reais de ICMS Indústria e suas projeções 5 passos à frente.....	123
Gráfico 5.6-39 - MAPE – Indústria 5 passos à frente	124
Gráfico 5.6-40 - Desvio padrão – Indústria 5 passos à frente	124
Gráfico 5.6-41 - MAPE Comb. 4 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos.....	126
Gráfico 5.6-42 - MAPE por passo, Comb. 4 mod., ICMS Total.....	127
Gráfico 5.6-43 - MAPE por data, ICMS Total, Comb. 4 mod.....	127
Gráfico 5.6-44 - Desvio Padrão, Comb. 4 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos	127
Gráfico 5.6-45 - Desvio Padrão por passo, Comb. 4 mod., ICMS Total	128
Gráfico 5.6-46 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 1 passo à frente	128

Gráfico 5.6-47 - MAPE – ICMS total 1 passo à frente	128
Gráfico 5.6-48 - Desvio padrão – ICMS total 1 passo à frente	129
Gráfico 5.6-49 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 2 passos à frente.....	129
Gráfico 5.6-50 - MAPE – ICMS total 2 passos à frente	129
Gráfico 5.6-51 - Desvio padrão – ICMS total 2 passos à frente	130
Gráfico 5.6-52 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 3 passos à frente.....	130
Gráfico 5.6-53 - MAPE – ICMS total 3 passos à frente	130
Gráfico 5.6-54 - Desvio padrão – ICMS total 3 passos à frente	131
Gráfico 5.6-55 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 4 passos à frente.....	131
Gráfico 5.6-56 - MAPE – ICMS total 4 passos à frente	131
Gráfico 5.6-57 - Desvio padrão – ICMS total 4 passos à frente	132
Gráfico 5.6-58 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 5 passos à frente.....	132
Gráfico 5.6-59 - MAPE – ICMS total 5 passos à frente	132
Gráfico 5.6-60 - Desvio padrão – ICMS total 5 passos à frente	133
Gráfico 5.6-61 - MAPE Comb. 5 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos.....	135
Gráfico 5.6-62 - MAPE por passo, comb. 5 mod., ICMS Total	135
Gráfico 5.6-63 - MAPE por data, ICMS Total, Comb. 5 mod.....	135
Gráfico 5.6-64 - Desvio Padrão Comb. 5 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos	136
Gráfico 5.6-65 - Desvio Padrão por passo, Comb. 5 mod., ICMS total.....	136
Gráfico 5.6-66 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 1 passo à frente	136
Gráfico 5.6-67 - MAPE – ICMS total 1 passo à frente	137
Gráfico 5.6-68 - Desvio padrão – ICMS total 1 passo à frente	137
Gráfico 5.6-69 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 2 passos à frente.....	137
Gráfico 5.6-70 - MAPE – ICMS total 2 passos à frente	138
Gráfico 5.6-71 - Desvio padrão – ICMS total 2 passos à frente	138
Gráfico 5.6-72 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 3 passos à frente.....	138
Gráfico 5.6-73 - MAPE – ICMS total 3 passos à frente	139
Gráfico 5.6-74 - Desvio padrão – ICMS total 3 passos à frente	139
Gráfico 5.6-75 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 4 passos à frente.....	139
Gráfico 5.6-76 - MAPE – ICMS total 4 passos à frente	140
Gráfico 5.6-77 - Desvio padrão – ICMS total 4 passos à frente	140
Gráfico 5.6-78 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 5 passos à frente.....	140
Gráfico 5.6-79 - MAPE – ICMS total 5 passos à frente	141
Gráfico 5.6-80 - Desvio padrão – ICMS total 5 passos à frente	141

LISTA DE ILUSTRAÇÕES

Ilustração 2.2-1 - Variáveis Latentes no PLSR	26
Ilustração 2.2-2 - Matriz T (X score), P' (pesos de X) e C' (pesos de Y).....	28
Ilustração 2.2-3 - Modelo PLSR	29
Ilustração 2.2-4 - Representação esquemática e gráfica do PLS.....	30
Ilustração 2.2-5 - Observação nos espaços X e Y	30
Ilustração 2.2-6 - Projeções da observação em t_1 e u_1	31
Ilustração 2.2-7 - Coordenadas das projeções u_1 e t_1	32
Ilustração 2.2-8 - Segundo componente PLS	32
Ilustração 2.2-9 - Planos formados pelos dois componentes em X e em Y	33
Ilustração 2.2-10 - Dois pares de vetores-scores.....	33
Ilustração 2.2-11 - Pares de vetores-score	34
Ilustração 2.2-12 - Previsão com PLSR	34
Ilustração 2.5-1 - Linhas de mesmo ganho e linha de restrição orçamentária	47
Ilustração 2.5-2 - Elipses com a mesma variância	47
Ilustração 2.5-3 - Oportunidades de investimento	48
Ilustração 2.5-4 - Linha crítica	49
Ilustração 2.5-5 - Fronteira de eficiência para três investimentos.....	49
Ilustração 3.2-1 - Processamento com deslocamento da janela	60
Ilustração 3.2-2 - Datas base e janelas de previsão	60
Ilustração 3.4-1 - Projeção de 1 a 5 passos à frente	62
Ilustração 3.4-2 - Quatro conjuntos de projeções.....	62
Ilustração 3.4-3 - Várias projeções.....	63
Ilustração 3.7-1 - Erros percentuais de 1 a 5 passos à frente	75
Ilustração 3.7-2 - Projeção dinâmica das arrecadações – primeira etapa.....	77
Ilustração 3.7-3 - Projeção dinâmica das arrecadações – segunda etapa	77
Ilustração 3.7-4 - Projeção dinâmica das arrecadações – terceira etapa	78
Ilustração 3.7-5 - Projeção dinâmica das arrecadações – quarta etapa	78
Ilustração 3.7-6 - Projeção dinâmica das arrecadações – quinta etapa	78
Ilustração 3.7-7 - Projeção dinâmica das arrecadações – projeção final.....	79
Ilustração 3.7-8 - Projeção estática	79
Ilustração 4.1-1 - Quantidade de pesos na fronteira eficiente	87
Ilustração 5.1-1 - Box Plot de ICMS Total e ICMS Indústria (1995.1 a 2012.4)	92

1 INTRODUÇÃO

Um dos desafios na administração pública é a elaboração do orçamento anual, meses antes do início do ano de referência. O orçamento utiliza na sua elaboração, principalmente, os valores das receitas tributárias previstas e, para uma boa previsão de receitas, há a necessidade de encontrar um modelo, econométrico ou não, que reflita o comportamento dos tributos frente a mudanças conjunturais dentro da economia em que estão inseridos.

Siqueira (2002, p. 4) conceitua a previsão de receita tributária como “identificação do relacionamento entre os fatores que afetam as receitas (alíquotas tributárias, variáveis macroeconômicas, volume de vendas a varejo, etc.) e a arrecadação governamental (tributos e outras receitas)”. Brender e Navon (2010, p. 82) advertem que as projeções são sempre imprecisas, em maior ou menor grau, devido às informações incompletas sobre as relações entre os volumes de arrecadação e as variáveis usadas para elaborar a projeção, assim como a imprecisão a respeito dos valores dessas variáveis. Destacam a importância do entendimento e a quantificação dos riscos inerentes a essa projeção pelos usuários dessas informações. Feenberg *et al.* (1989, p. 308), em estudo empírico, mencionam algumas evidências relacionadas à existência de viés para baixo nas previsões de arrecadação tributária.

As receitas podem ser divididas em receitas correntes e receitas de capital, as receitas correntes são as receitas que se esgotam dentro do período anual, tais como as receitas tributárias. As receitas de capital, por sua vez, são as receitas que alteram o patrimônio duradouro do estado, tais como aquelas provenientes da constituição de dívidas, da conversão em espécie de bens e direitos, reservas, bem como as transferências de capital.

As receitas tributárias são divididas em impostos e taxas. Os principais impostos estaduais são os impostos sobre o Patrimônio e a Renda e sobre Produção, Transporte e Circulação de Mercadorias. O primeiro seria essencialmente o IPVA (Imposto sobre a Propriedade de Veículos Automotores) e o segundo é basicamente o ICMS (Imposto sobre Operações relativas à Circulação de Mercadorias e Prestação de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação), sendo que o ICMS representa aproximadamente 59% do total de receitas.

Conforme o artigo 158 da Constituição Federal, inciso IV, vinte e cinco por cento do ICMS arrecadado pelo Estado devem ser repassados para os seus municípios, portanto a receita do ICMS própria do Estado (QPE = quota parte estadual) corresponde a setenta e cinco por cento do ICMS total arrecadado pelo Estado. Logo, a atividade de previsão da arrecadação dos tributos estaduais desempenha um papel importante dentro das atividades orçamentárias, sendo que o ICMS é o tributo de maior relevância.

1.1 Justificativa do tema

A Lei de Responsabilidade Fiscal (lei complementar 101, de 2000) foi criada para o controle da conformidade da execução do orçamento com a devida transparência. Essa lei estabelece em seu artigo 11: “Constituem requisitos essenciais da responsabilidade na gestão fiscal a instituição, previsão e efetiva arrecadação de todos os tributos da competência constitucional do ente da Federação”.

Chang *et al.* (2011, p. 1066), ao tratar de previsões econométricas governamentais, enfatizam o forte impacto dessas informações nos diversos aspectos da sociedade, seja nos negócios, seja nos consumidores ou nos investimentos externos e, portanto, citam a importância da sua precisão e a necessidade de estarem atualizadas. As previsões governamentais podem se basear em modelos econométricos, que são replicáveis, ou em estudos não replicáveis baseados em opiniões de especialistas. Muitas vezes, ao resultado do modelo econométrico se sucede a intervenção humana, efetuando os ajustes, em sua maioria, com influência dos aspectos de caráter governamental.

Segundo Timmermann (2006, p. 136), as combinações de previsões têm frequentemente produzido, em estudo empíricos, melhores resultados que os melhores métodos individuais de previsão e, conforme Hansen (2008, p. 342), “A combinação de previsões tem uma longa história na econometria. Enquanto há um grande consenso de que a combinação de previsões aumenta a exatidão das previsões, não há consenso sobre como obter os pesos de cada modelo”.

1.2 Objetivo do estudo

Vários fatores influenciam a arrecadação do ICMS e várias metodologias têm sido usadas para seu estudo e predição. A partir dos dados disponíveis da arrecadação do ICMS do Estado de São Paulo e de séries de indicadores econômicos, o objetivo deste trabalho foi criar uma metodologia inovadora para a obtenção de pesos para a combinação de modelos baseada no método de otimização de uma carteira de investimentos proposto por Markowitz para o estabelecimento dos pesos para cada modelo a ser combinado.

Para o estudo, há a estimação de três a cinco previsões individuais de um a cinco passos à frente, utilizando para isso os modelos Box-Jenkins SARIMA (Autorregressivo Integrado de Médias Móveis Sazonal), PLSR (Regressão com Mínimos Quadrados Parciais) e o Método não econométrico de Indicadores, denominação interna na Receita Federal, segundo Melo (2001, p. 35) e Siqueira (2002, p. 1).

O trabalho proposto é baseado nos estudos pioneiros de Bates e Granger (1969), Newbold e Granger (1974) e outros sobre combinação de previsões. Como técnica de combinação, a proposta é um modelo de combinação de previsões baseado no método de otimização de portfólio de Markowitz (1952).

1.3 Estrutura do trabalho

O trabalho está estruturado em oito capítulos. O capítulo um consiste em uma apresentação do que é proposto; em uma justificativa do tema e no objetivo do estudo. O capítulo dois apresenta a fundamentação teórica, consistindo dos conceitos a respeito das metodologias utilizadas para a previsão tributária, a metodologia PLSR e sua evolução histórica; breve descrição da metodologia Box-Jenkins, descrição do método dos indicadores, conceitos sobre combinação

de previsões e o método de escolha de uma carteira de investimentos com risco mínimo de Markowitz. O capítulo três trata da metodologia a ser empregada no estudo. No capítulo quatro é apresentado o Modelo Proposto. O capítulo cinco é dedicado à análise dos dados e apresentação dos resultados. O capítulo seis trata das conclusões do trabalho. O capítulo sete lista a bibliografia utilizada. E no apêndice, são apresentadas algumas tabelas e os detalhes das modelagens realizadas.

2 REVISÃO DE LITERATURA

O objetivo deste capítulo é apresentar os diversos estudos sobre previsão de arrecadação tributária, nacionais e internacionais, conceitos sobre as metodologias utilizadas para as previsões individuais, conceitos sobre combinação de previsões e sobre a metodologia de otimização de portfólio de Markowitz.

2.1 Estudos sobre Previsão de Arrecadação Tributária

Conforme Campos (2009, p. 15), há uma tendência para a adoção de métodos diretos (por indicadores), na Receita Federal e em alguns órgãos estaduais, pela simplicidade e facilidade no entendimento e porque têm bom desempenho quando em ambiente econômico estável. Outras metodologias têm sido propostas, conforme os estudos apresentados nos itens seguintes.

O Imposto sobre Operações Relativas à Circulação de Mercadorias e sobre Prestações de Serviços de Transporte Interestadual e Intermunicipal e de Comunicação (ICMS), segundo o Regulamento do ICMS do Estado de São Paulo, incide sobre:

- 1) Operação relativa à circulação de mercadorias, inclusive o fornecimento de alimentação, bebidas e outras mercadorias em qualquer estabelecimento;
- 2) Prestação de serviços de transporte interestadual e intermunicipal, por qualquer via;
- 3) Prestação onerosa de serviços de comunicação, por qualquer meio, inclusive a geração, a emissão, a recepção, a transmissão, a retransmissão, a repetição e a ampliação de comunicação de qualquer natureza;
- 4) Fornecimento de mercadorias com prestação de serviços:
 - a) não compreendidos na competência tributária dos municípios;
 - b) compreendidos na competência tributária dos municípios, mas que, por indicação expressa de lei complementar, sujeitem-se à incidência do imposto de competência estadual;

- 5) Entrada de mercadoria ou bem, importados do exterior por pessoa física ou jurídica, qualquer que seja a sua finalidade
- 6) A entrada de mercadoria importada do exterior, por pessoa física ou jurídica, ainda que se trate de bem destinado a uso ou consumo ou ativo permanente do estabelecimento;
- 7) O serviço prestado no exterior ou cuja prestação se tenha iniciado no exterior;
- 8) A entrada, no território paulista, de petróleo, inclusive lubrificantes e combustíveis líquidos e gasosos dele derivados, e de energia elétrica, quando não destinados à comercialização ou à industrialização, decorrente de operações interestaduais;
- 9) A venda do bem ao arrendatário, na operação de arrendamento mercantil.

2.1.1 Alguns Estudos Brasileiros sobre Previsão de Arrecadação Tributária

Vários autores têm apresentado estudos a respeito das técnicas para previsão de arrecadação, conforme apresentado no quadro 2.1-1. Entre os autores nacionais, podem ser citados:

Peceguini (2001, p. 4), em sua monografia sobre previsão de arrecadação de ICMS no Estado de São Paulo, utilizou quatro métodos: Método Convencional (aplicação da estimativa da variação do PIB paulista como fator de atualização da arrecadação, com utilização da elasticidade histórica), Linha de Tendência (comando linha de tendência do Excel, aplicado à arrecadação real acumulada de 12 meses, encontrando uma equação de polinômio de terceiro grau), Decomposição Clássica de Séries de Tempo (decomposição, na forma multiplicativa, em tendência (T), ciclo (C), sazonalidade (S) e termo errático (E), cujos termos são calculados por regressão linear e médias móveis) e Modelo Autorregressivo (ARIMA). No estudo, os melhores resultados foram para o método de Decomposição Clássica de Séries de Tempo.

Melo (2001, p. 88) realizou um estudo comparativo entre três métodos. O primeiro é o método em uso na Receita Federal para a previsão de receitas, no caso específico de Imposto de Renda, chamado de método de indicadores; o segundo, o método de alisamento exponencial de Holt-Winters sazonal aditivo; e o terceiro, a metodologia Box-Jenkins (SARIMA). O método de indicadores faz a previsão multiplicando o valor do último ano disponível pelos índices de preços (inflação), índice de quantidade (variação do PIB, quantidade de contribuintes e outros), índice de alteração na legislação tributária e um índice que represente todos os outros fatores

que possam influenciar a arrecadação. Concluiu que a combinação do alisamento exponencial com o SARIMA traz resultados melhores que o método de indicadores utilizado à época na Receita Federal.

Corvalão (2002, p. 1), utilizou como proposta para previsão de arrecadação de ICMS do Estado de Santa Catarina, um modelo de regressão dinâmica baseando-se nos conceitos de co-integração e modelos de correção de erros (VAR e VECM).

Guaragna e Melo (2002, p. 4) citam duas formas de elaborar previsão de ICMS. A primeira, a partir de dados do mês ou ano anterior, aplicando-se a esses valores fatores exógenos que influenciam a arrecadação, tais como crescimento da economia, taxa de inflação e outros. Na segunda forma, modelos econométricos clássicos, como os Modelos de Box-Jenkins, Modelos Estruturais de Séries de Tempo e as Redes Neurais Artificiais. Os autores adotam o primeiro processo, com o cuidado de suavizar a curva dos dados previstos. Ressaltam a necessidade de ajustes manuais de pessoal com conhecimentos tributários e econômicos e que nem todos os *softwares* têm a flexibilidade de permitir essas interferências durante o processo.

Siqueira (2002, p. 64) faz a análise de aplicação de séries temporais para diversos tributos federais (II, IPI, IR, outros impostos, CPMF, Contribuições). O autor separa as previsões em dois tipos: qualitativa (método conjectural) e quantitativa (métodos de séries temporais e método causal). O método conjectural consiste em análises e avaliações sobre o comportamento dos fatores que influenciam a arrecadação, feita por pessoa ou grupo de pessoas com grande conhecimento sobre o assunto. Não considera no estudo o método conjectural, devido ao fato de os métodos quantitativos em geral levarem a melhores resultados. Também não analisa o método causal (regressão simples e regressão múltipla), devido à possibilidade de não incluir todos os fatores causais. O autor utilizou os dados a partir de julho de 1994, com a implantação do Plano Real, pois considera que houve uma forte mudança estrutural nessa data e fez uma transformação com aplicação de logaritmo nos dados. Em geral, aplicou o modelo Box-Jenkins (ARIMA) e concluiu que o método mais adequado depende da série (tributo) analisada.

Gomes (2003, p. 67) analisou, para a previsão de arrecadação, os algoritmos de alisamento exponencial de Holt e de Holt-Winters, o método Box-Jenkins com os modelos ARIMA e

SARIMA, os modelos ARMAX e SARMAX e combinação de previsões. Encontrou que, para previsões de curto prazo (1 a 3 passos à frente), as previsões mais precisas foram as obtidas a partir de modelos com combinação de previsões. Para horizontes mais longos (12 passos à frente), as previsões mais precisas foram aquelas geradas por modelos SARIMA.

Liebel e Fogliatto (2005, p. 3088), fazendo a previsão do ICMS do Estado do Paraná, utilizaram os métodos de regressão simples; suavização exponencial: simples, Holt, Holt-Winters multiplicativo e Holt-Winters aditivo; Decomposição; e Box-Jenkins (SARIMA). O método escolhido pelos autores foi o de suavização exponencial de Holt.

Uchôa e Marques (2006, p. 14), na previsão do ICMS do Estado da Bahia, utilizaram o método de Box-Jenkins (ARMA), com variável *dummy* para a entrada da Lei Kandir.

Campos (2009, p. 15) utilizou para a previsão de séries temporais de arrecadação de tributos, os métodos de Box-Jenkins (ARIMA), modelos dinâmicos univariados (DR), multivariados como o da Função de Transferência (TFM), Autorregressão Vetorial (VAR), VAR com correção de erro (VEC), Modelo de Equações Simultâneas (SEM). Os modelos apresentaram resultados diversos, dependendo do tributo. Para o Imposto de Renda Pessoa Jurídica, o método com melhores resultados foi o modelo estrutural.

Clemente e Clemente (2011 p. 47) elaboraram um estudo para previsão do ICMS do Estado do Paraná do período de agosto de 2011 a julho de 2012, com os dados de janeiro de 2000 a julho de 2011, utilizando a metodologia Box-Jenkins (SARIMA).

Mendonça, Sachsida e Medrano (2013, p. 9) para a previsão de ICMS do Estado do Pará utilizaram a metodologia de Box-Jenkins (SARIMA).

Pessoa, Coronel e Lima (2013, p. 47) elaboraram um estudo comparativo entre os modelos ARIMA e ARFIMA na previsão para a série de arrecadação do Imposto sobre Circulação de Mercadorias e Serviços (ICMS) do Estado de Minas Gerais, no período de janeiro de 1998 a agosto de 2011. Os modelos tiveram bom desempenho, sendo que o dependendo da forma de avaliação um foi melhor que o outro.

Quadro 2.1-1 - Alguns Estudos Brasileiros sobre Previsão de Arrecadação Tributária

	Não Econométricos/ Convencional/ Indicadores/	Linha de Tendência/ Regressão	Decomposição Multiplicativa Clássica/ Regressão Múltipla	Alisamento Exponencial Holt/ Holt-Winters	ARIMA/ SARIMA	ARFIMA	ARMAX/ ARIMAX/ SARMAX/ TFM	VAR/ VEC/ Equações Simultâneas	Modelos Estruturais/ Espaço de Estados/ DLM - Modelo Linear Dinâmico/ Modelo Fatorial Dinâmico	Redes Neurais	Combinação de Previsões
Peceguini (2001)	X	X	O		X						
Melo (2001)	X			X	O						
Guaragna e Melo (2002)	O				X				X	X	
Siqueira (2002)					O						
Corvalão (2002)								O			
Gomes (2003)				X	X		O				X
Liebel e Fogliatto (2005)			X	O	X						
Uchoa e Marques (2006)					O						
Campos (2009)					X		X	X	O		
Clemente e Clemente (2011)					O						
Mendonça, Sachsida e Medrano (2013)					O						
Pessoa, Coronel e Lima (2013)					O	O					

X: Ajustado pelos autores do artigo; O: Ajustado e com melhor desempenho.

2.1.2 Alguns Estudos Internacionais sobre Previsão de Arrecadação Tributária

Diversos trabalhos acadêmicos têm sido realizados para a modelagem de previsão de receitas tributárias em outros países. Por exemplo: Fullerton (1989, p. 375), Duncan, Gorr e Szczypula (1993, p. 277), Martín (2005, p. 9), Salim (2007, p. 52), Brender e Navon (2010, p. 90), Martín, Cabello e González (2012, p. 14), Botrić e Vizek (2012, p. 25) e Andrade Bustamante (2013, p. 10). No quadro 2.1-2, estão mostrados alguns trabalhos internacionais sobre tributos, com as metodologias analisadas nesses artigos.

Quadro 2.1-2 - Artigos sobre previsão de tributos de outros países

	Não Econométricos/ Convencional/ Indicadores/	Linha de Tendência/ Regressão	Decomposição Multiplicativa Clássica/ Regressão Múltipla	Passeio Aleatório	MA/ ARIMA/ SARIMA	VAR/ VEC/ Equações Simultâneas	Modelos Estruturais/ Espaço de Estados/ DLM Modelo Linear Dinâmico/ Modelo Fatorial Dinâmico	Combinação de Previsões
Fullerton (EUA, 1989)								O
Duncan, Gorr e Szczypula (EUA, 1993)							O	
Martín (Argentina, 2005)						O		
Salim (Argentina, 2007)	O							
Brender e Navon (Israel, 2010)					O			
Martín, Cabello e González (Paraguai, 2012)						O		
Botrić e Vizek (Croacia, 2012)		X		O	X	X		
Bustamante <i>et al.</i> (Equador, 2013)			O					

2.2 Metodologias utilizadas nas previsões individuais

Para a obtenção da combinação de previsões, são utilizadas projeções individuais com basicamente três métodos de projeção: método dos indicadores ou método direto; método de Box e Jenkins e método de regressão PLS. Uma breve descrição de cada um desses métodos é apresentada nas seções 2.2.1, 2.2.2 e 2.2.3.

2.2.1 Método dos Indicadores

Também chamado de método convencional (PECEGUINI, 2001, p. 18), o método dos indicadores tem sido utilizado em várias entidades de administração tributária, inclusive, conforme Melo (2001, p. 35) e Siqueira (2002, p. 1), é o método utilizado no âmbito da Receita Federal. Esse método consiste na multiplicação da arrecadação do período anterior por: a) um índice de preço que represente a variação inflacionária; b) um índice de quantidade que represente a variação real do fato gerador; c) um índice que represente o efeito na arrecadação por mudanças na legislação tributária; d) outros índices que representem quaisquer influências na arrecadação tributária.

Para a arrecadação do ICMS, Peceguini (2001, p. 18) sugere o modelo apresentado na equação:

$$ICMS_{t+1} = ICMS_t * [(1 + \Delta PIB * e_{PIB}) * (1 + \Delta Juros * e_{Juros}) * (1 + \Delta Câmbio * e_{Câmbio}) * ...]$$

(2.2.1-1)

em que:

$ICMS_{t+1}$ = Arrecadação de ICMS prevista para o ano "t+1";

$ICMS_t$ = Arrecadação de ICMS no ano "t";

ΔPIB = Taxa esperada de variação do PIB tributável paulista no ano "t+1";

e_{PIB} = Elasticidade PIB da arrecadação de ICMS;

ΔJuros = Taxa esperada de variação da taxa real de juros no ano "t+1";

e_{Juros} = Elasticidade juros da arrecadação de ICMS;

$\Delta\text{Câmbio}$ = Taxa esperada de variação da taxa real de câmbio no ano "t+1";

$e_{\text{Câmbio}}$ = Elasticidade câmbio da arrecadação de ICMS.

Na prática, são usadas as previsões do relatório de mercado (Focus) do Banco Central do Brasil referentes ao PIB Brasil e ao IPCA, com elasticidade igual a (ou próximo de) um, como apresentado na equação:

$$ICMS_{t+1} = ICMS_t [(1+\Delta\text{PIB}) * (1+\Delta\text{IPCA})]. \quad (2.2.1-2)$$

2.2.2 Metodologia de Box e Jenkins

Segundo Spanos (1986, p. 131), dado um espaço de probabilidades $(S, \mathcal{F}, P)$ e um conjunto T de números índices reais e definida a função $X(\cdot, \cdot)$ por $X(\cdot, \cdot): S \times T \rightarrow R$, em que S é o espaço amostral, $\mathcal{F}$ é uma coleção de subconjuntos em S chamada de σ -álgebra e P é a probabilidade de um evento em $\mathcal{F}$, então, a sequência ordenada de variáveis aleatórias $\{X(\cdot, t), t \in T\}$ é chamada de processo estocástico. Dado um processo estocástico $\{X(\cdot, t), t \in T\}$, $X(\cdot, t)$ representa uma variável aleatória em S , para cada $t \in T$. Alternativamente, $X(s, \cdot)$ representa uma função de t chamada de realização do processo, sendo s e t números reais. Brockwell e Davis (2006, p. 8) apresentam a definição de um processo estocástico como sendo uma família de variáveis aleatórias $\{X_t, t \in T\}$ definida no espaço de probabilidades $(S, \mathcal{F}, P)$.

Segundo Box *et al.* (2008, p. 7), um modelo estocástico é estacionário, quando seu processo permanece em equilíbrio estatístico com propriedades probabilísticas que não variam com o tempo, especificamente com nível médio constante e variância constante.

Entretanto, as séries econômicas usualmente são não estacionárias e, para elaborar modelos preditivos para essas séries, há uma família de processos conhecida como ARIMA, usada para modelar séries não estacionárias, podendo modelar a maior parte das séries temporais encontradas.

Os modelos estocásticos muito utilizados para séries temporais são os modelos autorregressivos. Nesses modelos, segundo Box *et al.* (2008, p. 9), as observações da série podem ser representadas como agregados lineares e finitos de valores anteriores no processo e um choque aleatório e_t . Os valores nos instantes de tempo igualmente espaçados $t, t-1, t-2, \dots, t-p$ podem ser escritos como: $y_t, y_{t-1}, \dots, y_{t-p}$. O processo autorregressivo de ordem p , $AR(p)$ é representado por (2.2.2-1):

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + e_t, \quad (2.2.2-1)$$

em que $\phi_1, \phi_2, \dots, \phi_p$ são parâmetros a serem estimados e e_t é o processo de ruído branco.

O processo de média móvel de ordem q , $MA(q)$, no qual y_t , é função de uma quantidade finita de choques aleatórios, pode ser representado pela expressão:

$$y_t = w_t + \theta_1 w_{t-1} + \theta_2 w_{t-2} + \dots + \theta_q w_{t-q}, \quad (2.2.2-2)$$

em que $\theta_1, \theta_2, \dots, \theta_q$ são parâmetros a estimar e w_t é choque aleatório.

O processo misto autorregressivo – média móvel – $ARMA(p, q)$ pode ser representado conforme a equação (2.2.2-3):

$$y_t = \phi_1 y_{t-1} + \phi_2 y_{t-2} + \dots + \phi_p y_{t-p} + w_t + \theta_1 w_{t-1} + \theta_2 w_{t-2} + \dots + \theta_q w_{t-q}, \quad (2.2.2-3)$$

ou então:

$$\phi(B)y_t = \theta(B)w_t, \quad (2.2.2-4)$$

em que B é o operador de defasagem, definido por $By_t = y_{t-1}$, $\phi(B)$, o operador autorregressivo é definido pela expressão:

$$\phi(B) = 1 - \phi_1 B - \phi_2 B^2 - \dots - \phi_p B^p, \quad (2.2.2-5)$$

e $\theta(B)$, operador de médias móveis, é definido como

$$\theta(B) = 1 + \theta_1 B + \theta_2 B^2 + \dots + \theta_q B^q. \quad (2.2.2-6)$$

Brockwell e Davis (2006, p. 274) definem o processo $\{Z_t\}$ como sendo um ARIMA (p, d, q) se d é um inteiro não negativo (ordem da diferença) e $Y_t = (1 - B)^d Z_t$ é um processo causal ARMA(p, q), ou seja, satisfaz a equação:

$$\phi(B)(1 - B)^d y_t = \theta(B)w_t. \quad (2.2.2-7)$$

Sendo ∇ o operador de defasagem, definido como $\nabla y_t = y_t - y_{t-1}$, a expressão pode ser reescrita como apresentada na expressão:

$$\phi(B)\nabla^d y_t = \theta(B)w_t. \quad (2.2.2-8)$$

Shumway e Stoffer (2006, p. 24) definem estacionalidade fraca para uma série y_t , como sendo um processo de variância finita tal que: a) o valor da média μ_t é constante e não depende de t ; b) a função de covariância, entre os valores nos instantes s e t , depende somente da diferença $s - t$.

Segundo Wei (2006, p. 166), a forma geral de um processo SARIMA (p, d, q) (P, D, Q)_s, em que P, D, Q e s são as ordens correspondentes referentes à sazonalidade, pode ser escrita como:

$$\Phi_P(B^s)\Phi_p(B)(1 - B)^d(1 - B^s)^D y_t = \theta_q(B)\theta_Q(B^s)w_t. \quad (2.2.2-9)$$

2.2.3 Método de Regressão PLS (PLSR)

O método PLS (*Partial Least Squares*) foi criado por Herman Ole Andreas Wold (1908-1992), norueguês de nascimento, mas que teve toda a sua educação na Suécia, para onde seus pais imigraram quando tinha quatro anos. Herman Wold obteve o doutorado na Universidade de Estocolmo, elaborou diversos estudos em estatística e econometria, tendo sido professor de estatística nas universidades de Uppsala e de Gotemburgo. Trabalhou com modelos econométricos para métodos de estimação de sistemas de equações simultâneas, porém, ao contrário da maioria de seus colegas que usavam métodos de máxima verossimilhança, sempre preferiu usar métodos baseados em mínimos quadrados. Estudou várias técnicas baseadas em procedimentos iterativos, até que, em 1966, apresentou uma solução iterativa para o cálculo de PCA (*Principal Components Analysis*) e depois o cálculo de CCA (*Canonical Correlation*

Analysis), sempre usando mínimos quadrados. Em 1973, Wold mostrou um algoritmo chamado NIPALS (*Nonlinear Iterative Partial Least Squares*), com o qual calculava PCA usando OLS (*Ordinary Least Squares*); também o NIPALS era usado para calcular a CCA com uma sequência de regressões múltiplas usando OLS. Depois, em 1977, surgiu o algoritmo PLS para obter variáveis latentes, chamado inicialmente de NIPALS para LS (*Least Squares*), sendo considerado por Wold o ano da criação do PLS. Jöreskog e Lohmöller, autores importantes sobre PLS, foram orientados de Wold (MATEOS-APARICIO, 2011, p. 2305).

Na forma geral, PLS cria vetores latentes ou vetores de índices ortogonais pela maximização da covariância entre os diferentes conjuntos de variáveis. Há várias técnicas para extrair os vetores latentes, cada uma gera uma variante de PLS (ROSIPAL; KRÄMER, 2006, p. 34). PLS é conhecido também como “*soft modeling*”, conforme Manne (1987, p. 187), devido ao fato de não exigir qualquer condição *a priori* sobre a estrutura do modelo.

Segundo Abdi (2010, p. 97), alguns autores têm utilizado o acrônimo PLS no sentido de “*projection to latent structures*”, no lugar de “*partial least squares*”. De qualquer forma, é feita referência a um modelo que combina PCA com regressão linear múltipla, com o objetivo de analisar ou prever um conjunto de variáveis dependentes a partir de um conjunto de variáveis independentes ou previsores. Essa previsão é obtida de um conjunto de fatores ortogonais chamados variáveis latentes.

Para Krishnan *et al.* (2011, p. 455), os métodos PLS podem ser divididos em três grandes famílias: PLSC, PLSR e PLS-PM. A PLSC (*Partial Least Squares Correlation*) é uma técnica de análise que verifica a associação de correlações entre dois conjuntos de dados; a PLSR (*Partial Least Squares Regression*) é uma técnica de regressão que realiza a previsão de um conjunto de dados utilizando outro conjunto; e a PLS-PM (*Partial Least Squares Path Modeling*), modelagem de equações estruturais, pode ser considerada o equivalente em mínimos quadrados do LISREL, que utiliza a máxima verossimilhança.

A regressão PLS consiste em um método que combina a técnica de Análise de Componentes Principais e Regressão Múltipla. Sua técnica consiste na predição de um conjunto de variáveis

independentes chamadas de variáveis latentes, extraído das variáveis previsoras por meio de projeções ortogonais (ABDI, 2007, p. 1).

Segundo Krämer e Sugiyama (2011, p. 698), a regressão PLS consiste de duas fases: a) um conjunto de variáveis latentes ortogonais é construído iterativamente a partir das variáveis preditivas, com a condição de máxima covariância com as variáveis de resposta; b) esse conjunto representativo dos dados, agora de menor dimensão, é usado para o ajuste do modelo de regressão linear.

Quando se deseja estimar os parâmetros de uma regressão e há uma quantidade relativamente grande de variáveis previsoras em X , com um relacionamento de dependência entre elas, ocorre a multicolinearidade. Nesse caso, os coeficientes da regressão podem ser insignificantes e com sinais erráticos, o que causa a dificuldade de interpretar a equação de regressão (MATEOS-APARICIO, 2011, p. 2307).

Tobias (1995, p. 1) define PLS como um método para modelos preditivos quando os fatores são muitos e altamente colineares. A ênfase é na predição e não necessariamente no entendimento do relacionamento das variáveis. Inicialmente uma técnica econométrica, atualmente é muito empregada em estudos quimiométricos. Também é usado na calibração espectrométrica e em controle e monitoramento de processos industriais, quando há grande quantidade (centenas) de parâmetros de controle e dezenas de saídas. O objetivo do modelo é utilizar os dados dos fatores para prever as respostas. Isso é conseguido indiretamente pela extração das variáveis latentes T e U das amostras dos fatores e respostas. As variáveis latentes T (X-scores) são usadas para elaborar a previsão das variáveis latentes U (Y-scores), que por sua vez fazem a previsão das respostas Y , como pode ser visto na ilustração 2.2-1.

Ilustração 2.2-1 - Variáveis Latentes no PLSR

Fonte: Adaptado de Tobias, 1995, p. 2.

Segundo Rosipal e Krämer (2006, p. 34), PLSR tem se tornado uma ferramenta padrão nas aplicações em quimiometria e outras áreas científicas, tais como bioinformática, pesquisas em alimentos, medicina, farmacologia, ciências sociais, fisiologia e outras. Kettaneh *et al.* (2005, p. 70) citam a grande evolução na quantidade de variáveis utilizadas em quimiometria, que nos anos 1970 representavam um pouco mais de 20 e que em 2001 alcançavam quantidades de mais de cem mil até um milhão de variáveis. A quantidade de observações, que em 1970 era tipicamente dez mil (uma amostragem por hora), foram para tipicamente de quinhentos mil em 2001 (uma amostragem por minuto), e a quantidade de variáveis latentes foram de cinco a dez para cem a mil. Em outras áreas, como a biologia e a medicina, por outro lado, a quantidade de observações têm diminuído para vinte a cinquenta, principalmente devido aos custos envolvidos no levantamento dos dados, e para pouco mais de duas mil variáveis no caso dos estudos em genética.

Segundo Wold *et al.* (2001, p. 109), PLSR é um método de relacionar as matrizes X e Y por meio de um modelo multivariado linear, em que X e Y podem ser compostas de diferentes variáveis com ruído, colineares e mesmo incompletas, sendo que possui uma propriedade desejável de ter a sua precisão aumentada com o aumento na quantidade de variáveis e observações relevantes.

Segundo Rosipal e Krämer (2006, p. 34), em sua forma geral, o PLS cria vetores ortogonais, chamados vetores-*score* ou vetores latentes ou componentes latentes, pela maximização da covariância entre diferentes conjuntos de variáveis. O PLS é um método de projeção

multivariada semelhante à Análise de Correlação Canônica (CCA - *Canonical Correlation Analysis*), em que vetores latentes com correlação máxima são extraídos. São vários os algoritmos utilizados para o PLSR extrair vetores latentes.

Uma das metodologias, segundo Tenenhaus (1998, p. 45), é o SIMPLS (*Straight forward Implementation of a statistically inspired Modification of the PLS method*), que foi inicialmente proposta por Jong em 1993, para representar uma série de respostas Y a um grupo de previsores X .

O método PLS NIPALS (*Nonlinear Iterative Partial Least Squares*), segundo Rosipal e Krämer (2006, p. 36), realiza o cálculo das matrizes de pesos W e C , maximizando a covariância dada pela expressão: $\text{cov}(t, u) = t' u / n$.

Na ilustração 2.2-2, são apresentadas as matrizes que serão utilizadas no modelo PLSR, de acordo com Wold *et al.* (2001, p. 113). Sejam: N o número de observações, K o número de variáveis da matriz X (X_k), M o número de variáveis da matriz Y (Y_m). As matrizes X e Y possuem colunas tratadas previamente, centradas e normalizadas (ou transformadas em z -scores). As variáveis latentes T e U respectivamente são referentes a X -scores e Y -scores, tendo A elementos cada. A matriz W ($K \times A$) é a matriz de pesos associada a matriz X e W^* ($K \times A$) é a matriz de pesos transformada para independência entre componentes.

A matriz de variáveis latentes T é dada por:

$$T = X W^*. \quad (2.2.3-1)$$

A matriz P ($K \times A$) é a matriz de carga de X e E_X ($N \times K$) a matriz de resíduos de X , sendo:

$$X = T P' + E_X. \quad (2.2.3-2)$$

Da mesma forma, C ($M \times A$) é a matriz de carga de Y e E_Y é a matriz de resíduos de Y :

$$Y = U C' + E_Y. \quad (2.2.3-3)$$

Como a matriz T (X -scores) é um bom preditor de Y , tem-se:

$$Y = TC' + E_Y, \quad (2.2.3-4)$$

em que E_Y é a matriz de resíduos de Y .

Ilustração 2.2-2 - Matriz T (X score), P' (pesos de X) e C' (pesos de Y)

Fonte: Adaptado de Wold *et al.*, 2001, p. 113.

Nas colunas da matriz T (X-score), representada na ilustração 2.2-2, estão as A variáveis latentes ortogonais entre si, que, multiplicadas pela matriz de carga transposta P' , irão recompor a matriz X (dada pela expressão 2.2.3-2) e, multiplicadas pela matriz de carga C' de Y , irão recompor Y (dada pela expressão 2.2.3-4). Dessa forma, pode ser considerado que a matriz T é preditora de X e também de Y , ou então que ambas, X e Y , são, ao menos parcialmente, modeladas pelas mesmas variáveis latentes em T .

Como $T = X W^*$, tem-se que

$$Y = (X W^*)C' + E_Y, \quad (2.2.3-5)$$

que pode ser escrita na forma geral de regressão linear, como

$$Y = XB + E_Y, \quad (2.2.3-6)$$

em que $B = W^*C'$.

Conforme Tenenhaus (1998, p. 75), no caso da regressão PLS univariada, na qual Y possui somente uma variável a explicar e X contém várias variáveis explicativas, o algoritmo da

regressão PLS é chamada PLS1. No caso da regressão multivariada, na qual y é composta de diversas colunas, correspondendo a diversas variáveis a explicar, é chamada de PLS2. Camo (2006, p. 138) considera PLS1 um caso específico de PLS2, em que a quantidade de variáveis é um. Na ilustração 2.2-3, no caso de PLS1, $M = 1$.

Ilustração 2.2-3 - Modelo PLSR
Fonte: Adaptado de Wold *et al.*, 2001, p. 113.

A ilustração 2.2-4 apresenta as decomposições dos conjuntos de variáveis X e Y , conforme Varmusa e Filzmoser (2009, p. 155) e Eriksson *et al.* (2006, p. 74), nas matrizes de carga (w e c) que são unitárias e centradas, que irão definir a direção das variáveis latentes e as matrizes de *scores* (t e u), nas quais os objetos (no exemplo, de 1 a 5) são projetados. Os objetos (1 a 5, no exemplo) têm representação nas coordenadas de X e nas coordenadas de Y .

Ilustração 2.2-4 - Representação esquemática e gráfica do PLS

Fonte: Adaptado de Varmusa e Filzmoser (2009, p. 155) e Eriksson *et al.* (2006, p. 74).

No exemplo, é considerado que a matriz X (preditor) é composta de três variáveis ($K=3$) e a matriz Y (resposta), de três variáveis ($M=3$). Para cada matriz é criado um espaço (espaço X e espaço Y), com dimensão correspondente à quantidade de variáveis (colunas). Cada observação é representada por um ponto no espaço-X e um ponto no espaço-Y. Como os dados são centralizados pela média, na ilustração 2.2-5, a origem coincide com o ponto médio.

Ilustração 2.2-5 - Observação nos espaços X e Y

Fonte: Adaptado de Eriksson *et al.* (2006, p. 73).

O primeiro componente PLS (Comp.1) pode ser representado como uma linha no espaço X e outra linha no espaço Y. São as retas que melhor representam os dados por mínimos quadrados nos espaços X e Y. Projetando-se o ponto referente a uma dada observação no espaço X, é obtido o valor de t_1 (X-score), e a projeção da mesma observação no espaço Y na reta Comp. 1 resulta no valor de u_1 (Y-score), como mostrado na ilustração 2.2-6. A correlação entre X e Y, por meio das variáveis latentes t_1 e u_1 , é maximizada e pode ser visualizada na ilustração 2.2-7. As variáveis (*scores*) estão relacionadas pela expressão: $u_{i1} = t_{i1} + h_i$, em que h_i é o resíduo e a

inclinação da reta é de 45 graus. Quanto maior o espalhamento dos dados em relação à diagonal, mais fraca é a estrutura de correlação entre X e Y.

O primeiro componente PLS (Comp.1) pode ser representado como uma linha no espaço X e outra linha no espaço Y. São as retas que melhor representam os dados por mínimos quadrados nos espaços X e Y. Projetando-se o ponto referente a uma dada observação no espaço X, é obtido o valor de t_1 (X-score), e a projeção da mesma observação no espaço Y na reta Comp. 1 resulta no valor de u_1 (Y-score), como mostrado na ilustração 2.2-6. A correlação entre X e Y, por meio das variáveis latentes t_1 e u_1 , é maximizada e pode ser visualizada na ilustração 2.2-7. As variáveis (*scores*) estão relacionadas pela expressão: $u_{i1} = t_{i1} + h_i$, em que h_i é o resíduo e a inclinação da reta é de 45 graus. Quanto maior o espalhamento dos dados em relação à diagonal, mais fraca é a estrutura de correlação entre X e Y.

Ilustração 2.2-6 - Projeções da observação em t_1 e u_1

Fonte: Adaptado de Eriksson *et al.* (2006, p. 74).

O segundo componente PLS pode também ser representado por uma reta no espaço X e uma reta no espaço Y, passando ambas pela origem, conforme podem ser visualizadas na ilustração 2.2-8. No espaço X, esse segundo componente é ortogonal ao primeiro, entretanto no espaço Y pode não ser o caso. Essas linhas irão melhorar a explicação dos pontos nos espaços X e Y. Uma boa parte da correlação entre X e Y é capturada pelo primeiro componente, restando ao segundo uma parte menor, portanto o espalhamento dos pontos no plano t_2u_2 (ilustração 2.2-10) de vetores-*scores* será maior que no caso do comp. 1.

Ilustração 2.2-7 - Coordenadas das projeções u_1 e t_1
 Fonte: Adaptado de Eriksson *et al.* (2006, p. 74).

Ilustração 2.2-8 - Segundo componente PLS
 Fonte: Adaptado de Eriksson *et al.* (2006, p. 75).

Os dois componentes, nos espaços X e Y, podem formar um plano no espaço X e outro plano no espaço Y. Projetando-se todas as observações nesses planos, podem ser obtidos os *scores* do PLS t_1 e t_2 em X e u_1 e u_2 em Y (ilustração 2.2-9).

Ilustração 2.2-9 - Planos formados pelos dois componentes em X e em Y

Fonte: Adaptado de Eriksson *et al.* (2006, p. 75).

Ilustração 2.2-10 - Dois pares de vetores-scores

Fonte: Adaptado de Eriksson *et al.* (2006, p. 75).

Na ilustração 2.2-11, são apresentados vários pares de vetores-*score* que poderiam servir para verificar quantos componentes PLS são relevantes para o caso.

Ilustração 2.2-11 - Pares de vetores-score
 Fonte: Adaptado de Eriksson *et al.* (2006, p. 75).

Ilustração 2.2-12 - Previsão com PLSR
 Fonte: Adaptado de Eriksson *et al.* (2006, p. 98).

Supondo que haja um só componente na regressão PLS (Comp. 1), conforme a ilustração 2.2-12, ao fazer a previsão, é considerado que o valor previsto estará dentro dos cilindros de tolerância apresentados nos espaços X e Y, definidos na fase de treinamento da regressão. Na ilustração, para o ponto no espaço X, corresponde a um ponto no plano t_1u_1 , que corresponde a um ponto no espaço Y, que representa a previsão.

A previsão utilizando PLSR pode envolver quatro etapas: a) pré-processamento; b) treinamento; c) previsão; d) validação. Na etapa de pré-processamento, os dados são tratados de forma a não apresentarem diferenças de escala, são centralizados e sofrem outras alterações

para adequação dos dados; na etapa de treinamento, as entradas (X) e os resultados (Y) disponíveis são processados para o cálculo dos parâmetros da regressão (*bootstrap* pode ser utilizado); na etapa de processamento as entradas (X) dos novos pontos, são processados e as previsões dos resultados (Y) são obtidas; na etapa de validação, as entradas com saídas conhecidas são confrontadas com as saídas calculadas.

2.3 Pré-processamento para PLSR

Os dados podem ter diversas origens e magnitudes e, para que não seja dada maior importância a uma variável em relação a outras, é procedimento usual realizar um pré-processamento, para que se faça o ajuste de escala. Segundo Varmusa e Filzmoser (2009), os pré-processamentos básicos são transformação dos dados, centralização e padronização da escala (padronização z) e normalização.

2.3.1 Transformação de dados

Segundo Varmusa e Filzmoser (2009), as principais transformações dos dados são a aplicação do logaritmo (para o caso de assimetria), da exponencial, da transformação de Box-Cox (para assimetria), da transformação Logit (para normalização) dentre outras.

A Transformação de Box-Cox é dada por:

$$x_{BOX-COX} = \frac{(x^p - 1)}{p} \quad (2.3.1-1)$$

para $p \neq 0$;

$$\log(x) \quad (2.3.1-2)$$

para $p=0$.

A Transformação Logit é dada por:

$$x_{LOGIT} = \frac{1}{2} \log\left(\frac{x}{1-x}\right). \quad (2.3.1-3)$$

2.3.2 Centralização e padronização

Geralmente utilizado após a transformação dos dados, é um tratamento normalmente aplicado em colunas, por exemplo, de forma a passar a ter média zero e mesma variância.

A Transformação que centraliza os dados é dada por:

$$x_{ij} \text{ (centrado na média)} = x_{ij} \text{ (original)} - \bar{x}_j, \quad (2.3.2-1)$$

em que $\bar{x}_j$ é a média da variável j ;

A padronização é dada por:

$$x_{ij} \text{ (transformação z)} = \frac{x_{ij} \text{ (original)} - \bar{x}_j}{s_j}, \quad (2.3.2-2)$$

em que s_j é o desvio padrão de j .

2.3.3 Normalização

Segundo Camo (2006), a normalização é uma família de transformações, que tem como objetivo efetuar alterações na escala para atender a alguma propriedade. Entre as normalizações costumeiramente utilizadas, temos as normalizações: a) pela área; b) pelo vetor unitário; c) pela média; d) pelo máximo; e) pelo *range* e f) pelo pico.

a) Normalização pela área

Esta transformação normaliza um espectro X_i , calculando a área sob a curva. Usada, por exemplo, em espectroscopia.

$$\|X_i\| = \frac{X_i}{\sum_j x_{ij}}. \quad (2.3.3-1)$$

b) Normalização pelo vetor unitário

Utiliza a área sob a curva dos pontos. É equivalente à normalização pela área, diferindo somente por uma constante.

c) Normalização pela média

Essa transformação normaliza pelo vetor unitário. Usada, por exemplo, para reconhecimento de padrões. Os valores ficam em torno de um. Deve ser usada somente para elementos de mesmo sinal. Geralmente aplicada em cromatografia.

$$\|X_i\| = \frac{x_i}{\sqrt{\sum_j x_{ij}^2}}. \quad (2.3.3-2)$$

d) Normalização pelo máximo

Para valores sempre positivos, o máximo será um; para valores sempre negativos, o mínimo será menos um; para valores positivos e negativos, o máximo será um e o mínimo menos um.

e) Normalização pelo *range*

Os valores serão divididos pela diferença entre o máximo e o mínimo (*range*).

f) Normalização pelo pico

A transformação normaliza os valores dividindo por um valor do espectro escolhido, geralmente um valor máximo (pico).

$$\|X_i\| = \frac{x_i}{x_{ik}}. \quad (2.3.3-3)$$

2.4 Combinação de Previsões

Bates e Granger (1969, p. 451), pioneiros na proposição de combinação de previsões de duas metodologias, combinaram previsões de alisamento exponencial e metodologia Box-Jenkins.

Inicialmente utilizaram a média aritmética simples, obtendo erros menores que os individuais. Depois verificaram diversas opções para a ponderação entre as previsões, considerando-se os erros quadráticos médios e suas variâncias, tendo em vista que, minimizando-se as variâncias, seriam obtidos menores erros.

Considerando-se que as variâncias dos erros (no caso de dois modelos), sejam σ_1^2 e σ_2^2 para todos os valores de t, a variância dos erros das previsões combinadas pode ser representada por:

$$\sigma_c^2 = k^2 \sigma_1^2 + (1 - k)^2 \sigma_2^2 + 2 \rho k (1-k) \sigma_1 \sigma_2, \quad (2.4-1)$$

em que k é o peso para a previsão gerada pelo modelo 1, $(1-k)$ é o peso da previsão gerada pelo modelo 2 e ρ é o coeficiente de correlação linear entre as previsões dos dois modelos. Para obter o k que minimiza a variância, deriva-se a expressão (2.4-1) com relação a k e obtém-se:

$$k = \frac{\sigma_2^2 - \rho \sigma_1 \sigma_2}{\sigma_1^2 - \sigma_2^2 - 2\rho \sigma_1 \sigma_2}, \quad (2.4-2)$$

que é chamado de **valor ótimo**.

No caso de $\rho = 0$, tem-se:

$$k = \frac{\sigma_2^2}{\sigma_1^2 - \sigma_2^2}. \quad (2.4-3)$$

Segundo Bates e Granger (1969, p. 453), as propriedades desejáveis de um bom método para o cálculo de k_T , em uma previsão por combinação para o instante T, são:

1. À medida que a quantidade de previsões cresce, o valor de k_T deve se aproximar do valor ótimo;
2. Os pesos devem fazer com que a previsão se adapte rapidamente a novas tendências;
3. Os pesos devem variar pouco em relação ao valor ótimo;
4. Preferencialmente, dar peso maior aos valores mais recentes;
5. O método deve ser relativamente simples de ser aplicado.

Bates e Granger (1969, p. 454) apresentam cinco métodos para a combinação de duas previsões, sendo que a combinação de previsões C_T , para o instante T, é calculada com a soma da

multiplicação do peso k_T , com o valor da primeira série de previsões no tempo T e $(1 - k_T)$ pelo valor da segunda série de previsões no tempo T:

$$1) \quad k_T = \frac{E_2}{E_1 + E_2} \quad (2.4-4)$$

$$2) \quad k_T = x k_{T-1} + (1-x) \frac{E_2}{E_1 + E_2} \quad (2.4-5)$$

$$3) \quad k_T = \frac{S_2^2}{S_1^2 + S_2^2} \quad (2.4-6)$$

$$4) \quad k_T = \frac{S_2^2 - Cov}{S_1^2 + S_2^2 - 2Cov} \quad (2.4-7)$$

$$5) \quad k_T = x k_{T-1} + (1-x) \frac{|e_{2,T-1}|}{|e_{1,T-1}| + |e_{2,T-1}|} \quad (2.4-8)$$

em que $e_{1,1}, e_{1,2}, \dots, e_{1,T-1}$ são os erros conhecidos da primeira série e $e_{2,1}, e_{2,2}, \dots, e_{2,T-1}$ são os erros da segunda série; k_1 arbitrariamente estabelecido com o valor 0,5; $E_1 = \sum_{t=T-v}^{T-1} (e_{1,t})^2$ e $E_2 = \sum_{t=T-v}^{T-1} (e_{2,t})^2$; v é a quantidade de termos prévios a considerar; x é uma constante entre 0 e 1; $S_1^2 = \sum_{t=1}^{T-1} w^t (e_{1,t})^2$ e $S_2^2 = \sum_{t=1}^{T-1} w^t (e_{2,t})^2$; $w > 1$ é um peso que faz com que os valores recentes das variâncias dos erros tenham maior significado; $Cov = \sum_{t=1}^{T-1} w^t e_{1,t} e_{2,t}$.

Posteriormente, Newbold e Granger (1974, p. 132) apresentam um estudo comparativo das previsões de uma série de dados de 80 meses e de 26 trimestres, dessazonalizados e com sazonalidade, utilizando as metodologias de Box-Jenkins, Alisamento Exponencial (Holt-Winters) e Autorregressão com *Stepwise*. Os três métodos são comparados individualmente e nas combinações dois a dois.

Supondo que sejam M previsões $Y'_T = (Y_{1,T}, Y_{2,T}, \dots, Y_{M,T})$, então a combinação linear das previsões é dada por: $C_T = k_T' Y_T$, $k_T' 1 = 1$, $0 \leq k_{i,T} \leq 1$ para todo i ; em que $k_T' = (k_{1,T}, k_{2,T}, \dots, k_{M,T})$ e $1' = (1, 1, \dots, 1)$. Cinco das sugestões de Bates e Granger (1969), utilizadas por Newbold e Granger (1974, p. 136) para as constantes k_T , generalizando-se para M previsões, são:

$$1) \quad k_{i,T} = \frac{(E_i)^{-1}}{\{\sum_{j=1}^M (E_j)^{-1}\}} \quad (2.4-09)$$

em que

$$E_i = \sum_{t=T-v}^{T-1} (e_{i,t})^2 \quad (2.4-10)$$

40

e ν é um parâmetro a ser estimado.

$$2) \quad k_{i,T} = \frac{(\hat{\Sigma}^{-1}\mathbf{1})}{\{\mathbf{1}'\hat{\Sigma}^{-1}\mathbf{1}\}} \quad (2.4-11)$$

em que:

$$(\widehat{\Sigma})_{i,j} = \nu^{-1} \mathbf{E}_i \mathbf{E}_j; \quad (2.4-12)$$

e ν é um parâmetro a ser estimado.

$$3) \quad k_{i,T} = \alpha k_{i,T-1} + \frac{(1-\alpha)(E_i)^{-1}}{\sum_{j=1}^M (E_j)^{-1}} \quad (2.4-13)$$

em que $0 < \alpha < 1$;

$$4) \quad k_{i,T} = \frac{(D_i)^{-1}}{\{\sum_{j=1}^M (D_j)^{-1}\}} \quad (2.4-14)$$

em que:

$$D_i = \sum_{t=T-v}^{T-1} W^t (\mathbf{e}_{i,t})^2; \quad (2.4-15)$$

e $W \geq 1$ é um parâmetro para valorizar os eventos mais recentes;

$$5) \quad k_{i,T} = \frac{(\hat{\Sigma}^{-1}\mathbf{1})}{\{\mathbf{1}'\hat{\Sigma}^{-1}\mathbf{1}\}} \quad (2.4-16)$$

em que

$$(\widehat{\Sigma})_{i,j} = \frac{C_{i,j}}{\sum_{t=1}^{T-1} W^t}; \quad (2.4-17)$$

e

$$C_{i,j} = \sum_{t=1}^{T-1} W^t \mathbf{e}_{i,t} \mathbf{e}_{j,t}. \quad (2.4-18)$$

Newbold e Granger (1974, p. 137) verificaram que as combinações com a metodologia de Box-Jenkins apresentavam melhores resultados, se comparadas com os demais métodos, especialmente para previsões de curto prazo.

Ao final, os autores propõem um método para o cálculo das constantes de proporcionalidade:

$$k_T = \frac{\sum_{t=T-12}^{T-1} e_{2,t}^2}{\sum_{t=T-12}^{T-1} (e_{1,t}^2 + e_{2,t}^2)} \quad (2.4-19)$$

em que $e_{1,t}$ e $e_{2,t}$ são os erros de previsão individuais em (2.4-19).

Segundo Makridakis e Winkler (1983, p. 987), Makridakis *et al.* (1982, p. 127), Clemen (1989, p. 559), Chan, Stock e Watson (1999, p. 114), Timmerman (2006, p. 16), Smith e Wallis (2009, p.332), Genre *et al.* (2013, p. 5) e Graefe *et al.* (2014, p. 6), combinações de pesos iguais têm boa performance, muitas vezes melhores que as combinações mais complexas e portanto são muito difíceis de serem superadas, usualmente servindo de *benchmark* para metodologias de combinação de previsões.

Timmermann (2006, p. 137) enumera algumas estratégias ou motivos para fazer a combinação de previsões, tais como: a) diversificação de previsões, objetivando combinar modelos que sejam melhores em uma situação com modelos que sejam melhores em outras situações, se possível complementares; b) combinar modelos com comportamentos diferentes frente a quebras estruturais, isto é, alguns modelos reagem rapidamente a quebras estruturais, logo se adaptando, enquanto outros modelos demoram mais para o ajuste; c) reduzir consequências de modelos com viés devido a erros na modelagem e erros de medições; d) reduzir os erros combinando modelagens que tenham viés para previsões abaixo do real com modelagens com previsões com viés para acima do real. Por outro lado, algumas desvantagens ao se fazer a combinação são: a) dificuldade de estimar a tolerância nas estimações, para cada peso de combinação, principalmente quando a quantidade de elementos da amostra é pequena; b) instabilidade nos pesos das previsões, devido à não estacionalidade dos dados.

Aiolfi, Capistrán e Timmermann (2011, p. 357) destacam que o processo para a combinação de previsões é composto de duas fases; a primeira fase consiste na escolha dos modelos que serão combinados, fase geralmente esquecida, e a segunda fase consiste em como estabelecer pesos para cada modelo. Winkler e Makridakis (1983, p. 150), por meio de um estudo empírico, concluíram que, quanto mais modelos a combinar, maior a exatidão e menor a variabilidade. No entanto esses resultados tendem ao nivelamento (saturação) depois de quatro a cinco modelos combinados. Concluíram também que a exatidão da combinação é pouco influenciada pelos métodos específicos dos modelos individuais da combinação.

Aiolfi, Capistrán e Timmermann (2011, p. 356) comentam sobre a vantagem que a combinação de previsões subjetivas de especialistas com previsões de modelos de séries de tempo (lineares ou não) pode trazer, pois as previsões de especialistas trazem informações de visões do futuro que as séries econométricas podem não conter. Conforme Kapetainos *et al.* (2008, p. 784), os principais métodos de combinação em uso são baseados no critério de informação de Akaike.

Vários pesquisadores estudaram e apresentaram artigos a respeito de combinação de previsões, tais como Bates e Granger (1969), Newbold e Granger (1974), Winkler e Makridakis (1983), Clemen e Winkler (1986), Trabelsi e Hillmer (1989), Palm e Zellner (1992), Swanson e Zeng (1997), Stock e Watson (1998), Chan, Stock e Watson (1999), Stock e Watson (2006), Gerard e Nimark (2008), Hansen (2008), Damato, Garegnani e Blanco (2008), Clark e McCracken (2009), Kascha e Ravazzolo (2009), Poncela, Rodríguez, Sánchez-Mangas e Senra (2009), Andrawis, Atiya, El-Shishiny (2010), Aiolfi, Carmona e Timmermann (2010), Genre *et al.* (2013), Baumeister e Kilian (2013), Samuels e Sekkel (2013), Ding e Karlsson (2013), Hsiao e Wan, (2014), Graefe *et al.* (2014), apresentados nos quadros 2.4-1, 2.4-2, 2.4-3 e 2.4-4.

Quadro 2.4-1 - Artigos sobre Combinação de Previsões (1)

	Quantidade de Métodos	Pesos iguais/ Média	Minimizando EQM/ Inverso do EQM / MSFE (minimum mean squared forecast error)	Modelo Bayesiano	Modelo Normal dos Erros	Minimizando matriz de covariâncias	Baseado no SIC	Baseado no AIC	Quantidade de Previsões Individuais	Quantidade de séries	Passos à Frente (Horizonte)	Simulação Monte Carlo	Não Econométricos/ Convencional/ Previsao Naive	ARIMA/ SARIMA/ MA/ AR	Alisamento Exponencial Holt/ Holt-Winters	Método do Filtro de Carbone-Longini	Linha de Tendência/ Regressão Stepwise	VAR/ VEC/ Equações Simultâneas	Redes Neurais (ANN) não lineares	Modelo Bayesiano/ VAR bayesiano
Bates e Granger (1969)	6	X	5						2	1	1		X	X	X					
Newbold e Granger (1974)	6		5		X				3	106	1		X	X	X		X			
Winkler e Makridakis (1983)	6	X	5						10	1001	1 a 6, 8, 18		X	X	6		X			
Clemen e Winkler (1986)	3	X		X	X				4	1,2,3 e 4										
Trabekci e Hillmer (1989)	1					X			1	1	36				X					
Palm e Zellner (1992)	3	X	X	X																
Swanson e Zeng (1997)	6	X	X				X	X	3	9	1 e 4	X						X	X	
Clark e McCracken (2009)	1		X						11	6+5		X								2

Obs.: X indica modelo usado; números no lugar de X indicam quantidade de modelos usados.

Quadro 2.4-2 - Artigos sobre Combinação de Previsões (2)

		Quantidade de Métodos																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																									
--	--	-----------------------	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--	--

Obs.: X indica modelo usado; números no lugar de X indicam quantidade de modelos usados.

Quadro 2.4-3 - Artigos sobre Combinação de Previsões (3)

	Quantidade de Métodos	Pesos iguais/ Média	Minimizando EQM/ Inverso do EQM / MSFE (minimum mean squared forecast error)	Minimizando matriz de covariâncias	Baseado em PLS	Baseado em OLS/ OLS com contração	Baseado em Componentes Principais	Recursive log score weights (RLSW)	Seleção do melhor modelo/ testando antes	Modelo de Fatores Dinâmicos	Regressão SIR - Sliced Inverse Regression	Baseado no ranking	Média Geométrica	Média Harmônica	Combinação de combinações	Funções de Kernel - estimador triangular	Melhores previsões anteriores	Quantidade de Previsões Individuais	Quantidade de séries	Passos à Frente (Horizonte)	Não Econométricos/ Convencional/ Previsao Naive	ARIMA/ SARIMA/ MA/ AR	Alisamento Exponencial Holt/ Holt-Winters	VAR/ VEC/ Equações Simultâneas	Redes Neurais (ANN) não lineares	Modelo Autorregressivo com Transição Suave LSTAR
Damato, Gargenti e Blanco (2008)	4	X	X		X	X	X		X									2	4			X	X	X		
Kaschay e Ravazzolo (2009)	4	X	X				X	X										6	1			X		X		
Poncela, Rodriguez, Sánchez-Mangas e Senra (2009)	6	X				X	X	X		X																
Andrawis, Atiya, El-Shishany (2010)	15	X	X	2	3	X			X		X	2	2	X				2	1020 e 61	24		X	X			
Abolf, Cammon e Timmermann (2010)	4	X	X									X	X					1, 2, 3 e 4	14	3	2		X	X		

Obs.: X indica modelo usado; números no lugar de X indicam quantidade de modelos usados.

Quadro 2.4-4 - Artigos sobre Combinação de Previsões (4)

	Quantidade de Métodos	Pesos iguais/ Média	Minimizando EQM/ Inverso do EQM / MSFE (minimum mean squared forecast error)	Minimizando matriz de covariâncias (autovetor - Markowitz)	Baseado em PLS	Baseado no Modelo Bayesiano	Baseado em Componentes Principais	Baseado em Regressão	Baseado em Akaike	Quantidade de Previsões Individuais	Quantidade de séries	Passos à Frente (Horizonte)	Não Econométricos/ Convencional/ Previsão Naive	VAR/ VEC/ Equações Simultâneas
Genre <i>et al.</i> (2013)	5	X	X		X	X	X							
Baumeister e Kilian (2013)	2	X	X							6			5	X
Samuels e Sekkel (2013)	4	X	X			X	X			126				
Ding e Karlsson (2013)	2		X			X				1				X
Hsiao e Wan, (2014)	5	X		X		X		X	X					
Graefe <i>et al.</i> (2014)	1	X								4			4	

Obs.: X indica modelo usado; números no lugar de X indicam quantidade de modelos usados.

Geralmente o peso de cada modelo é determinado para cada instante t , entretanto, Winkler e Makridakis (1983, p. 156) verificaram que o melhor modelo depende do horizonte h de previsão, isto é, se poderemos ter modelo melhor para previsões de curto prazo ($h = 1$ a 3) e outro para previsões de longo prazo ($h = 6$ ou mais passos à frente).

2.5 Teoria de Portfólio de Markowitz

A teoria do portfólio foi introduzida em 1952 por Harry Max Markowitz, em seu artigo no *Journal of Finance* (MARKOWITZ, 1952), sendo laureado com o Prêmio de Ciências Econômicas em Memória de Alfred Nobel de 1990. Essa teoria teve contribuições posteriores de James Tobin e Willian Sharpe, também premiados com o Nobel em 1981 e 1990 respectivamente.

Segundo Francis e Kim (2013, p. 8), a análise de portfólio de Markowitz é realizada com base na taxa de retorno esperada de cada investimento $E(r)$; desvio padrão dos retornos σ e coeficientes de correlação entre todos os pares de investimentos ρ .

A teoria de portfólio tem como base quatro pressuposições: a) todos os investidores veem as oportunidades de investimento como sendo representadas pela distribuição de probabilidade dos retornos medida dentro do mesmo período de posse; b) o risco do investimento estimado é proporcional à variância dos retornos; c) os desejos dos investidores são baseados somente na variabilidade do retorno (σ) e no retorno esperado ($E(r)$); d) para um dado nível de risco, os investidores preferem maiores retornos, ou inversamente, para uma dada taxa de retorno, os investidores preferem menores riscos a maiores riscos.

Considera que os investimentos devem apresentar um risco mínimo para uma dada taxa de retorno, ou inversamente, a máxima taxa de retorno para um dado nível de risco. O retorno esperado do portfólio p , com n investimentos individuais, pode ser representado como:

$$E(r_p) = \sum_{i=1}^n w_i E(r_i), \quad (2.5-1)$$

em que w_i é o peso do investimento i .

A variância do portfólio pode ser expressa como:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}, \quad (2.5-2)$$

ou como

$$\sigma_p^2 = w_p' \Sigma w_p, \quad (2.5-3)$$

em que Σ é a matriz de variância covariância e o vetor de pesos transposta é: $w_p' = [w_1 \ w_2 \ w_3]$ e σ_{ij} é a covariância entre os investimentos i e j .

Bates e Granger (1969, p. 453), para encontrar a combinação das previsões ótima, procuraram os pesos que minimizassem a expressão da variância da combinação (2.4-1). Da mesma forma, Markowitz, para encontrar o portfólio de menor risco, procurou a combinação de pesos que minimizasse a variância (desvio padrão) do portfólio. Portanto, o resultado buscado é praticamente o mesmo.

2.5.1 Representação Gráfica

Para solucionar o problema do portfólio ótimo, além da solução por cálculo e por programação quadrática (QP), há o método gráfico, que é apresentado como simples e de mais fácil entendimento. A desvantagem é que não é possível representar muitos investimentos.

A solução por cálculo pode resolver problemas com vários investimentos, entretanto não consegue resolver restrições por inequações, que podem ocorrer. A solução por programação quadrática (QP) é útil para uma grande quantidade de investimentos e para cálculos frequentes, sendo que este método possibilita resolver restrições por inequações.

Para exemplificar a solução gráfica, considere dois investimentos, com os retornos $E(r_1)$ e $E(r_2)$, variâncias σ_1^2 e σ_2^2 e covariância σ_{12} . O valor esperado do retorno do portfólio, apresentado pela expressão (2.5-1), para dois investimentos pode ser representado como:

$$E(r_p) = w_1 E(r_1) + w_2 E(r_2), \quad (2.5-4)$$

em que w_1 e w_2 são os pesos ou percentual de cada investimento, sendo que $w_1 + w_2 = 1$, condição chamada de restrição orçamentária. Outra restrição geralmente encontrada, mas não obrigatória, é $w_i > 0$.

Na ilustração 2.5-1, são apresentadas as linhas de mesmo valor esperado do retorno ($E_1, E_2, \dots$) para combinações de pesos w_1 e w_2 dos dois investimentos considerados. O segmento aBb é chamado de linha de restrição orçamentária e apresenta os pontos em que $w_1 + w_2 = 1$. O ponto B apresenta um ponto dentro da restrição orçamentária com o valor esperado do retorno E_1 . Entretanto, o ponto B não representa o ponto de maior valor esperado do retorno. O ponto com o máximo valor esperado do retorno é o ponto b, em que $w_1 = 1$ e $w_2 = 0$.

Ilustração 2.5-1 - Linhas de mesmo ganho e linha de restrição orçamentária

Fonte: Adaptado de Francis e Kim (2013, p. 88).

A variância do portfólio, dada pela expressão (2.5-1), dos retornos esperados no caso de dois investimentos pode ser representada por:

$$\sigma_p^2 = w_1^2 \sigma_1^2 + w_2^2 \sigma_2^2 + 2w_1w_2\sigma_{12}, \quad (2.5-5)$$

que representa uma elipse.

Ilustração 2.5-2 - Elipses com a mesma variância

Fonte: Adaptado de Francis e Kim (2013, p. 90).

Na ilustração 2.5-2, são representadas elipses concêntricas formadas por pontos com a mesma variância. O segmento aBb é uma linha de restrição orçamentária, isto é, com a condição de $w_1 + w_2 = 1$. O ponto B, tangente a uma elipse com uma dada variância, identifica o ponto onde

há a mínima variância que satisfaz a condição de restrição orçamentária. Portanto, B é o ponto de mínimo risco.

Ilustração 2.5-3 - Oportunidades de investimento

Fonte: Adaptado de Francis e Kim (2013, p. 92).

Na ilustração 2.5-3, há a transposição dos pontos A, B e C da ilustração 2.5-2 no espaço média–desvio padrão, $[\sigma, E(r)]$. O ponto B possui desvio padrão denotado por σ_R e os pontos A e C possuem desvio padrão denotado por σ_S . O ponto B é o MVP (*minimum variance portfolio*), ou seja, o ponto de menor risco.

Para o caso de três investimentos, a equação da variância, apresentada na expressão 2.5-3, considerando $w_1 + w_2 + w_3 = 1$ pode ser representada por:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 w_i w_j \sigma_{ij} \quad (2.5-6)$$

As linhas de mesmo ganho e as elipses de mesma variância estão representadas no espaço (w_1, w_2) da ilustração 2.5-4. Os pontos D, E, F e G são os portfólios eficientes respectivamente das elipses de variâncias σ_1^2 , σ_2^2 , σ_3^2 e σ_4^2 . A linha que parte do MVP e passa por esses pontos D, E, F e G é chamada de linha crítica, que une os pontos de portfólios eficientes. Esses pontos estão representados na ilustração 2.5-5, no plano $[\sigma, E(r)]$.

Ilustração 2.5-4 - Linha crítica
 Fonte: Adaptado de Markowitz (1959, p. 138).

Ilustração 2.5-5 - Fronteira de eficiência para três investimentos
 Fonte: Adaptado de Francis e Kim (2013, p. 102).

2.5.2 Análise Matemática

O problema da escolha de um portfólio eficiente consiste na escolha dos pesos que minimizam a variância do portfólio σ_p^2 , para um dado retorno $E(r_p)$. Esta variância apresentada na expressão (2.5-2), pode ser representada como:

$$\sigma_p^2 = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij}, \quad (2.5-7)$$

que fica sujeita às restrições de Lagrange:

$$\sum_{i=1}^n w_i = 1, \quad (2.5-8)$$

portanto:

$$\sum_{i=1}^n w_i E(r_i) = E(r_p). \quad (2.5-9)$$

Fazendo as substituições é formada a função objetivo:

$$\text{Minimizar } L = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^n w_i w_j \sigma_{ij} + \lambda [E(r_p) - \sum_{i=1}^n w_i E(r_i)] + \gamma (1 - \sum_{i=1}^n w_i),$$

em que λ e γ são chamados de multiplicadores de Lagrange.

Para minimizar L, são calculadas as derivadas parciais e igualadas a zero, formando n+2 equações:

$$\frac{\delta L}{\delta w_1} = w_1 \sigma_{11} + w_2 \sigma_{12} + \dots + w_n \sigma_{1n} - \lambda E(r_1) - \gamma = 0 \quad (2.5-10)$$

$$\frac{\delta L}{\delta w_2} = w_1 \sigma_{21} + w_2 \sigma_{22} + \dots + w_n \sigma_{2n} - \lambda E(r_2) - \gamma = 0$$

$$\vdots$$

$$\frac{\delta L}{\delta w_n} = w_1 \sigma_{n1} + w_2 \sigma_{n2} + \dots + w_n \sigma_{nn} - \lambda E(r_n) - \gamma = 0$$

$$\frac{\delta L}{\delta \lambda} = w_1 E(r_1) + w_2 E(r_2) + \dots + w_n E(r_n) - E(r_p) = 0 \quad (2.5-11)$$

$$\frac{\delta L}{\delta \gamma} = w_1 + w_2 + \dots + w_n - 1 = 0, \quad (2.5-12)$$

que podem ser representadas na forma matricial como matriz jacobiana:

$$\begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} & E(r_1) & 1 \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2n} & E(r_2) & 1 \\ \vdots & \vdots & & \vdots & \vdots & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_{nn} & E(r_n) & 1 \\ E(r_1) & E(r_2) & \dots & E(r_n) & 0 & 0 \\ 1 & 1 & \dots & 1 & 0 & 0 \end{bmatrix} \begin{bmatrix} w_1 \\ w_2 \\ \vdots \\ w_n \\ -\lambda \\ -\gamma \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ E(r_p) \\ 1 \end{bmatrix}, \quad (2.5-13)$$

sendo considerados conhecidos E e Σ , dados pelas expressões (2.5-14) e (2.5-14):

$$\mathbf{E} = \begin{bmatrix} E(r_1) \\ E(r_2) \\ \vdots \\ E(r_n) \end{bmatrix} \quad (2.5-14)$$

$$\mathbf{\Sigma} = \begin{bmatrix} \sigma_{11} & \sigma_{12} & \dots & \sigma_{1n} \\ \sigma_{21} & \sigma_{22} & \dots & \sigma_{2n} \\ \vdots & \vdots & & \vdots \\ \sigma_{n1} & \sigma_{n2} & \dots & \sigma_{nn} \end{bmatrix} \quad (2.5-15)$$

e o percentual de retorno desejado $E(r_p)$, é possível resolver o sistema.

Utilizando a notação matricial:

$$\text{minimizar } \sigma_p^2 = \sum_{i=1}^3 \sum_{j=1}^3 w_i w_j \sigma_{ij} \Rightarrow \text{Minimizar } \sigma_p^2 = \mathbf{w}' \mathbf{\Sigma} \mathbf{w}$$

$$\text{Minimizar } \mathbf{L} = \frac{1}{2} \mathbf{w}' \mathbf{\Sigma} \mathbf{w} \quad (2.5-16)$$

sujeito a

$$\mathbf{w}' \mathbf{E} = E(r_p) \text{ e} \quad (2.5-17)$$

$$\mathbf{w}' \mathbf{1} = 1 \quad (2.5-18)$$

A função objetivo passa a ser:

$$\text{minimizar } \mathbf{L} = \frac{1}{2} \mathbf{w}' \mathbf{\Sigma} \mathbf{w} + \lambda [\mathbf{E}(r_p) - \mathbf{w}' \mathbf{E}] + \gamma (1 - \mathbf{w}' \mathbf{1}), \quad (2.5-19)$$

então, derivando parcialmente:

$$\frac{\delta L}{\delta \mathbf{w}} = \mathbf{\Sigma} \mathbf{w} - \lambda \mathbf{E} - \gamma \mathbf{1} = \mathbf{0} \quad (2.5-20)$$

$$\frac{\delta L}{\delta \lambda} = E(r_p) - \mathbf{w}' \mathbf{E} = 0 \quad (2.5-21)$$

$$\frac{\delta L}{\delta \gamma} = 1 - \mathbf{w}' \mathbf{1} = 0 \quad (2.5-22)$$

e resolvendo para λ e γ :

$$\lambda = \frac{CE(r_p) - A}{D} \quad (2.5-23)$$

$$\gamma = \frac{B - AE(r_p)}{D}, \quad (2.5-24)$$

$$\text{em que} \quad A = I' \Sigma^{-1} E; \quad B = E' \Sigma^{-1} E; \quad C = I' \Sigma^{-1} I; \quad D = BC - A^2.$$

$$w_p = g + h E(r_p), \quad (2.5-25)$$

$$\text{em que} \quad g = \frac{1}{D} (B \Sigma^{-1} I - A \Sigma^{-1} E); \quad h = \frac{1}{D} (C \Sigma^{-1} E - A \Sigma^{-1} I).$$

$$\sigma_p^2 = w_p' \Sigma w_p \quad (2.5-26)$$

2.6 Características da Arrecadação Tributária

A respeito das dificuldades encontradas na previsão de ICMS, Uchôa e Marques (2006, p. 4) citam que:

“as isenções sobre as exportações e a incidência sobre as importações de caráter internacional, bem como a tributação de exportações e importações interestaduais (sob alíquotas diferenciadas), dificultam a caracterização do PIB estadual como uma base real do tributo para suas estimativas. Dessa forma, a verdadeira base tributária é, na prática, de difícil observação... modelos econométricos de caráter tradicional, que usam o PIB como variáveis explicativas, esbarram em problemas de viés e ineficiência dos estimadores, decorrente de erros de especificação, como a exclusão das importações internacionais e interestaduais que são tributadas, e a inclusão das exportações internacionais que, de fato, são isentas. Para efeitos de previsão, incluem-se como problemas clássicos os valores esperados das variáveis exógenas.”

A arrecadação tributária, quanto aos fatores que influenciam na sua previsão, tem peculiaridades que a diferenciam de índices como o PIB. São algumas características: a) apresentam sazonalidade, geralmente anual, que dependem da sazonalidade do comércio, da legislação referente aos prazos para depósito do imposto, e outros fatores; b) a sazonalidade muda suas características ao longo do tempo; c) depende, geralmente, de um ou mais índices de quantidade, que refletem o volume das transações do período, por exemplo, o PIB; d) depende também de um ou mais índices de preços que irão alterar de forma diferenciada o valor do produto ou serviço a ser tributado, inflacionando a arrecadação, por exemplo, o IPCA; e) a

tributação não é uniforme nos setores econômicos, tendo alíquotas diferenciadas conforme fatores econômicos e sociais; f) as alíquotas podem variar com o tempo, dependendo da legislação, dos benefícios concedidos a determinados segmentos ou produtos; g) fatores como a substituição tributária, quando, no caso mais comum, o imposto referente ao comércio é recolhido antecipadamente na indústria; h) fatores como a introdução de nota fiscal eletrônica e a escrituração eletrônica podem dificultar alguns artifícios para fraudes e elisão fiscal; i) incentivos ao pedido de emissão da nota fiscal pelo consumidor final, por exemplo, a Nota Fiscal Paulista.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS DA PESQUISA

Este trabalho tem como objetivo sugerir uma metodologia para combinação de previsões para a série de arrecadação de ICMS utilizando-se de dados trimestrais de janeiro de 1995 a dezembro de 2012. Neste capítulo são apresentados: a base de dados utilizada; apresentação das janelas de previsão; formas de avaliação das previsões; apresentação das projeções a partir de uma data base; apresentação dos gráficos de erro quadrático médio; apresentação crítica das previsões do Boletim de Mercado Focus e outros aspectos metodológicos.

3.1 Base de Dados

Os dados são secundários, sendo em sua maioria séries econométricas obtidas de fontes oficiais, encontrados em *sites* tais como o IPEA Data e em publicações como o DHX-17, Sintético Mensal dos Resumos de Receita do ICMS do Estado de São Paulo da Prodesp (2013).

As séries são de arrecadação do ICMS do Estado de São Paulo, em valores trimestrais, nominais e deflacionados pelo IPCA com valores de janeiro de 1995 a dezembro de 2012 (gráfico 3.1-1); os valores de Produção Industrial com média mensal de 2002 igual a 100 (gráfico 3.1-6); PIB trimestral com valores de 1995 (gráfico 3.1-5); os índices de IPCA trimestral com valor de dezembro de 1993 igual a 100 (gráfico 3.1-7); IGP-DI trimestral com valor de agosto de 2002 igual a 100 (gráfico 3.1-8) e índices de preços administrados, com valor de janeiro de 2001 igual a 100 (gráfico 3.1-9). Para PIB, Produção Industrial, Preços Administrados, IPCA e IGP-DI, além dos dados do IPEA Data, foram feitas extrapolações de um a cinco passos à frente, baseadas nas previsões do Relatório de Mercado (Focus) do Banco Central.

No gráfico 3.1-2 são apresentadas as divisões da arrecadação de ICMS pelas principais atividades, que são: a) indústria (gráfico 3.1-3); b) preços administrados (gráfico 3.1-4); c) comércio e serviços (gráfico 3.1-5); d) agropecuária; e) outros. Em preços administrados, encontram-se os impostos sobre combustíveis, comunicações e energia elétrica. As

arrecadações dos setores de indústria; comércio e serviços e preços administrados, como pode ser visto no gráfico 3.1-2, têm participação quase iguais.

Os efeitos da crise de 2009, na arrecadação do ICMS de São Paulo, podem ser vistos no gráfico 3.1-1, com grande queda na arrecadação no trimestre 2009.1.

Gráfico 3.1-1 - Arrecadação Trimestral Deflacionada pelo IPCA - ICMS SP

Gráfico 3.1-2 - Arrecadação Deflacionada do ICMS por Setor

Verifica-se que, ao contrário da arrecadação do setor industrial (gráfico 3.1-3), no qual há uma grande variação com sazonalidade, a arrecadação do setor de preços administrados (gráfico 3.1-4) tem muito pouca variação.

O setor de comércio e serviços (gráfico 3.1-5), após a crise de 2009, passou a apresentar grande sazonalidade.

Gráfico 3.1-3 - Arrecadação Deflacionada do Setor Indústria

Gráfico 3.1-4 - Arrecadação Deflacionada do Setor de Preços Administrados

Gráfico 3.1-5 - Arrecadação Deflacionada do Setor Comércio e Serviços

Os comportamentos do PIB a preço de mercado (gráfico 3.1-6) e da produção industrial do país (gráfico 3.1-7), são de sazonalidade marcante. Nota-se o efeito da crise mundial nos trimestres 2008.4, 2009.1 e 2009.2. O IPCA (gráfico 3.1-8) apresenta comportamento muito linear, com

58
inclinação quase constante, da mesma forma que o índice de preços administrados (gráfico 3.1-10).

O IGP-DI (gráfico 3.1-9) apresenta comportamento quase linear, entretanto apresenta reflexos dos momentos de crise na economia do país.

Gráfico 3.1-9 - IGP-DI (agosto de 1994 = 100)

Gráfico 3.1-10 - Índice de Preços Administrados (janeiro de 2001 = 100)

3.2 Janelas de Modelagem

O total dos dados de arrecadação disponíveis são 72 trimestres de 1995.1 a 2012.4, como apresentado na ilustração 3.2-1. Para o modelo Sarima, foram modelados em 28 janelas de 40 trimestres para previsões de 1 a 5 passos à frente. A primeira previsão foi realizada em 2004.4, a segunda em 2005.1 e a última em 2011.3 (projetando de 2011.4 a 2012.4). Para as outras metodologias, foram utilizadas janelas de 12 trimestres, sendo que a primeira previsão foi

realizada em 2004.4. As previsões de 1 a 5 passos à frente foram confrontadas com os dados reais e os erros de previsão são calculados.

TRIM																															
	1995.1	1995.2	1995.3	1995.4	1996.1	1996.2	1996.3	1996.4	1997.1	1997.2	1997.3	1997.4	1998.1	1998.2	1998.3	1998.4	1999.1	1999.2	1999.3	1999.4	2000.1	2000.2	2000.3	2000.4	2001.1	2001.2	2001.3	2001.4			
Sartima	40																														
PI SR																															
													12				4														
Indicadores																															
													1 2 3 4 5				1 2 3 4 5				1 2 3 4 5				1 2 3 4 5						

Ilustração 3.2-1 - Processamento com deslocamento da janela

A ilustração 3.2-2 apresenta, além da janela para previsão do modelo Arima, as datas base para as combinações de previsões (2004.4 a 2011.3), os períodos necessários para o cálculo da fronteira eficiente de Markowitz (2004.4 a 2007.1), o período necessário para o cálculo das previsões faltantes para cinco passos à frente (2007.1 a 2011.3) e as quatorze datas base para combinações de previsões (2008.2 a 2011.3).

		Trimestres com dados de arrecuação																											
		Dados para elaborar previsões dos modelos individuais (Sartima, Indicadores e PI SR)																											
		Dados Arrec. Real																											
		1																											
		2																											
		3																											
		4																											
		5																											
		6																											
		7																											
		8																											
		9																											
		10																											
		11																											
		12																											
		13																											
		14																											
		15																											
		16																											
		17																											
		18																											
		19																											
		20																											
		21																											
		22																											
		23																											
		24																											
		25																											
		26																											
		27																											
		28																											
		29																											
		30																											
		31																											
		32																											
		33																											
		34																											
		35																											
		36																											
		37																											
		38																											
		39																											
		40																											
		41																											
		42																											
		43																											
		44																											
		45																											
		46																											
		47																											
		48																											
		49																											
		50																											
		51																											
		52																											
		53																											
		54																											
		55																											
		56																											
		57																											
		58																											
		59																											
		60																											
		61																											
		62																											
		63																											
		64																											
		65																											
		66																											
		67																											
		68																											
		69																											
		70																											
		71																											
		72																											

Ilustração 3.2-2 - Datas base e janelas de previsão

3.3 Avaliação das Previsões

Um dos objetivos da modelagem de séries temporais é obter valores de previsão com uma boa precisão. Da mesma forma, quando o objetivo é analisar um modelo de combinação de previsões, a precisão do modelo é um dos primeiros requisitos verificados. Para a avaliação da precisão, uma das formas é, conhecidos os valores reais, obter a previsão para esses valores, verificando-se a precisão na projeção. Os erros podem ser calculados pela expressão:

$$e_j = y_j - \hat{y}_j, \quad (3.3-1)$$

em que $\hat{y}_j$ é a previsão de y_j .

A qualidade da previsão do modelo, para n ajustes, pode ser avaliada utilizando as medidas:

a) Erro quadrático médio (MSE):

$$MSE = \frac{\sum_{j=1}^n e_{j=1}^2}{n} \quad (3.3-2)$$

b) Erro percentual médio (MPE):

$$MPE = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{e_j}{y_j}}{n} \quad (3.3-3)$$

c) Erro absoluto médio (MAE):

$$MAE = \frac{\sum_{j=1}^n |e_j|}{n} \quad (3.3-4)$$

d) Erro médio percentual absoluto (MAPE):

$$MAPE = \frac{\sum_{j=1}^n \frac{|e_j|}{y_j}}{n} \quad (3.3-5)$$

3.4 Gráficos das Projeções

As projeções de arrecadação podem ser representadas por meio de gráficos, onde há a arrecadação real, isto é, as arrecadações com valores realmente ocorridos e as previsões do modelo, de 1 a 5 passos à frente. Na ilustração 3.4-1, para a data base de 2005.1, são apresentadas previsões de arrecadação para 2005.2, 2005.3, 2005.4, 2006.1 e 2006.2 e os valores realmente ocorridos.

Na ilustração 3.4-2, quatro projeções com datas bases de 2004.4, 2005.1, 2005.2 e 2005.3 são apresentadas com a curva real em traço duplo em lilás.

A ilustração 3.4-3 apresenta as projeções de 1 a 5 passos à frente para as datas bases de 2004.4 a 2011.3, e a série real de ICMS total.

Ilustração 3.4-1 - Projeção de 1 a 5 passos à frente

Ilustração 3.4-2 - Quatro conjuntos de projeções

Ilustração 3.4-3 - Várias projeções

3.5 Gráficos dos MSEs

No gráfico 3.5-1, são apresentados os valores de MSE das projeções de 1 a 5 passos à frente. As barras verticais são os valores de MSE das projeções de 1 a 5 passos à frente, em cada data base e a curva do ICMS total apresenta os seus valores nessa data base. Observa-se grande valor do erro durante a crise de 2009.

Gráfico 3.5-1 - MSE do ICMS total

Para algumas metodologias de previsão, há a necessidade de obtenção de variáveis independentes com valores previstos nos 1 a h passos à frente para a previsão da variável dependente. Duas formas principais de estimar as projeções das variáveis independentes são: a) previsão por modelagem Arima ou semelhante; b) utilizar as projeções do relatório de mercado Focus.

O Boletim de Mercado ou Relatório Focus do Banco Central do Brasil, iniciado em maio de 1999, tem como objetivo monitorar a evolução das principais variáveis macroeconômicas, utilizando o consenso de mercado, de forma a gerar subsídios para nortear o processo decisório da política monetária no Brasil. São exemplos de variáveis macroeconômicas a inflação, com seus diferentes índices de preços, crescimento do PIB e da produção industrial, taxa de câmbio, taxa Selic, variáveis fiscais e indicadores do setor externo. O Sistema de Expectativas de Mercado calcula as estatísticas e elabora relatórios diários para os membros do Copom. O Relatório de Mercado é publicado às segundas-feiras na página do Banco Central na *internet* (BANCO CENTRAL DO BRASIL, 2013).

Conforme Marques, Fachada e Cavalcanti (2003, p. 9), para o estabelecimento e acompanhamento das metas de inflação pelo Banco Central, as expectativas de mercado se constituem em variável fundamental para o estabelecimento dos modelos de previsão e para a gestão da política monetária. O Banco Central elabora o ranking Top 5, baseado no índice de acerto de suas projeções de curto, médio e longo prazos, que constitui um sistema de classificação das instituições. As medianas das projeções das Top 5 são divulgadas no “Relatório de Mercado”, buscando com isso prover informações com qualidade. O Sistema Expectativas de Mercado é uma ferramenta *online*, para ambiente *web*, que pode ser acessada em www.bcb.gov.br/expectativa. O acesso é restrito à Gerin (Gerência-Executiva de Relacionamento com Investidores do Banco Central, antigo GCI) e às instituições cadastradas. Podem participar quaisquer entidades (bancos e demais instituições financeiras, empresas não financeiras, consultorias, associações de classe, universidades, etc.), exigindo-se apenas regularidade e robustez das projeções fornecidas. Em 2003, estavam habilitados 88 *logins*,

sendo 73 instituições financeiras, das quais 59 bancos, 8 *asset managers* e 6 corretoras, 8 consultorias, 6 empresas não financeiras, das quais 3 do setor industrial, uma distribuidora de derivados de petróleo, uma do setor de telecomunicações e uma federação de comércio.

Alguns estudos têm sido publicados a respeito da qualidade da previsão da inflação pelo Relatório de Mercado do Banco Central do Brasil, tendo em vista sua importância na definição da política monetária do país. Uma das críticas se refere ao viés nos dados informados pelos agentes econômicos, quando esses agentes percebem que podem afetar a taxa Selic, manipulando as informações sobre a inflação esperada. Com a teoria dos jogos, é possível elaborar modelos sobre o jogo que se desenvolverá entre os agentes e o Banco Central (LIMA; CÉSPEDES, 2003, p. 75).

Brito e Brito (2005, p. 30) defendem como melhores indicadores para previsões de inflação, do que as expectativas de mercado Focus do Banco Central, as expectativas implícitas em taxas de mercado e nos *spreads*, que representam alocações racionais de operadores e gestores, utilizando fundamentos econômicos básicos.

Para verificar efetivamente essa qualidade preditiva, Lima e Céspedes (2003, p. 83) e Lima e Alves (2011, p. 17) elaboraram estudos empíricos, concluindo que, para previsões de longo prazo (12 ou mais passos à frente), os modelos univariados simples têm resultados melhores que o Relatório de Mercado. Para horizontes de curto prazo (até 3 meses), o Relatório de Mercado tem desempenho melhor e, entre 3 e 12 meses, os estudos se mostraram inconclusivos. Alves (2001, p. 18) encontrou resultados semelhantes, concluindo que o Relatório de Mercado é satisfatório para subsídio para definição de política monetária, utilizando-se previsões trimestrais três passos à frente.

Chernavsky (2011, p. 4), analisando as previsões do Relatório Focus para o período entre meados de 2000 e abril de 2010, com exceção da taxa de câmbio, das exportações e da dívida pública, encontrou vieses sistemáticos com valores superiores a 20% da média, considerando, portanto, que essas previsões não foram satisfatórias.

Foram realizadas projeções de 1 a 5 passos à frente para o PIB, IPCA, Produção industrial e IGP-DI, utilizando a modelagem de Box-Jenkins e, para comparação, com os dados do relatório Focus. Os resultados para o PIB são apresentados no gráfico 3.6-1 (projeções) e 3.6-2 (MSEs), para o IPCA os resultados podem ser vistos nos gráficos 3.6-3 e 3.6-4, para Produção Industrial foram obtidos os gráficos 3.6-5 e 3.6-6, e para o IGP-DI os gráficos 3.6-7 e 3.6-8.

Gráfico 3.6-1 - Previsões de PIB utilizando modelo Arima (acima) e Focus (abaixo)

Gráfico 3.6-2 - MSE das Previsões de PIB com modelo Arima (acima) e Focus (abaixo)

Gráfico 3.6-3 - Previsões de IPCA utilizando modelo Arima (acima) e Focus (abaixo)

Gráfico 3.6-4 - MSE das Previsões de IPCA com modelo Arima (acima) e Focus (abaixo)

Gráfico 3.6-5 - Previsões de Produção Industrial, modelo Arima (acima) e Focus (abaixo)

Gráfico 3.6-6 - MSE de Prod. Industrial - modelo Arima (esquerda) e com Focus (direita)

Gráfico 3.6-7 - Previsões de IGP-DI com modelo Arima (acima) e com Focus (abaixo)

Conforme pode ser visto nos gráficos 3.6-9 e 3.6-10, os resultados das projeções que utilizam os dados do Relatório de Mercado Focus apresentam menores erros quadráticos médios (MSE) que as projeções utilizando modelo Arima. Dessa forma, em algumas partes deste trabalho são utilizadas projeções baseadas no Relatório de Mercado Focus.

Gráfico 3.6-9 - MSE para IGP-DI (esquerdo) e PIB (direita)

Gráfico 3.6-10 - MSE para IPCA (esquerdo) e Produção Industrial (direita)

3.7 Projeções Estática e Dinâmica

O erro percentual pode ser calculado por $\text{Erro} = (\text{Real} - \text{Previsto}) / \text{Real}$. Quando são feitas previsões n passos à frente, envolvendo erro, temos o problema de desconhecimento do valor Real n passos à frente.

Na ilustração 3.7-1 são apresentados os valores dos erros percentuais de um a cinco passos à frente dos modelos individuais a combinar, em um exemplo para combinar três projeções a partir da data base de 2009.2. Verifica-se que em um passo à frente, trimestre 2009.3, há pontos de interrogação nos valores dos erros percentuais das projeções com os modelos apresentados, devido ao fato do desconhecimento dos valores reais. Para dois passos à frente são dois

trimestres sem valor real, até que com cinco passos à frente são cinco trimestres sem o valor real. Assim, considerando-se ainda o caso da projeção 5 passos a partir de 2009.2, faltaria conhecer as arrecadações de 2009.3, 2009.4, 2010.1, 2010.2 e 2010.3 para elaborar a projeção para 2009.2.

Há, ao menos, duas alternativas para se obter um valor presumido da arrecadação real:

- ✓ Projeção estática;
- ✓ Projeção dinâmica.

Na projeção estática, são considerados somente os dados reais (ocorridos) como dados para cálculo; na projeção dinâmica, as previsões intermediárias são utilizadas para obter-se a previsão seguinte, até completar as projeções necessárias, sempre um passo à frente.

		Erros Percentuais															
		1 passo a frente			2 passos a frente			3 passos a frente			4 passos a frente			5 passos a frente			
	Data da previsão	Real	Indicadores	Sarima	PLSR	Indicadores	Sarima	PLSR	Indicadores	Sarima	PLSR	Indicadores	Sarima	PLSR	Indicadores	Sarima	PLSR
1	2004.4	17.922,8	-3,4%	1,4%	1,1%	-9,1%	-3,6%	-1,3%	-11,7%	-8,2%	-2,2%	-10,4%	-2,5%	1,1%	-12,6%	-3,7%	-0,2%
2	2005.1	18.020,6	-6,0%	-4,7%	-1,0%	-8,2%	-9,1%	-2,3%	-6,0%	-3,6%	1,1%	-6,9%	-5,4%	0,7%	-10,6%	-3,1%	0,5%
3	2005.2	18.208,6	0,5%	-4,0%	-1,3%	2,6%	1,1%	2,0%	0,9%	-0,7%	0,9%	-2,5%	3,4%	0,7%	-5,3%	5,0%	-1,2%
4	2005.3	18.897,3	1,7%	-2,6%	2,7%	0,6%	-3,9%	1,2%	-2,7%	0,1%	1,3%	-5,4%	-1,4%	-0,5%	-2,2%	0,2%	3,6%
5	2005.4	18.258,4	-0,7%	-4,9%	1,2%	-4,3%	-3,2%	1,0%	-7,3%	-2,2%	-0,9%	-4,3%	-0,5%	3,1%	-2,8%	-0,6%	4,4%
6	2006.1	18.847,0	-1,8%	0,0%	-0,2%	-3,4%	0,1%	-2,6%	-0,4%	3,9%	0,9%	-0,4%	5,4%	1,5%	-2,3%	7,3%	2,3%
7	2006.2	18.918,6	-2,1%	-0,1%	-2,2%	0,6%	3,5%	1,5%	0,7%	5,2%	1,6%	-1,2%	6,6%	2,8%	3,0%	11,5%	6,6%
8	2006.3	19.782,7	6,2%	2,5%	3,6%	4,5%	3,8%	3,2%	2,8%	5,7%	4,7%	6,8%	10,9%	8,6%	7,9%	11,8%	10,5%
9	2006.4	19.508,0	1,7%	1,8%	3,1%	0,2%	3,3%	4,2%	4,5%	8,5%	7,9%	6,0%	8,8%	9,8%	6,2%	10,1%	10,3%
10	2007.1	20.353,0	1,0%	1,2%	3,4%	5,2%	6,5%	7,5%	6,4%	6,8%	9,6%	5,9%	7,6%	9,3%	7,3%	11,9%	13,0%
11	2007.2	21.633,2	6,6%	5,4%	6,6%	7,9%	5,9%	8,5%	6,4%	6,7%	7,7%	7,8%	10,8%	11,3%	11,3%	15,4%	14,7%
12	2007.3	22.247,5	5,9%	0,5%	5,2%	2,1%	1,4%	2,7%	3,6%	5,8%	10,7%	7,3%	9,5%	11,5%	7,1%	8,7%	10,5%
13	2007.4	21.873,1	-0,9%	0,2%	2,7%	0,6%	5,1%	4,6%	4,3%	9,1%	7,1%	4,1%	8,9%	7,5%	-11,6%	-5,0%	-5,8%
14	2008.1	23.589,3	3,6%	8,0%	3,8%	6,6%	14,5%	5,9%	6,2%	14,4%	6,1%	-8,9%	1,5%	-7,4%	-12,3%	5,2%	-10,7%
15	2008.2	24.979,4	5,6%	3,7%	4,0%	5,0%	3,3%	4,0%	-11,4%	-11,1%	-10,0%	-15,0%	-11,7%	-13,8%	2009.3 ?	2009.3 ?	2009.3 ?
16	2008.3	25.317,1	4,8%	-2,2%	5,3%	-13,8%	-17,5%	-9,6%	-17,4%	-18,3%	-13,6%	2009.3 ?	2009.3 ?	2009.3 ?	2009.4 ?	2009.4 ?	2009.4 ?
17	2008.4	21.569,3	-22,4%	-12,8%	-12,4%	-26,5%	-13,1%	-17,6%	2009.3 ?	2009.3 ?	2009.3 ?	2009.4 ?	2009.4 ?	2009.4 ?	2010.1 ?	2010.1 ?	2010.1 ?
18	2009.1	22.069,6	-6,2%	7,8%	-11,1%	2009.3 ?	2009.3 ?	2009.3 ?	2009.4 ?	2009.4 ?	2009.4 ?	2010.1 ?	2010.1 ?	2010.1 ?	2010.2 ?	2010.2 ?	2010.2 ?
19	2009.2	23.748,1	2009.3 ?	2009.3 ?	2009.3 ?	2009.4 ?	2009.4 ?	2009.4 ?	2010.1 ?	2010.1 ?	2010.1 ?	2010.2 ?	2010.2 ?	2010.2 ?	2010.3 ?	2010.3 ?	2010.3 ?
19+1	2009.3	?															
19+2	2009.4	?															
19+3	2010.1	?															
19+4	2010.2	?															
19+5	2010.3	?															

Ilustração 3.7-1 - Erros percentuais de 1 a 5 passos à frente

Para efeito de exemplo, supondo-se a data base de projeção em 2009.2 e considerando-se o caso de previsão 5 passos à frente, conforme a tabela 3.7-1, há duas possibilidades de projeção, conforme já mencionado: a projeção estática e a projeção dinâmica.

Tabela 3.7-1 - Informações disponíveis em 2009.2 - 5 passos

	Data	Data+5	Real em Data+5	Projeções dos Modelos para Data+5					Erros Percentuais				
				Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5
1	2004.4	2006.1	18.258,4	20.551,1	18.928,8	18.270,3	18.295,5	18.293,0	-12,6%	-3,3%	-0,1%	-0,2%	-0,2%
2	2005.1	2006.2	18.847,0	20.852,3	19.438,9	18.831,8	18.744,5	18.648,5	-10,6%	-2,8%	0,1%	0,5%	1,1%
3	2005.2	2006.3	18.918,6	19.919,4	17.965,8	19.224,4	19.136,3	19.034,7	-5,3%	4,8%	-1,7%	-1,1%	-0,6%
4	2005.3	2006.4	19.782,7	20.224,9	19.740,8	19.162,5	19.079,3	19.061,0	-2,2%	0,2%	3,1%	3,7%	3,8%
5	2005.4	2007.1	19.508,0	20.045,3	19.629,0	18.500,0	18.641,0	18.880,7	-2,8%	-0,6%	5,1%	4,7%	3,4%
6	2006.1	2007.2	20.353,0	20.814,2	18.862,3	19.865,7	19.889,5	19.875,0	-2,3%	7,2%	2,6%	2,3%	2,4%
7	2006.2	2007.3	21.633,2	20.989,2	19.155,5	20.239,7	20.208,2	20.094,1	3,0%	11,8%	7,3%	7,0%	7,6%
8	2006.3	2007.4	22.247,5	20.485,3	19.616,2	19.828,0	19.910,3	19.845,5	7,9%	12,8%	12,3%	11,8%	12,1%
9	2006.4	2008.1	21.873,1	20.520,6	19.672,6	19.244,8	19.617,2	19.686,0	6,2%	10,7%	13,4%	11,7%	11,1%
10	2007.1	2008.2	23.589,3	21.867,8	20.787,1	20.111,2	20.524,7	20.290,0	7,3%	12,8%	16,7%	15,2%	16,1%
11	2007.2	2008.3	24.979,4	22.145,0	21.144,3	20.854,3	21.317,9	20.973,2	11,3%	17,3%	19,5%	17,6%	18,8%
12	2007.3	2008.4	25.317,1	23.526,9	23.101,9	21.637,2	22.658,2	22.034,3	7,1%	9,4%	15,9%	12,3%	14,5%
13	2007.4	2009.1	21.569,3	24.061,6	22.652,7	21.609,6	22.821,5	22.520,2	-11,6%	-4,5%	-0,2%	-5,8%	-4,2%
14	2008.1	2009.2	22.069,6	24.773,7	20.927,4	23.956,7	24.421,6	24.357,9	-12,3%	4,6%	-9,0%	-9,8%	-9,4%
15	2008.2	2009.3	?	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	26.140,4	?	?	?	?	?
16	2008.3	2009.4	?	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,1	?	?	?	?	?
17	2008.4	2010.1	?	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	27.132,2	?	?	?	?	?
18	2009.1	2010.2	?	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	26.708,4	?	?	?	?	?
19	2009.2	2010.3	?	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	26.789,2	?	?	?	?	?

3.7.1 Projeção Dinâmica

No caso da projeção dinâmica, quando se calcula a projeção 5 passos à frente, são necessárias 5 etapas para a obtenção desta projeção. Na primeira etapa os pesos da combinação da data base são obtidos e, multiplicando estes pesos pelos valores previstos dos modelos individuais para a data “1 passo à frente”, é obtido o valor hipotético do “real”, este é utilizado para o cálculo dos erros percentuais das projeções individuais “1 passo à frente”.

A seguir, na segunda etapa, os pesos são novamente calculados, incluindo-se os erros percentuais obtidos, novo valor hipotético “real” é obtido, e os erros percentuais são calculados. E assim sucessivamente, até a obtenção das previsões dos erros percentuais cinco passos à frente.

Por exemplo, conforme ilustração 3.7-2, para a data base 2009.2, os pesos da combinação dos erros percentuais até 2009.2 são obtidos, e com esses pesos multiplicados pelas previsões individuais para 2009.3, é obtida a arrecadação para 2009.3 (1 passo à frente de 2009.2).

	Data	Data+5	Real em Data+5	Projeção dinâmica	Projeções dos Modelos para Data+5					Erros Percentuais				
					Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5
1	2004.4	2006.1	18.258,4		20.551,1	18.928,8	18.270,3	18.295,5	18.293,0	-12,6%	-3,3%	-0,1%	-0,2%	-0,2%
2	2005.1	2006.2	18.847,0		20.852,3	19.438,9	18.831,8	18.744,5	18.648,5	-10,6%	-2,8%	0,1%	0,5%	1,1%
3	2005.2	2006.3	18.918,6		19.919,4	17.965,8	19.224,4	19.136,3	19.034,7	-5,3%	4,8%	-1,7%	-1,1%	-0,6%
4	2005.3	2006.4	19.782,7		20.224,9	19.740,8	19.162,5	19.079,3	19.061,0	-2,2%	0,2%	3,1%	3,7%	3,8%
5	2005.4	2007.1	19.508,0		20.045,3	19.629,0	18.500,0	18.641,0	18.880,7	-2,8%	-0,6%	5,1%	4,7%	3,4%
6	2006.1	2007.2	20.353,0		20.814,2	18.862,3	19.865,7	19.889,5	19.875,0	-2,3%	7,2%	2,6%	2,3%	2,4%
7	2006.2	2007.3	21.633,2		20.989,2	19.155,5	20.239,7	20.208,2	20.094,1	3,0%	11,8%	7,3%	7,0%	7,6%
8	2006.3	2007.4	22.247,5		20.485,3	19.616,2	19.828,0	19.910,3	19.845,5	7,9%	12,8%	12,3%	11,8%	12,1%
9	2006.4	2008.1	21.873,1		20.520,6	19.672,6	19.244,8	19.617,2	19.686,0	6,2%	10,7%	13,4%	11,7%	11,1%
10	2007.1	2008.2	23.589,3		21.867,8	20.787,1	20.111,2	20.524,7	20.290,0	7,3%	12,8%	16,7%	15,2%	16,1%
11	2007.2	2008.3	24.979,4		22.145,0	21.144,3	20.854,3	21.317,9	20.973,2	11,3%	17,3%	19,5%	17,6%	18,8%
12	2007.3	2008.4	25.317,1		23.526,9	23.101,9	21.637,2	22.658,2	22.034,3	7,1%	9,4%	15,9%	12,3%	14,5%
13	2007.4	2009.1	21.569,3		24.061,6	22.652,7	21.609,6	22.821,5	22.520,2	-11,6%	-4,5%	-0,2%	-5,8%	-4,2%
14	2008.1	2009.2	22.069,6		24.773,7	20.927,4	23.956,7	24.421,6	24.357,9	-12,3%	4,6%	-9,0%	-9,8%	-9,4%
15	2008.2	2009.3	?		26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	26.140,4	-0,13%	3,52%	0,96%	-0,04%	-0,54%
16	2008.3	2009.4	?		27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,1	?	?	?	?	?
17	2008.4	2010.1	?		28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	27.132,2	?	?	?	?	?
18	2009.1	2010.2	?		25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	26.708,4	?	?	?	?	?
19	2009.2	2010.3	?		24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	26.789,2	?	?	?	?	?

14 dados

w_1	w_2	w_3	w_4	w_5
0,032	0,011	-	0,957	-
25.999,74				

Ilustração 3.7-2 - Projeção dinâmica das arrecadações – primeira etapa

Na ilustração 3.7-3, é mostrada a segunda etapa da projeção dinâmica, onde os pesos da combinação, incluindo-se os erros percentuais de 2009.2, são calculados. Esses pesos (0,071; 0,006; 0; 0,913; 0) multiplicados pelas projeções dos modelos individuais (2009.4) resultam no hipotético “real” de 26,365,30. Com este valor e os valores das projeções individuais (27.106,3; 27.340,8; 26.134,0; 26.301,6; 26.720,1), os erros percentuais são calculados (-2,81; -3,70; 0,88, 0,24; -1,35).

A seguir são encontrados os valores dos “reais” hipotéticos e em seguida os erros percentuais na terceira, quarta e quinta etapas, conforme ilustrações 3.7-4, 3.7-5 e 3.7-6.

	Data	Data+5	Real em Data+5	Projeção dinâmica	Projeções dos Modelos para Data+5					Erros Percentuais				
					Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5
1	2004.4	2006.1	18.258,4		20.551,1	18.928,8	18.270,3	18.295,5	18.293,0	-12,56%	-3,26%	-0,06%	-0,20%	-0,19%
2	2005.1	2006.2	18.847,0		20.852,3	19.438,9	18.831,8	18.744,5	18.648,5	-10,64%	-2,84%	0,08%	0,54%	1,06%
3	2005.2	2006.3	18.918,6		19.919,4	17.965,8	19.224,4	19.136,3	19.034,7	-5,29%	4,78%	-1,70%	-1,13%	-0,61%
4	2005.3	2006.4	19.782,7		20.224,9	19.740,8	19.162,5	19.079,3	19.061,0	-2,24%	0,21%	3,14%	3,67%	3,78%
5	2005.4	2007.1	19.508,0		20.045,3	19.629,0	18.500,0	18.641,0	18.880,7	-2,75%	-0,60%	5,14%	4,69%	3,37%
6	2006.1	2007.2	20.353,0		20.814,2	18.862,3	19.865,7	19.889,5	19.875,0	-2,27%	7,16%	2,58%	2,33%	2,40%
7	2006.2	2007.3	21.633,2		20.989,2	19.155,5	20.239,7	20.208,2	20.094,1	2,98%	11,80%	7,27%	7,04%	7,62%
8	2006.3	2007.4	22.247,5		20.485,3	19.616,2	19.828,0	19.910,3	19.845,5	7,92%	12,84%	12,33%	11,79%	12,06%
9	2006.4	2008.1	21.873,1		20.520,6	19.672,6	19.244,8	19.617,2	19.686,0	6,18%	10,72%	13,36%	11,72%	11,15%
10	2007.1	2008.2	23.589,3		21.867,8	20.787,1	20.111,2	20.524,7	20.290,0	7,30%	12,81%	16,73%	15,24%	16,07%
11	2007.2	2008.3	24.979,4		22.145,0	21.144,3	20.854,3	21.317,9	20.973,2	11,35%	17,32%	19,51%	17,56%	18,79%
12	2007.3	2008.4	25.317,1		23.526,9	23.101,9	21.637,2	22.658,2	22.034,3	7,07%	9,42%	15,93%	12,29%	14,49%
13	2007.4	2009.1	21.569,3		24.061,6	22.652,7	21.609,6	22.821,5	22.520,2	-11,55%	-4,50%	-0,18%	-5,79%	-4,17%
14	2008.1	2009.2	22.069,6		24.773,7	20.927,4	23.956,7	24.421,6	24.357,9	-12,25%	4,61%	-9,02%	-9,82%	-9,37%
15	2008.2	2009.3	23.748,1	25.999,7	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	26.140,4	-0,13%	3,52%	0,96%	-0,04%	-0,54%
16	2008.3	2009.4	?		27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,1	-2,81%	-3,70%	0,88%	0,24%	-1,35%
17	2008.4	2010.1	?		28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	27.132,2	?	?	?	?	?
18	2009.1	2010.2	?		25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	26.708,4	?	?	?	?	?
19	2009.2	2010.3	?		24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	26.789,2	?	?	?	?	?

15 dados

w_1	w_2	w_3	w_4	w_5
0,032	0,011	-	0,957	-
0,071	0,006	-	0,923	-
26.365,30				

Ilustração 3.7-3 - Projeção dinâmica das arrecadações – segunda etapa

	Data	Data+5	Real em Data+5	Projeção dinâmica	Projeções dos Modelos para Data+5					Erros Percentuais				
					Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5
1	2004.4	2006.1	18.258,4		20.551,1	18.928,8	18.270,3	18.295,5	18.293,0	-12,56%	-3,26%	-0,06%	-0,20%	-0,19%
2	2005.1	2006.2	18.847,0		20.852,3	19.438,9	18.831,8	18.744,5	18.648,5	-10,64%	-2,84%	0,08%	0,54%	1,06%
3	2005.2	2006.3	18.918,6		19.919,4	17.965,8	19.224,4	19.136,3	19.034,7	-5,29%	4,78%	-1,70%	-1,13%	-0,61%
4	2005.3	2006.4	19.782,7		20.224,9	19.740,8	19.162,5	19.079,3	19.061,0	-2,24%	0,21%	3,14%	3,67%	3,78%
5	2005.4	2007.1	19.508,0		20.045,3	19.629,0	18.500,0	18.641,0	18.880,7	-2,75%	-0,60%	5,14%	4,69%	3,37%
6	2006.1	2007.2	20.353,0		20.814,2	18.862,3	19.865,7	19.889,5	19.875,0	-2,27%	7,16%	2,58%	2,33%	2,40%
7	2006.2	2007.3	21.633,2		20.989,2	19.155,5	20.239,7	20.208,2	20.094,1	2,98%	11,80%	7,27%	7,04%	7,62%
8	2006.3	2007.4	22.247,5		20.485,3	19.616,2	19.828,0	19.910,3	19.845,5	7,92%	12,84%	12,33%	11,79%	12,06%
9	2006.4	2008.1	21.873,1		20.520,6	19.672,6	19.244,8	19.617,2	19.686,0	6,18%	10,72%	13,36%	11,72%	11,15%
10	2007.1	2008.2	23.589,3		21.867,8	20.787,1	20.111,2	20.524,7	20.290,0	7,30%	12,81%	16,73%	15,24%	16,07%
11	2007.2	2008.3	24.979,4		22.145,0	21.144,3	20.854,3	21.317,9	20.973,2	11,35%	17,32%	19,51%	17,56%	18,79%
12	2007.3	2008.4	25.317,1		23.526,9	23.101,9	21.637,2	22.658,2	22.034,3	7,07%	9,42%	15,93%	12,29%	14,49%
13	2007.4	2009.1	21.569,3		24.061,6	22.652,7	21.609,6	22.821,5	22.520,2	-11,55%	-4,50%	-0,18%	-5,79%	-4,17%
14	2008.1	2009.2	22.069,6		24.773,7	20.927,4	23.956,7	24.421,6	24.357,9	-12,25%	4,61%	-9,02%	-9,82%	-9,37%
15	2008.2	2009.3	23.748,1	25.999,7	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	26.140,4	-0,13%	3,52%	0,96%	-0,04%	-0,54%
16	2008.3	2009.4	26.707,8	26.365,3	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,1	-2,81%	-3,70%	0,88%	0,24%	-1,35%
17	2008.4	2010.1	?	?	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	27.132,2	-4,88%	7,41%	6,85%	3,48%	0,46%
18	2009.1	2010.2	?	?	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	26.708,4	?	?	?	?	?
19	2009.2	2010.3	?	?	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	26.789,2	?	?	?	?	?

16 dados

w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅
0,032	0,011	-	0,957	-
0,071	0,006	-	0,923	-
0,416	-	-	0,583	0,001

25.999,74

26.365,30

27.256,56

Ilustração 3.7-4 - Projeção dinâmica das arrecadações – terceira etapa

	Data	Data+5	Real em Data+5	Projeção dinâmica	Projeções dos Modelos para Data+5					Erros Percentuais				
					Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5
1	2004.4	2006.1	18.258,4		20.551,1	18.928,8	18.270,3	18.295,5	18.293,0	-12,6%	-3,3%	-0,1%	-0,2%	-0,2%
2	2005.1	2006.2	18.847,0		20.852,3	19.438,9	18.831,8	18.744,5	18.648,5	-10,6%	-2,8%	0,1%	0,5%	1,1%
3	2005.2	2006.3	18.918,6		19.919,4	17.965,8	19.224,4	19.136,3	19.034,7	-5,3%	4,8%	-1,7%	-1,1%	-0,6%
4	2005.3	2006.4	19.782,7		20.224,9	19.740,8	19.162,5	19.079,3	19.061,0	-2,2%	0,2%	3,1%	3,7%	3,8%
5	2005.4	2007.1	19.508,0		20.045,3	19.629,0	18.500,0	18.641,0	18.880,7	-2,8%	-0,6%	5,1%	4,7%	3,4%
6	2006.1	2007.2	20.353,0		20.814,2	18.862,3	19.865,7	19.889,5	19.875,0	-2,3%	7,2%	2,6%	2,3%	2,4%
7	2006.2	2007.3	21.633,2		20.989,2	19.155,5	20.239,7	20.208,2	20.094,1	3,0%	11,8%	7,3%	7,0%	7,6%
8	2006.3	2007.4	22.247,5		20.485,3	19.616,2	19.828,0	19.910,3	19.845,5	7,9%	12,8%	12,3%	11,8%	12,1%
9	2006.4	2008.1	21.873,1		20.520,6	19.672,6	19.244,8	19.617,2	19.686,0	6,2%	10,7%	13,4%	11,7%	11,1%
10	2007.1	2008.2	23.589,3		21.867,8	20.787,1	20.111,2	20.524,7	20.290,0	7,3%	12,8%	16,7%	15,2%	16,1%
11	2007.2	2008.3	24.979,4		22.145,0	21.144,3	20.854,3	21.317,9	20.973,2	11,3%	17,3%	19,5%	17,6%	18,8%
12	2007.3	2008.4	25.317,1		23.526,9	23.101,9	21.637,2	22.658,2	22.034,3	7,1%	9,4%	15,9%	12,3%	14,5%
13	2007.4	2009.1	21.569,3		24.061,6	22.652,7	21.609,6	22.821,5	22.520,2	-11,6%	-4,5%	-0,2%	-5,8%	-4,2%
14	2008.1	2009.2	22.069,6		24.773,7	20.927,4	23.956,7	24.421,6	24.357,9	-12,3%	4,6%	-9,0%	-9,8%	-9,4%
15	2008.2	2009.3	23.748,1	25.999,7	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	26.140,4	-0,13%	3,52%	0,96%	-0,04%	-0,54%
16	2008.3	2009.4	26.707,8	26.365,3	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,1	-2,81%	-3,70%	0,88%	0,24%	-1,35%
17	2008.4	2010.1	?	27.256,6	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	27.132,2	-4,88%	7,41%	6,85%	3,48%	0,46%
18	2009.1	2010.2	?	?	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	26.708,4	4,89%	22,46%	3,98%	1,69%	-0,83%
19	2009.2	2010.3	?	?	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	26.789,2	?	?	?	?	?

17 dados

w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅
0,032	0,011	-	0,957	-
0,071	0,006	-	0,923	-
0,416	-	-	0,583	0,001
0,009	-	-	0,309	0,682

25.999,74

26.365,30

27.256,56

26.488,80

Ilustração 3.7-5 - Projeção dinâmica das arrecadações – quarta etapa

	Data	Data+5	Real em Data+5	Projeção dinâmica	Projeções dos Modelos para Data+5					Erros Percentuais				
					Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5
1	2004.4	2006.1	18.258,4		20.551,1	18.928,8	18.270,3	18.295,5	18.293,0	-12,6%	-3,3%	-0,1%	-0,2%	-0,2%
2	2005.1	2006.2	18.847,0		20.852,3	19.438,9	18.831,8	18.744,5	18.648,5	-10,6%	-2,8%	0,1%	0,5%	1,1%
3	2005.2	2006.3	18.918,6		19.919,4	17.965,8	19.224,4	19.136,3	19.034,7	-5,3%	4,8%	-1,7%	-1,1%	-0,6%
4	2005.3	2006.4	19.782,7		20.224,9	19.740,8	19.162,5	19.079,3	19.061,0	-2,2%	0,2%	3,1%	3,7%	3,8%
5	2005.4	2007.1	19.508,0		20.045,3	19.629,0	18.500,0	18.641,0	18.880,7	-2,8%	-0,6%	5,1%	4,7%	3,4%
6	2006.1	2007.2	20.353,0		20.814,2	18.862,3	19.865,7	19.889,5	19.875,0	-2,3%	7,2%	2,6%	2,3%	2,4%
7	2006.2	2007.3	21.633,2		20.989,2	19.155,5	20.239,7	20.208,2	20.094,1	3,0%	11,8%	7,3%	7,0%	7,6%
8	2006.3	2007.4	22.247,5		20.485,3	19.616,2	19.828,0	19.910,3	19.845,5	7,9%	12,8%	12,3%	11,8%	12,1%
9	2006.4	2008.1	21.873,1		20.520,6	19.672,6	19.244,8	19.617,2	19.686,0	6,2%	10,7%	13,4%	11,7%	11,1%
10	2007.1	2008.2	23.589,3		21.867,8	20.787,1	20.111,2	20.524,7	20.290,0	7,3%	12,8%	16,7%	15,2%	16,1%
11	2007.2	2008.3	24.979,4		22.145,0	21.144,3	20.854,3	21.317,9	20.973,2	11,3%	17,3%	19,5%	17,6%	18,8%
12	2007.3	2008.4	25.317,1		23.526,9	23.101,9	21.637,2	22.658,2	22.034,3	7,1%	9,4%	15,9%	12,3%	14,5%
13	2007.4	2009.1	21.569,3		24.061,6	22.652,7	21.609,6	22.821,5	22.520,2	-11,6%	-4,5%	-0,2%	-5,8%	-4,2%
14	2008.1	2009.2	22.069,6		24.773,7	20.927,4	23.956,7	24.421,6	24.357,9	-12,3%	4,6%	-9,0%	-9,8%	-9,4%
15	2008.2	2009.3	23.748,1	25.999,7	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	26.140,4	-0,13%	3,52%	0,96%	-0,04%	-0,54%
16	2008.3	2009.4	26.707,8	26.365,3	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,1	-2,81%	-3,70%	0,88%	0,24%	-1,35%
17	2008.4	2010.1	?	27.256,6	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	27.132,2	-4,88%	7,41%	6,85%	3,48%	0,46%
18	2009.1	2010.2	?	26.488,8	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	26.708,4	4,89%	22,46%	3,98%	1,69%	-0,83%
19	2009.2	2010.3	?	26.283,6	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	26.789,2	6,40%	9,20%	0,57%	-0,28%	-1,92%

18 dados

w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅
0,032	0,011	-	0,957	-
0,071	0,006	-	0,923	-
0,416	-	-	0,583	0,001
0,009	-	-	0,309	0,682
0,004	0,125	-	0,307	0,565

25.999,74

26.365,30

27.256,56

26.488,80

26.283,57

Ilustração 3.7-6 - Projeção dinâmica das arrecadações – quinta etapa

Completada a matriz com os erros percentuais para cinco trimestres, será possível encontrar os pesos para a projeção, que multiplicados pelos valores das projeções individuais de 2009.2, resulta no valor projetado pelo modelo de combinação em 2009.2, conforme a ilustração 3.7-7.

	Data	Data+5	Real em Data+5	Projeção dinâmica	Projeções dos Modelos para Data+5					Erros Percentuais				
					Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5
1	2004.4	2006.1	18.258,4		20.551,1	18.928,8	18.270,3	18.295,5	18.293,0	-12,6%	-3,3%	-0,1%	-0,2%	-0,2%
2	2005.1	2006.2	18.847,0		20.852,3	19.438,9	18.831,8	18.744,5	18.648,5	-10,6%	-2,8%	0,1%	0,5%	1,1%
3	2006.2	2006.3	18.918,6		19.919,4	17.965,8	19.224,4	19.136,3	19.034,7	-5,3%	4,8%	-1,7%	-1,1%	-0,6%
4	2006.3	2006.4	19.782,7		20.224,9	19.740,8	19.162,5	19.079,3	19.061,0	-2,2%	0,2%	3,1%	3,7%	3,8%
5	2006.4	2007.1	19.508,0		20.045,3	19.629,0	18.500,0	18.641,0	18.880,7	-2,8%	-0,6%	5,1%	4,7%	3,4%
6	2006.1	2007.2	20.353,0		20.814,2	18.862,3	19.865,7	19.889,5	19.875,0	-2,3%	7,2%	2,6%	2,3%	2,4%
7	2006.2	2007.3	21.633,2		20.989,2	19.155,5	20.239,7	20.208,2	20.094,1	3,0%	11,8%	7,3%	7,0%	7,6%
8	2006.3	2007.4	22.247,5		20.485,3	19.616,2	19.828,0	19.910,3	19.845,5	7,9%	12,8%	12,3%	11,8%	12,1%
9	2006.4	2008.1	21.873,1		20.520,6	19.672,6	19.244,8	19.617,2	19.686,0	6,2%	10,7%	13,4%	11,7%	11,1%
10	2007.1	2008.2	23.589,3		21.867,8	20.787,1	20.111,2	20.524,7	20.290,0	7,3%	12,8%	16,7%	15,2%	16,1%
11	2007.2	2008.3	24.979,4		22.145,0	21.144,3	20.854,3	21.317,9	20.973,2	11,3%	17,3%	19,5%	17,6%	18,8%
12	2007.3	2008.4	25.317,1		23.526,9	23.101,9	21.637,2	22.658,2	22.034,3	7,1%	9,4%	15,9%	12,3%	14,5%
13	2007.4	2009.1	21.569,3		24.061,6	22.652,7	21.609,6	22.821,5	22.520,2	-11,6%	-4,5%	-0,2%	-5,8%	-4,2%
14	2008.1	2009.2	22.069,6		24.773,7	20.927,4	23.956,7	24.421,6	24.357,9	-12,3%	4,6%	-9,0%	-9,8%	-9,4%
15	2008.2	2009.3	23.748,1	25.999,7	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	26.140,4	-0,13%	3,52%	0,96%	-0,04%	-0,54%
16	2008.3	2009.4	26.707,8	26.365,3	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,1	-2,81%	-3,70%	0,88%	0,24%	-1,35%
17	2008.4	2010.1	24.567,1	27.256,6	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	27.132,2	-4,88%	7,41%	6,85%	3,48%	0,66%
18	2009.1	2010.2	26.091,1	26.488,8	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	26.708,4	4,89%	22,46%	3,98%	1,69%	-0,83%
19	2009.2	2010.3	26.471,7	26.283,6	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	26.789,2	6,40%	9,20%	0,57%	-0,28%	-1,92%
					w ₁ w ₂ w ₃ w ₄ w ₅									
					0,032 0,011 - 0,957 -					25.999,74				
					0,071 0,006 - 0,923 -					26.365,30				
					0,416 - - 0,583 0,001					27.256,56				
					0,009 - - 0,309 0,682					26.488,80				
					0,004 0,125 - 0,307 0,565					26.283,57				
					0,010 0,152 - 0,444 0,393					26.129,76				

Ilustração 3.7-7 - Projeção dinâmica das arrecadações – projeção final.

3.7.2 Projeção Estática

No caso de projeção estática, são utilizados somente os dados disponíveis na data base da projeção para constituir os parâmetros para a projeção.

No exemplo, para a data base de 2009.2, os 14 dados disponíveis do valor real, de 2006.1 a 2009.2, 5 passos à frente em relação a 2004.4 a 2008.1, irão definir os pesos para a projeção, sem passar por diversas etapas e diversas projeções intermediárias, conforme a representação da ilustração 3.7-8. Esses pesos (0,032; 0,011; 0; 0,957; 0) serão multiplicados pelos valores projetados pelas previsões individuais (24.601,24; 23.866,6; 26.133,6; 26.358,3; 26.789,2) e assim é obtido o valor da projeção do modelo de combinação (26.274,57).

Projeções dos Modelos para Data+5										Erros Percentuais				
Data	Data+5	Real em Data+5	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5		
1	2004.4	2006.1	18.258,4	20.551,1	18.928,8	18.270,3	18.295,5	18.293,0	-12,6%	-3,3%	-0,1%	-0,2%	-0,2%	
2	2005.1	2006.2	18.847,0	20.852,3	19.438,9	18.831,8	18.744,5	18.648,5	-10,6%	-2,8%	0,1%	0,5%	1,1%	
3	2005.2	2006.3	18.918,6	19.919,4	17.965,8	19.224,4	19.136,3	19.034,7	-5,3%	4,8%	-1,7%	-1,1%	-0,6%	
4	2005.3	2006.4	19.782,7	20.224,9	19.740,8	19.162,5	19.079,3	19.061,0	-2,2%	0,2%	3,1%	3,7%	3,8%	
5	2005.4	2007.1	19.508,0	20.045,3	19.629,0	18.500,0	18.641,0	18.880,7	-2,8%	-0,6%	5,1%	4,7%	3,4%	
6	2006.1	2007.2	20.353,0	20.814,2	18.862,3	19.865,7	19.889,5	19.875,0	-2,3%	7,2%	2,6%	2,3%	2,4%	
7	2006.2	2007.3	21.633,2	20.989,2	19.155,5	20.239,7	20.208,2	20.094,1	3,0%	11,8%	7,3%	7,0%	7,6%	
8	2006.3	2007.4	22.247,5	20.485,3	19.616,2	19.828,0	19.910,3	19.845,5	7,9%	12,8%	12,3%	11,8%	12,1%	
9	2006.4	2008.1	21.873,1	20.520,6	19.672,6	19.244,8	19.617,2	19.686,0	6,2%	10,7%	13,4%	11,7%	11,1%	
10	2007.1	2008.2	23.589,3	21.867,8	20.787,1	20.111,2	20.524,7	20.290,0	7,3%	12,8%	16,7%	15,2%	16,1%	
11	2007.2	2008.3	24.979,4	22.145,0	21.144,3	20.854,3	21.317,9	20.973,2	11,3%	17,3%	19,5%	17,6%	18,8%	
12	2007.3	2008.4	25.317,1	23.526,9	23.101,9	21.637,2	22.658,2	22.034,3	7,1%	9,4%	15,9%	12,3%	14,5%	
13	2007.4	2009.1	21.569,3	24.061,6	22.652,7	21.609,6	22.821,5	22.520,2	-11,6%	-4,5%	-0,2%	-5,8%	-4,2%	
14	2008.1	2009.2	22.069,6	24.773,7	20.927,4	23.956,7	24.421,6	24.357,9	-12,3%	4,6%	-9,0%	-9,8%	-9,4%	
15	2008.2	2009.3	?	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	26.140,4	?	?	?	?	?	
16	2008.3	2009.4	?	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,1	?	?	?	?	?	
17	2008.4	2010.1	?	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	27.132,2	?	?	?	?	?	
18	2009.1	2010.2	?	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	26.708,4	?	?	?	?	?	
19	2009.2	2010.3	?	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	26.789,2	6,4%	9,2%	0,5%	-0,3%	-2,0%	
Real										2010.3				26.471,7
w ₁										w ₂		w ₃	w ₄	w ₅
0,032										0,011		-	0,957	-
26.274,57														

Ilustração 3.7-8 - Projeção estática

4 MODELO PROPOSTO

O modelo proposto neste trabalho é um modelo oriundo de uma combinação de modelos previamente obtidos. Esta combinação é apresentada na expressão 4-1.

$$y_{ct} = w_1 y_{1t} + w_2 y_{2t} + w_3 y_{3t} + \dots + w_k y_{kt} \quad (4-1)$$

em que y_{ct} é a combinação obtida no tempo t; w_k é o peso do k-ésimo modelo; y_{kt} é o k-ésimo modelo ajustado no tempo t.

Para a obtenção dos pesos w_k , pode-se considerar os erros gerados pelos modelos previamente ajustados.

4.1 Desenvolvimento do modelo

Seja e_{kt} o erro obtido pelo k-ésimo modelo no tempo t, considerando-se a combinação de 3 modelos, a tabela 4-1 apresenta os valores dos erros obtidos pelo modelo dos Indicadores (e_{1t}), pelo modelo SARIMA (e_{2t}) e pelo modelo PLSR (e_{3t}). A média dos erros dos modelos ajustados é apresentada na ultima linha da tabela 4.1-1.

Tabela 4.1-1 - Projeções dos erros percentuais dos 3 modelos, 1 passo à frente

	Data da previsão	e_{1t}	e_{2t}	e_{3t}
1	2004.4	-3,45%	1,41%	1,05%
2	2005.1	-5,99%	-4,66%	-1,02%
3	2005.2	0,53%	-3,99%	-1,34%
4	2005.3	1,71%	-2,58%	2,68%
5	2005.4	-0,67%	-4,89%	1,21%
6	2006.1	-1,82%	0,01%	-0,23%
7	2006.2	-2,11%	-0,08%	-2,16%
8	2006.3	6,24%	2,51%	3,57%
9	2006.4	1,69%	1,83%	3,14%
10	2007.1	0,99%	1,22%	3,42%
11	2007.2	6,61%	5,40%	6,60%
12	2007.3	5,92%	0,48%	5,20%
13	2007.4	-0,89%	0,23%	2,73%
14	2008.1	3,58%	8,01%	3,76%
15	2008.2	5,63%	3,75%	4,02%
16	2008.3	4,84%	-2,19%	5,29%
17	2008.4	-22,41%	-12,76%	-12,36%
18	2009.1	-6,20%	7,79%	-11,10%
19	2009.2	2,83%	2,92%	-6,09%
	média	-0,16%	0,23%	0,44%

O valor esperado do erro gerado pelo modelo combinado, $E(r)$, pode ser obtido pela expressão (2.5-1) e é dado por:

$$E(r) = w_1*(-0,0016) + w_2*(0,0023) + w_3*(0,0044) \quad (4.1-1)$$

A matriz formada pelas colunas 2,3 e 4 da tabela 4.1-1 terá matriz de variância e covariância, Σ , apresentada da tabela 4.1-2.

O desvio padrão do erro gerado pelo modelo combinado, σ_p , é obtido pela expressão 2.5-3 e é dado por:

$$\sigma_p = \sqrt{w_p' \Sigma w_p} \quad (4.1-2)$$

No exemplo do cálculo das projeções com data base 2009.2, para o caso de combinação de três modelos, a tabela 4.1-1 apresenta os erros percentuais de 2004.4 a 2009.2. O valor esperado do erro (valor esperado do retorno) é calculado por $E(r) = w_1*(-0,0016) + w_2*(0,0023) + w_3*(0,0044)$, substituindo-se os valores das médias na expressão (2.5-1). A matriz da tabela 4-1 terá a matriz de variância – covariância Σ apresentada na tabela 4.1-2.

O desvio padrão (risco de Markowitz) é representado pela expressão (2.5-3): $\text{raiz}(\sigma_p^2) = \text{raiz}(\mathbf{w}_p' \Sigma \mathbf{w}_p)$, em que $\mathbf{w}_p' = [w_1 \ w_2 \ w_3]$, vetor transposto dos pesos dos modelos e Σ a matriz de variância – covariância.

Tabela 4.1-2 - Matriz de Variâncias - Covariâncias Σ

	e_{1t}	e_{2t}	e_{3t}
e_{1t}	0,00420	0,00192	0,00266
e_{2t}	0,00192	0,00224	0,00075
e_{3t}	0,00266	0,00075	0,00262

Utilizando a instrução “solver” do excel, é possível calcular os pesos da curva eficiente da data base no exemplo 2009.2 um passo à frente (2009.3), com as expressões:

- Valor esperado do erro: $E(r) = w_1*(-0,0016) + w_2*(0,0023) + w_3*(0,0044)$;
- Desvio padrão: $\sigma_p = \sqrt{\mathbf{w}_p' \Sigma \mathbf{w}_p}$;
- Pesos: $w_1 + w_2 + w_3 = 1$;
- Peso: $0 \leq w_1 \leq 1$;
- Peso: $0 \leq w_2 \leq 1$;
- Peso: $0 \leq w_3 \leq 1$.

Inicialmente foram calculados os valores de w_1 , w_2 , w_3 que minimizaram a expressão do valor esperado do erro (4.1-1), obtendo-se o valor $E(r) = -0,18$. Após, foram obtidos os valores de w_1 , w_2 , w_3 que maximizam a expressão do valor esperado do erro (4.1-1) e obteve-se um valor de $E(r) = 0,41$. Variando-se o valor de $E(r)$ entre -0,18 e 0,41 em 49 intervalos iguais foram obtidos os 50 valores dos pares $(E(r), \sigma_c)$ apresentados no gráfico 4.1-1 e na tabela 4.1-3.

A cada par $(E(r), \sigma_c)$ corresponde um conjunto de valores de pesos w_1 , w_2 , w_3 , conforme apresentado na tabela 4.1-3. Em vermelho o ponto de mínimo desvio padrão (mínimo risco).

Tabela 4.1-3 - Pares (E(r), σ_c) e os pesos da Fronteira Eficiente 2009.2, um passo à frente

	Desvio Padrão	Valor Esperado do Erro	W ₁	W ₂	W ₃		Desvio Padrão	Valor Esperado do Erro	W ₁	W ₂	W ₃
1	6,47%	-0,18%	1	0	0	26	4,58%	0,12%	0,287	0,577	0,136
2	6,36%	-0,17%	0,969	0,031	0	27	4,53%	0,14%	0,265	0,581	0,154
3	6,25%	-0,16%	0,937	0,063	0	28	4,48%	0,15%	0,243	0,585	0,171
4	6,15%	-0,14%	0,906	0,094	0	29	4,43%	0,16%	0,221	0,590	0,189
5	6,05%	-0,13%	0,874	0,126	0	30	4,39%	0,17%	0,199	0,594	0,206
6	5,95%	-0,12%	0,843	0,157	0	31	4,34%	0,18%	0,177	0,599	0,224
7	5,85%	-0,11%	0,811	0,189	0	32	4,30%	0,20%	0,156	0,603	0,241
8	5,75%	-0,10%	0,780	0,220	0	33	4,25%	0,21%	0,134	0,608	0,259
9	5,66%	-0,08%	0,748	0,252	0	34	4,21%	0,22%	0,112	0,612	0,276
10	5,57%	-0,07%	0,717	0,283	0	35	4,17%	0,23%	0,090	0,617	0,294
11	5,49%	-0,06%	0,685	0,315	0	36	4,13%	0,24%	0,068	0,621	0,311
12	5,41%	-0,05%	0,654	0,346	0	37	4,08%	0,26%	0,046	0,626	0,329
13	5,33%	-0,03%	0,623	0,377	0	38	4,05%	0,27%	0,024	0,630	0,346
14	5,25%	-0,02%	0,591	0,409	0	39	4,01%	0,28%	0,002	0,635	0,364
15	5,18%	-0,01%	0,560	0,440	0	40	3,98%	0,29%	0	0,581	0,419
16	5,12%	0,00%	0,528	0,472	0	41	3,99%	0,31%	0	0,523	0,477
17	5,05%	0,01%	0,497	0,503	0	42	4,02%	0,32%	0	0,465	0,535
18	4,99%	0,03%	0,465	0,535	0	43	4,08%	0,33%	0	0,407	0,593
19	4,94%	0,04%	0,441	0,545	0,014	44	4,17%	0,34%	0	0,349	0,651
20	4,89%	0,05%	0,419	0,550	0,031	45	4,28%	0,35%	0	0,291	0,709
21	4,83%	0,06%	0,397	0,554	0,049	46	4,41%	0,37%	0	0,233	0,767
22	4,78%	0,07%	0,375	0,559	0,066	47	4,57%	0,38%	0	0,174	0,826
23	4,73%	0,09%	0,353	0,563	0,084	48	4,75%	0,39%	0	0,116	0,884
24	4,68%	0,10%	0,331	0,568	0,101	49	4,94%	0,40%	0	0,058	0,942
25	4,63%	0,11%	0,309	0,572	0,119	50	5,15%	0,41%	0	0	1,000

Gráfico 4.1-1 - Fronteira Eficiente para 2009.2, um passo à frente (2009.3)

O erro pontual pode ser definido como o produto dos valores do erro percentual das projeções individuais para a data 2009.2 (tabela 4.1-1), um passo à frente, pelos pesos da fronteira eficiente, conforme a expressão (4.1-3):

$$\varepsilon_p = w_1 * \varepsilon_{1p} + w_2 * \varepsilon_{2p} + w_3 * \varepsilon_{3p} \quad (4.1-3)$$

em que w_1 , w_2 e w_3 são os pesos do ponto considerado e ε_{1p} , ε_{2p} e ε_{3p} são os erros percentuais das projeções dos modelos individuais p passos à frente da data base.

Substituindo-se os valores dos erros das projeções da data base 2009.2, um passo à frente encontrados na tabela 4.1-1, a expressão do erro pontual pode ser escrita:

$$\varepsilon_1 = w_1*(0,0283) + w_2*(0,0292) + w_3*(-0,0609). \quad (4.1-4)$$

Aplicando-se os valores dos pesos da curva da Fronteira Eficiente apresentados na tabela 4.1-3, na expressão 4.1-4 são obtidos os valores do Erro Pontual para esses pontos, conforme tabela 4.1-4 e gráfico 4.1-2. Nesta tabela é marcado em vermelho o ponto de mínimo desvio padrão e em azul o ponto de mínimo erro pontual em valor absoluto.

Tabela 4.1-4 - Erros Pontuais da Fronteira Eficiente

	Desvio Padrão	Valor Esperado do Erro	W ₁	W ₂	W ₃	Erro Pontual		Desvio Padrão	Valor Esperado do Erro	W ₁	W ₂	W ₃	Erro Pontual
1	6,47%	-0,18%	1	0	0	2,834%	26	4,58%	0,12%	0,287	0,577	0,136	1,716%
2	6,36%	-0,17%	0,969	0,031	0	2,837%	27	4,53%	0,14%	0,265	0,581	0,154	1,560%
3	6,25%	-0,16%	0,937	0,063	0	2,840%	28	4,48%	0,15%	0,243	0,585	0,171	1,405%
4	6,15%	-0,14%	0,906	0,094	0	2,843%	29	4,43%	0,16%	0,221	0,590	0,189	1,249%
5	6,05%	-0,13%	0,874	0,126	0	2,845%	30	4,39%	0,17%	0,199	0,594	0,206	1,094%
6	5,95%	-0,12%	0,843	0,157	0	2,848%	31	4,34%	0,18%	0,177	0,599	0,224	0,938%
7	5,85%	-0,11%	0,811	0,189	0	2,851%	32	4,30%	0,20%	0,156	0,603	0,241	0,783%
8	5,75%	-0,10%	0,780	0,220	0	2,854%	33	4,25%	0,21%	0,134	0,608	0,259	0,627%
9	5,66%	-0,08%	0,748	0,252	0	2,857%	34	4,21%	0,22%	0,112	0,612	0,276	0,472%
10	5,57%	-0,07%	0,717	0,283	0	2,860%	35	4,17%	0,23%	0,090	0,617	0,294	0,316%
11	5,49%	-0,06%	0,685	0,315	0	2,863%	36	4,13%	0,24%	0,068	0,621	0,311	0,161%
12	5,41%	-0,05%	0,654	0,346	0	2,865%	37	4,08%	0,26%	0,046	0,626	0,329	0,006%
13	5,33%	-0,03%	0,623	0,377	0	2,868%	38	4,05%	0,27%	0,024	0,630	0,346	-0,150%
14	5,25%	-0,02%	0,591	0,409	0	2,871%	39	4,01%	0,28%	0,002	0,635	0,364	-0,305%
15	5,18%	-0,01%	0,560	0,440	0	2,874%	40	3,98%	0,29%	0	0,581	0,419	-0,805%
16	5,12%	0,00%	0,528	0,472	0	2,877%	41	3,99%	0,31%	0	0,523	0,477	-1,333%
17	5,05%	0,01%	0,497	0,503	0	2,880%	42	4,02%	0,32%	0	0,465	0,535	-1,862%
18	4,99%	0,03%	0,465	0,535	0	2,882%	43	4,08%	0,33%	0	0,407	0,593	-2,391%
19	4,94%	0,04%	0,441	0,545	0,014	2,804%	44	4,17%	0,34%	0	0,349	0,651	-2,919%
20	4,89%	0,05%	0,419	0,550	0,031	2,648%	45	4,28%	0,35%	0	0,291	0,709	-3,448%
21	4,83%	0,06%	0,397	0,554	0,049	2,493%	46	4,41%	0,37%	0	0,233	0,767	-3,977%
22	4,78%	0,07%	0,375	0,559	0,066	2,337%	47	4,57%	0,38%	0	0,174	0,826	-4,505%
23	4,73%	0,09%	0,353	0,563	0,084	2,182%	48	4,75%	0,39%	0	0,116	0,884	-5,034%
24	4,68%	0,10%	0,331	0,568	0,101	2,026%	49	4,94%	0,40%	0	0,058	0,942	-5,563%
25	4,63%	0,11%	0,309	0,572	0,119	1,871%	50	5,15%	0,41%	0	0	1,000	-6,091%

Gráfico 4.1-2 - Erro Pontual e Fronteira Eficiente

Observam-se nos Gráficos 4.1-2 e Gráfico 4.1-3 que na curva com os pares (valor esperado do erro, erro pontual) existem 3 segmentos de reta. Esses segmentos ocorrem devido a pelo menos

duas quebras estruturais, ou seja, duas mudanças no comportamento da curva, que podem ser explicadas pela quantidade de pesos diferentes de zero na composição da fronteira eficiente. Um segmento de reta foi elaborado com 3 pesos diferentes de zero e dois segmentos de reta foram elaborados com 2 pesos diferentes de zero. A ilustração 4.1-1 apresenta os pesos considerados em cada segmento de reta. Os trechos podem não ser segmentos de reta, mas segmentos de parábola ou outro tipo de curva.

Gráfico 4.1-3 - Erros Pontuais com quantidade pesos

Neste trabalho, será considerado o trecho com três pesos diferentes de zero para obter o ponto de menor erro pontual. O ponto com menor erro pontual do trecho será denominado Mínimo Erro Primeiro (Prim). Na ilustração 4.1-1 nota-se que o ponto de menor erro pontual é obtido quando os pesos são (0,046, 0,631, 0,323).

Após a obtenção do ponto de menor erro pontual (Prim) verificam-se os trechos com 3 pesos e com 2 pesos inclusive, obtendo-se o ponto de menor erro pontual dos trechos. Este segundo ponto obtido é denominado ponto com Mínimo Erro Segundo (Seg), pois são considerados os trechos com maior quantidade de pesos diferentes de zero e os trechos com a segunda maior quantidade de pesos diferente de zero. Por meio da ilustração 4.1-1, para a obtenção do Seg deve-se considerar a análise de 48 pontos. Nota-se que o ponto de menor erro percentual é o mesmo ponto que gerou o Prim, e está apresentado em vermelho. Neste caso particular o Prim e o Seg são iguais.

w1	w2	w3	Erro Pontual
1,000	-	-	2,534%
0,969	0,031	-	2,537%
0,937	0,063	-	2,540%
0,906	0,094	-	2,543%
0,875	0,125	-	2,545%
0,843	0,157	-	2,548%
0,812	0,188	-	2,551%
0,781	0,219	-	2,554%
0,750	0,250	-	2,557%
0,718	0,282	-	2,560%
0,687	0,313	-	2,563%
0,656	0,344	-	2,565%
0,624	0,376	-	2,568%
0,593	0,407	-	2,571%
0,562	0,438	-	2,574%
0,530	0,470	-	2,577%
0,499	0,501	-	2,580%
0,468	0,532	-	2,582%
0,441	0,550	0,009	2,584%
0,419	0,554	0,026	2,648%
0,397	0,559	0,044	2,499%
0,375	0,565	0,061	2,337%
0,355	0,568	0,079	2,182%
0,331	0,572	0,096	2,026%
0,309	0,577	0,114	1,871%
0,287	0,581	0,131	1,716%
0,265	0,586	0,149	1,560%
0,244	0,590	0,166	1,405%
0,222	0,595	0,184	1,249%
0,200	0,599	0,201	1,094%
0,178	0,604	0,219	0,938%
0,156	0,608	0,236	0,783%
0,134	0,613	0,253	0,627%
0,112	0,617	0,271	0,472%
0,090	0,622	0,288	0,316%
0,068	0,626	0,306	0,161%
0,046	0,631	0,323	0,006%
0,024	0,635	0,341	-0,150%
0,002	0,640	0,358	-0,305%
-	0,586	0,434	-0,805%
-	0,528	0,472	-1,333%
-	0,469	0,531	-1,862%
-	0,410	0,590	-2,391%
-	0,352	0,648	-2,919%
-	0,295	0,707	-3,448%
-	0,235	0,765	-3,977%
-	0,176	0,824	-4,505%
-	0,117	0,883	-5,034%
-	0,059	0,941	-5,563%
-	-	1,000	-6,091%

Ilustração 4.1-1 - Quantidade de pesos na fronteira eficiente

O gráfico 4.1-4 apresenta o desvio padrão *versus* valor esperado do erro percentual em preto e erro pontual *versus* valor esperado do erro percentual em vermelho, destaque pelos pontos Prim e Seg.

Gráfico 4.1-4 - Desvio Padrão e Erro Pontual

O gráfico 4.1-5 apresenta as curvas da fronteira eficiente e dos erros pontuais e os pontos de Mínimo Desvio Padrão (Mínimo DP), o ponto obtido pela combinação pela média aritmética (Média pontual), o ponto obtido pela projeção estática (Estática), Mínimo Erro Primeiro (Prim) e Mínimo Erro Segundo (Seg), todos próximos de zero.

Gráfico 4.1-5 - Erros Pontuais das projeções Estática, Média pontual, Prim e Seg

No gráfico 4.1-6, são representados os erros percentuais absolutos médios (MAPE) de todas as projeções para a combinação de três modelos. Foram estimados 14 trimestres com projeções de 1 a 5 passos à frente, de 2008.2 a 2011.3 (gerando $14 \times 5 = 70$ projeções). O melhor resultado

é o do Mínimo Erro Segundo (Seg), com 3,1%, seguido do Mínimo Erro Primeiro (Prim), com 5,0%, sendo que a combinação pela média, considerado *benchmark*, obteve um erro de 5,5%.

Gráfico 4.1-6 - MAPE Comb. 3 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos, de 2008.2 a 2011.3

Verificando-se o gráfico 4.1-7, que apresenta do desvio padrão médio das combinações geradas, observa-se que o Mínimo Erro Segundo (Seg) apresenta valor de desvio padrão médio maior que o do Mínimo Erro Primeiro (Prim), portanto um desvio padrão médio maior. Portanto opta-se pelo Mínimo Erro Primeiro (Prim) como o modelo proposto.

Gráfico 4.1-7 - Desvio Padrão, Comb. de 3 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos

4.2 Generalização do Modelo Proposto

Dada a curva da Fronteira Eficiente para a data base considerada e os pesos que definem as combinações nesses pontos, utilizando esses mesmos pesos para compor os pontos de erro pontual correspondentes à Fronteira Eficiente, define-se o ponto de Mínimo Erro Prim, ou somente Prim, como o ponto do trecho com maior quantidade de pesos diferentes de zero, com mínimo erro pontual. Esse ponto é definido pelos pesos das projeções individuais da combinação proposta.

De uma forma geral, o Prim é obtido do trecho com maior quantidade de pesos diferentes de zero e o Seg do trecho que inclui além do anterior, os trechos com segunda maior quantidade de pesos diferente de zero.

O Mínimo Erro Segundo (Seg), por definição, tem erro pontual igual ou menor que o Mínimo Erro Primeiro (Prim), devido ao fato de incluir o trecho que contém o ponto Prim.

5 ANÁLISE DOS DADOS E RESULTADOS

Este capítulo apresenta uma síntese dos principais resultados obtidos a partir da análise dos dados.

A modelagem visa obter previsões de arrecadação de ICMS de todo o Estado de São Paulo e do setor de Indústria do Estado de São Paulo, considerando dados trimestrais de 1995.1 a 2012.4.

5.1 Medidas Descritivas

Nota-se pelo coeficiente de assimetria da tabela 5.1-1 e pela Ilustração 5.1-1, que o ICMS total do Estado de São Paulo e do setor da Indústria têm forte assimetria à direita. O coeficiente de variação mais alto do ICMS total indica que tem maior variabilidade que o ICMS da Indústria.

Tabela 5.1-1 - Estatística Descritiva ICMS Total e ICMS Indústria (R\$ Milhões)

	ICMS SP	INDÚSTRIA
Média	19.039,9	7.663,2
Mediana	17.625,6	7.191,1
Máximo	29.192,9	11.149,6
Mínimo	13.613,3	5.871,4
Desvio Padrão	4.656,9	1.390,2
Assimetria	0,737	1,026
Curtose	2,189	2,901
Coef. Variação	24,459	18,142
Observações	72	72

Ilustração 5.1-1 - Box Plot de ICMS Total e ICMS Indústria (1995.1 a 2012.4)

5.2 Método dos Indicadores

A série de arrecadação do ICMS pode ser projetada pela metodologia dos indicadores por meio da expressão (5.2-1), utilizando-se dos dados das previsões do PIB e do IPCA do Relatório de Mercado (FOCUS).

$$ICMS_{t+1} = ICMS_t * [(1 + \Delta PIB * e_{PIB}) * (1 + \Delta IPCA * e_{ipca})], \quad (5.2-1)$$

em que $ICMS_t$ é o valor do ICMS no instante anterior; ΔPIB o valor de incremento do PIB no período; e_{PIB} é a elasticidade PIB da arrecadação de ICMS; $\Delta IPCA$ é o incremento do IPCA no período; e_{ipca} é a elasticidade IPCA do ICMS. As elasticidades, para simplificação, foram consideradas com o valor 1.

Observa-se que o PIB geralmente adotado pelas administrações estaduais é o PIB nacional, devido à inexistência ou devido à não consolidação do PIB estadual, fato que pode levar a um viés para um horizonte de longo prazo.

No gráfico 5.2-1, é apresentada uma curva, com traços duplos azuis, com os valores reais da arrecadação para o setor industrial, que serviram de base para as projeções de 1 a 5 passos à frente, utilizando o modelo de indicadores. Para cada um desses conjuntos de 5 previsões, foi calculado o erro médio percentual absoluto (MAPE) e apresentado na forma de coluna no

gráfico 5.2-2. Nesse gráfico podem-se verificar os pontos onde o método apresenta maior ou menor erro de previsão. Para o ICMS total do Estado, são apresentados os gráficos 5.2-3 e 5.2-4. Verifica-se que este modelo tem bom comportamento quando não há fortes oscilações, causando um grande erro quando há forte queda ou alta, o que ocorreu no trimestre 2009.1 com a crise mundial.

Gráfico 5.2-1 - Previsões com o Modelo dos Indicadores para Indústria

Gráfico 5.2-2 - MAPE das 5 previsões em cada ponto para Indústria

Gráfico 5.2-3 - Previsões com o Modelo dos Indicadores para ICMS total

Gráfico 5.2-4 - MAPE das 5 previsões em cada ponto para ICMS total

5.3 Método de Box e Jenkins

Na modelagem de Box-Jenkins, procurou-se um modelo que seja parcimonioso e ruído branco. Foram ajustados os modelos para as vinte e oito janelas, conforme explicado no capítulo 3.2, para as arrecadações do ICMS total e a mesma quantidade para o ICMS do setor Indústria. Os modelos ajustados podem ser visualizados nos quadros 5.3-1 e 5.3-2. Foi utilizado o *software* Eviews 6 e os resultados estatísticos, e os correlogramas para cada período podem ser encontrados no apêndice 3.

Para que a série de ICMS total e ICMS indústria sejam estacionárias, utilizou-se a transformação apresentada na expressão (5.3-1).

$$d\log(y_t) = \log\left(\frac{y_t}{y_{t-1}}\right) \quad (5.3-1)$$

Quadro 5.3-1 - Modelos SARIMA para o ICMS da Indústria

Período	Modelo	Período	Modelo
1995.1 a 2004.4	dlog(icms) sar(4) ma(9)	1998.3 a 2008.2	dlog(icms) sar(4) ma(9)
1995.2 a 2005.1	dlog(icms) sar(4) ma(9)	1998.4 a 2008.3	dlog(icms) sar(4) ar(5) ma(9)
1995.3 a 2005.2	dlog(icms) sar(4) ma(9)	1999.1 a 2008.4	dlog(icms) sar(4) ma(9)
1995.4 a 2005.3	dlog(icms) sar(4) ma(9)	1999.2 a 2009.1	dlog(icms) sar(4) ar(3) ma(9)
1996.1 a 2005.4	dlog(icms) sar(4) ma(9)	1999.3 a 2009.2	dlog(icms) sar(4) ar(3) ma(9)
1996.2 a 2006.1	dlog(icms) sar(4) ma(9) ma(11)	1999.4 a 2009.3	dlog(icms) sar(4) ar(3) ma(9)
1996.3 a 2006.2	dlog(icms) sar(4) ma(9) ma(11)	2000.1 a 2009.4	dlog(icms) sar(4) ar(3) ma(9)
1996.4 a 2006.3	dlog(icms) sar(4) ma(9) ma(11)	2000.2 a 2010.1	dlog(icms) sar(4) ar(3) ma(9)
1997.1 a 2006.4	dlog(icms) sar(4) ma(9) ma(11)	2000.3 a 2010.2	dlog(icms) sar(4) ar(3) ma(9)
1997.2 a 2007.1	dlog(icms) sar(4) ma(11)	2000.4 a 2010.3	dlog(icms) sar(4) ar(3) ma(1) ma(9)
1997.3 a 2007.2	dlog(icms) sar(4) ma(11)	2001.1 a 2010.4	dlog(icms) sar(4) ar(3) ma(1) ma(9)
1997.4 a 2007.3	dlog(icms) sar(4) ar(5) ma(9)	2001.2 a 2011.1	dlog(icms) sma(4) ma(3) ma(8)
1998.1 a 2007.4	dlog(icms) sar(4) ma(9)	2001.3 a 2011.2	dlog(icms) sma(4) ma(3) ma(8)
1998.2 a 2008.1	dlog(icms) sar(4) ma(9)	2001.4 a 2011.3	dlog(icms) sma(4) ar(3) ar(5) ma(8)

Quadro 5.3-2 - Modelos SARIMA para o ICMS total

Período	Modelo	Período	Modelo
1995.1 a 2004.4	dlog(icms) sar(4) ma(9)	1998.3 a 2008.2	dlog(icms) sar(4) sma(4) ma(11)
1995.2 a 2005.1	dlog(icms) sar(4) ma(9)	1998.4 a 2008.3	dlog(icms) sar(4) sma(4)
1995.3 a 2005.2	dlog(icms) sar(4) ma(9)	1999.1 a 2008.4	dlog(icms) sar(4) sma(4) ma(1)
1995.4 a 2005.3	dlog(icms) sar(4) ar(2) sma(4) ma(10)	1999.2 a 2009.1	dlog(icms) sar(4) sma(4) ma(1)
1996.1 a 2005.4	dlog(icms) sar(4) ar(3) sma(4) ma(11)	1999.3 a 2009.2	dlog(icms) sar(4) sma(4) ma(1)
1996.2 a 2006.1	dlog(icms) sar(4) ma(4) ma(8)	1999.4 a 2009.3	dlog(icms) sar(4) sma(4) ma(1)
1996.3 a 2006.2	dlog(icms) sar(4) ma(4) ma(8)	2000.1 a 2009.4	dlog(icms) sar(4) sma(4) ma(1)
1996.4 a 2006.3	dlog(icms) sar(4) ma(4)	2000.2 a 2010.1	dlog(icms) sar(4) sma(4) ma(1)
1997.1 a 2006.4	dlog(icms) sar(4) ma(4)	2000.3 a 2010.2	dlog(icms) sma(4) ma(3)
1997.2 a 2007.1	dlog(icms) sar(4) ma(4)	2000.4 a 2010.3	dlog(icms) sma(4) ma(3)
1997.3 a 2007.2	dlog(icms) sar(4) ma(4)	2001.1 a 2010.4	dlog(icms) sma(4) ma(3)
1997.4 a 2007.3	dlog(icms) sar(4) ma(4)	2001.2 a 2011.1	dlog(icms) sma(4) ma(3)
1998.1 a 2007.4	dlog(icms) sar(4) ma(4)	2001.3 a 2011.2	dlog(icms) sma(4) ma(3) ma(8)
1998.2 a 2008.1	dlog(icms) sar(4) sma(4) ma(11)	2001.4 a 2011.3	dlog(icms) sma(4) ma(3) ma(8)

Os gráficos 5.3-1 e 5.3-2 apresentam os resultados da previsão do ICMS do setor industrial com a metodologia Box-Jenkins. No gráfico 5.3-1, para cada ponto (trimestre base de 2004.4 a 2011.3) estão associadas projeções de 1 a 5 passos à frente.

No gráfico 5.3-2 são apresentadas as somas dos MAPEs associados a cada trimestre base em que foram feitas as projeções apresentadas no gráfico 5.3-1. Como para cada trimestre base foram feitas projeções de 1 a 5 passos à frente, e sendo conhecidos os valores reais, a cada projeção é possível calcular o erro, que, somados, foram plotados em forma de coluna.

Para o ICMS total, foram plotados os gráficos 5.3-3 para projeções de 1 a 5 passos à frente e o gráfico 5.3-4 com os MAPEs dessas projeções.

Observa-se nas duas projeções, seja para o setor da indústria ou seja para ICMS total, que a resposta a variações é relativamente rápida, retornando ao normal em pouco tempo, embora inicialmente o erro seja grande.

Gráfico 5.3-1 - Previsões com o Modelo SARIMA para indústria

Gráfico 5.3-2 - MAPE das 5 previsões para indústria

Gráfico 5.3-3 - Previsões com o Modelo SARIMA para ICMS total

Gráfico 5.3-4 - MAPEs das 5 previsões SARIMA para ICMS total

5.4 Método do PLSR

Na elaboração das projeções utilizando o modelo PLSR, foi utilizado o *software* Unscrambler X10.2, com amostra de 12 trimestres e projeções de 1 a 5 passos à frente, com variáveis auxiliares PIB, Produção Industrial, IPCA, IGP-DI e Índice de Preços Administrados. Para o PLSR3, PLSR com três variáveis, foram utilizadas as variáveis PIB, Produção Industrial e Índice de Preços Administrados; para PLSR4, com quatro variáveis, as variáveis auxiliares foram PIB, Produção Industrial, IPCA e IGP-DI; para PLSR5, com cinco variáveis auxiliares, foram utilizadas PIB, Produção Industrial, IPCA, IGP-DI e Índice de Preços Administrados.

As variáveis foram padronizadas, isto é, subtraídas pela média, e o resultado dividido pelo desvio padrão.

As projeções utilizando os modelos PLSR para o setor industrial e o ICMS do Estado podem ser vistas nos gráficos 5.4-1, 5.4-3, 5.4-5 e 5.4-7, respectivamente para indústria com 3 variáveis e ICMS total para 3, 4 e 5 variáveis. Os MAPEs podem ser vistos nos gráficos 5.4-2, 5.4-4, 5.4-6 e 5.4-8, respectivamente para indústria com 3 variáveis e para ICMS total para 3, 4 e 5 variáveis.

Gráfico 5.4-1 - Previsões com o Modelo PLSR4 para indústria

Gráfico 5.4-2 - MAPEs das previsões PLSR4 para indústria

Gráfico 5.4-6 - MAPEs das previsões com PLSR4 para o ICMS total

Gráfico 5.4-7 - Previsões com o Modelo PLSR5 para o ICMS total

Gráfico 5.4-8 - MAPEs das previsões com PLSR5 para o ICMS total

5.5 Método de Combinação pela Média

A combinação pela média simples dos valores previstos pelas previsões individuais, segundo Makridakis e Winkler (1983, p. 987), Makridakis *et al.* (1983, p. 127), Clemen (1989, p. 559), Chan, Stock e Watson (1999, p. 114), Timmerman (2006, p. 16), Smith e Wallis (2009, p.332), Genre *et al.* (2013, p. 5) e Graefe *et al.* (2014, p. 6), apresenta resultados difíceis de serem superados. Portanto, frequentemente é utilizado como *benchmark*. Para Markowitz, essa combinação é denominada combinação ingênua, também difícil de ser suplantada.

Nos gráficos 5.5-1 e 5.5-2, são apresentadas as previsões de 1 a 5 passos à frente para a combinação pela média para ICMS Indústria e os MAPEs das previsões em cada ponto.

Para ICMS Total os resultados da combinação pela média são apresentados nos gráficos 5.5-3 e 5.5-4.

Observa-se que a combinação pela média, para ICMS total, apresenta melhores resultados que a combinação para ICMS indústria, devido, principalmente, às projeções dos modelos individuais para indústria que apresentaram resultados piores.

Gráfico 5.5-1 - Combinação pela média de 3 previsões para Indústria

Gráfico 5.5-2 - MAPE da combinação pela média de 3 previsões para Indústria

Gráfico 5.5-3 - Combinação pela média de 3 previsões para ICMS Total

Gráfico 5.5-4 - MAPE da combinação pela média de 3 previsões para ICMS Total

5.6 Método de Combinação Proposto

Foram utilizados os dados trimestrais referentes ao período de 1995.1 a 2012.4, totalizando 72 trimestres. Para as previsões individuais, em especial para o modelo Sarima, foram utilizadas janelas de 40 elementos mais previsões de um a cinco passos à frente. Essa janela foi deslocada por 28 trimestres (Ilustração 3.2-1); em 2011.3, por exemplo, foram feitas previsões para 2011.4 a 2012.4, conforme pode ser visto na última linha da tabela 5.6-1.

Tabela 5.6-1 - Data Base de Previsão e Datas das previsões 1 a 5 Passos à Frente

	Data da previsão	Datas n passos a frente				
		1p	2p	3p	4p	5p
1	2004.4	2005.1	2005.2	2005.3	2005.4	2006.1
2	2005.1	2005.2	2005.3	2005.4	2006.1	2006.2
3	2005.2	2005.3	2005.4	2006.1	2006.2	2006.3
4	2005.3	2005.4	2006.1	2006.2	2006.3	2006.4
5	2005.4	2006.1	2006.2	2006.3	2006.4	2007.1
6	2006.1	2006.2	2006.3	2006.4	2007.1	2007.2
7	2006.2	2006.3	2006.4	2007.1	2007.2	2007.3
8	2006.3	2006.4	2007.1	2007.2	2007.3	2007.4
9	2006.4	2007.1	2007.2	2007.3	2007.4	2008.1
10	2007.1	2007.2	2007.3	2007.4	2008.1	2008.2
11	2007.2	2007.3	2007.4	2008.1	2008.2	2008.3
12	2007.3	2007.4	2008.1	2008.2	2008.3	2008.4
13	2007.4	2008.1	2008.2	2008.3	2008.4	2009.1
14	2008.1	2008.2	2008.3	2008.4	2009.1	2009.2
15	2008.2	2008.3	2008.4	2009.1	2009.2	2009.3
16	2008.3	2008.4	2009.1	2009.2	2009.3	2009.4
17	2008.4	2009.1	2009.2	2009.3	2009.4	2010.1
18	2009.1	2009.2	2009.3	2009.4	2010.1	2010.2
19	2009.2	2009.3	2009.4	2010.1	2010.2	2010.3
20	2009.3	2009.4	2010.1	2010.2	2010.3	2010.4
21	2009.4	2010.1	2010.2	2010.3	2010.4	2011.1
22	2010.1	2010.2	2010.3	2010.4	2011.1	2011.2
23	2010.2	2010.3	2010.4	2011.1	2011.2	2011.3
24	2010.3	2010.4	2011.1	2011.2	2011.3	2011.4
25	2010.4	2011.1	2011.2	2011.3	2011.4	2012.1
26	2011.1	2011.2	2011.3	2011.4	2012.1	2012.2
27	2011.2	2011.3	2011.4	2012.1	2012.2	2012.3
28	2011.3	2011.4	2012.1	2012.2	2012.3	2012.4

Note-se que, dos 33 trimestres, apenas 28 podem ser considerados como sendo datas base de previsão, variando de 2004.4 a 2011.3, conforme a tabela 5.6-1, ficando cinco datas (2011.4, 2012.1, 2012.2, 2012.3 e 2012.4) reservadas para as previsões até cinco passos à frente, a partir da última data base 2011.3.

Na tabela 5.6-2, são apresentadas as projeções do modelo Sarima para ICMS total correspondentes às datas de 1 a 5 passos à frente. Para os demais modelos utilizados, os valores estão no apêndice 5.

Para a combinação das previsões por Markowitz, há a necessidade de pelo menos dez passos iniciais para que as informações de matriz de covariância e o processamento tenha estabilidade.

Portanto, dos 28 pontos com previsão, resultam 19 pontos para combinação das previsões, a partir de 2007.1 até 2011.3. Entretanto, para previsões cinco passos à frente há a necessidade de 5 previsões adicionais, restando como resultado 14 previsões (ilustração 3.3-2).

Segundo Makridakis e Winkler (1983, p. 988), a exatidão aumenta com a quantidade de modelos combinados, entretanto, tendem ao nivelamento depois de uma certa quantidade (quatro a cinco) de modelos combinados. Uma previsão que tenha, relativamente às demais previsões a combinar, um baixo MAPE pode melhorar, mas o ganho será pequeno.

Tabela 5.6-2 - Data da Previsão e Projeções de 1 a 5 Passos à Frente com modelo Sarima

Data da previsão	Sarima				
	1p	2p	3p	4p	5p
2004.4	17.670,9	18.666,1	19.696,3	19.369,3	18.928,8
2005.1	18.860,2	19.872,0	19.573,4	19.252,2	19.438,9
2005.2	18.935,2	18.684,9	18.386,3	18.199,0	17.965,8
2005.3	19.385,4	18.978,1	18.826,7	19.177,2	19.740,8
2005.4	19.151,3	19.452,0	19.329,7	19.872,6	19.629,0
2006.1	18.845,6	18.907,9	19.013,4	18.450,1	18.862,3
2006.2	18.934,2	19.091,2	18.502,7	19.011,9	19.155,5
2006.3	19.285,4	18.764,5	19.200,6	19.281,0	19.616,2
2006.4	19.150,3	19.678,0	19.794,9	20.279,2	19.672,6
2007.1	20.105,4	20.234,8	20.737,3	20.204,6	20.787,1
2007.2	20.465,8	20.930,1	20.400,0	21.035,4	21.144,3
2007.3	22.140,9	21.567,3	22.214,6	22.607,5	23.101,9
2007.4	21.822,3	22.385,9	22.713,3	23.051,6	22.652,7
2008.1	21.700,5	21.368,3	21.669,3	21.243,3	20.927,4
2008.2	24.043,3	24.490,6	23.960,9	24.647,2	25.085,3
2008.3	25.872,1	25.345,1	26.111,9	26.653,2	27.340,8
2008.4	24.322,0	24.966,8	25.434,1	25.878,9	25.236,9
2009.1	20.349,5	20.940,2	21.402,3	20.295,9	20.538,2
2009.2	23.053,5	23.675,8	22.428,1	23.223,0	23.866,6
2009.3	24.632,6	23.394,1	24.188,3	24.959,2	25.647,2
2009.4	26.017,2	27.010,4	28.017,7	29.380,1	27.882,1
2010.1	23.817,7	23.799,5	25.198,0	25.060,7	24.744,6
2010.2	26.064,5	27.514,6	26.417,4	27.127,3	26.824,2
2010.3	27.966,3	26.855,3	27.441,6	27.303,9	27.363,6
2010.4	26.735,2	27.315,3	27.223,3	27.233,1	26.838,7
2011.1	26.795,3	26.844,7	27.855,3	26.876,1	27.172,8
2011.2	26.787,8	28.049,8	27.048,7	27.251,3	27.215,0
2011.3	28.294,1	27.255,1	27.576,0	27.702,6	28.116,3

Este estudo pressupõe que a combinação de previsões seja realizada em duas etapas: uma primeira etapa com dezenas e até centenas de modelos, dos quais será selecionada uma quantidade reduzida para a segunda etapa, restando, portanto, de três a cinco modelos, que serão então combinados. Para este estudo, será considerado que os modelos apresentados passaram por uma primeira seleção.

Os modelos ajustados são: Indicadores, Sarima, PLSR3, PLSR4, PLSR5.

5.6.1 Combinação de três modelos – ICMS Total do Estado

Para o estudo da combinação de três previsões, foram escolhidos os seguintes modelos: Indicadores, Sarima e PLSR4 (regressão PLS com quatro variáveis auxiliares, duas quantitativas e duas referentes a preços). Na tabela 5.6-3, podem ser vistos os erros percentuais dos valores projetados pelos três modelos e pela combinação feita pela média da previsão entre os modelos. O erro percentual pode ser calculado por $\text{Erro} = (\text{Real} - \text{Previsto}) / \text{Real}$.

Como exemplo de cálculo, na tabela 5.6-3 são apresentados erros percentuais obtidos pelos modelos Indicadores, Sarima e PLSR para 19 trimestres, de 2004.4 a 2009.2, com as médias desses modelos. O objetivo é, na data base de 2009.2, projetar os valores para 2009.3 a 2010.3.

Tabela 5.6-3 - Erros Percentuais um Passo à Frente

Data da previsão	Indicadores	Sarima	PLSR	Média
2004.4	-3,45%	1,41%	1,05%	-0,33%
2005.1	-5,99%	-4,66%	-1,02%	-3,89%
2005.2	0,53%	-3,99%	-1,34%	-1,60%
2005.3	1,71%	-2,58%	2,68%	0,60%
2005.4	-0,67%	-4,89%	1,21%	-1,45%
2006.1	-1,82%	0,01%	-0,23%	-0,68%
2006.2	-2,11%	-0,08%	-2,16%	-1,45%
2006.3	6,24%	2,51%	3,57%	4,11%
2006.4	1,69%	1,83%	3,14%	2,22%
2007.1	0,99%	1,22%	3,42%	1,88%
2007.2	6,61%	5,40%	6,60%	6,20%
2007.3	5,92%	0,48%	5,20%	3,87%
2007.4	-0,89%	0,23%	2,73%	0,69%
2008.1	3,58%	8,01%	3,76%	5,12%
2008.2	5,63%	3,75%	4,02%	4,47%
2008.3	4,84%	-2,19%	5,29%	2,65%
2008.4	-22,41%	-12,76%	-12,36%	-15,85%
2009.1	-6,20%	7,79%	-11,10%	-3,17%
2009.2	2,83%	2,92%	-6,09%	-0,11%
2009.3	7,45%	7,77%	5,94%	7,05%
2009.4	-1,23%	-5,90%	8,49%	0,45%
2010.1	2,86%	8,71%	1,23%	4,27%
2010.2	-0,47%	1,54%	-4,73%	-1,22%
2010.3	3,44%	-0,43%	1,45%	1,49%
2010.4	-9,58%	-3,32%	-6,75%	-6,55%
2011.1	-2,23%	0,32%	-4,07%	-1,99%
2011.2	-1,72%	2,12%	-6,00%	-1,87%
2011.3	-0,24%	0,30%	-1,25%	-0,40%

Gráfico 5.6-1 - MAPE por passo ICMS Total Comb. de 3 mod. de 2008.2 a 2011.3

Os erros percentuais médios tendem a aumentar conforme se aumenta a quantidade de passos, entretanto isso não é regra geral, conforme pode ser visto no gráfico 5.6-1.

Na tabela 5.6-4, estão apresentados os valores do ICMS real para um passo à frente, com datas base de 2008.2 a 2011.3, as projeções individuais dos modelos de indicadores, Sarima e PLSR4, utilizados na combinação de 3 modelos. São apresentados também os valores da combinação com pesos iguais (média), para o ponto de mínimo desvio padrão (Mínimo DP), as projeções intermediárias para se obter a projeção dinâmica, a projeção dinâmica Prim, a projeção dinâmica Seg e a projeção estática.

Tabela 5.6-4 - Valores das projeções individuais e projeções propostas - 1 passo

Data	1 passo	Real	Projeções individuais			Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+1		Indicadores	Sarima	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	24.979,4	23.572,0	24.043,3	23.976,0	23.863,8	23.983,1	23.997,6					23.997,6	23.995,9	24.018,8
2008.3	2008.4	25.317,1	24.091,8	25.872,1	23.978,0	24.647,3	24.175,2	24.901,4					24.901,4	25.321,9	25.321,9
2008.4	2009.1	21.569,3	26.404,0	24.322,0	24.236,4	24.987,5	24.251,7	24.466,1					24.466,1	24.282,4	24.238,1
2009.1	2009.2	22.069,6	23.438,7	20.349,5	24.520,0	22.769,4	23.842,2	24.434,9					24.434,9	22.068,9	22.068,9
2009.2	2009.3	23.748,1	23.075,1	23.053,5	25.194,7	23.774,4	23.987,3	23.636,4					23.636,4	23.746,8	23.746,8
2009.3	2009.4	26.707,8	24.716,8	24.632,6	25.122,6	24.824,0	24.848,9	24.797,0					24.797,0	24.822,1	25.074,0
2009.4	2010.1	24.567,1	24.870,2	26.017,2	22.480,2	24.455,9	24.387,9	24.578,7					24.578,7	25.175,0	24.528,0
2010.1	2010.2	26.091,1	25.345,4	23.817,7	25.769,4	24.977,5	24.675,4	24.301,0					24.301,0	24.533,5	25.686,1
2010.2	2010.3	26.471,7	26.596,9	26.064,5	27.723,1	26.794,8	26.863,8	26.365,7					26.365,7	26.475,8	26.474,2
2010.3	2010.4	27.847,2	26.889,4	27.966,3	27.444,5	27.433,4	27.710,9	27.226,9					27.226,9	27.731,8	27.733,8
2010.4	2011.1	25.877,3	28.357,4	26.735,2	27.624,3	27.572,3	27.163,9	27.125,6					27.125,6	27.162,9	27.162,9
2011.1	2011.2	26.880,4	27.478,8	26.795,3	27.973,8	27.416,0	27.339,7	27.326,1					27.326,1	27.379,0	26.918,3
2011.2	2011.3	27.367,7	27.838,6	26.787,8	29.009,4	27.878,6	27.794,9	27.872,0					27.872,0	28.060,0	27.346,4
2011.3	2011.4	28.378,2	28.446,4	28.294,1	28.732,9	28.491,1	28.487,0	28.538,9					28.538,9	28.547,5	28.378,8

Na tabela 5.6-5, os erros percentuais para um passo à frente são apresentados para as datas base 2008.2 a 2011.3, nos casos de projeções individuais, combinação pela média, a combinação

para o ponto de mínimo desvio padrão, para a projeção dinâmica Prim e Seg e para a projeção estática. Na última linha, são apresentados os MAPEs, isto é, os erros percentuais absolutos médios.

Tabela 5.6-5 - Erros das projeções individuais e das projeções propostas

Data	1 passo	Projeções individuais			Média 1 passo	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+1	Indicadores	Sarima	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	5,6%	3,7%	4,0%	4,5%	4,0%	3,9%	3,9%	3,8%
2008.3	2008.4	4,8%	2,2%	5,3%	2,6%	4,5%	1,6%	0,0%	0,0%
2008.4	2009.1	22,4%	12,8%	12,4%	15,8%	12,4%	13,4%	12,6%	12,4%
2009.1	2009.2	6,2%	7,8%	11,1%	3,2%	8,0%	10,7%	0,0%	0,0%
2009.2	2009.3	2,8%	2,9%	6,1%	0,1%	1,0%	0,5%	0,0%	0,0%
2009.3	2009.4	7,5%	7,8%	5,9%	7,1%	7,0%	7,2%	7,1%	6,1%
2009.4	2010.1	1,2%	5,9%	8,5%	0,5%	0,7%	0,0%	2,5%	0,2%
2010.1	2010.2	2,9%	8,7%	1,2%	4,3%	5,4%	6,9%	6,0%	1,6%
2010.2	2010.3	0,5%	1,5%	4,7%	1,2%	1,5%	0,4%	0,0%	0,0%
2010.3	2010.4	3,4%	0,4%	1,4%	1,5%	0,5%	2,2%	0,4%	0,4%
2010.4	2011.1	9,6%	3,3%	6,8%	6,6%	5,0%	4,8%	5,0%	5,0%
2011.1	2011.2	2,2%	0,3%	4,1%	2,0%	1,7%	1,7%	1,9%	0,1%
2011.2	2011.3	1,7%	2,1%	6,0%	1,9%	1,6%	1,8%	2,5%	0,1%
2011.3	2011.4	0,2%	0,3%	1,2%	0,4%	0,4%	0,6%	0,6%	0,0%
MAPE		5,1%	4,3%	5,6%	3,7%	3,8%	4,0%	3,0%	2,1%

Para cada trimestre base, quando é feita a previsão, calcula-se o erro percentual absoluto médio (MAPE) das previsões de um a cinco passos à frente, para cada modelo e para cada tipo de combinação, cujos resultados são plotados no gráfico 5.6-2. Verifica-se que os erros utilizando os pontos do Seg apresentam valores quase sempre melhores que os demais e os erros de Prim ora são melhores que a combinação pela média, ora são piores. A partir de 2009.4 os erros de Seg permanecem estáveis, com pouca variabilidade.

Gráfico 5.6-2 - MAPE por data, ICMS Total, Comb. de 3 mod. de 2008.2 a 2011.3

No gráfico 5.6-3, é possível verificar que os melhores resultados de MAPE são do Mínimo Erro Segundo (Seg) e, em segundo lugar, Mínimo Erro Prim, entretanto, os gráficos 5.6-4 e 5.6-5 indicam que a combinação realizada com Seg apresenta maior desvio padrão que a combinação realizada com Mínimo Erro Primeiro (Prim), isto é, maior desvio padrão médio, portanto o Prim apresenta-se com maior estabilidade. O fato da combinação realizada com Prim apresentar menor desvio padrão que o Seg pode ser explicado pela conclusão de Makridakis e Winkler (1983, p. 988) de que a exatidão aumenta com a quantidade de modelos combinados. E, por construção, a combinação de Prim é realizada por quantidade de modelos a combinar igual ou maior que a combinação de Seg. Portanto o modelo proposto é o Mínimo Erro Primeiro (Prim) que apresenta menor desvio padrão.

Gráfico 5.6-3 - MAPE de 2008.2 a 2011.3

As tabelas e gráficos mais detalhados são mostrados no apêndice 6.

Gráfico 5.6-4 - Desvio Padrão, Comb. de 3 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos

Gráfico 5.6-5 - Desvio Padrão por passo, Comb. 3 mod., ICMS Total de 2008.2 a 2011.3

Os gráficos 5.6-6 a 5.6-20 apresentam alternadamente, nos primeiros gráfico, as projeções e os valores reais das arrecadações de ICMS total para previsões realizadas nos trimestres de 2008.2 a 2011.3, de 1 a 5 passos à frente; nos segundos gráficos, os MAPEs correspondentes; e nos terceiros gráficos, os desvios padrão dessas projeções. Por exemplo, a projeção feita no trimestre base 2008.2, 1 passo à frente, refere-se à projeção para o trimestre 2008.3 e projeção 2 passos à frente refere-se à projeção para o trimestre 2008.4. Nos dois primeiros gráficos estão representadas as projeções dos modelos individuais dos Indicadores, Sarima e PLSR4 e as combinações pela simples média e pelas combinações propostas de Mínimo Erro Primeiro (Prim) e Mínimo Erro Segundo (Seg). Nos gráficos de desvio padrão são apresentadas somente os valores referentes às combinações pela média, pelo Mínimo Erro Primeiro (Prim) e pelo Mínimo Erro Segundo (Seg). A variância dos erros pode ser considerada um parâmetro de

qualidade da projeção, tendo sido utilizado por Bates e Granger (1969) para determinar os pesos das combinações. Observa-se que, na maioria dos trimestres base, o desvio padrão para Prim é melhor que para Seg.

Gráfico 5.6-6 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 1 passo à frente

Gráfico 5.6-7 – MAPE - ICMS total 1 passo à frente

Gráfico 5.6-8 – Desvio padrão – ICMS total 1 passo à frente

Gráfico 5.6-9 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 2 passos à frente

Gráfico 5.6-10 – MAPE - ICMS total 2 passos à frente

Gráfico 5.6-11 - Desvio padrão – ICMS total 2 passos à frente

Gráfico 5.6-12 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 3 passos à frente

Gráfico 5.6-13 - MAPE - ICMS total 3 passos à frente

Gráfico 5.6-14 - Desvio padrão – ICMS total 3 passos à frente

Gráfico 5.6-15 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 4 passos à frente

Gráfico 5.6-16 - MAPE - ICMS total 4 passos à frente

Gráfico 5.6-17 - Desvio padrão – ICMS total 4 passos à frente

Gráfico 5.6-18 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 5 passos à frente

Gráfico 5.6-19 - MAPE - ICMS total 5 passos à frente

Gráfico 5.6-20 - Desvio padrão – ICMS total 5 passos à frente

5.6.2 Combinação de três modelos – ICMS Indústria

Objetivando verificar o modelo de combinação para um outro conjunto de dados, com comportamento diferente, foi aplicado o modelo de combinação proposto no setor de ICMS das indústrias do Estado de São Paulo. Os valores previstos por cada modelo a combinar (Indicadores, Sarima e PLSR4) e o valor real estão na tabela 5.6-6, e na tabela 5.6-7 são apresentados os erros percentuais um passo à frente.

Tabela 5.6-6 - Valor Real e Previsões ICMS Indústria 1 passo

Data	Real	Indicadores	Sarima	PLSR
2004.4	6.294,995	6.733,828	6.533,765	6.718,838
2005.1	6.411,702	6.874,090	7.093,525	6.901,267
2005.2	6.451,301	6.714,523	6.739,522	6.957,971
2005.3	6.730,614	6.675,314	6.456,528	6.738,052
2005.4	6.342,922	6.329,349	6.283,740	6.570,278
2006.1	6.660,603	6.584,884	6.396,698	6.789,771
2006.2	6.576,942	6.756,136	6.327,529	6.913,258
2006.3	6.937,583	6.678,671	6.600,319	6.773,174
2006.4	6.673,098	6.493,913	6.546,794	6.669,472
2007.1	7.200,690	6.784,443	6.719,961	6.750,020
2007.2	7.701,807	7.183,716	7.344,538	7.039,933
2007.3	8.273,879	7.553,092	7.918,724	7.251,875
2007.4	7.743,644	7.792,637	8.037,053	7.625,804
2008.1	8.668,761	8.060,323	7.943,159	8.187,441
2008.2	9.462,309	8.768,759	8.724,578	8.786,780
2008.3	9.948,700	9.277,087	9.490,598	8.879,451
2008.4	7.585,472	9.860,327	9.502,272	9.110,406
2009.1	7.877,105	8.462,892	8.163,863	9.216,368
2009.2	8.765,821	8.604,256	8.209,569	9.576,340
2009.3	10.481,115	9.472,296	10.220,460	9.523,790
2009.4	9.060,825	8.572,475	8.549,587	8.159,379
2010.1	9.983,002	9.166,725	9.060,826	9.821,429
2010.2	10.015,363	9.897,882	9.866,965	10.879,390
2010.3	10.919,231	10.396,738	10.827,660	10.620,314
2010.4	9.411,436	10.398,971	9.816,963	10.752,774
2011.1	9.792,673	10.159,206	10.154,940	10.770,207
2011.2	10.184,022	10.106,269	9.311,527	11.162,351
2011.3	10.773,281	10.767,131	10.993,310	10.948,073

Tabela 5.6-7 - Erros Percentuais ICMS Indústria – um passo

Data	Indicadores	Sarima	PLSR	Média Pontual
2004.4	-6,971%	-3,793%	-6,733%	-5,832%
2005.1	-7,212%	-10,634%	-7,635%	-8,494%
2005.2	-4,080%	-4,468%	-7,854%	-5,467%
2005.3	0,822%	4,072%	-0,111%	1,594%
2005.4	0,214%	0,933%	-3,584%	-0,812%
2006.1	1,137%	3,962%	-1,939%	1,053%
2006.2	-2,725%	3,792%	-5,114%	-1,349%
2006.3	3,732%	4,861%	2,370%	3,654%
2006.4	2,685%	1,893%	0,054%	1,544%
2007.1	5,781%	6,676%	6,259%	6,239%
2007.2	6,727%	4,639%	8,594%	6,653%
2007.3	8,712%	4,292%	12,352%	8,452%
2007.4	-0,633%	-3,789%	1,522%	-0,967%
2008.1	7,019%	8,370%	5,552%	6,980%
2008.2	7,330%	7,797%	7,139%	7,422%
2008.3	6,751%	4,605%	10,748%	7,368%
2008.4	-29,990%	-25,269%	-20,103%	-25,121%
2009.1	-7,437%	-3,640%	-17,002%	-9,360%
2009.2	1,843%	6,346%	-9,246%	-0,353%
2009.3	9,625%	2,487%	9,134%	7,082%
2009.4	5,390%	5,642%	9,949%	6,994%
2010.1	8,177%	9,237%	1,618%	6,344%
2010.2	1,173%	1,482%	-8,627%	-1,991%
2010.3	4,785%	0,839%	2,738%	2,787%
2010.4	-10,493%	-4,309%	-14,252%	-9,685%
2011.1	-3,743%	-3,699%	-9,982%	-5,808%
2011.2	0,763%	8,567%	-9,607%	-0,092%
2011.3	0,057%	-2,042%	-1,622%	-1,203%

Os gráficos 5.6-21, 5.6-22 e 5.6-23 indicam que os menores erros percentuais absolutos médios (MAPE) para combinação de três modelos são as combinações do Mínimo Erro Segundo (Seg), seguidas das combinações do Mínimo Erro Primeiro (Prim). Os gráficos 5.6-24 e 5.6-25 indicam que o Mínimo Erro Prim tem menor desvio padrão, sendo escolhido como o com melhor resultado, da mesma forma que para ICMS total.

As tabelas e gráficos mais detalhados são mostrados no apêndice 7.

Gráfico 5.6-21 - MAPE Comb. 3 mod., ICMS Indústria, 1 a 5 passos

Gráfico 5.6-22 - MAPE por passo - ICMS Indústria

Gráfico 5.6-23 - MAPE por data – ICMS Indústria

Gráfico 5.6-24 - Desvio Padrão Comb. 3 mod., ICMS Indústria

Gráfico 5.6-25 - Desvio Padrão por passo Comb. 3 mod., ICMS Indústria

Nos gráficos 5.6-26 a 5.6-40 são apresentadas alternadamente três gráficos: primeiramente, as projeções dos modelos individuais dos Indicadores, Sarima e PLSR4 e as projeções dos modelos de combinação pela média, pelo Mínimo Erro Primeiro (Prim) e pelo Mínimo Erro Segundo (Seg); em segundo lugar, os MAPEs correspondentes; e por fim, os gráficos dos desvios padrões para as combinações pela média, pelo Mínimo Erro Primeiro (Prim) e Mínimo Erro Segundo (Seg), para arrecadação do setor industrial 1 a 5 passos à frente.

Gráfico 5.6-26 - Valores reais de ICMS Indústria e suas projeções 1 passo à frente

Gráfico 5.6-27 - MAPE – Indústria 1 passo à frente

Gráfico 5.6-28 - Desvio padrão – Indústria 1 passo à frente

Gráfico 5.6-29 - Valores reais de ICMS Indústria e suas projeções 2 passos à frente

Gráfico 5.6-33 - MAPE – Indústria 3 passos à frente

Gráfico 5.6-34 - Desvio padrão – Indústria 3 passos à frente

Gráfico 5.6-35 - Valores reais de ICMS Indústria e suas projeções 4 passos à frente

Gráfico 5.6-36 - MAPE – Indústria 4 passos à frente

Gráfico 5.6-37 - Desvio padrão – Indústria 4 passos à frente

Gráfico 5.6-38 - Valores reais de ICMS Indústria e suas projeções 5 passos à frente

Gráfico 5.6-39 - MAPE – Indústria 5 passos à frente

Gráfico 5.6-40 - Desvio padrão – Indústria 5 passos à frente

5.6.3 Combinação de quatro modelos – ICMS Total do Estado

No estudo da combinação de quatro previsões, foram escolhidos os seguintes modelos: Indicadores, Sarima, PLSR4 e PLSR5 (regressão PLS com cinco variáveis auxiliares), cujos valores de previsão um passo à frente estão na tabela 4.6-8. Na tabela 5.6-9, podem ser vistos os erros percentuais dos valores projetados pelos quatro modelos e da média.

A partir dos gráficos 5.6-41, 5.6-42 e 5.6-43, é possível verificar que a combinação que apresenta menor MAPE é a de nome Mínimo Erro Segundo (Seg), seguida do Mínimo Erro Primeiro (Prim). No gráfico 5.6-43 verifica-se que as duas combinações apresentam resultados sistematicamente melhores que a combinação pela média, considerada um *benchmark*. Os

gráficos 5.6-44 e 5.6-45 indicam que o desvio padrão percentual médio do Mínimo Erro Primeiro (Prim) é menor que o do Mínimo Erro Segundo (Seg) e da combinação pela média. Portanto os resultados do desvio padrão indicam que a combinação utilizando o Mínimo Erro Primeiro (Prim) deve ser escolhido.

As tabelas e gráficos mais detalhados são mostrados no apêndice 8.

Tabela 5.6-8 - Valor Real e Previsões ICMS Total 1 passo

Data	Real	Indicadores	Sarima	PLSR4	PLSR5
2004.4	17.922,802	18.540,522	17.670,909	17.733,895	17.742,330
2005.1	18.020,599	19.099,738	18.860,234	18.204,671	18.148,773
2005.2	18.208,608	18.111,738	18.935,201	18.451,903	18.399,051
2005.3	18.897,278	18.573,412	19.385,371	18.391,163	18.412,235
2005.4	18.258,432	18.381,178	19.151,269	18.037,119	18.195,576
2006.1	18.846,958	19.189,430	18.845,550	18.890,429	18.961,445
2006.2	18.918,604	19.317,120	18.934,248	19.327,677	19.301,005
2006.3	19.782,743	18.548,253	19.285,395	19.076,707	19.089,300
2006.4	19.507,989	19.178,795	19.150,294	18.894,723	19.005,383
2007.1	20.353,006	20.151,591	20.105,426	19.656,231	19.560,440
2007.2	21.633,178	20.203,764	20.465,772	20.204,628	20.056,490
2007.3	22.247,462	20.930,647	22.140,900	21.091,184	20.630,426
2007.4	21.873,088	22.067,670	21.822,280	21.275,751	21.182,595
2008.1	23.589,287	22.744,973	21.700,452	22.701,823	22.572,325
2008.2	24.979,435	23.572,048	24.043,279	23.976,021	23.841,830
2008.3	25.317,130	24.091,786	25.872,130	23.978,014	24.119,545
2008.4	21.569,315	26.404,003	24.322,000	24.236,354	24.655,905
2009.1	22.069,559	23.438,659	20.349,536	24.519,960	24.829,683
2009.2	23.748,127	23.075,076	23.053,517	25.194,702	25.365,196
2009.3	26.707,777	24.716,829	24.632,622	25.122,603	25.285,422
2009.4	24.567,129	24.870,244	26.017,185	22.480,231	22.904,388
2010.1	26.091,051	25.345,423	23.817,703	25.769,449	26.032,231
2010.2	26.471,745	26.596,869	26.064,464	27.723,090	27.630,364
2010.3	27.847,228	26.889,367	27.966,265	27.444,476	27.498,472
2010.4	25.877,308	28.357,443	26.735,192	27.624,308	27.756,904
2011.1	26.880,395	27.478,758	26.795,342	27.973,753	28.140,851
2011.2	27.367,741	27.838,627	26.787,773	29.009,382	28.952,793
2011.3	28.378,221	28.446,361	28.294,119	28.732,876	28.692,832

Tabela 5.6-9 - Erros percentuais e média dos erros um passo

Data	Indicadores	Sarima	PLSR4	PLSR5	Média Pontual
2004.4	-3,447%	1,405%	1,054%	1,007%	0,005%
2005.1	-5,988%	-4,659%	-1,021%	-0,711%	-3,095%
2005.2	0,532%	-3,990%	-1,336%	-1,046%	-1,460%
2005.3	1,714%	-2,583%	2,678%	2,567%	1,094%
2005.4	-0,672%	-4,890%	1,212%	0,344%	-1,001%
2006.1	-1,817%	0,007%	-0,231%	-0,607%	-0,662%
2006.2	-2,106%	-0,083%	-2,162%	-2,021%	-1,593%
2006.3	6,240%	2,514%	3,569%	3,505%	3,957%
2006.4	1,687%	1,834%	3,144%	2,576%	2,310%
2007.1	0,990%	1,216%	3,423%	3,894%	2,381%
2007.2	6,608%	5,396%	6,604%	7,288%	6,474%
2007.3	5,919%	0,479%	5,197%	7,268%	4,716%
2007.4	-0,890%	0,232%	2,731%	3,157%	1,308%
2008.1	3,579%	8,007%	3,762%	4,311%	4,915%
2008.2	5,634%	3,748%	4,017%	4,554%	4,488%
2008.3	4,840%	-2,192%	5,289%	4,730%	3,167%
2008.4	-22,415%	-12,762%	-12,365%	-14,310%	-15,463%
2009.1	-6,204%	7,794%	-11,103%	-12,506%	-5,505%
2009.2	2,834%	2,925%	-6,091%	-6,809%	-1,785%
2009.3	7,455%	7,770%	5,935%	5,326%	6,621%
2009.4	-1,234%	-5,902%	8,495%	6,768%	2,032%
2010.1	2,858%	8,713%	1,233%	0,225%	3,257%
2010.2	-0,473%	1,539%	-4,727%	-4,377%	-2,010%
2010.3	3,440%	-0,427%	1,446%	1,252%	1,428%
2010.4	-9,584%	-3,315%	-6,751%	-7,263%	-6,728%
2011.1	-2,226%	0,316%	-4,067%	-4,689%	-2,667%
2011.2	-1,721%	2,119%	-5,998%	-5,792%	-2,848%
2011.3	-0,240%	0,296%	-1,250%	-1,109%	-0,576%

Nos gráficos 5.6-46 a 5.6-60 são apresentados, alternadamente, três gráficos referentes às projeções individuais e aos modelos de combinações, de 1 a 5 passos à frente: a) gráfico com valores reais, projeções individuais e combinação de modelos; b) gráficos dos respectivos MAPEs; c) gráfico dos desvios padrões das combinações.

Gráfico 5.6-41 - MAPE Comb. 4 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos

Gráfico 5.6-42 - MAPE por passo, Comb. 4 mod., ICMS Total

Gráfico 5.6-43 - MAPE por data, ICMS Total, Comb. 4 mod.

Gráfico 5.6-44 - Desvio Padrão, Comb. 4 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos

Gráfico 5.6-45 - Desvio Padrão por passo, Comb. 4 mod., ICMS Total

Gráfico 5.6-46 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 1 passo à frente

Gráfico 5.6-47 - MAPE - ICMS total 1 passo à frente

Gráfico 5.6-48 - Desvio padrão – ICMS total 1 passo à frente

Gráfico 5.6-49 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 2 passos à frente

Gráfico 5.6-50 - MAPE – ICMS total 2 passos à frente

Gráfico 5.6-51 - Desvio padrão – ICMS total 2 passos à frente

Gráfico 5.6-52 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 3 passos à frente

Gráfico 5.6-53 - MAPE – ICMS total 3 passos à frente

Gráfico 5.6-54 - Desvio padrão – ICMS total 3 passos à frente

Gráfico 5.6-55 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 4 passos à frente

Gráfico 5.6-56 - MAPE – ICMS total 4 passos à frente

Gráfico 5.6-57 - Desvio padrão – ICMS total 4 passos à frente

Gráfico 5.6-58 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 5 passos à frente

Gráfico 5.6-59 - MAPE – ICMS total 5 passos à frente

Gráfico 5.6-60 - Desvio padrão – ICMS total 5 passos à frente

5.6.4 Combinação de cinco modelos – ICMS Total do Estado

Para o estudo da combinação de cinco previsões, foram escolhidos os modelos: Indicadores, Sarima, PLSR3 (regressão PLS com três variáveis auxiliares), PLSR4 e PLSR5, cujos valores de previsão um passo à frente estão na tabela 5.6-10. Na tabela 5.6-11, podem ser vistos os erros percentuais dos valores projetados pelos cinco modelos e da média.

Os gráficos 5.6-61, 5.6-62 e 5.6-63 apresentam os resultados de MAPE dos modelos individuais e das combinações. A combinação que apresenta menor MAPE é a de nome Mínimo Erro Segundo (Seg), seguida do Mínimo Erro Primeiro (Prim), conforme pode ser verificado no gráfico 5.6-63. Os gráficos 5.6-64 e 5.6-65 indicam que o desvio padrão percentual médio do Mínimo Erro Primeiro (Prim) é menor que o de Mínimo Erro Segundo (Seg). Portanto os resultados que apresentam menor desvio padrão, critério utilizado por Markowitz (1952) e Bates e Granger (1969), indicam que a combinação utilizando o Mínimo Erro Primeiro (Prim) deve ser o escolhido.

As tabelas e gráficos mais detalhados são mostrados no apêndice 9.

Tabela 5.6-10 - Valor Real e Previsões ICMS Total 5 modelos 1 passo

Data	Real	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5
2004.4	17.922,802	18.540,522	17.670,909	17.712,454	17.733,895	17.742,330
2005.1	18.020,599	19.099,738	18.860,234	18.252,011	18.204,671	18.148,773
2005.2	18.208,608	18.111,738	18.935,201	18.505,735	18.451,903	18.399,051
2005.3	18.897,278	18.573,412	19.385,371	18.465,061	18.391,163	18.412,235
2005.4	18.258,432	18.381,178	19.151,269	17.790,324	18.037,119	18.195,576
2006.1	18.846,958	19.189,430	18.845,550	19.045,419	18.890,429	18.961,445
2006.2	18.918,604	19.317,120	18.934,248	19.495,816	19.327,677	19.301,005
2006.3	19.782,743	18.548,253	19.285,395	19.080,434	19.076,707	19.089,300
2006.4	19.507,989	19.178,795	19.150,294	18.646,514	18.894,723	19.005,383
2007.1	20.353,006	20.151,591	20.105,426	19.454,101	19.656,231	19.560,440
2007.2	21.633,178	20.203,764	20.465,772	20.014,837	20.204,628	20.056,490
2007.3	22.247,462	20.930,647	22.140,900	20.291,269	21.091,184	20.630,426
2007.4	21.873,088	22.067,670	21.822,280	20.602,503	21.275,751	21.182,595
2008.1	23.589,287	22.744,973	21.700,452	22.261,207	22.701,823	22.572,325
2008.2	24.979,435	23.572,048	24.043,279	23.493,473	23.976,021	23.841,830
2008.3	25.317,130	24.091,786	25.872,130	23.430,372	23.978,014	24.119,545
2008.4	21.569,315	26.404,003	24.322,000	23.594,796	24.236,354	24.655,905
2009.1	22.069,559	23.438,659	20.349,536	24.022,193	24.519,960	24.829,683
2009.2	23.748,127	23.075,076	23.053,517	25.191,147	25.194,702	25.365,196
2009.3	26.707,777	24.716,829	24.632,622	25.014,128	25.122,603	25.285,422
2009.4	24.567,129	24.870,244	26.017,185	21.412,046	22.480,231	22.904,388
2010.1	26.091,051	25.345,423	23.817,703	25.251,318	25.769,449	26.032,231
2010.2	26.471,745	26.596,869	26.064,464	27.399,449	27.723,090	27.630,364
2010.3	27.847,228	26.889,367	27.966,265	27.087,109	27.444,476	27.498,472
2010.4	25.877,308	28.357,443	26.735,192	27.083,498	27.624,308	27.756,904
2011.1	26.880,395	27.478,758	26.795,342	27.537,709	27.973,753	28.140,851
2011.2	27.367,741	27.838,627	26.787,773	28.909,689	29.009,382	28.952,793
2011.3	28.378,221	28.446,361	28.294,119	28.612,556	28.732,876	28.692,832

Tabela 5.6-11 - Erros percentuais e média dos erros um passo

Data	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	Média Pontual
2004.4	-3,447%	1,405%	1,174%	1,054%	1,007%	0,239%
2005.1	-5,988%	-4,659%	-1,284%	-1,021%	-0,711%	-2,733%
2005.2	0,532%	-3,990%	-1,632%	-1,336%	-1,046%	-1,494%
2005.3	1,714%	-2,583%	2,287%	2,678%	2,567%	1,333%
2005.4	-0,672%	-4,890%	2,564%	1,212%	0,344%	-0,288%
2006.1	-1,817%	0,007%	-1,053%	-0,231%	-0,607%	-0,740%
2006.2	-2,106%	-0,083%	-3,051%	-2,162%	-2,021%	-1,885%
2006.3	6,240%	2,514%	3,550%	3,569%	3,505%	3,876%
2006.4	1,687%	1,834%	4,416%	3,144%	2,576%	2,731%
2007.1	0,990%	1,216%	4,417%	3,423%	3,894%	2,788%
2007.2	6,608%	5,396%	7,481%	6,604%	7,288%	6,675%
2007.3	5,919%	0,479%	8,793%	5,197%	7,268%	5,531%
2007.4	-0,890%	0,232%	5,809%	2,731%	3,157%	2,208%
2008.1	3,579%	8,007%	5,630%	3,762%	4,311%	5,058%
2008.2	5,634%	3,748%	5,949%	4,017%	4,554%	4,780%
2008.3	4,840%	-2,192%	7,452%	5,289%	4,730%	4,024%
2008.4	-22,415%	-12,762%	-9,391%	-12,365%	-14,310%	-14,248%
2009.1	-6,204%	7,794%	-8,848%	-11,103%	-12,506%	-6,173%
2009.2	2,834%	2,925%	-6,076%	-6,091%	-6,809%	-2,644%
2009.3	7,455%	7,770%	6,341%	5,935%	5,326%	6,565%
2009.4	-1,234%	-5,902%	12,843%	8,495%	6,768%	4,194%
2010.1	2,858%	8,713%	3,218%	1,233%	0,225%	3,249%
2010.2	-0,473%	1,539%	-3,505%	-4,727%	-4,377%	-2,309%
2010.3	3,440%	-0,427%	2,730%	1,446%	1,252%	1,688%
2010.4	-9,584%	-3,315%	-4,661%	-6,751%	-7,263%	-6,315%
2011.1	-2,226%	0,316%	-2,445%	-4,067%	-4,689%	-2,622%
2011.2	-1,721%	2,119%	-5,634%	-5,998%	-5,792%	-3,405%
2011.3	-0,240%	0,296%	-0,826%	-1,250%	-1,109%	-0,626%

Nos gráficos 5.6-66 a 5.6-80 são apresentados, alternadamente, três gráficos referentes às projeções individuais e às combinações de modelos, de 1 a 5 passos à frente: a) gráfico com valores reais, projeções individuais e combinação de modelos; b) gráficos dos respectivos MAPEs; c) gráfico dos desvios padrões das combinações.

Gráfico 5.6-61 - MAPE Comb. 5 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos

Gráfico 5.6-62 - MAPE por passo, comb. 5 mod., ICMS Total

Gráfico 5.6-63 - MAPE por data, ICMS Total, Comb. 5 mod.

Gráfico 5.6-64 - Desvio Padrão Comb. 5 mod., ICMS Total, 1 a 5 passos

Gráfico 5.6-65 - Desvio Padrão por passo, Comb. 5 mod., ICMS total

Gráfico 5.6-66 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 1 passo à frente

Gráfico 5.6-67 - MAPE – ICMS total 1 passo à frente

Gráfico 5.6-68 - Desvio padrão – ICMS total 1 passo à frente

Gráfico 5.6-69 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 2 passos à frente

Gráfico 5.6-70 - MAPE – ICMS total 2 passos à frente

Gráfico 5.6-71 - Desvio padrão – ICMS total 2 passos à frente

Gráfico 5.6-72 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 3 passos à frente

Gráfico 5.6-73 - MAPE – ICMS total 3 passos à frente

Gráfico 5.6-74 - Desvio padrão – ICMS total 3 passos à frente

Gráfico 5.6-75 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 4 passos à frente

Gráfico 5.6-76 - MAPE – ICMS total 4 passos à frente

Gráfico 5.6-77 - Desvio padrão – ICMS total 4 passos à frente

Gráfico 5.6-78 - Valores reais de ICMS total e suas projeções 5 passos à frente

Gráfico 5.6-79 - MAPE – ICMS total 5 passos à frente

Gráfico 5.6-80 - Desvio padrão – ICMS total 5 passos à frente

6 CONCLUSÕES

O objetivo do trabalho foi criar uma metodologia inovadora para a obtenção de pesos para a combinação de modelos baseada no método de otimização de uma carteira de investimentos proposto por Markowitz para o estabelecimento dos pesos para cada modelo a ser combinado. Para o estudo, foram utilizadas as estimações de três a cinco modelos individuais de um a cinco passos à frente. A combinação de três modelos foi realizada para dois conjuntos de dados: ICMS total e ICMS indústria. Para as combinações de três a cinco modelos individuais foi utilizado para os dados do ICMS total. Foi obtido um método de combinação que apresenta um bom MAPE e o menor desvio padrão médio entre os analisados. Sendo, portanto, o critério prevalente o utilizado por Markowitz (1952) e Bates e Granger (1969) de menor desvio padrão.

Segundo Francis e Kim (2013, p. 15 e 188), o risco, na teoria de portfólio de Markowitz, pode ser definido como a dispersão dos resultados e pode ser decomposto em risco sistemático e risco não sistemático. À medida que aumenta a quantidade de componentes no portfólio, isto é, quando a quantidade de pesos diferente de zero for muito grande, a parte não sistemática do risco tende a zero, ficando o risco total representado somente pela parte sistemática. Portanto, a diversificação do portfólio faz o risco total se aproximar do risco sistemático. E, no nosso caso, a diversificação é representada pela quantidade de pesos diferentes de zero.

Verificou-se, nos gráficos de erro, com os pesos da curva da fronteira eficiente, que há quebras estruturais nos erros à medida que se varia a quantidade de componentes do portfólio com peso diferente de zero. Selecionando-se trechos em que a quantidade de pesos considerados é maior, procurou-se minimizar o risco. Desses trechos com menor risco, foi encontrada a combinação que apresenta o menor erro, sendo chamada de Mínimo Erro Primeiro (Prim). O Mínimo Erro Segundo (Seg) foi o resultado da combinação com o menor erro, incluindo-se os trechos com a segunda maior quantidade de componentes diferente de zero na combinação.

Os resultados indicaram que o Mínimo Erro Segundo (Seg) apresenta menor erro percentual absoluto médio (MAPE) que o Mínimo Erro Primeiro (Prim) e menor também que a combinação pela média, entretanto, apresentou desvios padrão médios maior que o Mínimo

Erro Primeiro (Prim). Portanto, o modelo recomendado e objetivo deste trabalho é o Mínimo Erro Primeiro (Prim) que apresentou resultados sistematicamente melhores de MAPE e desvio padrão que o da combinação pela média.

A expectativa é que o modelo seja implementado nas administrações públicas estaduais, principalmente nas que utilizam o método dos indicadores ou assemelhados, tendo em vista que essa metodologia, em geral, melhora as previsões individuais.

Como sugestões para estudos futuros apresentam-se o *stress test*, para avaliar o comportamento do modelo nas diversas situações de previsões individuais, elaboração de estudo comparativo com outras metodologias para combinação, considerando essa base de dados e aplicação da metodologia proposta em uma base de dados amplamente conhecida como por exemplo a base *airline passenger data*.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

ABDI, Hervé. *Partial Least Squares Regression. PLS Regression*. In: SALKIND, Neil J. (Org.). *Encyclopedia of Measurement and Statistics*. Thousand Oaks: Sage, 2007.

ABDI, Hervé. *Partial Least Squares Regression and Projection on Latent Structure Regression (PLS Regression)*. *Wiley Interdisciplinary Reviews: Computational Statistics*. v. 2, n. 1, p. 97-106, 2010.

ALVES, S. A. L. **Avaliação das projeções do modelo estrutural do Banco Central do Brasil para a taxa de variação do IPCA**. Banco Central do Brasil, Trabalhos para Discussão, v. 16, 2001.

AIOLFI, Marco; CAPISTRÁN, Carlos; TIMMERMANN, Allan. *Forecast combinations. CREATES research paper*, v. 21, 2011.

ANDRADE BUSTAMANTE, L. *et al. Análisis de la Recaudación Tributaria del Ecuador por Sectores Económicos: Ventajas, Estructura y Factores Determinantes. Período 2008-2012*, 2013.

ANDRAWIS, Robert R.; ATIYA, Amir F.; EL-SHISHINY, Hisham. *Combination of long term and short term forecasts, with application to tourism demand forecasting. International Journal of Forecasting*, v. 27, n. 3, p. 870-886, 2011.

BANCO CENTRAL DO BRASIL - BACEN. **Relatório de Mercado - Focus**. Brasília. 2013. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?FOCUSRELMERC>>. Acesso em: 26 de outubro 2013

BATES, J. M.; GRANGER, C. W. J. *The Combination of Forecasts. Operational Research Society*. v. 20, n.4, p. 451-468, 1969.

BAUMEISTER, Christiane; KILIAN, Lutz. *Forecasting the real price of oil in a changing world: A forecast combination approach. CFS Working Paper*, 2013.

BOTRIĆ, Valerija; VIZEK, Maruška. *Forecasting Fiscal Revenues in a Transition Country: The Case of Croatia. Zagreb International Review of Economics and Business*, v. 15, n. 1, p. 23-36, 2012.

BOX, George E. P.; JENKINS, Gwilym M.; REINSEL, Gregory C. *Time series analysis: Forecasting and Control*. 4th ed. Hoboken: Wiley, 2008.

BRENDER, Adi; NAVON, Guy. *Predicting Government Tax Revenues and Analyzing Forecast Uncertainty*. *Israel Economic Review*, v. 7, n. 2, p. 81-111, 2010.

BRITO, Ney Roberto Ottoni; BRITO, Andréa Alexander. **Expectativas de Inflação, Risco Inflacionário e a Atuação Recente do Banco Central**. 2005.

BROCKWELL, Peter J.; DAVIS, Richard A. *Time series: Theory and Methods*. 2nd ed. New York: Springer, 2006.

CAMO Software AS. *The Unscrambler Methods*. Oslo, 2006.

CAMPOS, Celso Vilela Chaves. **Previsão da Arrecadação de Receitas Federais: Aplicações de Modelos de Séries Temporais para o Estado de São Paulo**. São Paulo, 2009. Dissertação (Mestrado em Economia). Programa de Pós-Graduação em Economia, Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade de Ribeirão Preto da Universidade de São Paulo.

CHAN, Y.; STOCK, J.; WATSON, M. *A Dynamic Factor Model Framework for Forecast Combination*. *Spanish Economic Review*, v. 1, p. 91-121, 1999.

CHANG, Chia-Lin *et al.* *How accurate are government forecasts of economic fundamentals? The case of Taiwan*. *International Journal of Forecasting*. v. 27, p. 1066-1075, 2011.

CHERNAVSKY, Emilio. **Quão Boas São as Previsões do Relatório Focus/BCB?** Agricultura: A Propriedade da Terra no Agronegócio, p. 8, 2011.

CLARK, Todd E.; MCCracken, Michael W. *Improving Forecast Accuracy by Combining Recursive and Rolling Forecasts*. *Working Paper*. Federal Reserve Bank of St. Louis. p. 1-51, 2008.

CLEMEN, Robert T.; WINKLER, Robert L. *Combining Economic Forecasts*. *Journal of Business & Economic Statistics*. V. 4, n. 1, p. 39-46, 1986.

CLEMEN, Robert T. *Combining forecasts: A review and annotated bibliography*. *International journal of forecasting*, v. 5, n. 4, p. 559-583, 1989.

CLEMENTE, Ademir; CLEMENTE, Leonel Toshio. Aplicação da metodologia Box-Jenkins para previsão do ICMS do estado do Paraná de agosto de 2011 a julho de 2012. **ECONOMIA & TECNOLOGIA**, 2011.

CORVALÃO, Eder Daniel. **Previsão da arrecadação do imposto sobre circulação de mercadorias e serviços em Santa Catarina: aplicação da abordagem geral para específico em modelos dinâmicos**. 2002. Tese de Doutorado. Universidade Federal de Santa Catarina, Centro Tecnológico. Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção.

DAMATO, Laura; GAREGNANI, Lorena; BLANCO, Emilio. *Pronóstico de inflación en Argentina: ¿ Modelos individuales o pooling de pronósticos? Documentos de Trabajo*, p. 35, 2008.

DING, Shutong; KARLSSON, Sune. *Bayesian forecasting combination in VAR models with many predictors*. 2013.

DUNCAN, G.; GORR, W.; SZCZYPULA, J. *Bayesian forecasting for seemingly unrelated time series: Application to local government revenue forecasting*. Management Science, v. 39, n. 3, p. 275-293, 1993.

ERIKSSON, L. et al. *Multi- and Megavariate Data Analysis. Part I. 2nd ed.* Umea: Umetrics AB, 2006.

ESBENSEN, Kim H. *Multivariate Data Analysis – In Practice*. 5. ed. Oslo: Camo Software, 2010.

FEENBERG, Daniel R. et al. *Testing the rationality of state revenue forecasts*. 1989.

FRANCIS, Jack Clark; KIM, Dongcheol. *Modern Portfolio Theory: Foundations, Analysis, and New Developments*. Hoboken: Wiley, 2013.

FULLERTON, T. M. *A composite approach to forecasting state government revenues: Case study of the Idaho sales tax*. International Journal of Forecasting, v. 5, n. 3, p. 373-380, 1989.

GENRE, Véronique et al. *Combining expert forecasts: Can anything beat the simple average?* International Journal of Forecasting, v. 29, n. 1, p. 108-121, 2013.

GERARD, Hugo; NIMARK, Kristoffer. *Combining multivariate density forecasts using predictive criteria*. 2008.

GOMES, Amanda dos Santos. *Modelagem e Previsão da Arrecadação do Imposto de Renda no Brasil*. Recife, 2003. Dissertação (Mestrado em Estatística). Universidade de Pernambuco.

GRAEFE, Andreas et al. *Combining forecasts: An application to elections*. International Journal of Forecasting, v. 30, n. 1, p. 43-54, 2014.

GRANGER, Clive William John. *Investigating Causal Relations by Econometric Models and Cross-spectral Methods*. Econometrica, v. 37, n. 3, p. 424-438, 1969.

GRANGER, Clive William John; NEWBOLD, Paul. *Spurious Regressions in Econometrics*. Journal of Econometrics, v. 2, p. 111-120, 1974.

GUARAGNA, Paulo Ricardo Saldanha; MELLO, Marcelo Ramos. **Um Modelo de Previsão para a Arrecadação do ICMS**. Brasília: ESAF, 2002. Disponível em: <http://www.tesouro.fazenda.gov.br/Premio_TN/VIIIPremio/conteudo_mono_pr7_tema3.html>. Acesso em: 14/09/2009.

HANSEN, Bruce E. *Least-squares forecast averaging*. *Journal of Econometrics*, v. 146, n. 2, p. 342-350, 2008.

HSIAO, Cheng; WAN, Shui Ki. *Is there an optimal forecast combination?* *Journal of Econometrics*, v. 178, p. 294-309, 2014.

KAPETANIOS, George; LABHARD, Vincent; PRICE, Simon. *Forecast combination and the Bank of England's suite of statistical forecasting models*. *Economic Modelling*, v. 25, p. 772–792, 2008.

KASCHA, Christian; RAVAZZOLO, Francesco. *Combining inflation density forecasts*. *Working papers*, Norges Bank. 2008.

KETTANEH, Nouna; BERGLUND, Anders; WOLD, Svante. *PCA and PLS with very large data sets*. *Computational Statistics & Data Analysis*, v. 48, p. 69-85, 2005.

KRÄMER, Nicole; SUGIYAMA, Masashi. *The degrees of freedom of partial least squares regression*. *Journal of the American Statistical Association*, v. 106, n. 494, 2011.

KRISHNAN, Anjal *et al.* *Partial Least Squares (PLS) methods for neuroimaging: A tutorial and review*. *NeuroImage*, v. 56, n. 2, p. 455–475, 2011.

LIEBEL, Marlon Jorge; FOGLIATTO, Flávio Sanson. **Método para previsão de receita tributária**. XXV Encontro Nacional de Engenharia de Produção. Porto Alegre: 2005.

LIMA, Elcyon Caiado Rocha; ALVES, Paloma Palmieri. **O Desempenho do Mercado (Focus) na Previsão da Inflação: Novos Resultados?** 2011.

LIMA, Elcyon Caiado R.; CÉSPEDES, Brisne J. Vasquez. **O desempenho do mercado (Focus) e do BACEN na previsão da inflação: Comparações com modelos lineares univariados**. Boletim de Conjuntura IPEA, p. 75-83, 2003.

MAKRIDAKIS, Spyros *et al.* *The accuracy of extrapolation (time series) methods: Results of a forecasting competition*. *Journal of forecasting*, v. 1, n. 2, p. 111-153, 1982.

MAKRIDAKIS, Spyros. *Why combining works?* *International Journal of Forecasting*, v. 5, n. 4, p. 601-603, 1989.

MAKRIDAKIS, Spyros; WINKLER, Robert L. *Averages of forecasts: Some empirical results. Management Science*, v. 29, n. 9, p. 987-996, 1983.

MANNE, Rolf. *Analysis of two partial least squares algorithms for multivariate calibration. Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems*. v. 1, p. 187-197, 1987.

MARKOWITZ, Harry. *Portfolio selection. The journal of finance*, v. 7, n. 1, p. 77-91, 1952.

MARKOWITZ, Harry. *Portfolio selection: efficient diversification of investments*. Yale University Press, 1959.

MARQUES, André; FACHADA, Pedro; CAVALCANTI, D. **Sistema banco central de expectativas de mercado**. Notas Técnicas do Banco Central do Brasil, v. 36, 2003.

MARTÍN, F.R. *El método directo de proyección de los ingresos tributarios. Un modelo para su aplicación. Revista de la Asociación Internacional de Presupuesto Público (ASIP)* v. 57, 2005.

MARTÍN, F.R.; CABELLO, J.R.; GONZÁLEZ, I. *Modelo de proyección de las cuentas fiscales y análisis de la sostenibilidad fiscal*, 2012.

MATEOS-APARICIO, Gregoria. *Partial Least Squares (PLS) Methods: Origins, Evolution, and Application to Social Sciences. Communications in Statistics—Theory and Methods*, v. 40, p. 2305-2317, 2011.

MELO, Bruno Stephan Veras de. **Modelo de Previsão para Arrecadação Tributária**. Brasília, 2001. Dissertação (Mestrado em Economia). Universidade de Brasília.

MENDONÇA, Mário Jorge Cardoso de; SACHSIDA, Adolfo; MEDRANO, Luis Alberto Toscano. Um modelo econométrico para previsão de impostos no Brasil. **Economia Aplicada**, v. 17, n. 2, p. 295-329, 2013.

NEWBOLD, P.; GRANGER, C. W. J. *Experience with Forecasting Univariate Time Series and the Combination of Forecasts. Journal of the Royal Statistical Society*. v. 137 n. 2 p. 131-165. 1974.

PALM, Franz C.; ZELLNER, Arnold. *To combine or not to combine? Issues of combining forecasts. Journal of Forecasting*, v. 11, n. 8, p. 687-701, 1992.

PECEGUINI, Edison Eugênio. **Análise Comparativa de Métodos de Previsão Aplicados à Arrecadação do ICMS - Estado de São Paulo**. São Paulo, 2001. Monografia.

(Aperfeiçoamento/Especialização em Economia do Setor Público) - Fundação Instituto de Pesquisas Econômicas.

PESSOA, Filipe de Moraes Cangussu; CORONEL, Daniel Arruda; LIMA, João Eustáquio de. Previsão de arrecadação de ICMS para o estado de Minas Gerais: uma comparação entre modelos Arima e Arfima. **Revista Brasileira de Gestão e Desenvolvimento Regional**, v. 9, n. 2, 2013.

PONCELA, Pilar *et al.* **Forecast Combination through Dimension Reduction Techniques**. 2009.

PRODESP. **DHX-17. Sintético Mensal dos Resumos de Receita do ICMS do Estado de São Paulo**. 2012.

ROSIPAL, Roman; KRÄMER, Nicole. *Overview and recent advances in partial least squares* In: SAUNDERS C.; GROBELNIK M.; GUNN S.; SHAWE-TAYLOR J. (Org.). **Subspace, Latent Structure and Feature Selection Techniques**. Berlin: Springer, p. 34-51, 2006.

SALIM, J.A. **Proyección, acompañamiento y análisis del comportamiento de la recaudación tributaria**. In: *La recaudación potencial como meta de la administración tributaria*. Instituto de Estudios Fiscales, p. 49-78, 2007.

SAMUELS, Jon D.; SEKKEL, Rodrigo M. *Forecasting with many models: Model confidence sets and forecast combination*. **Bank of Canada Working Paper**, 2013.

SÃO PAULO (Estado). **Orçamentos 2003-2014**. Disponível em: < <http://www.planejamento.sp.gov.br/index.php?id=13> >. Acesso em 30 de novembro 2013.

SIQUEIRA, Marcelo Lettieri. **Melhorando a Previsão da Arrecadação Tributária Federal através da Utilização de Modelos de Séries Temporais**. Brasília: ESAF, 2002. Disponível em: < http://www.tesouro.fazenda.gov.br/Premio_TN/VIIIPremio/conteudo_catalogos_pr7.html >. Acesso em: 14/09/2009.

SHUMWAY, Robert H.; STOFFER, David S. **Time Series Analysis and Its Applications**. 2nd ed. Nova York: Springer, 2006.

SMITH, Jeremy; WALLIS, Kenneth F. *A simple explanation of the forecast combination puzzle*. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, v. 71, n. 3, p. 331-355, 2009.

SPANOS, Aris. **Statistical Foundations of Econometric Modelling**. Cambridge: Cambridge University Press, 1986.

STOCK, James H.; WATSON, Mark W. *A comparison of linear and nonlinear univariate models for forecasting macroeconomic time series*. **National Bureau of Economic Research**, 1998.

STOCK, James H.; WATSON, Mark W. *Forecasting With Many Predictors*. In: **Handbook of Economic Forecasting**. p. 515-554, Amsterdam: Elsevier, 2006.

SWANSON, Norman R.; ZENG, Tian. *Choosing among competing econometric forecasts: Regression-based forecast combination using model selection*. **Journal of Forecasting**, v. 20, n. 6, p. 425-440, 2001.

TENENHAUS, Michel. **La Regression PLS**. Paris: Éditions Technip, 1998.

TIMMERMANN, Allan. *Forecast Combinations*. In: ELLIOTT, G.; GRANGER, Clive W.J.; TIMMERMANN, A. **Handbook of Economic Forecasting**. p. 135-194, Amsterdam: Elsevier, 2006.

TOBIAS, Randall D. *An Introduction to Partial Least Squares Regression*. **SAS Institute Inc.** p 1-8, 1995.

TRABELSI, Abdelwahed; HILLMER, Steven C. *A Benchmarking Approach to Forecast Combination*. **Journal of Business & Economic Statistics**. v. 7, n.3, p. 353-362, 1989.

UCHÔA, Carlos Frederico A.; MARQUES, Carlos Alberto Gentil. *Estimação e Previsão do ICMS na Bahia*. **II Encontro de Economia Baiana**, 2006.

VARMUSA, Kurt; FILZMOSER, Peter. **Multivariate Statistical Analysis in Chemometrics**. Boca Raton: CRC Press, 2009.

WEI, Willian W.S. **Time Series Analysis. Univariate and Multivariate Methods**. 2nd ed. New York: Pearson, 2006.

WINKLER, Robert L.; MAKRIDAKIS, Spyros. *The Combination of Forecasts*. **Journal of the Royal Statistical Society**. v. 146, n. 2, p.150-157, 1983.

WOLD, Svante *et al.* **PLS-regression: a basic tool of chemometrics**. **Chemometrics and Intelligent Laboratory Systems**. v. 58, p. 109–130, 2001.

8 APÊNDICES

APÊNDICE 01 - RECEITAS E DESPESAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

APÊNDICE 02 - MODELOS AJUSTADOS PELO MÉTODO DOS INDICADORES

APÊNDICE 03 - MODELOS AJUSTADOS POR BOX E JENKINS

APÊNDICE 04 - MODELOS AJUSTADOS PELA REGRESSÃO PLS

APÊNDICE 05 - PREVISÕES PARA CADA MODELO

APÊNDICE 06 – COMBINAÇÃO DE 3 MODELOS – ICMS TOTAL

APÊNDICE 07 – COMBINAÇÃO DE 3 MODELOS – ICMS INDÚSTRIA

APÊNDICE 08 – COMBINAÇÃO DE 4 MODELOS – ICMS TOTAL

APÊNDICE 09 – COMBINAÇÃO DE 5 MODELOS – ICMS TOTAL

APÊNDICE 01 – RECEITAS E DESPESAS DO ESTADO DE SÃO PAULO

O orçamento do Estado de São Paulo, em termos de valores, é dividido em receitas e despesas. Nesse apêndice são apresentadas as principais origens das receitas e destino das despesas para 2013.

Despesas do Orçamento para 2013 do Estado de São Paulo por Função

Função	Valor
01-Legislativa	1.405.372.728
02-Judiciária	7.685.822.211
03-Essencial à Justiça	3.394.679.877
04-Administração	5.769.441.323
06-Segurança Pública	15.488.802.316
08-Assistência Social	944.948.339
09-Previdência Social	23.642.699.141
10-Saúde	18.657.576.753
11-Trabalho	334.045.900
12-Educação	34.966.304.412
13-Cultura	880.226.062
14-Direitos da Cidadania	4.505.716.658
16-Habitação	1.455.897.824
17-Saneamento	999.700.904
18-Gestão Ambiental	1.625.592.438
19-Ciência e Tecnologia	1.433.033.664
20-Agricultura	1.073.737.463
21-Organização Agrária	66.874.421
22-Indústria	30
23-Comércio e Serviços	426.669.266
24-Comunicações	158.001.000
25-Energia	64.781.054
26-Transporte	15.000.029.534
27-Desporto e Lazer	174.250.659
28-Encargos Especiais	51.774.138.854
99-Reserva de Contingência	10.000.000

Fonte: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional (2013)

Receitas orçamentárias do Estado de São Paulo para 2013

Receitas Correntes	Valor (R\$)	%
Receita Tributária	130.993.936.449	67,9%
Receita de Contribuições	23.051.132.948	12,0%
Receita Patrimonial	6.275.197.933	3,3%
Receita Agropecuária	31.141.920	0,0%
Receita Industrial	211.588.670	0,1%
Receita de Serviços	2.725.712.546	1,4%
Transferências Correntes	14.474.277.161	7,5%
Outras Receitas Correntes	6.899.756.413	3,6%
Receitas de Capital	Valor (R\$)	%
Operações de Crédito	5.716.440.220	3,0%
Alienação de Bens	472.084.770	0,2%
Amortização de Empréstimos	1.713.000	0,0%
Transferências de Capital	1.007.180.251	0,5%
Outras Receitas de Capital	984.118.770	0,5%

Fonte: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional (2013)

Receitas Tributárias do Orçamento do Estado de São Paulo para 2013

Impostos	Valor	%
Impostos sobre o Patrimônio e a Renda	13.153.483.252,00	10,0%
Imposto sobre a Produção e a Circulação	113.432.043.167,00	86,6%
Taxas	Valor	%
Taxas p/ Exercício do Poder de Polícia	7.864.000,00	0,0%
Taxas pela Prestação de Serviços	4.341.877.580,00	3,3%

Fonte: Secretaria de Planejamento e Desenvolvimento Regional (2013)

APÊNDICE 02 - MODELOS AJUSTADOS PELO MÉTODO DOS INDICADORES

Para cada janela, são calculadas as previsões de 1 a 5 passos à frente.

Valores previstos pelo método dos indicadores					
Data	Passos à frente				
(T-1)	1	2	3	4	5
2004.4	7,091.6	7,517.3	7,780.1	7,979.3	7,860.6
2005.1	6,708.4	6,922.5	7,034.9	6,858.3	7,323.9
2005.2	6,444.1	6,546.4	6,438.1	6,875.2	7,087.3
2005.3	6,580.6	6,428.6	6,860.1	7,065.1	7,165.7
2005.4	6,546.8	7,000.3	7,228.7	7,351.2	7,139.5
2006.1	6,666.3	6,794.2	6,901.0	6,804.8	7,230.8
2006.2	6,826.8	6,948.5	6,847.1	7,275.7	7,417.7
2006.3	6,448.2	6,478.0	6,880.5	7,012.0	7,121.6
2006.4	6,725.8	7,124.9	7,243.6	7,335.0	7,196.3
2007.1	6,893.3	7,018.0	7,123.4	7,044.0	7,480.3
2007.2	7,147.9	7,249.7	7,244.9	7,693.7	7,834.7
2007.3	7,451.7	7,622.5	8,096.6	8,246.0	8,376.0
2007.4	8,207.0	8,722.7	8,886.7	9,033.3	8,948.6
2008.1	8,052.3	8,256.7	8,403.2	8,317.0	8,770.5
2008.2	8,662.4	8,841.4	8,833.9	9,323.7	9,567.3
2008.3	9,126.1	9,297.4	9,814.6	10,072.7	10,268.0
2008.4	10,375.8	10,974.6	11,284.0	11,540.9	11,233.1
2009.1	8,242.9	8,472.8	8,606.0	8,426.7	8,860.2
2009.2	8,236.0	8,348.9	8,132.9	8,548.4	8,780.8
2009.3	9,123.4	8,820.5	9,272.5	9,526.1	9,669.5
2009.4	9,760.0	10,258.0	10,535.9	10,691.5	10,714.8
2010.1	9,347.9	9,657.6	9,779.4	9,666.2	10,303.6
2010.2	10,176.5	10,337.2	10,224.6	10,901.9	11,274.8
2010.3	10,173.4	10,035.2	10,704.0	11,073.1	11,230.2
2010.4	11,119.3	11,891.9	12,323.4	12,524.6	12,285.9
2011.1	9,993.9	10,288.7	10,375.3	10,300.1	10,979.0
2011.2	10,141.8	10,243.7	10,142.8	10,818.5	11,135.5
2011.3	10,585.4	10,352.2	11,053.4	11,382.9	11,484.4

APÊNDICE 03 - MODELOS AJUSTADOS POR BOX E JENKINS

Para cada janela é encontrado o modelo que se ajusta aos dados apresentados, são apresentados o modelo e o correlograma. Os dados são preparados com diferença após o log.

Modelo Sarima para ICMS Indústria:

Dependent Variable: DLOG(ICMS) Method: Least Squares Date: 08/13/13 Time: 19:50 Sample (adjusted): 1996Q2 2004Q4 Included observations: 35 after adjustments Convergence achieved after 9 iterations MA Backcast: 1994Q1 1996Q1					Sample: 1996Q2 2004Q4 Included observations: 35 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
AR(4)	0.386536	0.144608	2.672989	0.0116			1 -0.112 -0.112 0.4796			
MA(9)	-0.854111	0.038847	-21.98649	0.0000			2 -0.078 -0.091 0.7167			
R-squared	0.553148	Mean dependent var	-0.000109				3 -0.029 -0.050 0.7503 0.386			
Adjusted R-squared	0.539607	S.D. dependent var	0.075516				4 -0.068 -0.087 0.9440 0.624			
S.E. of regression	0.051239	Akaike info criterion	-3.049168				5 -0.115 -0.146 1.5171 0.678			
Sum squared resid	0.086641	Schwarz criterion	-2.960291				6 0.027 -0.025 1.5504 0.818			
Log likelihood	55.36043	Hannan-Quinn criter.	-3.018487				7 -0.022 -0.058 1.5737 0.904			
Durbin-Watson stat	2.075979						8 -0.098 -0.136 2.0325 0.917			
Inverted AR Roots	.79	.00+.79i	-.00-.79i	-.79			9 0.006 -0.063 2.0345 0.958			
Inverted MA Roots	.98	.75+.63i	.75-.63i	.17+.97i			10 0.054 -0.002 2.1840 0.975			
	.17-.97i	-.49-.85i	-.49+.85i	-.92+.34i			11 -0.178 -0.216 3.8967 0.918			
	-.92-.34i						12 0.160 0.077 5.3446 0.887			
							13 0.070 0.032 5.6352 0.897			
							14 -0.040 -0.039 5.7327 0.929			
							15 -0.180 -0.226 7.8239 0.855			
							16 0.159 0.078 9.5436 0.795			
							17 -0.115 -0.118 10.498 0.787			
							18 0.025 -0.019 10.546 0.837			
							19 0.123 0.049 11.773 0.814			
							20 0.094 0.127 12.543 0.818			
							21 -0.019 0.048 12.578 0.859			
							22 -0.008 -0.046 12.585 0.894			
							23 -0.086 -0.042 13.385 0.895			
							24 -0.033 0.009 13.515 0.918			
							25 0.013 -0.008 13.537 0.939			
							26 0.093 0.044 14.776 0.927			
							27 -0.265 -0.168 26.116 0.401			
							28 -0.058 -0.171 26.749 0.423			
							29 0.012 -0.077 26.781 0.476			
							30 -0.032 -0.121 27.050 0.516			
							31 0.083 0.029 29.254 0.451			

Dependent Variable: DLOG(ICMS) Method: Least Squares Date: 08/13/13 Time: 20:13 Sample (adjusted): 1996Q3 2005Q1 Included observations: 35 after adjustments Convergence achieved after 10 iterations MA Backcast: 1994Q2 1996Q2					Sample: 1996Q3 2005Q1 Included observations: 35 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)					
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.	Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
AR(4)	0.439344	0.136178	3.226246	0.0028			1 -0.233 -0.233 2.0635			
MA(9)	-0.868302	0.039534	-21.96327	0.0000			2 -0.011 -0.069 2.0680			
R-squared	0.604049	Mean dependent var	-0.005238				3 -0.057 -0.080 2.2003 0.138			
Adjusted R-squared	0.592051	S.D. dependent var	0.077378				4 -0.155 -0.202 3.1989 0.202			
S.E. of regression	0.049422	Akaike info criterion	-3.121391				5 -0.042 -0.154 3.2750 0.351			
Sum squared resid	0.080604	Schwarz criterion	-3.032514				6 -0.111 -0.217 3.8215 0.431			
Log likelihood	56.62434	Hannan-Quinn criter.	-3.090711				7 0.174 0.039 5.2175 0.390			
Durbin-Watson stat	2.399155						8 -0.058 -0.088 5.3777 0.496			
Inverted AR Roots	.81	.00-.81i	.00+.81i	-.81			9 0.060 -0.032 5.5585 0.592			
Inverted MA Roots	.98	.75+.63i	.75-.63i	.17+.97i			10 -0.019 -0.074 5.5766 0.695			
	.17-.97i	-.49+.85i	-.49-.85i	-.93-.34i			11 -0.201 -0.264 7.7631 0.558			
	-.93+.34i						12 0.199 0.056 9.9960 0.441			
							13 -0.034 0.016 10.064 0.525			
							14 -0.018 -0.101 10.085 0.609			
							15 -0.165 -0.317 11.856 0.539			
							16 0.186 0.022 14.215 0.434			
							17 -0.068 -0.095 14.545 0.485			
							18 0.011 -0.020 14.555 0.557			
							19 0.055 -0.131 14.796 0.610			
							20 0.001 -0.063 14.796 0.676			
							21 0.071 -0.005 15.257 0.706			
							22 -0.066 -0.022 15.695 0.735			
							23 0.053 0.057 16.002 0.770			
							24 0.011 0.063 16.015 0.815			
							25 0.011 0.017 16.030 0.854			
							26 0.038 0.056 16.233 0.879			
							27 -0.166 0.040 20.703 0.709			
							28 0.025 -0.045 20.816 0.751			
							29 -0.031 -0.002 21.027 0.785			
							30 -0.040 -0.096 21.431 0.807			
							31 0.091 0.124 24.119 0.723			

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/13/13 Time: 20:19
 Sample (adjusted): 1996Q4 2005Q2
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 11 iterations
 MA Backcast: 1994Q3 1996Q3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.386412	0.137513	2.809997	0.0083
MA(9)	-0.879056	0.035432	-24.80995	0.0000
R-squared	0.588509	Mean dependent var	-0.005109	
Adjusted R-squared	0.576039	S.D. dependent var	0.077415	
S.E. of regression	0.050406	Akaike info criterion	-3.081951	
Sum squared resid	0.083847	Schwarz criterion	-2.993074	
Log likelihood	55.93414	Hannan-Quinn criter.	-3.051271	
Durbin-Watson stat	2.153468			
Inverted AR Roots	.79			
Inverted MA Roots	.99	.76+.63i	.76-.63i	.17-.97i
	.17+.97i	-.49-.85i	-.49+.85i	-.93-.34i

2005.2

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/13/13 Time: 20:24
 Sample (adjusted): 1997Q1 2005Q3
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 10 iterations
 MA Backcast: 1994Q4 1996Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.432693	0.141485	3.058218	0.0044
MA(9)	-0.883498	0.033878	-26.07892	0.0000
R-squared	0.596908	Mean dependent var	-0.005488	
Adjusted R-squared	0.584693	S.D. dependent var	0.077324	
S.E. of regression	0.049831	Akaike info criterion	-3.104925	
Sum squared resid	0.081942	Schwarz criterion	-3.016048	
Log likelihood	56.33618	Hannan-Quinn criter.	-3.074244	
Durbin-Watson stat	2.100155			
Inverted AR Roots	.81	.00-.81i	-.00+.81i	-.81
Inverted MA Roots	.99	.76-.63i	.76+.63i	.17+.97i
	.17-.97i	-.49+.85i	-.49-.85i	-.93-.34i

2005.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/13/13 Time: 20:29
 Sample (adjusted): 1997Q2 2005Q4
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 9 iterations
 MA Backcast: 1995Q1 1997Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.471044	0.150757	3.124525	0.0037
MA(9)	-0.876482	0.032846	-26.68421	0.0000
R-squared	0.590388	Mean dependent var	-0.000912	
Adjusted R-squared	0.577976	S.D. dependent var	0.075194	
S.E. of regression	0.048849	Akaike info criterion	-3.144737	
Sum squared resid	0.078744	Schwarz criterion	-3.055860	
Log likelihood	57.03290	Hannan-Quinn criter.	-3.114057	
Durbin-Watson stat	2.055676			
Inverted AR Roots	.83	.00-.83i	.00+.83i	-.83
Inverted MA Roots	.99	.75+.63i	.75-.63i	.17+.97i
	.17-.97i	-.49-.85i	-.49+.85i	-.93+.34i

2005.4

Sample: 1996Q4 2005Q2
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		-0.128	-0.128	0.6212	
2		-0.002	-0.018	0.6213	
3		-0.091	-0.095	0.9586	0.328
4		-0.133	-0.162	1.6994	0.428
5		-0.120	-0.172	2.3185	0.509
6		-0.095	-0.170	2.7215	0.605
7		0.094	0.006	3.1310	0.880
8		0.046	-0.005	3.2314	0.779
9		0.114	0.058	3.8807	0.793
10		-0.100	-0.128	4.4032	0.819
11		-0.175	-0.250	6.0486	0.735
12		0.161	0.118	7.5105	0.677
13		0.054	0.143	7.6831	0.741
14		-0.009	-0.009	7.6881	0.809
15		-0.126	-0.224	8.7165	0.794
16		0.136	0.041	9.9762	0.784
17		-0.116	-0.046	10.942	0.757
18		-0.087	-0.067	11.520	0.776
19		-0.050	-0.112	11.726	0.816
20		0.078	-0.002	12.250	0.834
21		0.084	-0.037	12.908	0.843
22		0.030	-0.009	12.999	0.877
23		0.027	0.068	13.075	0.906
24		0.039	0.090	13.257	0.926
25		-0.078	-0.162	14.036	0.926
26		0.040	0.038	14.268	0.940
27		-0.149	0.005	17.881	0.847
28		-0.042	-0.131	18.206	0.888
29		0.057	-0.064	18.908	0.873
30		-0.093	-0.146	21.168	0.618

Sample: 1997Q1 2005Q3
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		-0.065	-0.065	0.1603	
2		-0.032	-0.036	0.1994	
3		-0.139	-0.145	0.9842	0.321
4		-0.127	-0.152	1.6542	0.437
5		-0.221	-0.268	3.7585	0.289
6		-0.066	-0.174	3.9503	0.413
7		0.147	0.040	4.9454	0.423
8		0.064	-0.030	5.1430	0.526
9		0.127	0.046	5.9512	0.545
10		-0.080	-0.128	6.2843	0.615
11		-0.211	-0.286	8.6794	0.467
12		0.107	0.108	9.3230	0.502
13		0.074	0.133	9.6452	0.563
14		0.016	0.010	9.6607	0.646
15		-0.118	-0.219	10.567	0.647
16		0.222	0.100	13.939	0.454
17		-0.094	0.011	14.580	0.482
18		-0.094	-0.000	15.253	0.506
19		-0.102	-0.122	16.101	0.517
20		0.051	-0.042	16.325	0.570
21		0.015	-0.051	16.345	0.634
22		0.052	0.024	16.610	0.678
23		0.062	0.072	17.022	0.710
24		0.057	0.082	17.410	0.740
25		-0.073	-0.197	18.099	0.752
26		0.022	0.012	18.167	0.795
27		-0.169	0.007	22.800	0.589
28		-0.073	-0.116	23.780	0.589
29		0.045	-0.080	24.223	0.618
30		-0.012	-0.180	24.258	0.668
31		0.034	0.017	24.635	0.697

Sample: 1997Q2 2005Q4
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		-0.041	-0.041	0.0640	
2		-0.107	-0.109	0.5151	
3		-0.139	-0.151	1.2995	0.254
4		-0.110	-0.143	1.8067	0.405
5		-0.226	-0.293	4.0163	0.260
6		-0.010	-0.134	4.0209	0.403
7		0.118	-0.023	4.6601	0.459
8		0.092	-0.028	5.0625	0.536
9		0.081	0.016	5.3857	0.613
10		-0.087	-0.143	5.7759	0.672
11		-0.248	-0.314	9.0937	0.429
12		0.146	0.102	10.301	0.414
13		0.142	0.135	11.487	0.403
14		-0.002	-0.007	11.487	0.488
15		-0.162	-0.266	13.183	0.434
16		0.202	0.090	15.955	0.316
17		-0.091	0.002	16.545	0.347
18		-0.105	-0.006	17.390	0.361
19		-0.075	-0.126	17.847	0.399
20		0.088	-0.065	18.516	0.422
21		0.014	-0.080	18.535	0.487
22		0.078	0.037	19.148	0.512
23		0.036	0.120	19.287	0.567
24		0.042	0.098	19.493	0.615
25		-0.070	-0.197	20.134	0.634
26		0.019	-0.031	20.186	0.686
27		-0.185	0.021	25.714	0.423
28		-0.064	-0.070	26.481	0.437
29		0.087	-0.057	28.114	0.405
30		0.006	-0.203	28.124	0.458
31		0.006	-0.015	28.135	0.511

2006.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/13/13 Time: 20:36
 Sample (adjusted): 1997Q3 2006Q1
 Included observations: 35 after adjustments
 Failure to improve SSR after 16 iterations
 MA Backcast: 1994Q4 1997Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.397424	0.153344	2.591716	0.0143
MA(9)	-0.397047	0.120211	-3.302934	0.0024
MA(11)	-0.577628	0.103942	-5.557233	0.0000
R-squared	0.578598	Mean dependent var	-0.003967	
Adjusted R-squared	0.552260	S.D. dependent var	0.075338	
S.E. of regression	0.050411	Akaike info criterion	-3.055402	
Sum squared resid	0.081320	Schwarz criterion	-2.922086	
Log likelihood	56.46953	Hannan-Quinn criter.	-3.009381	
Durbin-Watson stat	2.272377			
Inverted AR Roots	.79	.00-.79i	.00+.79i	-.79
Inverted MA Roots	1.00	.80-.56i	.80+.56i	.34+.86i
	.34-.86i	-.11+.88i	-.11-.88i	-.58+.76i
	-.58-.76i	-.95-.30i	-.95+.30i	

2006.2

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/13/13 Time: 21:08
 Sample (adjusted): 1997Q4 2006Q2
 Included observations: 35 after adjustments
 Failure to improve SSR after 12 iterations
 MA Backcast: 1995Q1 1997Q3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.388833	0.151494	2.566654	0.0152
MA(9)	-0.405729	0.121664	-3.334842	0.0022
MA(11)	-0.569026	0.104788	-5.430284	0.0000
R-squared	0.589379	Mean dependent var	-0.003156	
Adjusted R-squared	0.563715	S.D. dependent var	0.075760	
S.E. of regression	0.050041	Akaike info criterion	-3.070138	
Sum squared resid	0.080131	Schwarz criterion	-2.936823	
Log likelihood	56.72742	Hannan-Quinn criter.	-3.024118	
Durbin-Watson stat	2.261426			
Inverted AR Roots	.79	.00+.79i	-.00-.79i	-.79
Inverted MA Roots	1.00	.80+.56i	.80-.56i	.33-.86i
	.33+.86i	-.10-.88i	-.10+.88i	-.58+.76i
	-.58-.76i	-.95-.30i	-.95+.30i	

2006.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/13/13 Time: 21:13
 Sample (adjusted): 1998Q1 2006Q3
 Included observations: 35 after adjustments
 Failure to improve SSR after 11 iterations
 MA Backcast: 1995Q2 1997Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.390131	0.151199	2.580252	0.0147
MA(9)	-0.383931	0.127552	-3.010003	0.0051
MA(11)	-0.589949	0.110110	-5.357812	0.0000
R-squared	0.600926	Mean dependent var	-0.004209	
Adjusted R-squared	0.575984	S.D. dependent var	0.075625	
S.E. of regression	0.049244	Akaike info criterion	-3.102240	
Sum squared resid	0.077599	Schwarz criterion	-2.968925	
Log likelihood	57.28921	Hannan-Quinn criter.	-3.056220	
Durbin-Watson stat	2.126406			
Inverted AR Roots	.79			
Inverted MA Roots	1.00	.80+.56i	.80-.56i	.34-.86i
	.34+.86i	-.11-.89i	-.11+.89i	-.59+.75i
	-.59-.75i	-.95+.30i	-.95-.30i	

Sample: 1997Q3 2006Q1
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.146	-0.146	0.8162	
		2 -0.162	-0.188	1.8524	
		3 0.047	-0.009	1.9427	
		4 -0.276	-0.318	5.1335	0.023
		5 -0.042	-0.161	5.2081	0.074
		6 0.141	-0.018	6.0972	0.107
		7 -0.148	-0.205	7.1148	0.130
		8 0.256	0.154	10.249	0.068
		9 -0.028	-0.088	10.287	0.113
		10 -0.295	-0.256	14.782	0.039
		11 0.048	-0.160	14.907	0.061
		12 0.127	0.082	15.813	0.071
		13 -0.020	0.008	15.836	0.104
		14 0.097	-0.076	16.422	0.126
		15 -0.123	-0.166	17.394	0.135
		16 0.063	0.063	17.664	0.171
		17 0.111	0.122	18.557	0.183
		18 -0.004	0.207	18.558	0.234
		19 -0.052	-0.001	18.777	0.280
		20 0.028	-0.055	18.846	0.337
		21 0.001	0.142	18.846	0.401
		22 -0.120	0.038	20.276	0.378
		23 -0.105	-0.047	21.460	0.371
		24 0.079	-0.058	22.186	0.389
		25 0.019	-0.090	22.233	0.446
		26 0.005	-0.049	22.236	0.506
		27 0.000	0.026	22.236	0.565
		28 0.035	0.077	22.466	0.609
		29 0.033	-0.074	22.708	0.649
		30 -0.044	-0.155	23.206	0.674
		31 -0.021	0.054	23.350	0.715

Sample: 1997Q4 2006Q2
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.146	-0.146	0.8151	
		2 -0.151	-0.176	1.7110	
		3 -0.011	-0.066	1.7159	
		4 -0.256	-0.314	4.4549	0.035
		5 -0.068	-0.220	4.6524	0.098
		6 0.123	-0.067	5.3261	0.149
		7 -0.104	-0.232	5.8247	0.213
		8 0.270	0.127	9.3105	0.097
		9 -0.034	-0.096	9.3696	0.154
		10 -0.242	-0.246	12.395	0.088
		11 -0.003	-0.209	12.395	0.134
		12 0.106	0.016	13.030	0.161
		13 -0.043	-0.090	13.139	0.216
		14 0.093	-0.125	13.677	0.251
		15 -0.096	-0.239	14.276	0.283
		16 0.086	-0.051	14.777	0.322
		17 0.067	-0.013	15.098	0.371
		18 0.054	0.184	15.320	0.429
		19 -0.099	-0.040	16.116	0.445
		20 0.024	-0.043	16.166	0.512
		21 -0.017	0.081	16.192	0.579
		22 -0.100	0.033	17.191	0.577
		23 -0.082	-0.035	17.917	0.593
		24 0.128	0.024	19.847	0.531
		25 -0.030	-0.085	19.964	0.585
		26 0.034	-0.070	20.135	0.634
		27 -0.004	0.031	20.137	0.689
		28 -0.006	0.059	20.143	0.739
		29 0.059	0.026	20.884	0.748
		30 -0.057	-0.138	21.715	0.752
		31 -0.023	0.053	21.893	0.786

Sample: 1998Q1 2006Q3
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.099	-0.099	0.3731	
		2 -0.175	-0.187	1.5801	
		3 -0.025	-0.067	1.6050	
		4 -0.218	-0.275	3.5870	0.058
		5 -0.104	-0.214	4.0561	0.132
		6 0.091	-0.081	4.4281	0.219
		7 -0.126	-0.276	5.1628	0.271
		8 0.282	0.149	8.9809	0.110
		9 0.015	-0.095	8.9826	0.174
		10 -0.260	-0.269	12.499	0.085
		11 0.002	-0.178	12.500	0.130
		12 0.099	-0.024	13.046	0.161
		13 -0.057	-0.100	13.238	0.211
		14 0.037	-0.206	13.322	0.273
		15 -0.035	-0.201	13.401	0.341
		16 0.117	-0.050	14.336	0.351
		17 0.089	-0.046	14.902	0.385
		18 -0.001	0.082	14.902	0.458
		19 -0.091	-0.059	15.579	0.483
		20 -0.015	-0.107	15.598	0.552
		21 0.008	0.055	15.604	0.620
		22 -0.087	-0.014	16.354	0.634
		23 -0.095	-0.114	17.326	0.632
		24 0.136	-0.029	19.493	0.554
		25 -0.004	-0.106	19.496	0.615
		26 -0.012	-0.079	19.518	0.671
		27 0.003	-0.069	19.519	0.724
		28 0.042	0.046	19.839	0.755
		29 0.057	-0.002	20.552	0.765
		30 -0.035	-0.099	20.867	0.792
		31 -0.049	0.073	21.642	0.798
		32 0.027	-0.030	21.955	0.822

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/13/13 Time: 21:18
Sample (adjusted): 1998Q2 2006Q4
Included observations: 35 after adjustments
Convergence achieved after 15 iterations
MA Backcast: 1995Q3 1998Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.321271	0.156652	2.050860	0.0485
MA(9)	-0.308679	0.145530	-2.121072	0.0418
MA(11)	-0.665672	0.117801	-5.650799	0.0000
R-squared	0.544194	Mean dependent var	0.002887	
Adjusted R-squared	0.515706	S.D. dependent var	0.068516	
S.E. of regression	0.047681	Akaike info criterion	-3.166733	
Sum squared resid	0.072753	Schwarz criterion	-3.033417	
Log likelihood	58.41783	Hannan-Quinn criter.	-3.120712	
Durbin-Watson stat	1.929088			
Inverted AR Roots	.75	-.00+.75i	-.00-.75i	-.75
Inverted MA Roots	1.00	.81-.56i	.81+.56i	.36+.87i
	.36-.87i	-.12+.92i	-.12-.92i	-.60-.75i
	-.60+.75i	-.95+.30i	-.95-.30i	

2006.4

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/13/13 Time: 21:58
Sample (adjusted): 1998Q3 2007Q1
Included observations: 35 after adjustments
Convergence achieved after 6 iterations
MA Backcast: 1995Q4 1998Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.337971	0.154779	2.183576	0.0362
MA(11)	-0.868447	0.051849	-16.74969	0.0000
R-squared	0.564622	Mean dependent var	-0.002551	
Adjusted R-squared	0.551429	S.D. dependent var	0.063765	
S.E. of regression	0.042707	Akaike info criterion	-3.413473	
Sum squared resid	0.060188	Schwarz criterion	-3.324596	
Log likelihood	61.73579	Hannan-Quinn criter.	-3.382793	
Durbin-Watson stat	1.725823			
Inverted AR Roots	.76	-.00+.76i	-.00-.76i	-.76
Inverted MA Roots	.99	.83+.53i	.83-.53i	.41-.90i
	.41+.90i	-.14-.98i	-.14+.98i	-.65+.75i
	-.65-.75i	-.95+.28i	-.95-.28i	

2007.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/13/13 Time: 22:05
Sample (adjusted): 1998Q4 2007Q2
Included observations: 35 after adjustments
Convergence achieved after 7 iterations
MA Backcast: 1996Q1 1998Q3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.407495	0.150837	2.701562	0.0108
MA(11)	-0.863850	0.045731	-18.88969	0.0000
R-squared	0.556034	Mean dependent var	0.002226	
Adjusted R-squared	0.542581	S.D. dependent var	0.063195	
S.E. of regression	0.042741	Akaike info criterion	-3.411894	
Sum squared resid	0.060283	Schwarz criterion	-3.323017	
Log likelihood	61.70814	Hannan-Quinn criter.	-3.381213	
Durbin-Watson stat	1.569161			
Inverted AR Roots	.80	.00-.80i	.00+.80i	-.80
Inverted MA Roots	.99	.83+.53i	.83-.53i	.41+.90i
	.41-.90i	-.14+.98i	-.14-.98i	-.65-.75i
	-.65+.75i	-.95+.28i	-.95-.28i	

2007.2

Sample: 1998Q2 2006Q4
Included observations: 35
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.008	-0.008	0.0022
		2	-0.191	-0.191	1.4304
		3	-0.138	-0.146	2.2000
		4	-0.115	-0.168	2.7565
		5	-0.118	-0.204	3.3594
		6	0.058	-0.053	3.5077
		7	-0.163	-0.319	4.7427
		8	0.254	0.168	7.8488
		9	-0.066	-0.264	8.0678
		10	-0.138	-0.188	9.0599
		11	0.003	-0.133	9.0605
		12	0.160	-0.014	10.498
		13	0.007	-0.050	10.501
		14	0.018	-0.157	10.521
		15	-0.136	-0.112	11.720
		16	0.127	-0.007	12.815
		17	0.074	0.048	13.208
		18	0.041	0.117	13.337
		19	-0.047	0.050	13.520
		20	-0.097	-0.092	14.335
		21	-0.091	0.025	15.096
		22	-0.053	-0.081	15.380
		23	-0.120	-0.111	16.933
		24	0.149	-0.030	19.542
		25	0.128	-0.039	21.663
		26	0.035	-0.019	21.844
		27	-0.044	-0.098	22.151
		28	0.011	0.034	22.174
		29	0.071	0.067	23.272
		30	-0.013	-0.084	23.313
		31	-0.095	0.022	26.224

Sample: 1998Q3 2007Q1
Included observations: 35
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.091	0.091	0.3169
		2	-0.132	-0.142	1.0037
		3	-0.276	-0.256	4.0805
		4	-0.054	-0.030	4.2026
		5	-0.149	-0.231	5.1584
		6	0.037	-0.028	5.2181
		7	-0.148	-0.262	6.2287
		8	0.206	0.146	8.2558
		9	-0.136	-0.314	9.1729
		10	-0.033	-0.094	9.2287
		11	-0.023	-0.058	9.2569
		12	0.167	-0.033	10.835
		13	0.087	0.088	11.279
		14	-0.081	-0.302	11.684
		15	-0.180	0.002	13.787
		16	0.120	-0.037	14.763
		17	0.011	-0.042	14.772
		18	0.061	0.033	15.057
		19	0.103	0.096	15.918
		20	0.050	0.073	16.137
		21	-0.047	-0.025	16.340
		22	-0.246	-0.148	22.374
		23	-0.137	0.000	24.386
		24	0.070	-0.073	24.964
		25	0.040	-0.091	25.168
		26	0.041	0.018	25.408
		27	0.055	-0.054	25.898
		28	-0.019	-0.046	25.964
		29	0.085	-0.033	27.523
		30	0.070	0.157	28.780
		31	-0.009	-0.095	28.807

Sample: 1998Q4 2007Q2
Included observations: 35
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.156	0.156	0.9287
		2	-0.129	-0.157	1.5777
		3	-0.247	-0.209	4.0400
		4	-0.016	0.042	4.0501
		5	-0.171	-0.254	5.3129
		6	-0.023	-0.008	5.3367
		7	-0.015	-0.065	5.3476
		8	0.191	0.111	7.0918
		9	-0.209	-0.318	9.2641
		10	-0.111	-0.044	9.9045
		11	0.000	0.013	9.9045
		12	0.223	0.065	12.707
		13	0.073	0.061	13.024
		14	-0.076	-0.184	13.384
		15	-0.138	-0.045	14.622
		16	0.097	0.083	15.265
		17	-0.012	0.021	15.276
		18	0.080	0.082	15.769
		19	0.096	0.063	16.518
		20	0.041	-0.060	16.662
		21	-0.132	-0.013	19.266
		22	-0.313	-0.241	28.031
		23	-0.109	-0.001	29.319
		24	0.089	-0.101	30.245
		25	-0.006	-0.157	30.249
		26	0.015	-0.012	30.280
		27	0.094	-0.012	31.709
		28	0.058	-0.016	32.334
		29	0.024	-0.029	32.457
		30	0.045	0.113	32.991
		31	0.060	-0.100	34.142
		32	-0.010	-0.039	34.183

2007.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/14/13 Time: 15:01
 Sample (adjusted): 2000Q2 2007Q3
 Included observations: 30 after adjustments
 Convergence achieved after 9 iterations
 MA Backcast: 1998Q1 2000Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(5)	-0.394048	0.157119	-2.507959	0.0185
SAR(4)	0.388598	0.161697	2.390879	0.0240
MA(9)	-0.954159	0.052672	-18.11511	0.0000
R-squared	0.674873	Mean dependent var		0.006897
Adjusted R-squared	0.650790	S.D. dependent var		0.065184
S.E. of regression	0.038520	Akaike info criterion		-3.580654
Sum squared resid	0.040062	Schwarz criterion		-3.440534
Log likelihood	56.70980	Hannan-Quinn criter.		-3.535828
Durbin-Watson stat	1.516849			
Inverted AR Roots	.79 -.00+.79i -.83	.67+.49i -.26+.79i -.26-.79i	.67+.49i -.26+.79i -.26-.79i	.00+.79i -.79
Inverted MA Roots	.99 .17-.98i -.93+.34i	.76+.64i -.50+.86i -.50-.86i	.76+.64i -.50+.86i -.50-.86i	.17+.98i -.93-.34i

2007.4

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/14/13 Time: 15:08
 Sample (adjusted): 1999Q2 2007Q4
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 10 iterations
 MA Backcast: 1997Q1 1999Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.421218	0.140181	3.004814	0.0050
MA(9)	-0.912267	0.045667	-19.97641	0.0000
R-squared	0.611733	Mean dependent var		0.007569
Adjusted R-squared	0.599968	S.D. dependent var		0.064711
S.E. of regression	0.040929	Akaike info criterion		-3.498533
Sum squared resid	0.055280	Schwarz criterion		-3.409656
Log likelihood	63.22433	Hannan-Quinn criter.		-3.467853
Durbin-Watson stat	1.529222			
Inverted AR Roots	.81 .99	.00-.81i .76+.64i	-.00+.81i -.76+.64i	-.81 -.17+.97i
Inverted MA Roots	.17-.97i -.93+.34i	-.49+.86i -.49-.86i	-.49+.86i -.49-.86i	-.93-.34i

2008.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/14/13 Time: 15:20
 Sample (adjusted): 1999Q3 2008Q1
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 9 iterations
 MA Backcast: 1997Q2 1999Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.464350	0.146413	3.171504	0.0033
MA(9)	-0.908482	0.045161	-20.11643	0.0000
R-squared	0.612655	Mean dependent var		0.004702
Adjusted R-squared	0.600917	S.D. dependent var		0.065715
S.E. of regression	0.041514	Akaike info criterion		-3.470111
Sum squared resid	0.056874	Schwarz criterion		-3.381234
Log likelihood	62.72694	Hannan-Quinn criter.		-3.439430
Durbin-Watson stat	1.579273			
Inverted AR Roots	.83 .99	.00-.83i .76+.64i	-.00+.83i -.76+.64i	.17+.97i
Inverted MA Roots	.17-.97i -.93+.34i	-.49+.86i -.49-.86i	-.49+.86i -.49-.86i	-.93-.34i

Sample: 2000Q2 2007Q3
 Included observations: 30
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.190	0.190	1.1909
		2	-0.179	-0.223	2.2896
		3	-0.250	-0.182	4.5144
		4	-0.123	-0.082	5.0718
		5	-0.144	-0.211	5.8732
		6	0.078	0.063	6.1170
		7	0.222	0.111	8.1755
		8	0.152	0.048	9.1785
		9	-0.231	-0.239	11.615
		10	-0.233	-0.098	14.228
		11	-0.123	-0.096	14.991
		12	0.202	0.192	17.163
		13	0.182	0.043	19.034
		14	0.065	-0.080	19.296
		15	-0.007	0.012	19.300
		16	-0.027	0.065	19.351
		17	-0.248	-0.121	23.881
		18	-0.199	-0.144	27.035
		19	0.064	-0.033	27.390
		20	0.016	-0.289	27.416
		21	-0.020	-0.017	27.458
		22	-0.024	-0.071	27.530
		23	0.021	-0.041	27.591
		24	0.029	0.015	27.730
		25	0.047	0.035	28.156
		26	0.038	-0.040	28.496
		27	0.014	-0.048	28.563
		28	-0.011	-0.026	28.618
		29	-0.002	-0.035	28.623

Sample: 1999Q2 2007Q4
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.197	0.197	1.4833
		2	-0.026	-0.068	1.5106
		3	-0.257	-0.248	4.1753
		4	-0.203	-0.117	5.8991
		5	-0.297	-0.283	9.6953
		6	0.050	0.083	9.8078
		7	0.116	0.003	10.429
		8	0.191	0.035	12.185
		9	-0.009	-0.100	12.189
		10	-0.142	-0.193	13.236
		11	-0.236	-0.134	16.233
		12	0.168	0.296	17.824
		13	0.206	0.165	20.333
		14	0.212	0.058	23.112
		15	-0.020	-0.154	23.139
		16	0.053	0.105	23.331
		17	-0.258	-0.031	28.112
		18	-0.274	-0.103	33.843
		19	-0.084	0.064	34.410
		20	-0.034	-0.328	34.510
		21	0.092	-0.023	35.294
		22	0.114	-0.025	36.589
		23	0.041	0.060	36.767
		24	0.001	0.030	36.767
		25	0.015	-0.127	36.798
		26	-0.027	-0.092	36.905
		27	-0.032	0.020	37.074
		28	0.007	-0.029	37.083
		29	-0.030	-0.008	37.272
		30	-0.014	0.027	37.327
		31	-0.012	-0.023	37.372

Sample: 1999Q3 2008Q1
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.193	0.193	1.4175
		2	-0.042	-0.082	1.4862
		3	-0.251	-0.237	4.0361
		4	-0.229	-0.151	6.2188
		5	-0.309	-0.298	10.330
		6	0.039	0.060	10.399
		7	0.088	-0.053	10.753
		8	0.119	-0.054	11.436
		9	0.024	-0.074	11.464
		10	-0.097	-0.195	11.954
		11	-0.196	-0.165	14.017
		12	0.213	0.299	16.581
		13	0.234	0.150	19.812
		14	0.207	0.120	22.444
		15	-0.101	-0.187	23.107
		16	-0.004	0.126	23.109
		17	-0.293	-0.048	29.300
		18	-0.246	-0.103	33.919
		19	-0.043	0.078	34.072
		20	0.030	-0.256	34.152
		21	0.103	-0.039	35.131
		22	0.143	-0.033	37.162
		23	0.036	0.033	37.299
		24	-0.018	0.038	37.336
		25	0.006	-0.135	37.341
		26	-0.023	-0.149	37.418
		27	-0.046	0.046	37.761
		28	-0.001	-0.097	37.761
		29	-0.031	0.077	37.971
		30	-0.006	0.036	37.980
		31	-0.006	0.006	37.993

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/14/13 Time: 15:25
Sample (adjusted): 2001Q1 2008Q2
Included observations: 30 after adjustments
Convergence achieved after 12 iterations
MA Backcast: 1998Q4 2000Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(5)	-0.414034	0.176053	-2.351754	0.0262
SAR(4)	0.488389	0.171560	2.846750	0.0083
MA(9)	-0.869883	0.054339	-16.00859	0.0000
R-squared	0.681313	Mean dependent var		0.006274
Adjusted R-squared	0.657707	S.D. dependent var		0.068429
S.E. of regression	0.040035	Akaike info criterion		-3.503497
Sum squared resid	0.043275	Schwarz criterion		-3.363378
Log likelihood	55.55246	Hannan-Quinn criter.		-3.458672
Durbin-Watson stat	1.378388			
Inverted AR Roots	.84	.68-.49i	.68+.49i	.00-.84i
Inverted MA Roots	.98	.75-.63i	.75+.63i	.17+.97i
	.17-.97i	-.49+.85i	-.49-.85i	-.93-.34i

2008.2

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/14/13 Time: 15:29
Sample (adjusted): 2000Q1 2008Q3
Included observations: 35 after adjustments
Convergence achieved after 9 iterations
MA Backcast: 1997Q4 1999Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.575304	0.173145	3.322670	0.0022
MA(9)	-0.866424	0.049076	-17.65484	0.0000
R-squared	0.566268	Mean dependent var		0.008719
Adjusted R-squared	0.553125	S.D. dependent var		0.069344
S.E. of regression	0.046356	Akaike info criterion		-3.249503
Sum squared resid	0.070912	Schwarz criterion		-3.160626
Log likelihood	58.86630	Hannan-Quinn criter.		-3.218823
Durbin-Watson stat	1.382950			
Inverted AR Roots	.87	.75+.63i	.75-.63i	.17+.97i
Inverted MA Roots	.98	-.49+.85i	-.49-.85i	-.92-.34i
	.17-.97i			
	-.92+.34i			

2008.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/14/13 Time: 15:35
Sample (adjusted): 2000Q3 2008Q4
Included observations: 34 after adjustments
Convergence achieved after 11 iterations
MA Backcast: 1998Q2 2000Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(1)	0.386363	0.166680	2.318000	0.0272
SAR(4)	0.689459	0.154843	4.452640	0.0001
MA(9)	-0.872428	0.050977	-17.11427	0.0000
R-squared	0.588061	Mean dependent var		0.010922
Adjusted R-squared	0.561484	S.D. dependent var		0.066207
S.E. of regression	0.043843	Akaike info criterion		-3.332325
Sum squared resid	0.059587	Schwarz criterion		-3.197646
Log likelihood	59.64953	Hannan-Quinn criter.		-3.286396
Durbin-Watson stat	1.830198			
Inverted AR Roots	.91	.39	.00-.91i	.00+.91i
	-.91			
Inverted MA Roots	.98	.75+.63i	.75-.63i	.17+.97i
	.17-.97i	-.49-.85i	-.49+.85i	-.93+.34i
	-.93-.34i			

2008.4

Sample: 2001Q1 2008Q2
Included observations: 30
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.215	0.215	1.5336	
		2 0.008	-0.041	1.5356	
		3 -0.113	-0.111	1.9867	
		4 -0.208	-0.169	3.5841	0.058
		5 0.016	0.101	3.5938	0.168
		6 0.214	0.198	5.4198	0.144
		7 0.250	0.151	8.0242	0.091
		8 0.153	0.050	9.0439	0.107
		9 -0.101	-0.118	9.5130	0.147
		10 -0.132	-0.008	10.354	0.169
		11 -0.212	-0.138	12.628	0.125
		12 -0.019	0.022	12.647	0.179
		13 0.074	-0.045	12.953	0.226
		14 0.111	0.013	13.697	0.250
		15 0.049	-0.021	13.849	0.310
		16 0.045	0.125	13.985	0.375
		17 -0.156	-0.092	15.784	0.327
		18 -0.091	0.019	16.448	0.353
		19 -0.047	-0.026	16.641	0.409
		20 -0.166	-0.242	19.299	0.312
		21 -0.118	-0.170	20.789	0.290
		22 0.009	-0.007	20.799	0.348
		23 -0.041	-0.027	21.025	0.396
		24 -0.034	-0.054	21.209	0.446
		25 -0.146	-0.112	25.326	0.282
		26 -0.004	0.143	25.329	0.334
		27 -0.108	-0.009	29.078	0.217
		28 0.016	0.086	29.208	0.255
		29 0.039	-0.031	30.639	0.242

Sample: 2000Q1 2008Q3
Included observations: 35
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.263	0.263	2.6436	
		2 -0.035	-0.113	2.6930	
		3 -0.222	-0.198	4.6884	0.030
		4 -0.233	-0.139	8.9649	0.031
		5 -0.201	-0.147	8.7141	0.033
		6 0.185	0.245	10.249	0.036
		7 0.206	0.032	12.206	0.032
		8 0.138	0.011	13.126	0.041
		9 -0.004	-0.019	13.127	0.069
		10 -0.100	-0.032	13.648	0.091
		11 -0.220	-0.078	16.261	0.062
		12 -0.001	0.099	16.261	0.092
		13 0.058	-0.020	16.462	0.125
		14 0.192	0.114	18.727	0.095
		15 0.042	-0.092	18.844	0.128
		16 0.117	0.160	19.781	0.137
		17 -0.195	-0.185	22.525	0.095
		18 -0.199	-0.069	25.551	0.061
		19 -0.078	0.051	26.050	0.074
		20 -0.078	-0.229	26.578	0.087
		21 -0.086	-0.081	27.259	0.099
		22 0.054	-0.083	27.550	0.120
		23 0.107	0.112	28.786	0.119
		24 0.035	0.004	28.930	0.147
		25 -0.104	-0.169	30.325	0.140
		26 -0.124	-0.062	32.550	0.114
		27 -0.129	0.005	35.225	0.084
		28 -0.036	-0.080	35.461	0.102
		29 0.042	0.037	35.836	0.119
		30 0.115	-0.055	39.260	0.077
		31 0.033	0.021	39.603	0.091
		32 0.010	0.017	39.646	0.112

Sample: 2000Q3 2008Q4
Included observations: 34
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.067	0.067	0.1670	
		2 -0.064	-0.068	0.3219	
		3 -0.171	-0.164	1.4795	
		4 -0.196	-0.185	3.0487	0.081
		5 -0.208	-0.226	4.8713	0.088
		6 0.232	0.209	7.2239	0.065
		7 0.165	0.073	8.4533	0.076
		8 0.066	-0.011	8.6592	0.123
		9 -0.030	-0.034	8.7032	0.191
		10 -0.011	0.065	8.7094	0.274
		11 -0.168	-0.039	10.212	0.250
		12 0.014	0.029	10.223	0.333
		13 0.057	0.005	10.409	0.405
		14 0.150	0.117	11.785	0.380
		15 -0.073	-0.103	12.132	0.435
		16 0.108	0.114	12.927	0.453
		17 -0.140	-0.091	14.331	0.425
		18 -0.151	-0.125	16.312	0.362
		19 0.029	0.075	16.379	0.427
		20 -0.025	-0.165	16.433	0.493
		21 -0.105	-0.126	17.467	0.491
		22 0.048	-0.076	17.706	0.542
		23 0.079	0.051	18.396	0.561
		24 0.064	0.113	18.901	0.591
		25 -0.087	-0.163	19.942	0.587
		26 -0.031	-0.059	20.088	0.637
		27 -0.180	-0.091	25.737	0.367
		28 -0.042	-0.006	26.097	0.402
		29 -0.028	-0.081	26.284	0.448
		30 0.121	-0.040	30.773	0.281
		31 0.011	0.003	30.827	0.325

2009.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/14/13 Time: 15:43
Sample (adjusted): 2001Q2 2009Q1
Included observations: 32 after adjustments
Convergence achieved after 10 iterations
MA Backcast: 1999Q1 2001Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.538024	0.193992	-2.773429	0.0096
SAR(4)	0.900367	0.219878	4.094855	0.0003
MA(9)	-0.856856	0.048923	-17.51425	0.0000
R-squared	0.642749	Mean dependent var	0.003307	
Adjusted R-squared	0.618111	S.D. dependent var	0.083810	
S.E. of regression	0.051792	Akaike info criterion	-2.994084	
Sum squared resid	0.077791	Schwarz criterion	-2.856672	
Log likelihood	50.90535	Hannan-Quinn criter.	-2.948536	
Durbin-Watson stat	1.431513			
Inverted AR Roots	.97	.41-.70i	.41+.70i	-.00+.97i
	-.00-.97i	-.81	-.97	
Inverted MA Roots	.98	.75-.63i	.75+.63i	.17+.97i
	.17-.97i	-.49+.85i	-.49-.85i	-.92-.34i
	-.92+.34i			

2009.2

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/14/13 Time: 15:48
Sample (adjusted): 2001Q3 2009Q2
Included observations: 32 after adjustments
Convergence achieved after 11 iterations
MA Backcast: 1999Q2 2001Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.561391	0.194902	-2.880378	0.0074
SAR(4)	0.835533	0.197699	4.226290	0.0002
MA(9)	-0.850073	0.050987	-16.67231	0.0000
R-squared	0.631270	Mean dependent var	0.002144	
Adjusted R-squared	0.605840	S.D. dependent var	0.083039	
S.E. of regression	0.052134	Akaike info criterion	-2.980951	
Sum squared resid	0.078820	Schwarz criterion	-2.843538	
Log likelihood	50.69522	Hannan-Quinn criter.	-2.935403	
Durbin-Watson stat	1.469752			
Inverted AR Roots	.96	.41-.71i	.41+.71i	.00-.96i
	.00+.96i	-.82	-.96	
Inverted MA Roots	.98	.75-.63i	.75+.63i	.17+.97i
	.17-.97i	-.49+.85i	-.49-.85i	-.92-.34i
	-.92+.34i			

2009.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/14/13 Time: 15:52
Sample (adjusted): 2001Q4 2009Q3
Included observations: 32 after adjustments
Convergence achieved after 10 iterations
MA Backcast: 1999Q3 2001Q3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.511562	0.202958	-2.520534	0.0175
SAR(4)	0.903873	0.184031	4.911540	0.0000
MA(9)	-0.860563	0.046505	-18.50477	0.0000
R-squared	0.640106	Mean dependent var	0.006353	
Adjusted R-squared	0.615285	S.D. dependent var	0.084866	
S.E. of regression	0.052639	Akaike info criterion	-2.961669	
Sum squared resid	0.080354	Schwarz criterion	-2.824256	
Log likelihood	50.38671	Hannan-Quinn criter.	-2.916121	
Durbin-Watson stat	1.450834			
Inverted AR Roots	.98	.40+.69i	.40-.69i	
Inverted MA Roots	.98	.75-.63i	.75+.63i	.17+.97i
	.17-.97i	-.49+.85i	-.49-.85i	-.92-.34i
	-.92+.34i			

Sample: 2001Q2 2009Q1
Included observations: 32
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.212	0.212	1.5826	
		2 -0.022	-0.071	1.6008	
		3 -0.062	-0.044	1.7455	
		4 -0.132	-0.116	2.4237	0.120
		5 -0.135	-0.092	3.1551	0.206
		6 -0.057	-0.024	3.2900	0.349
		7 -0.012	-0.017	3.2959	0.510
		8 0.147	0.136	4.2753	0.510
		9 0.017	-0.075	4.2891	0.638
		10 -0.082	-0.086	4.6239	0.706
		11 -0.066	-0.038	4.8465	0.774
		12 -0.114	-0.088	5.5493	0.784
		13 0.048	0.115	5.6832	0.841
		14 0.049	-0.009	5.8303	0.884
		15 0.178	0.169	7.8678	0.795
		16 0.090	-0.035	8.4228	0.815
		17 0.103	0.112	9.1865	0.819
		18 -0.152	-0.180	10.993	0.753
		19 -0.295	-0.211	18.283	0.308
		20 -0.058	0.127	18.592	0.352
		21 -0.067	-0.143	19.032	0.390
		22 -0.095	-0.063	20.021	0.393
		23 -0.025	-0.131	20.097	0.452
		24 0.043	0.017	20.352	0.499
		25 -0.008	-0.069	20.363	0.560
		26 -0.065	-0.088	21.132	0.573
		27 -0.121	-0.005	24.316	0.444
		28 0.097	0.023	26.874	0.362
		29 0.035	-0.010	27.315	0.393
		30 0.048	-0.050	28.576	0.382
		31 -0.000	-0.071	28.576	0.434

Sample: 2001Q3 2009Q2
Included observations: 32
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.255	0.255	2.2816	
		2 -0.065	-0.139	2.4328	
		3 -0.077	-0.025	2.6562	
		4 -0.126	-0.116	3.2780	0.070
		5 -0.116	-0.068	3.8194	0.148
		6 -0.064	-0.044	3.9889	0.263
		7 -0.015	-0.017	3.9986	0.406
		8 0.144	0.136	4.9333	0.424
		9 0.016	-0.093	4.9461	0.551
		10 -0.077	-0.054	5.2423	0.630
		11 -0.106	-0.090	5.8293	0.666
		12 -0.107	-0.061	6.4502	0.694
		13 0.041	0.087	6.5456	0.768
		14 0.047	-0.022	6.6784	0.824
		15 0.180	0.186	8.7510	0.724
		16 0.126	-0.024	9.8324	0.708
		17 0.083	0.101	10.328	0.738
		18 -0.152	-0.196	12.120	0.670
		19 -0.281	-0.158	18.717	0.284
		20 -0.069	0.096	19.152	0.320
		21 -0.069	-0.170	19.617	0.355
		22 -0.112	-0.056	20.974	0.338
		23 -0.016	-0.119	21.004	0.397
		24 0.061	0.046	21.510	0.428
		25 -0.002	-0.099	21.510	0.489
		26 -0.085	-0.080	22.817	0.472
		27 -0.118	-0.011	25.846	0.361
		28 0.094	0.044	28.272	0.295
		29 0.050	-0.025	29.162	0.304
		30 0.054	-0.048	30.726	0.283
		31 0.006	-0.056	30.766	0.328

Sample: 2001Q4 2009Q3
Included observations: 32
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 0.249	0.249	2.1717	
		2 -0.200	-0.279	3.6198	
		3 -0.090	0.050	3.9220	
		4 -0.119	-0.186	4.4720	0.034
		5 -0.103	-0.031	4.9035	0.086
		6 -0.104	-0.155	5.3556	0.148
		7 -0.010	0.027	5.3602	0.252
		8 0.167	0.099	6.6236	0.250
		9 0.013	-0.112	6.6318	0.356
		10 -0.066	0.008	6.8463	0.445
		11 -0.027	-0.062	6.8832	0.549
		12 -0.060	-0.043	7.0811	0.529
		13 0.049	0.082	7.2177	0.705
		14 0.049	-0.019	7.3609	0.769
		15 0.139	0.195	8.5965	0.737
		16 0.089	-0.065	9.1352	0.763
		17 0.031	0.161	9.2055	0.818
		18 -0.153	-0.245	11.016	0.751
		19 -0.291	-0.114	18.079	0.319
		20 -0.035	0.088	18.189	0.377
		21 0.057	-0.114	18.513	0.422
		22 -0.092	-0.074	19.427	0.430
		23 -0.017	-0.094	19.461	0.492
		24 0.071	0.012	20.155	0.511
		25 0.013	-0.104	20.180	0.572
		26 -0.094	-0.112	21.782	0.533
		27 -0.122	-0.004	25.008	0.405
		28 0.128	0.031	29.462	0.245
		29 0.102	-0.009	33.261	0.155
		30 -0.050	-0.087	34.646	0.148
		31 -0.026	-0.020	35.355	0.160

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/14/13 Time: 15:57
Sample (adjusted): 2002Q1 2009Q4
Included observations: 32 after adjustments
Convergence achieved after 14 iterations
MA Backcast: 1999Q4 2001Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.638326	0.167396	-3.813281	0.0007
SAR(4)	0.946397	0.176423	5.364360	0.0000
MA(9)	-0.873408	0.045984	-18.99385	0.0000
R-squared	0.681691	Mean dependent var	0.012090	
Adjusted R-squared	0.659739	S.D. dependent var	0.090126	
S.E. of regression	0.052572	Akaike info criterion	-2.964207	
Sum squared resid	0.080151	Schwarz criterion	-2.826794	
Log likelihood	50.42731	Hannan-Quinn criter.	-2.918659	
Durbin-Watson stat	1.474404			
Inverted AR Roots	.99	.43+.75i	.43-.75i	-.00+.99i
	-.00-.99i	-.86	-.99	
Inverted MA Roots	.99	.75+.63i	.75-.63i	.17+.97i
	.17-.97i	-.49-.85i	-.49+.85i	-.93+.34i
	-.93-.34i			

2009.4

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/15/13 Time: 09:44
Sample (adjusted): 2002Q2 2010Q1
Included observations: 32 after adjustments
Convergence achieved after 11 iterations
MA Backcast: 2000Q1 2002Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.355121	0.152925	-2.322187	0.0274
SAR(4)	0.704919	0.136027	5.182192	0.0000
MA(9)	0.828085	0.050093	16.53084	0.0000
R-squared	0.692705	Mean dependent var	0.010029	
Adjusted R-squared	0.671513	S.D. dependent var	0.093000	
S.E. of regression	0.053302	Akaike info criterion	-2.936641	
Sum squared resid	0.082391	Schwarz criterion	-2.799229	
Log likelihood	49.98626	Hannan-Quinn criter.	-2.891093	
Durbin-Watson stat	1.499636			
Inverted AR Roots	.92	.35+.61i	.35-.61i	.00-.92i
	-.00+.92i	-.71	-.92	
Inverted MA Roots	.92+.33i	.92-.33i	.49-.85i	.49+.85i
	-.17-.96i	-.17+.96i	-.75-.63i	-.75+.63i
	-.98			

2010.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/15/13 Time: 09:51
Sample (adjusted): 2002Q3 2010Q2
Included observations: 32 after adjustments
Failure to improve SSR after 14 iterations
MA Backcast: 2000Q2 2002Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.534885	0.158836	-3.367541	0.0022
SAR(4)	0.832896	0.125694	6.626376	0.0000
MA(1)	0.337222	0.097462	3.460021	0.0017
MA(9)	-0.673718	0.081871	-8.228981	0.0000
R-squared	0.720664	Mean dependent var	0.011983	
Adjusted R-squared	0.690735	S.D. dependent var	0.094177	
S.E. of regression	0.052374	Akaike info criterion	-2.944360	
Sum squared resid	0.076804	Schwarz criterion	-2.761143	
Log likelihood	51.10975	Hannan-Quinn criter.	-2.883628	
Durbin-Watson stat	1.668720			
Inverted AR Roots	.96	.41+.70i	.41-.70i	.00-.96i
Inverted MA Roots	.92	.70-.61i	.70+.61i	.13+.94i
	.13-.94i	-.52+.82i	-.52-.82i	-.94-.32i
	-.94+.32i			

2010.2

Sample: 2002Q1 2009Q4
Included observations: 32
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.195	0.195	1.3377
		2	-0.160	-0.206	2.2678
		3	-0.024	0.059	2.2888
		4	-0.154	-0.213	3.2161 0.073
		5	-0.124	-0.034	3.8310 0.147
		6	-0.133	-0.190	4.5741 0.206
		7	-0.052	-0.005	4.6916 0.320
		8	0.104	0.028	5.1826 0.394
		9	-0.002	-0.080	5.1828 0.521
		10	0.023	0.026	5.2094 0.634
		11	0.032	-0.053	5.2609 0.729
		12	-0.050	-0.037	5.3959 0.799
		13	0.096	0.113	5.9268 0.821
		14	0.016	-0.046	5.9420 0.877
		15	0.094	0.188	6.5065 0.888
		16	0.044	-0.074	6.6380 0.920
		17	-0.025	0.112	6.6844 0.946
		18	-0.152	-0.237	8.4912 0.903
		19	-0.244	-0.091	13.484 0.637
		20	0.021	0.079	13.525 0.700
		21	0.065	-0.051	13.938 0.733
		22	-0.083	-0.068	14.683 0.743
		23	-0.028	-0.140	14.777 0.789
		24	0.047	-0.004	15.078 0.819
		25	0.020	-0.072	15.142 0.856
		26	-0.042	-0.089	15.461 0.877
		27	-0.089	-0.044	17.190 0.840
		28	0.128	0.055	21.524 0.683
		29	0.038	-0.040	22.048 0.686
		30	-0.062	-0.076	24.161 0.621
		31	0.004	-0.011	24.175 0.672

Sample: 2002Q2 2010Q1
Included observations: 32
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.209	0.209	1.5282
		2	-0.145	-0.197	2.2918
		3	-0.054	0.025	2.4016
		4	0.036	0.016	2.4518 0.117
		5	-0.045	-0.071	2.5343 0.282
		6	-0.165	-0.138	3.6711 0.299
		7	-0.073	-0.020	3.9050 0.419
		8	-0.153	-0.206	4.9690 0.420
		9	-0.129	-0.080	5.7504 0.452
		10	0.110	0.117	6.3489 0.500
		11	0.092	-0.026	6.7889 0.560
		12	0.023	0.020	6.8173 0.556
		13	0.046	0.052	6.9384 0.731
		14	0.031	-0.062	6.9964 0.799
		15	0.023	0.004	7.0291 0.856
		16	0.029	0.044	7.0863 0.898
		17	0.046	0.012	7.2430 0.925
		18	-0.246	-0.263	11.964 0.682
		19	-0.188	-0.005	14.911 0.531
		20	-0.102	-0.177	15.846 0.535
		21	-0.085	-0.116	16.553 0.554
		22	-0.036	-0.009	16.692 0.611
		23	0.034	-0.009	16.835 0.664
		24	0.111	0.002	18.497 0.617
		25	-0.031	-0.096	18.645 0.667
		26	-0.003	-0.076	18.646 0.722
		27	0.161	0.011	24.283 0.445
		28	0.022	-0.082	24.413 0.496
		29	-0.004	0.037	24.418 0.552
		30	-0.001	-0.015	24.418 0.607
		31	-0.014	-0.005	24.620 0.648

Sample: 2002Q3 2010Q2
Included observations: 32
Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.121	0.121	0.5161
		2	-0.109	-0.125	0.9453
		3	-0.150	-0.124	1.7950
		4	-0.177	-0.163	3.0154
		5	-0.270	-0.283	5.9534 0.015
		6	-0.033	-0.055	5.9984 0.050
		7	0.013	-0.118	6.0060 0.111
		8	0.114	-0.002	6.5970 0.159
		9	0.067	-0.067	6.8077 0.235
		10	-0.019	-0.129	6.8253 0.337
		11	0.036	0.020	6.8915 0.440
		12	-0.067	-0.129	7.1370 0.522
		13	0.025	0.059	7.1714 0.619
		14	0.049	0.012	7.3144 0.695
		15	0.263	0.288	11.731 0.384
		16	-0.032	-0.033	11.800 0.462
		17	-0.004	0.120	11.801 0.544
		18	-0.133	-0.016	13.169 0.513
		19	-0.223	-0.139	17.339 0.299
		20	-0.091	0.093	18.083 0.319
		21	0.030	-0.078	18.173 0.378
		22	-0.050	-0.114	18.447 0.427
		23	0.167	0.045	21.812 0.294
		24	0.176	-0.003	26.035 0.165
		25	0.001	-0.029	26.035 0.205
		26	-0.067	-0.135	26.843 0.217
		27	-0.043	0.037	27.242 0.246
		28	-0.050	-0.088	27.934 0.263
		29	-0.047	-0.023	28.750 0.275
		30	-0.010	-0.097	28.805 0.320
		31	0.014	-0.040	29.013 0.360

2010.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/15/13 Time: 10:42
 Sample (adjusted): 2002Q4 2010Q3
 Included observations: 32 after adjustments
 Convergence achieved after 14 iterations
 MA Backcast: 2000Q3 2002Q3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.507870	0.135909	-3.736849	0.0008
SAR(4)	0.877089	0.124532	7.043103	0.0000
MA(1)	0.367588	0.100328	3.663858	0.0010
MA(9)	-0.647232	0.089590	-7.224339	0.0000
R-squared	0.721315	Mean dependent var	0.011774	
Adjusted R-squared	0.691456	S.D. dependent var	0.094190	
S.E. of regression	0.052319	Akaike info criterion	-2.946437	
Sum squared resid	0.076644	Schwarz criterion	-2.763220	
Log likelihood	51.14299	Hannan-Quinn criter.	-2.885705	
Durbin-Watson stat	1.617963			
Inverted AR Roots	.97	.40+ .69i	.40- .69i	.00-.97i
Inverted MA Roots	.92	.69+ .61i	.69- .61i	.13-.93i
	.13+ .93i	-.52- .82i	-.52+ .82i	-.94+ .32i
	-.94- .32i			

2010.4

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/15/13 Time: 11:20
 Sample (adjusted): 2001Q2 2010Q4
 Included observations: 39 after adjustments
 Convergence achieved after 18 iterations
 MA Backcast: 1998Q2 2001Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(3)	-0.485464	0.149593	-3.245220	0.0025
MA(8)	0.440851	0.146013	3.019253	0.0046
SMA(4)	0.533625	0.154979	3.443210	0.0015
R-squared	0.565515	Mean dependent var	0.012054	
Adjusted R-squared	0.541377	S.D. dependent var	0.088153	
S.E. of regression	0.059699	Akaike info criterion	-2.725207	
Sum squared resid	0.128302	Schwarz criterion	-2.597241	
Log likelihood	56.14155	Hannan-Quinn criter.	-2.679294	
Durbin-Watson stat	1.820101			
Inverted MA Roots	.88+ .28i	.88- .28i	.60+ .60i	.60+ .60i
	.30- .78i	.30+ .78i	-.41- .89i	-.41+ .89i
	-.60- .60i	-.60- .60i	-.78+ .39i	-.78- .39i

2011.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 08/15/13 Time: 11:24
 Sample (adjusted): 2001Q3 2011Q1
 Included observations: 39 after adjustments
 Failure to improve SSR after 11 iterations
 MA Backcast: 1998Q3 2001Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(3)	-0.511060	0.144090	-3.546813	0.0011
MA(8)	0.516332	0.157058	3.287529	0.0023
SMA(4)	0.495897	0.156434	3.170014	0.0031
R-squared	0.636837	Mean dependent var	0.006323	
Adjusted R-squared	0.616661	S.D. dependent var	0.091172	
S.E. of regression	0.056449	Akaike info criterion	-2.837163	
Sum squared resid	0.114713	Schwarz criterion	-2.709197	
Log likelihood	58.32468	Hannan-Quinn criter.	-2.791250	
Durbin-Watson stat	1.784029			
Inverted MA Roots	.90+ .29i	.90- .29i	.59+ .59i	.59+ .59i
	.31- .80i	.31+ .80i	-.41- .91i	-.41+ .91i
	-.59- .59i	-.59- .59i	-.79+ .40i	-.79- .40i

Sample: 2002Q4 2010Q3
 Included observations: 32
 Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		0.162	0.162	0.9156	
2		-0.068	-0.097	1.0839	
3		-0.168	-0.146	2.1440	
4		-0.262	-0.229	4.8207	
5		-0.274	-0.251	7.8462	0.005
6		-0.026	-0.037	7.8739	0.020
7		-0.014	-0.151	7.8828	0.048
8		0.102	-0.033	8.3525	0.079
9		0.075	-0.099	8.6218	0.125
10		0.001	-0.126	8.6218	0.198
11		0.065	0.025	8.8379	0.285
12		-0.079	-0.171	9.1801	0.327
13		0.024	0.047	9.2128	0.418
14		0.075	0.025	9.5509	0.481
15		0.267	0.309	14.130	0.226
16		-0.035	-0.057	14.213	0.287
17		-0.016	0.105	14.231	0.358
18		-0.154	-0.007	16.074	0.309
19		-0.247	-0.122	21.188	0.131
20		-0.093	0.099	21.980	0.144
21		0.026	-0.079	22.049	0.183
22		-0.017	-0.083	22.079	0.229
23		0.178	0.033	25.904	0.133
24		0.162	-0.007	29.467	0.079
25		0.014	-0.028	29.497	0.103
26		-0.019	-0.130	29.563	0.129
27		-0.053	0.076	30.183	0.144
28		-0.063	-0.094	31.278	0.146
29		-0.045	-0.014	32.005	0.158
30		-0.016	-0.093	32.136	0.189
31		-0.000	-0.028	32.136	0.227

Sample: 2001Q2 2010Q4
 Included observations: 39
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		0.067	0.067	0.1870	
2		-0.211	-0.217	2.1146	
3		-0.191	-0.168	3.7290	
4		0.057	0.037	3.8792	0.049
5		-0.190	-0.292	5.5813	0.061
6		0.099	0.133	6.0534	0.109
7		-0.006	-0.131	6.0552	0.195
8		0.103	0.086	6.6065	0.252
9		-0.101	-0.093	7.1467	0.307
10		0.037	0.008	7.2208	0.406
11		-0.105	-0.074	7.8546	0.448
12		0.095	0.052	8.3850	0.496
13		0.037	0.062	8.4682	0.593
14		-0.001	-0.095	8.4683	0.671
15		-0.005	0.149	8.4699	0.747
16		0.198	0.118	11.197	0.594
17		-0.070	-0.020	11.550	0.642
18		-0.112	-0.012	12.512	0.640
19		-0.211	-0.216	16.077	0.448
20		-0.024	-0.044	16.125	0.515
21		-0.103	-0.208	17.061	0.519
22		0.031	-0.099	17.152	0.580
23		0.084	0.005	17.864	0.596
24		0.241	0.110	24.068	0.290
25		-0.141	-0.145	26.347	0.237
26		-0.139	-0.102	28.732	0.189
27		-0.052	0.021	29.098	0.216
28		0.127	-0.062	31.443	0.175
29		0.026	0.099	31.548	0.208
30		0.025	-0.089	31.655	0.245
31		-0.068	-0.002	32.593	0.251

Sample: 2001Q3 2011Q1
 Included observations: 39
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		0.089	0.089	0.3347	
2		-0.157	-0.166	1.3986	
3		-0.292	-0.271	5.1947	
4		0.092	0.125	5.5809	0.018
5		-0.125	-0.255	6.3213	0.042
6		0.045	0.041	6.4177	0.093
7		-0.036	-0.046	6.4818	0.166
8		0.241	0.169	9.4660	0.092
9		-0.169	-0.210	10.992	0.089
10		-0.005	0.078	10.993	0.139
11		-0.081	-0.033	11.364	0.182
12		0.064	-0.084	11.606	0.236
13		0.013	0.157	11.617	0.312
14		0.021	-0.156	11.645	0.391
15		-0.025	0.113	11.687	0.471
16		0.201	0.157	14.505	0.339
17		-0.055	-0.082	14.725	0.397
18		-0.082	-0.006	15.232	0.435
19		-0.239	-0.199	19.791	0.230
20		-0.005	0.001	19.793	0.285
21		-0.096	-0.277	20.611	0.300
22		-0.001	-0.008	20.611	0.359
23		0.084	0.057	21.313	0.379
24		0.249	-0.000	27.938	0.142
25		-0.156	-0.066	30.711	0.102
26		-0.156	-0.176	33.702	0.070
27		-0.157	-0.013	37.007	0.044
28		0.146	-0.072	40.085	0.029
29		0.054	0.043	40.546	0.034
30		0.033	-0.074	40.738	0.044
31		-0.033	-0.029	40.951	0.054
32		0.030	-0.005	41.160	0.067

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/15/13 Time: 13:52
Sample (adjusted): 2003Q1 2011Q2
Included observations: 34 after adjustments
Convergence achieved after 11 iterations
MA Backcast: 2000Q1 2002Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.443048	0.129089	-3.432113	0.0018
AR(5)	-0.286333	0.132043	-2.168485	0.0382
MA(8)	0.912357	0.034295	26.60346	0.0000
SMA(4)	0.968277	0.015356	63.05405	0.0000
R-squared	0.794773	Mean dependent var	0.008667	
Adjusted R-squared	0.774250	S.D. dependent var	0.096055	
S.E. of regression	0.045639	Akaike info criterion	-3.225987	
Sum squared resid	0.062487	Schwarz criterion	-3.046415	
Log likelihood	58.84178	Hannan-Quinn criter.	-3.164748	
Durbin-Watson stat	1.511824			
Inverted AR Roots	.59+.60i -.92	.59-.60i	-.13+.65i -.13-.65i	
Inverted MA Roots	.91+.38i .38-.91i -.70-.70i	.91-.38i .38+.91i -.70+.70i	.70+.70i -.38+.91i -.91+.38i	

2011.2

Sample: 2003Q1 2011Q2
Included observations: 34
Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.182	0.182	1.2351
		2	-0.183	-0.224	2.5201
		3	-0.214	-0.143	4.3212
		4	-0.015	0.018	4.3309
		5	-0.034	-0.112	4.3785
		6	-0.115	-0.134	4.9534
		7	-0.068	-0.053	5.1657
		8	-0.164	-0.248	6.4276
		9	0.027	0.020	6.4626
		10	0.102	-0.016	6.9912
		11	0.063	-0.063	7.2056
		12	0.049	0.056	7.3399
		13	0.205	0.207	9.7998
		14	0.048	-0.060	9.9436
		15	-0.164	-0.074	11.673
		16	-0.221	-0.132	14.987
		17	-0.147	-0.162	16.546
		18	0.038	0.029	16.655
		19	0.023	-0.064	16.700
		20	0.117	0.096	17.905
		21	-0.093	-0.121	18.719
		22	-0.115	-0.176	20.056
		23	-0.005	-0.118	20.060
		24	0.148	-0.009	22.731
		25	0.045	-0.134	23.001
		26	-0.013	0.024	23.026
		27	-0.029	-0.052	23.174
		28	-0.025	0.006	23.301
		29	0.013	0.023	23.342
		30	0.037	-0.003	23.769
		31	0.019	-0.073	23.921
		32	-0.042	-0.038	25.017

Sample: 2002Q4 2011Q3
Included observations: 36
Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.172	0.172	1.1562
		2	-0.097	-0.131	1.5376
		3	-0.015	0.028	1.5468
		4	0.068	0.056	1.7470
		5	-0.214	-0.250	3.7737
		6	-0.210	-0.116	5.7785
		7	-0.037	-0.025	5.8417
		8	-0.068	-0.120	6.0689
		9	-0.004	0.058	6.0697
		10	0.025	-0.030	6.1018
		11	0.023	-0.055	6.1315
		12	0.011	0.000	6.1387
		13	0.185	0.150	8.1725
		14	0.085	0.002	8.6195
		15	-0.037	-0.007	8.7079
		16	0.068	0.107	9.0244
		17	-0.066	-0.159	9.3374
		18	-0.198	-0.104	12.317
		19	-0.212	-0.112	15.949
		20	-0.025	-0.042	16.003
		21	-0.108	-0.097	17.063
		22	-0.076	-0.052	17.626
		23	0.097	0.025	18.618
		24	0.239	0.131	25.118
		25	0.001	-0.112	25.119
		26	0.009	-0.003	25.129
		27	0.007	-0.103	25.137
		28	-0.043	-0.068	25.453
		29	0.012	0.006	25.480
		30	-0.002	0.001	25.481
		31	-0.015	0.040	25.539
		32	-0.040	0.023	26.075

2011.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 08/15/13 Time: 13:57
Sample (adjusted): 2002Q4 2011Q3
Included observations: 36 after adjustments
Convergence achieved after 8 iterations
MA Backcast: 1999Q4 2002Q3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.521809	0.138685	-3.762560	0.0007
MA(8)	0.886652	0.060531	14.64796	0.0000
SMA(4)	0.538781	0.152860	3.524661	0.0013
R-squared	0.673367	Mean dependent var	0.010930	
Adjusted R-squared	0.653571	S.D. dependent var	0.093781	
S.E. of regression	0.055198	Akaike info criterion	-2.876142	
Sum squared resid	0.100543	Schwarz criterion	-2.744182	
Log likelihood	54.77055	Hannan-Quinn criter.	-2.830084	
Durbin-Watson stat	1.633213			
Inverted AR Roots	.40+.70i .91+.38i .38+.91i -.61-.61i	.40-.70i .91-.38i .38-.91i -.61+.61i	-.81 .61+.61i -.38+.91i -.91+.38i	

Modelo Sarima ICMS total:

Sample: 1996Q2 2004Q4
Included observations: 35
Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.004	0.004	0.0006
		2	-0.101	-0.101	0.3982
		3	-0.015	-0.015	0.4077
		4	-0.098	-0.109	0.8061
		5	-0.008	-0.011	0.8089
		6	-0.073	-0.097	1.0453
		7	0.043	0.039	1.1318
		8	-0.095	-0.130	1.5641
		9	-0.014	-0.007	1.5733
		10	-0.050	-0.100	1.7011
		11	-0.248	-0.260	5.0113
		12	0.159	0.116	6.4399
		13	0.101	0.035	7.0419
		14	-0.021	-0.044	7.0683
		15	-0.145	-0.201	8.4232
		16	0.186	0.218	10.769
		17	-0.042	-0.147	10.897
		18	-0.028	0.047	10.955
		19	0.184	0.097	13.683
		20	0.010	0.066	13.691
		21	0.072	0.046	14.167
		22	-0.115	-0.135	15.478
		23	-0.086	0.024	16.283
		24	0.039	0.079	16.461
		25	0.007	-0.016	16.468
		26	0.013	-0.105	16.490
		27	-0.220	-0.041	24.292
		28	-0.085	-0.201	25.628
		29	-0.004	-0.024	25.631
		30	-0.050	-0.055	26.288
		31	0.049	0.035	27.088

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
Method: Least Squares
Date: 06/29/13 Time: 10:42
Sample (adjusted): 1996Q2 2004Q4
Included observations: 35 after adjustments
Convergence achieved after 9 iterations
MA Backcast: 1994Q1 1996Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.423085	0.147618	2.866082	0.0072
MA(9)	-0.855467	0.042965	-19.91070	0.0000
R-squared	0.502808	Mean dependent var	0.008256	
Adjusted R-squared	0.487741	S.D. dependent var	0.047862	
S.E. of regression	0.034256	Akaike info criterion	-3.654459	
Sum squared resid	0.038725	Schwarz criterion	-3.765582	
Log likelihood	69.45303	Hannan-Quinn criter.	-3.823778	
Durbin-Watson stat	1.897334			
Inverted AR Roots	.81 .98 .17-.97i -.92+.34i	.00-.81i .75+.63i -.49+.85i	.17+.97i -.92-.34i	

2004.4

2005.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 10:48
 Sample (adjusted): 1996Q3 2005Q1
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 10 iterations
 MA Backcast: 1994Q2 1996Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.433174	0.142199	3.046240	0.0045
MA(9)	-0.869405	0.040875	-21.26959	0.0000
R-squared	0.531986	Mean dependent var		0.005924
Adjusted R-squared	0.517803	S.D. dependent var		0.047883
S.E. of regression	0.033250	Akaike info criterion		-3.914083
Sum squared resid	0.036483	Schwarz criterion		-3.825206
Log likelihood	70.49645	Hannan-Quinn crit.		-3.883403
Durbin-Watson stat	2.027286			
Inverted AR Roots	.81	.00-.81i	.00+.81i	-.81
Inverted MA Roots	.98	.75+.63i	.75-.63i	.17+.97i
	.17-.97i	-.49+.85i	-.49-.85i	-.93-.34i
	-.93+.34i			

2005.2

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 10:52
 Sample (adjusted): 1996Q4 2005Q2
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 9 iterations
 MA Backcast: 1994Q3 1996Q3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.450290	0.142031	3.170355	0.0033
MA(9)	-0.879254	0.035697	-24.63088	0.0000
R-squared	0.543649	Mean dependent var		0.005837
Adjusted R-squared	0.529820	S.D. dependent var		0.047881
S.E. of regression	0.032832	Akaike info criterion		-3.939404
Sum squared resid	0.035571	Schwarz criterion		-3.850527
Log likelihood	70.93956	Hannan-Quinn crit.		-3.908723
Durbin-Watson stat	1.897132			
Inverted AR Roots	.82	.00-.82i		
Inverted MA Roots	.99	.76-.63i	.76+.63i	.17+.97i
	.17-.97i	-.49+.85i	-.49-.85i	-.93-.34i
	-.93+.34i			

2005.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 11:42
 Sample (adjusted): 1997Q3 2005Q3
 Included observations: 33 after adjustments
 Convergence achieved after 12 iterations
 MA Backcast: 1994Q1 1997Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(2)	-0.331466	0.154910	-2.139726	0.0409
SAR(4)	0.921342	0.032968	27.94624	0.0000
MA(10)	-0.896804	0.057918	-15.48397	0.0000
SMA(4)	-0.970483	0.052968	-18.32207	0.0000
R-squared	0.758614	Mean dependent var		0.007151
Adjusted R-squared	0.733643	S.D. dependent var		0.046404
S.E. of regression	0.023949	Akaike info criterion		-4.512580
Sum squared resid	0.016633	Schwarz criterion		-4.331185
Log likelihood	78.45757	Hannan-Quinn crit.		-4.451546
Durbin-Watson stat	1.970279			
Inverted AR Roots	.98	.00+.98i		
Inverted MA Roots	.99	.80+.58i	.80-.58i	
	.31-.94i	.31+.94i	-.00+.99i	-.00-.99i
	-.31+.94i	-.31-.94i	-.80+.58i	-.80-.58i
	-.99	-.99		

Sample: 1996Q3 2005Q1

Included observations: 35

Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		-0.053	-0.053	0.1079	
2		-0.050	-0.053	0.2042	
3		-0.005	-0.010	0.2052	0.651
4		-0.058	-0.062	0.3446	0.842
5		0.014	0.007	0.3535	0.950
6		-0.103	-0.109	0.8255	0.935
7		0.155	0.146	1.9326	0.858
8		-0.075	-0.080	2.2026	0.900
9		0.049	0.054	2.3210	0.940
10		-0.095	-0.120	2.7921	0.947
11		-0.264	-0.255	6.5427	0.685
12		0.149	0.104	7.7898	0.649
13		0.030	0.046	7.8413	0.727
14		-0.048	-0.093	7.9855	0.786
15		-0.104	-0.113	8.6841	0.796
16		0.227	0.220	12.191	0.591
17		-0.003	-0.018	12.191	0.664
18		-0.048	0.045	12.384	0.719
19		0.131	0.079	13.751	0.685
20		-0.063	-0.036	14.098	0.723
21		0.156	0.127	16.362	0.633
22		-0.130	-0.138	18.054	0.584
23		-0.015	0.011	18.078	0.644
24		0.048	0.074	18.325	0.587
25		-0.004	-0.054	18.327	0.740
26		-0.032	-0.100	18.473	0.780
27		-0.183	0.011	23.918	0.524
28		-0.051	-0.221	24.394	0.553
29		-0.049	-0.033	24.919	0.579
30		-0.063	-0.028	25.960	0.575
31		0.015	-0.029	26.038	0.623

Sample: 1996Q4 2005Q2

Included observations: 35

Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		0.015	0.015	0.0087	
2		-0.060	-0.060	0.1512	
3		0.013	0.015	0.1578	0.691
4		-0.094	-0.098	0.5234	0.770
5		-0.022	-0.018	0.5452	0.909
6		-0.033	-0.045	0.5942	0.964
7		0.142	0.145	1.5235	0.910
8		0.020	0.000	1.5419	0.957
9		0.026	0.045	1.5751	0.980
10		-0.102	-0.121	2.1135	0.977
11		-0.288	-0.265	6.5868	0.680
12		0.041	0.038	6.6805	0.755
13		0.096	0.097	7.2184	0.781
14		-0.023	-0.040	7.2519	0.841
15		-0.053	-0.112	7.4344	0.878
16		0.217	0.214	10.652	0.713
17		-0.051	-0.047	10.836	0.764
18		-0.151	-0.066	12.579	0.703
19		0.095	0.097	13.325	0.714
20		-0.005	-0.001	13.327	0.772
21		0.159	0.119	15.659	0.680
22		-0.037	-0.119	15.797	0.729
23		-0.046	-0.033	16.025	0.768
24		0.013	0.055	16.045	0.814
25		-0.058	-0.058	16.475	0.834
26		-0.035	-0.086	16.653	0.863
27		-0.128	-0.003	19.324	0.781
28		-0.101	-0.226	21.206	0.731
29		0.023	-0.063	21.323	0.771
30		-0.091	-0.016	23.476	0.709
31		-0.021	0.028	23.619	0.747
32		0.014	-0.026	23.700	0.785

Sample: 1997Q3 2005Q3

Included observations: 33

Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
1		-0.017	-0.017	0.0105	
2		-0.142	-0.143	0.7649	
3		0.021	0.016	0.7815	
4		-0.203	-0.227	2.4207	
5		0.091	0.096	2.7586	0.097
6		-0.095	-0.177	3.1491	0.207
7		-0.019	0.029	3.1647	0.367
8		-0.031	-0.151	3.2090	0.523
9		-0.086	-0.032	3.5625	0.614
10		0.029	-0.089	3.6041	0.730
11		-0.243	-0.271	6.6990	0.461
12		0.021	-0.050	6.7226	0.567
13		0.056	-0.095	6.9747	0.540
14		-0.130	-0.187	7.9997	0.529
15		0.072	-0.124	8.3333	0.583
16		0.082	0.012	8.7947	0.720
17		0.079	-0.039	9.2507	0.754
18		0.102	0.022	10.044	0.759
19		0.012	-0.012	10.057	0.816
20		-0.154	-0.235	12.176	0.732
21		0.007	-0.019	12.181	0.789
22		0.103	-0.056	13.285	0.774
23		-0.029	-0.069	13.380	0.819
24		-0.043	-0.145	13.620	0.849
25		0.053	0.007	14.026	0.868
26		-0.042	-0.130	14.312	0.890
27		0.004	0.028	14.316	0.917
28		0.024	-0.052	14.449	0.936
29		-0.045	-0.036	15.126	0.938
30		-0.014	-0.057	15.199	0.954
31		0.026	-0.060	15.600	0.960

2005.4

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 11:11
 Sample (adjusted): 1998Q1 2005Q4
 Included observations: 32 after adjustments
 Convergence achieved after 13 iterations
 MA Backcast: 1994Q2 1997Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(3)	-0.324215	0.132282	-2.450936	0.0208
SAR(4)	0.845102	0.066227	12.76072	0.0000
MA(11)	-0.948141	0.025211	-37.60802	0.0000
SMA(4)	-0.990023	6.22E-07	-1591534.	0.0000
R-squared	0.838894	Mean dependent var	0.007390	
Adjusted R-squared	0.821633	S.D. dependent var	0.047358	
S.E. of regression	0.020001	Akaike info criterion	-4.869603	
Sum squared resid	0.011201	Schwarz criterion	-4.686386	
Log likelihood	81.91365	Hannan-Quinn criter.	-4.808872	
Durbin-Watson stat	1.652496			
Inverted AR Roots	.96	.34+ .59i	.34- .59i	.00-.96i
Inverted MA Roots	1.00	1.00	.84+ .54i	.84- .54i
	.41+ .91i	.41- .91i	-.00+1.00i	-.00-1.00i
	-.14+ .99i	-.14- .99i	-.65- .75i	-.65+ .75i
	-.95+ .28i	-.95- .28i	-1.00	

2006.1

Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 11:50
 Sample (adjusted): 1997Q3 2006Q1
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 13 iterations
 MA Backcast: 1995Q3 1997Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.920122	0.041604	22.11618	0.0000
MA(4)	-1.260160	0.176247	-7.149972	0.0000
MA(8)	0.353840	0.163336	2.166330	0.0378
R-squared	0.564977	Mean dependent var	0.006821	
Adjusted R-squared	0.537788	S.D. dependent var	0.045866	
S.E. of regression	0.031183	Akaike info criterion	-4.016092	
Sum squared resid	0.031115	Schwarz criterion	-3.882776	
Log likelihood	73.28160	Hannan-Quinn criter.	-3.970071	
Durbin-Watson stat	1.767546			
Inverted AR Roots	.98			
Inverted MA Roots	.96	.81	.00-.96i	.00+.81i
	-.00+.96i	-.00-.81i	-.81	-.96

2006.2

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 11:56
 Sample (adjusted): 1998Q1 2006Q3
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 7 iterations
 MA Backcast: 1997Q1 1997Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.897693	0.053922	16.64789	0.0000
MA(4)	-0.950389	0.046143	-20.59639	0.0000
R-squared	0.561694	Mean dependent var	0.006789	
Adjusted R-squared	0.548412	S.D. dependent var	0.045975	
S.E. of regression	0.030895	Akaike info criterion	-4.060997	
Sum squared resid	0.031499	Schwarz criterion	-3.972120	
Log likelihood	73.06744	Hannan-Quinn criter.	-4.030316	
Durbin-Watson stat	1.936562			
Inverted AR Roots	.97			
Inverted MA Roots	.99			

Sample: 1998Q1 2005Q4
 Included observations: 32
 Q-statistic probabilities adjusted for 4 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.148	0.148	0.7735
		2	-0.091	-0.115	1.0713
		3	0.132	0.171	1.7297
		4	-0.098	-0.171	2.1010
		5	-0.021	0.072	2.1194
		6	0.035	-0.037	2.1717
		7	-0.067	-0.020	2.3647
		8	-0.161	-0.180	3.5390
		9	-0.172	-0.129	4.9394
		10	-0.033	-0.003	4.9947
		11	-0.233	-0.271	7.8116
		12	-0.101	-0.000	8.3707
		13	0.277	0.223	12.773
		14	-0.064	-0.128	13.019
		15	0.006	0.082	13.022
		16	-0.002	-0.214	13.022
		17	-0.083	0.049	13.525
		18	0.051	-0.094	13.729
		19	0.015	-0.056	13.747
		20	-0.023	-0.092	13.794
		21	-0.030	-0.019	13.883
		22	-0.037	-0.016	14.029
		23	0.047	-0.014	14.299
		24	-0.003	0.086	14.300
		25	-0.043	-0.117	14.594
		26	0.003	-0.087	14.596
		27	0.007	0.023	14.805
		28	0.045	-0.092	15.169
		29	0.007	0.070	15.184
		30	-0.016	-0.124	15.320
		31	0.003	0.024	15.328

Sample: 1997Q3 2006Q1
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.109	0.109	0.4544
		2	-0.230	-0.245	2.5356
		3	0.052	0.118	2.6430
		4	0.067	-0.016	2.8318
		5	0.035	0.073	2.8839
		6	-0.130	-0.153	3.6411
		7	-0.045	0.022	3.7354
		8	-0.075	-0.167	4.0071
		9	-0.143	-0.097	5.0212
		10	-0.247	-0.309	8.1803
		11	-0.179	-0.165	9.9015
		12	-0.098	-0.276	10.439
		13	0.087	0.080	10.887
		14	0.160	0.044	12.465
		15	-0.045	0.015	12.594
		16	-0.046	-0.089	12.737
		17	0.010	-0.111	12.744
		18	0.232	0.089	16.853
		19	0.178	0.026	19.421
		20	-0.131	-0.217	20.899
		21	0.089	0.038	21.629
		22	0.154	-0.044	23.989
		23	-0.105	-0.083	25.168
		24	-0.108	0.001	26.548
		25	-0.019	-0.018	26.593
		26	0.027	-0.011	26.701
		27	0.016	0.036	26.742
		28	-0.081	-0.011	27.948
		29	-0.020	0.116	28.036
		30	0.033	0.061	28.311
		31	-0.043	-0.014	28.911

Sample: 1998Q1 2006Q3
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.025	0.025	0.0244
		2	-0.115	-0.116	0.5475
		3	-0.045	-0.040	0.6310
		4	-0.213	-0.227	2.5213
		5	0.067	0.070	2.7170
		6	0.016	-0.048	2.7282
		7	0.021	0.026	2.7485
		8	-0.057	-0.115	2.9024
		9	-0.156	-0.124	4.1134
		10	-0.236	-0.292	6.9873
		11	-0.131	-0.196	7.9091
		12	-0.008	-0.194	7.9126
		13	0.166	0.020	9.5312
		14	0.129	-0.038	10.565
		15	-0.098	-0.167	11.192
		16	0.020	-0.052	11.219
		17	-0.042	-0.122	11.347
		18	0.162	0.084	13.350
		19	0.221	0.064	17.311
		20	-0.123	-0.219	18.514
		21	0.038	-0.069	18.745
		22	0.032	0.029	18.850
		23	-0.141	-0.105	20.983
		24	-0.011	-0.059	20.997
		25	-0.021	-0.079	21.052
		26	0.004	-0.048	21.054
		27	0.069	0.031	21.832
		28	-0.056	0.031	22.419
		29	-0.003	0.112	22.421
		30	0.006	0.044	22.430
		31	-0.025	-0.011	22.636

2006.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 12:02
 Sample (adjusted): 1998Q2 2006Q4
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 10 iterations
 MA Backcast: 1997Q2 1998Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.934549	0.057120	16.36115	0.0000
MA(4)	-0.944872	0.044245	-21.35527	0.0000
R-squared	0.491517	Mean dependent var		0.010679
Adjusted R-squared	0.476109	S.D. dependent var		0.043084
S.E. of regression	0.031185	Akaike info criterion		-4.042334
Sum squared resid	0.032092	Schwarz criterion		-3.953457
Log likelihood	72.74084	Hannan-Quinn criter.		-4.011653
Durbin-Watson stat	1.854868			
Inverted AR Roots	.98	-.00+.98i	-.00-.98i	-.98
Inverted MA Roots	.99			

2006.4

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 12:13
 Sample (adjusted): 1998Q2 2006Q4
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 10 iterations
 MA Backcast: 1997Q2 1998Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.934549	0.057120	16.36115	0.0000
MA(4)	-0.944872	0.044245	-21.35527	0.0000
R-squared	0.491517	Mean dependent var		0.010679
Adjusted R-squared	0.476109	S.D. dependent var		0.043084
S.E. of regression	0.031185	Akaike info criterion		-4.042334
Sum squared resid	0.032092	Schwarz criterion		-3.953457
Log likelihood	72.74084	Hannan-Quinn criter.		-4.011653
Durbin-Watson stat	1.854868			
Inverted AR Roots	.98	-.00+.98i	-.00-.98i	-.98
Inverted MA Roots	.99			

2007.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 12:09
 Sample (adjusted): 1998Q3 2007Q1
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 9 iterations
 MA Backcast: 1997Q3 1998Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.942223	0.057471	16.39478	0.0000
MA(4)	-0.939902	0.039951	-23.52643	0.0000
R-squared	0.464665	Mean dependent var		0.007949
Adjusted R-squared	0.448443	S.D. dependent var		0.041457
S.E. of regression	0.030789	Akaike info criterion		-4.067867
Sum squared resid	0.031283	Schwarz criterion		-3.978990
Log likelihood	73.18767	Hannan-Quinn criter.		-4.037187
Durbin-Watson stat	1.552203			
Inverted AR Roots	.99	-.00+.99i	-.00-.99i	-.99
Inverted MA Roots	.98	.00+.98i	-.00-.98i	-.98

Sample: 1998Q2 2006Q4
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.051	0.051	0.1001
		2	-0.176	-0.179	1.3193
		3	-0.071	-0.052	1.5206
		4	-0.196	-0.229	3.1247
		5	0.081	0.085	3.4045
		6	0.033	-0.067	3.4521
		7	0.000	0.015	3.4521
		8	-0.053	-0.109	3.5867
		9	-0.113	-0.075	4.2266
		10	-0.191	-0.256	6.1238
		11	-0.138	-0.193	7.1509
		12	0.048	-0.115	7.2832
		13	0.203	0.083	9.7015
		14	0.041	-0.102	9.8071
		15	-0.167	-0.204	11.620
		16	0.020	-0.009	11.648
		17	-0.011	-0.102	11.657
		18	0.173	0.093	13.928
		19	0.194	0.038	16.962
		20	-0.181	-0.216	19.795
		21	-0.051	-0.110	20.040
		22	0.058	0.042	20.375
		23	-0.112	-0.144	21.726
		24	0.007	-0.070	21.731
		25	0.012	-0.141	21.749
		26	0.045	-0.022	22.042
		27	0.068	0.008	22.787
		28	-0.066	0.013	23.595
		29	0.021	0.069	23.687
		30	-0.007	-0.062	23.699
		31	0.019	-0.069	23.811

Sample: 1998Q2 2006Q4
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.051	0.051	0.1001
		2	-0.176	-0.179	1.3193
		3	-0.071	-0.052	1.5206
		4	-0.196	-0.229	3.1247
		5	0.081	0.085	3.4045
		6	0.033	-0.067	3.4521
		7	0.000	0.015	3.4521
		8	-0.053	-0.109	3.5867
		9	-0.113	-0.075	4.2266
		10	-0.191	-0.256	6.1238
		11	-0.138	-0.193	7.1509
		12	0.048	-0.115	7.2832
		13	0.203	0.083	9.7015
		14	0.041	-0.102	9.8071
		15	-0.167	-0.204	11.620
		16	0.020	-0.009	11.648
		17	-0.011	-0.102	11.657
		18	0.173	0.093	13.928
		19	0.194	0.038	16.962
		20	-0.181	-0.216	19.795
		21	-0.051	-0.110	20.040
		22	0.058	0.042	20.375
		23	-0.112	-0.144	21.726
		24	0.007	-0.070	21.731
		25	0.012	-0.141	21.749
		26	0.045	-0.022	22.042
		27	0.068	0.008	22.787
		28	-0.066	0.013	23.595
		29	0.021	0.069	23.687
		30	-0.007	-0.062	23.699
		31	0.019	-0.069	23.811

Sample: 1998Q3 2007Q1
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.151	0.151	0.8645
		2	-0.165	-0.192	1.9344
		3	-0.095	-0.038	2.2968
		4	-0.194	-0.215	3.8667
		5	0.043	0.096	3.9484
		6	0.060	-0.047	4.1114
		7	-0.019	-0.016	4.1282
		8	-0.098	-0.139	4.5900
		9	-0.118	-0.068	5.2837
		10	-0.191	-0.239	7.1788
		11	-0.165	-0.190	8.6489
		12	0.027	-0.092	8.6902
		13	0.295	0.217	13.824
		14	0.075	-0.125	14.174
		15	-0.238	-0.260	17.829
		16	-0.010	0.041	17.836
		17	0.024	-0.007	17.879
		18	0.172	0.079	20.142
		19	0.216	0.005	23.912
		20	-0.112	-0.147	24.997
		21	-0.075	-0.012	25.520
		22	0.011	0.026	25.532
		23	-0.113	-0.115	26.916
		24	-0.016	0.017	26.946
		25	0.013	-0.100	26.966
		26	0.063	-0.002	27.530
		27	0.077	0.057	28.500
		28	-0.049	0.122	28.951
		29	0.008	0.089	28.965
		30	0.022	-0.025	29.093
		31	0.006	-0.077	29.103

2007.2

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 12:16
 Sample (adjusted): 1998Q4 2007Q2
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 13 iterations
 MA Backcast: 1997Q4 1998Q3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.934573	0.054490	17.15132	0.0000
MA(4)	-0.931599	0.041200	-22.61142	0.0000
R-squared	0.496682	Mean dependent var	0.010696	
Adjusted R-squared	0.481430	S.D. dependent var	0.040421	
S.E. of regression	0.029108	Akaike info criterion	-4.180157	
Sum squared resid	0.027960	Schwarz criterion	-4.091280	
Log likelihood	75.15275	Hannan-Quinn criter.	-4.149477	
Durbin-Watson stat	1.821892			
Inverted AR Roots	.98	-.00+.98i	-.00-.98i	-.98
Inverted MA Roots	.98	-.00+.98i	-.00-.98i	-.98

2007.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 12:24
 Sample (adjusted): 1999Q1 2007Q3
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 13 iterations
 MA Backcast: 1998Q1 1998Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.932592	0.055938	16.67184	0.0000
MA(4)	-0.918662	0.029590	-31.04602	0.0000
R-squared	0.520797	Mean dependent var	0.012350	
Adjusted R-squared	0.506276	S.D. dependent var	0.041277	
S.E. of regression	0.029004	Akaike info criterion	-4.187347	
Sum squared resid	0.027760	Schwarz criterion	-4.098470	
Log likelihood	75.27858	Hannan-Quinn criter.	-4.156667	
Durbin-Watson stat	1.56055			
Inverted AR Roots	.98	.00+.98i	-.00-.98i	-.98
Inverted MA Roots	.98			

2007.4

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 12:27
 Sample (adjusted): 1999Q2 2007Q4
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 10 iterations
 MA Backcast: 1998Q2 1999Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.904805	0.055998	16.15789	0.0000
MA(4)	-0.917813	0.030914	-29.68942	0.0000
R-squared	0.521540	Mean dependent var	0.013733	
Adjusted R-squared	0.507041	S.D. dependent var	0.040957	
S.E. of regression	0.028756	Akaike info criterion	-4.204485	
Sum squared resid	0.027288	Schwarz criterion	-4.115608	
Log likelihood	75.57848	Hannan-Quinn criter.	-4.173804	
Durbin-Watson stat	1.555319			
Inverted AR Roots	.98	.00+.98i	-.00-.98i	-.98
Inverted MA Roots	.98			

Sample: 1998Q4 2007Q2
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.061	0.061	0.1421
		2	-0.095	-0.099	0.4964
		3	-0.159	-0.148	1.5140
		4	-0.072	-0.065	1.7310
		5	-0.015	-0.039	1.7412
		6	0.088	0.036	1.9488
		7	0.051	0.021	2.0681
		8	-0.044	-0.052	2.1628
		9	-0.124	-0.106	2.9266
		10	-0.157	-0.149	4.2049
		11	-0.120	-0.151	4.9851
		12	-0.006	-0.080	4.9873
		13	0.224	0.145	7.9522
		14	0.053	-0.022	8.1281
		15	-0.223	-0.243	11.352
		16	-0.010	0.050	11.359
		17	0.002	-0.018	11.359
		18	0.112	0.048	12.310
		19	0.027	-0.063	12.366
		20	-0.101	-0.202	13.246
		21	-0.022	-0.020	13.289
		22	-0.006	-0.007	13.293
		23	-0.090	-0.143	14.158
		24	0.038	0.006	14.328
		25	0.024	-0.068	14.405
		26	0.066	-0.048	15.023
		27	0.026	0.004	15.132
		28	-0.032	0.031	15.318
		29	0.034	0.026	15.573
		30	0.003	-0.104	15.576
		31	0.032	-0.049	15.915

Sample: 1999Q1 2007Q3
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.159	0.159	0.9571
		2	-0.082	-0.110	1.2194
		3	-0.027	0.005	1.2496
		4	-0.150	-0.161	2.1863
		5	-0.014	0.040	2.1943
		6	0.119	0.088	2.8197
		7	0.164	0.140	4.0678
		8	-0.060	-0.124	4.2427
		9	-0.157	-0.108	5.4769
		10	-0.108	-0.062	6.0762
		11	-0.088	-0.038	6.4938
		12	-0.088	-0.124	6.9317
		13	0.209	0.195	9.5140
		14	0.090	-0.023	10.011
		15	-0.047	0.017	10.156
		16	-0.044	-0.044	10.290
		17	-0.294	-0.260	16.523
		18	-0.098	-0.009	17.251
		19	0.093	0.045	17.949
		20	-0.078	-0.238	18.475
		21	-0.048	-0.070	18.689
		22	-0.034	-0.007	18.803
		23	-0.092	-0.025	19.726
		24	-0.063	-0.014	20.195
		25	0.025	0.002	20.278
		26	0.046	-0.109	20.586
		27	0.055	0.064	21.079
		28	-0.020	-0.096	21.151
		29	0.076	-0.003	22.384
		30	-0.027	0.010	22.575
		31	-0.012	0.054	22.620

Sample: 1999Q2 2007Q4
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.194	0.194	1.4296
		2	-0.101	-0.144	1.8277
		3	-0.007	0.045	1.8299
		4	-0.109	-0.140	2.3289
		5	-0.062	-0.003	2.4953
		6	0.108	0.098	3.0151
		7	0.147	0.106	4.0171
		8	-0.056	-0.104	4.1672
		9	-0.182	-0.147	5.8245
		10	-0.062	0.002	6.0229
		11	-0.042	-0.027	6.1165
		12	-0.039	-0.035	6.2020
		13	0.189	0.152	8.2954
		14	0.096	-0.006	8.8613
		15	-0.040	0.019	8.9646
		16	0.025	0.061	9.0076
		17	-0.194	-0.235	11.729
		18	-0.148	-0.049	13.402
		19	0.013	-0.023	13.414
		20	-0.084	-0.169	14.028
		21	-0.073	-0.056	14.526
		22	-0.039	-0.023	14.675
		23	-0.113	-0.107	16.049
		24	-0.084	0.002	16.884
		25	0.047	0.072	17.170
		26	0.053	-0.090	17.569
		27	0.056	0.051	18.073
		28	-0.015	-0.053	18.115
		29	0.089	0.043	19.812
		30	-0.019	-0.016	19.910
		31	-0.029	0.041	20.191

2008.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 12:38
 Sample (adjusted): 1999Q3 2008Q1
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 17 iterations
 MA Backcast: 1995Q4 1999Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	-0.296392	0.128293	-2.310272	0.0275
MA(11)	-0.913294	0.027138	-33.65378	0.0000
SMA(4)	0.967867	0.013991	69.17882	0.0000
R-squared	0.586427	Mean dependent var	0.012366	
Adjusted R-squared	0.560579	S.D. dependent var	0.041166	
S.E. of regression	0.027288	Akaike info criterion	-4.282894	
Sum squared resid	0.023829	Schwarz criterion	-4.149578	
Log likelihood	77.95064	Hannan-Quinn crit.	-4.236873	
Durbin-Watson stat	1.512117			
Inverted AR Roots	.52-.52i	.52+.52i	-.52+.52i	-.52+.52i
Inverted MA Roots	.99	.83-.54i	.83+.54i	.70+.70i
	.70+.70i	.41-.90i	.41+.90i	-.14-.98i
	-.14+.98i	-.65-.75i	-.65+.75i	-.70-.70i
	-.70-.70i	-.95-.28i	-.95+.28i	

2008.2

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 12:43
 Sample (adjusted): 1999Q4 2008Q2
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 8 iterations
 MA Backcast: 1998Q4 1999Q3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.924312	0.059994	15.40677	0.0000
MA(4)	-0.870513	0.056117	-15.51242	0.0000
R-squared	0.492402	Mean dependent var	0.012636	
Adjusted R-squared	0.477020	S.D. dependent var	0.041557	
S.E. of regression	0.030053	Akaike info criterion	-4.116266	
Sum squared resid	0.029805	Schwarz criterion	-4.027389	
Log likelihood	74.03466	Hannan-Quinn crit.	-4.085586	
Durbin-Watson stat	1.413672			
Inverted AR Roots	.98	-.00+.98i	-.00-.98i	-.98
Inverted MA Roots	.97	.00-.97i		

2008.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 12:48
 Sample (adjusted): 2000Q1 2008Q3
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 21 iterations
 MA Backcast: 1998Q4 1999Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.918968	0.009977	92.11003	0.0000
MA(1)	1.022281	0.034809	29.36833	0.0000
SMA(4)	-0.907289	0.007151	-126.8778	0.0000
R-squared	0.708846	Mean dependent var	0.013913	
Adjusted R-squared	0.690649	S.D. dependent var	0.042236	
S.E. of regression	0.023491	Akaike info criterion	-4.582552	
Sum squared resid	0.017659	Schwarz criterion	-4.449237	
Log likelihood	83.19466	Hannan-Quinn crit.	-4.536532	
Durbin-Watson stat	2.173022			
Inverted AR Roots	.98	.00+.98i	-.00-.98i	-.98
Inverted MA Roots	.98			

Sample: 1999Q3 2008Q1
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.190	0.190	1.3756
		2	-0.036	-0.075	1.4270
		3	-0.095	-0.077	1.7947
		4	-0.120	-0.093	2.3938 0.122
		5	-0.181	-0.158	3.8112 0.149
		6	-0.190	-0.158	5.4162 0.144
		7	0.083	0.117	5.7362 0.220
		8	0.305	0.245	10.186 0.070
		9	-0.028	-0.189	10.226 0.115
		10	-0.009	0.006	10.230 0.176
		11	-0.089	-0.106	10.660 0.222
		12	-0.034	0.029	10.725 0.295
		13	-0.046	0.051	10.850 0.369
		14	-0.101	-0.066	11.483 0.404
		15	0.066	-0.005	11.764 0.465
		16	0.110	0.006	12.583 0.481
		17	0.004	0.008	12.584 0.560
		18	-0.016	-0.023	12.604 0.633
		19	-0.098	-0.061	13.382 0.645
		20	-0.014	-0.020	13.397 0.709
		21	-0.095	-0.080	14.224 0.714
		22	-0.142	-0.098	16.239 0.641
		23	-0.107	-0.168	17.482 0.621
		24	-0.029	-0.063	17.583 0.675
		25	0.056	0.019	17.986 0.707
		26	-0.040	-0.120	18.217 0.746
		27	-0.001	-0.023	18.217 0.792
		28	0.078	-0.032	19.350 0.780
		29	0.059	0.043	20.093 0.787
		30	-0.010	0.003	20.121 0.826
		31	0.018	0.068	20.226 0.856

Sample: 1999Q4 2008Q2
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.246	0.246	2.2976
		2	-0.078	-0.148	2.5395
		3	0.034	0.101	2.5861 0.108
		4	-0.022	-0.078	2.6067 0.272
		5	-0.031	0.012	2.6491 0.449
		6	0.144	0.151	3.5810 0.466
		7	0.130	0.050	4.3576 0.499
		8	0.053	0.047	4.4928 0.610
		9	-0.207	-0.262	6.6277 0.469
		10	-0.047	0.113	6.7441 0.564
		11	-0.075	-0.174	7.0512 0.632
		12	-0.038	0.082	7.1304 0.713
		13	0.148	0.093	8.4281 0.675
		14	0.137	0.043	9.5788 0.653
		15	0.041	0.110	9.6889 0.719
		16	0.005	-0.049	9.6909 0.784
		17	-0.233	-0.195	13.592 0.557
		18	-0.012	0.094	13.603 0.628
		19	-0.038	-0.178	13.722 0.687
		20	-0.221	-0.246	17.958 0.458
		21	-0.157	-0.133	20.232 0.381
		22	-0.024	0.024	20.290 0.440
		23	-0.096	-0.011	21.291 0.441
		24	-0.084	0.023	22.123 0.453
		25	-0.052	0.036	22.475 0.492
		26	-0.010	-0.068	22.488 0.550
		27	-0.065	0.079	23.169 0.568
		28	0.017	-0.064	23.222 0.620
		29	0.060	-0.057	24.010 0.630
		30	0.011	0.019	24.044 0.679
		31	-0.028	-0.064	24.306 0.714

Sample: 2000Q1 2008Q3
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.133	-0.133	0.6719
		2	-0.023	-0.042	0.8930
		3	0.165	0.159	1.7907
		4	-0.108	-0.068	2.2738 0.132
		5	0.158	0.150	3.3532 0.187
		6	-0.004	0.003	3.3539 0.340
		7	0.100	0.146	3.8205 0.431
		8	-0.010	-0.043	3.8258 0.575
		9	-0.161	-0.144	5.1216 0.528
		10	0.069	-0.033	5.3647 0.616
		11	0.005	0.027	5.3659 0.718
		12	-0.156	-0.160	6.7325 0.665
		13	0.097	0.047	7.2815 0.699
		14	-0.049	-0.018	7.4319 0.763
		15	0.046	0.121	7.5573 0.818
		16	0.088	0.099	8.1003 0.837
		17	-0.220	-0.168	11.578 0.640
		18	0.108	0.015	12.465 0.644
		19	0.008	0.047	12.470 0.711
		20	-0.116	-0.108	13.623 0.694
		21	-0.170	-0.361	16.299 0.572
		22	-0.077	-0.118	16.891 0.597
		23	-0.001	-0.023	16.891 0.660
		24	-0.125	-0.031	18.720 0.603
		25	0.063	0.072	19.233 0.631
		26	-0.089	-0.070	20.363 0.620
		27	-0.064	0.121	21.032 0.637
		28	-0.063	0.023	21.760 0.650
		29	0.083	0.030	23.255 0.618
		30	0.023	-0.072	23.388 0.664
		31	-0.024	0.001	23.576 0.704
		32	0.020	-0.080	23.740 0.742

2008.4

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 12:51
 Sample (adjusted): 2000Q2 2008Q4
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 20 iterations
 MA Backcast: 1999Q1 2000Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.914390	0.019625	46.59218	0.0000
MA(1)	0.864671	0.119049	7.263155	0.0000
SMA(4)	-0.847449	0.097451	-8.696111	0.0000
R-squared	0.609470	Mean dependent var	0.015720	
Adjusted R-squared	0.585062	S.D. dependent var	0.040756	
S.E. of regression	0.026254	Akaike info criterion	-4.360216	
Sum squared resid	0.022056	Schwarz criterion	-4.226901	
Log likelihood	79.30378	Hannan-Quinn criter.	-4.314196	
Durbin-Watson stat	2.387126			
Inverted AR Roots	.98	.00+.98i	-.00-.98i	-.98
Inverted MA Roots	.96	.00-.96i	-.00+.96i	-.86
	-.96			

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 12:56
 Sample (adjusted): 2000Q3 2009Q1
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 21 iterations
 MA Backcast: 1999Q2 2000Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.928596	0.026016	35.69382	0.0000
MA(1)	0.840342	0.130569	6.436026	0.0000
SMA(4)	-0.693133	0.147247	-4.707273	0.0000
R-squared	0.538764	Mean dependent var	0.008851	
Adjusted R-squared	0.509937	S.D. dependent var	0.048995	
S.E. of regression	0.034299	Akaike info criterion	-3.825607	
Sum squared resid	0.037645	Schwarz criterion	-3.692292	
Log likelihood	69.94813	Hannan-Quinn criter.	-3.779587	
Durbin-Watson stat	1.705329			
Inverted AR Roots	.98	.00+.98i	-.00-.98i	-.98
Inverted MA Roots	.91	.00-.91i	.00+.91i	-.84
	-.91			

2009.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 13:00
 Sample (adjusted): 2000Q4 2009Q2
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 18 iterations
 MA Backcast: 1999Q3 2000Q3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.981971	0.053092	18.49550	0.0000
MA(1)	0.483088	0.173724	2.780772	0.0090
SMA(4)	-0.840321	0.064869	-12.95411	0.0000
R-squared	0.501865	Mean dependent var	0.008588	
Adjusted R-squared	0.470732	S.D. dependent var	0.048891	
S.E. of regression	0.035569	Akaike info criterion	-3.752892	
Sum squared resid	0.040484	Schwarz criterion	-3.619577	
Log likelihood	68.67562	Hannan-Quinn criter.	-3.706872	
Durbin-Watson stat	2.127475			
Inverted AR Roots	1.00			
Inverted MA Roots	.96	.00-.96i		

2009.2

Sample: 2000Q2 2008Q4
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.209	-0.209	1.6593
		2	-0.068	-0.117	1.8432
		3	0.068	0.030	2.0329
		4	-0.090	-0.080	2.3705
		5	0.094	0.070	2.7483
		6	0.027	0.049	2.7804
		7	0.104	0.153	3.2763
		8	0.028	0.086	3.3134
		9	-0.227	-0.188	5.8847
		10	0.080	-0.021	6.2131
		11	-0.029	-0.058	6.2601
		12	0.016	0.006	6.2748
		13	0.106	0.067	6.9379
		14	-0.066	-0.001	7.2095
		15	0.055	0.073	7.4019
		16	0.075	0.163	7.7879
		17	-0.228	-0.178	11.514
		18	0.102	-0.041	12.300
		19	0.001	-0.032	12.300
		20	-0.070	-0.101	12.717
		21	-0.162	-0.277	15.143
		22	-0.019	-0.108	15.178
		23	0.064	0.005	15.620
		24	-0.137	-0.044	17.838
		25	0.094	0.129	18.978
		26	-0.049	-0.070	19.330
		27	-0.072	0.022	20.162
		28	-0.042	-0.083	20.489
		29	0.065	0.020	21.413
		30	0.046	-0.033	21.969
		31	-0.034	-0.039	22.351

Sample: 2000Q3 2009Q1
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.025	-0.025	0.0233
		2	-0.124	-0.125	0.6290
		3	0.012	0.005	0.6347
		4	-0.187	-0.206	2.0997
		5	0.143	0.143	2.9763
		6	-0.121	-0.186	3.6313
		7	0.004	0.061	3.6319
		8	0.071	-0.029	3.8746
		9	-0.250	-0.196	6.9705
		10	0.066	0.007	7.2011
		11	-0.057	-0.102	7.3757
		12	-0.040	-0.038	7.4657
		13	0.121	0.006	8.3318
		14	-0.094	-0.040	8.8709
		15	0.122	0.054	9.8391
		16	0.067	0.066	10.148
		17	-0.185	-0.161	12.612
		18	0.097	0.046	13.322
		19	-0.087	-0.086	13.933
		20	-0.102	-0.150	14.839
		21	-0.105	-0.221	15.853
		22	-0.209	-0.214	20.205
		23	0.272	0.115	28.194
		24	0.059	0.007	28.609
		25	-0.060	-0.037	29.068
		26	0.005	-0.151	29.072
		27	-0.037	0.076	29.297
		28	0.037	-0.181	29.548
		29	0.019	-0.003	29.627
		30	0.152	0.076	35.645
		31	0.087	-0.058	38.103

Sample: 2000Q4 2009Q2
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.085	-0.085	0.2731
		2	-0.172	-0.181	1.4392
		3	-0.065	-0.102	1.6100
		4	-0.103	-0.160	2.0553
		5	0.097	0.037	2.4645
		6	-0.067	-0.116	2.6623
		7	0.051	0.038	2.7812
		8	-0.032	-0.069	2.8316
		9	-0.189	-0.195	4.6156
		10	0.094	0.010	5.0698
		11	-0.052	-0.122	5.2169
		12	-0.020	-0.092	5.2399
		13	0.099	0.025	5.8161
		14	-0.017	-0.022	5.8335
		15	0.130	0.102	6.9262
		16	-0.023	0.034	6.9614
		17	-0.116	-0.094	7.9266
		18	0.062	0.031	8.2205
		19	-0.068	-0.057	8.5996
		20	-0.067	-0.160	8.9925
		21	-0.160	-0.250	11.363
		22	-0.098	-0.239	12.313
		23	0.326	0.158	23.790
		24	-0.057	-0.069	24.170
		25	-0.024	-0.040	24.248
		26	0.012	-0.021	24.268
		27	-0.053	-0.026	24.731
		28	-0.005	-0.194	24.736
		29	0.100	0.017	26.879
		30	0.169	0.033	34.265
		31	-0.062	-0.070	35.520

2009.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 13:03
 Sample (adjusted): 2001Q1 2009Q3
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 21 iterations
 MA Backcast: 1999Q4 2000Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.972147	0.046207	21.03883	0.0000
MA(1)	0.611275	0.153412	3.984525	0.0004
SMA(4)	-0.831849	0.067484	-12.32654	0.0000
R-squared	0.517070	Mean dependent var	0.009592	
Adjusted R-squared	0.486887	S.D. dependent var	0.049867	
S.E. of regression	0.035721	Akaike info criterion	-3.744346	
Sum squared resid	0.040831	Schwarz criterion	-3.611030	
Log likelihood	68.52606	Hannan-Quinn criter.	-3.698326	
Durbin-Watson stat	2.280592			
Inverted AR Roots	.99	.00+.99i	-.00-.99i	-.99
Inverted MA Roots	.96	.00-.96i	.00+.96i	-.61

2009.4

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 13:08
 Sample (adjusted): 2001Q2 2009Q4
 Included observations: 35 after adjustments
 Convergence achieved after 23 iterations
 MA Backcast: 2000Q1 2001Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
AR(4)	0.996945	0.065764	15.15935	0.0000
MA(1)	0.449249	0.172128	2.609967	0.0137
SMA(4)	-0.820095	0.059757	-13.72373	0.0000
R-squared	0.507798	Mean dependent var	0.013561	
Adjusted R-squared	0.477035	S.D. dependent var	0.052767	
S.E. of regression	0.038159	Akaike info criterion	-3.612295	
Sum squared resid	0.046595	Schwarz criterion	-3.478979	
Log likelihood	66.21516	Hannan-Quinn criter.	-3.566274	
Durbin-Watson stat	1.913744			
Inverted AR Roots	1.00	.00+.1.00i	-.00-1.00i	-1.00
Inverted MA Roots	.95	.00-.95i	-.00+.95i	-.45

2010.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 16:10
 Sample (adjusted): 2000Q3 2010Q1
 Included observations: 39 after adjustments
 Convergence achieved after 8 iterations
 MA Backcast: 1998Q4 2000Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(3)	-0.437048	0.150482	-2.904313	0.0062
SMA(4)	0.469577	0.154670	3.035992	0.0044
R-squared	0.306876	Mean dependent var	0.011280	
Adjusted R-squared	0.288143	S.D. dependent var	0.052833	
S.E. of regression	0.044576	Akaike info criterion	-3.333320	
Sum squared resid	0.073520	Schwarz criterion	-3.248010	
Log likelihood	66.99975	Hannan-Quinn criter.	-3.302712	
Durbin-Watson stat	1.788637			
Inverted MA Roots	.76	.59+.59i	.59+.59i	-.38+.66i
	-.38-.66i	-.59-.59i	-.59-.59i	

Sample: 2001Q1 2009Q3
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.158	-0.158	0.9452
		2	-0.179	-0.209	2.2012
		3	-0.037	-0.112	2.2574
		4	-0.099	-0.180	2.6651
		5	0.134	0.051	3.4401
		6	-0.062	-0.095	3.6101
		7	0.042	0.038	3.6899
		8	0.006	-0.011	3.6918
		9	-0.184	-0.170	5.3792
		10	0.154	0.073	6.6019
		11	-0.073	-0.102	6.8924
		12	-0.032	-0.062	6.9516
		13	0.096	0.029	7.4940
		14	-0.038	0.003	7.5854
		15	0.128	0.107	8.6514
		16	-0.017	0.073	8.6718
		17	-0.143	-0.095	10.147
		18	0.104	0.068	10.967
		19	-0.087	-0.051	11.584
		20	-0.055	-0.149	11.850
		21	-0.108	-0.207	12.936
		22	-0.114	-0.245	14.230
		23	0.335	0.159	26.327
		24	-0.073	-0.025	26.950
		25	-0.066	-0.044	27.512
		26	0.008	-0.018	27.522
		27	-0.069	0.001	28.299
		28	0.004	-0.191	28.301
		29	0.072	0.012	29.425
		30	0.159	0.101	36.002
		31	-0.083	-0.073	38.221

Sample: 2001Q2 2009Q4
 Included observations: 35
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	-0.011	-0.011	0.0047
		2	-0.067	-0.067	0.1825
		3	-0.275	-0.278	3.2412
		4	-0.112	-0.140	3.7677
		5	0.118	0.075	4.3725
		6	0.082	-0.002	4.6706
		7	0.020	-0.035	4.6883
		8	-0.027	0.018	4.7223
		9	-0.020	0.028	4.7424
		10	0.107	0.118	5.3399
		11	-0.062	-0.067	5.5482
		12	-0.005	0.002	5.5498
		13	0.042	0.110	5.6514
		14	0.013	0.013	5.6614
		15	0.104	0.082	6.3619
		16	-0.024	0.029	6.4000
		17	-0.078	-0.044	6.8359
		18	0.010	0.054	6.8436
		19	-0.062	-0.067	7.1552
		20	-0.085	-0.181	7.7799
		21	-0.120	-0.162	9.1210
		22	-0.023	-0.103	9.1727
		23	0.273	0.184	17.244
		24	-0.005	-0.087	17.248
		25	0.012	-0.031	17.267
		26	-0.211	-0.063	23.698
		27	-0.078	-0.020	24.674
		28	-0.020	-0.129	24.751
		29	0.102	0.017	27.016
		30	0.113	0.105	30.296
		31	-0.044	-0.006	30.936

Sample: 2000Q3 2010Q1
 Included observations: 39
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.010	0.010	0.0040
		2	-0.228	-0.228	2.2508
		3	-0.138	-0.140	3.0974
		4	-0.011	-0.069	3.1031
		5	0.053	-0.014	3.2347
		6	0.050	0.014	3.3565
		7	-0.120	-0.129	4.0791
		8	0.183	0.216	5.7972
		9	-0.024	-0.074	5.8278
		10	-0.089	-0.027	6.2608
		11	-0.155	-0.155	7.6373
		12	0.157	0.162	9.1058
		13	0.011	-0.100	9.1132
		14	-0.006	-0.002	9.1156
		15	0.088	0.178	9.6344
		16	0.130	0.113	10.801
		17	-0.127	-0.084	11.968
		18	-0.107	-0.070	12.843
		19	-0.202	-0.127	16.110
		20	0.058	-0.107	16.397
		21	-0.051	-0.240	16.630
		22	-0.013	-0.058	16.646
		23	0.061	0.043	17.014
		24	0.127	0.034	18.736
		25	-0.092	-0.025	19.698
		26	-0.171	-0.103	23.275
		27	-0.066	-0.020	23.850
		28	0.178	-0.043	28.465
		29	0.079	0.032	29.461
		30	0.052	0.055	29.950
		31	-0.137	-0.071	33.728

2010.2

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 16:14
 Sample (adjusted): 2000Q4 2010Q2
 Included observations: 39 after adjustments
 Convergence achieved after 17 iterations
 MA Backcast: 1999Q1 2000Q3

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(3)	-0.383228	0.163433	-2.344857	0.0245
SMA(4)	0.425304	0.168140	2.529463	0.0158
R-squared	0.270404	Mean dependent var	0.011999	
Adjusted R-squared	0.250685	S.D. dependent var	0.053313	
S.E. of regression	0.046149	Akaike info criterion	-3.263941	
Sum squared resid	0.078802	Schwarz criterion	-3.178631	
Log likelihood	65.64686	Hannan-Quinn criter.	-3.233333	
Durbin-Watson stat	1.766557			
Inverted MA Roots	.73 -36-.63i	.57+.57i -.57-.57i	.57+.57i -.57-.57i	-.36+.63i

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 16:21
 Sample (adjusted): 2001Q1 2010Q3
 Included observations: 39 after adjustments
 Convergence achieved after 20 iterations
 MA Backcast: 1999Q2 2000Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(3)	-0.385202	0.164598	-2.340252	0.0248
SMA(4)	0.436227	0.165783	2.631315	0.0123
R-squared	0.276779	Mean dependent var	0.011392	
Adjusted R-squared	0.257233	S.D. dependent var	0.053142	
S.E. of regression	0.045800	Akaike info criterion	-3.279152	
Sum squared resid	0.077612	Schwarz criterion	-3.193842	
Log likelihood	65.94347	Hannan-Quinn criter.	-3.248544	
Durbin-Watson stat	1.831031			
Inverted MA Roots	.73 -36-.63i	.57+.57i -.57-.57i	.57+.57i -.57-.57i	-.36+.63i

2010.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 16:26
 Sample (adjusted): 2001Q2 2010Q4
 Included observations: 39 after adjustments
 Convergence achieved after 18 iterations
 MA Backcast: 1999Q3 2001Q1

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(3)	-0.386873	0.165547	-2.336941	0.0250
SMA(4)	0.435436	0.161005	2.704495	0.0103
R-squared	0.279962	Mean dependent var	0.013241	
Adjusted R-squared	0.260502	S.D. dependent var	0.053223	
S.E. of regression	0.045769	Akaike info criterion	-3.280503	
Sum squared resid	0.077507	Schwarz criterion	-3.195192	
Log likelihood	65.96981	Hannan-Quinn criter.	-3.249894	
Durbin-Watson stat	1.792859			
Inverted MA Roots	.73 -36-.63i	.57+.57i -.57-.57i	.57+.57i -.57-.57i	-.36+.63i

2010.4

Sample: 2000Q4 2010Q2
 Included observations: 39
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.014	-0.014	0.0085	
		2 -0.163	-0.163	1.1582	
		3 -0.105	-0.113	1.6491	0.199
		4 0.052	0.021	1.7747	0.412
		5 -0.076	-0.114	2.0465	0.563
		6 0.007	0.001	2.0488	0.727
		7 -0.118	-0.149	2.7439	0.739
		8 0.280	0.271	6.7849	0.341
		9 -0.046	-0.092	6.8967	0.440
		10 -0.075	-0.102	7.2067	0.515
		11 -0.049	-0.008	7.3427	0.601
		12 0.166	0.118	8.9663	0.535
		13 -0.007	0.030	8.9696	0.625
		14 0.003	0.009	8.9704	0.705
		15 0.046	0.169	9.1125	0.764
		16 0.182	0.107	11.414	0.653
		17 -0.156	-0.090	13.183	0.588
		18 -0.084	-0.008	13.718	0.620
		19 -0.183	-0.188	16.396	0.496
		20 0.023	-0.087	16.440	0.562
		21 -0.064	-0.159	16.803	0.603
		22 -0.040	-0.115	16.955	0.656
		23 0.069	0.022	17.430	0.685
		24 0.244	0.081	23.754	0.360
		25 -0.149	-0.076	26.292	0.287
		26 -0.147	-0.143	28.936	0.223
		27 -0.050	-0.018	29.269	0.253
		28 0.089	-0.035	30.421	0.251
		29 0.006	0.033	30.427	0.295
		30 0.039	0.095	30.703	0.330

Sample: 2001Q1 2010Q3
 Included observations: 39
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.011	-0.011	0.0052	
		2 -0.144	-0.144	0.9031	
		3 -0.106	-0.112	1.4035	0.236
		4 0.058	0.034	1.5591	0.459
		5 -0.076	-0.108	1.8281	0.609
		6 -0.017	-0.021	1.8421	0.765
		7 -0.092	-0.114	2.2641	0.812
		8 0.288	0.270	6.5453	0.365
		9 -0.045	-0.077	6.6541	0.466
		10 -0.033	0.029	6.7159	0.568
		11 -0.064	-0.025	6.9523	0.642
		12 0.157	0.129	8.4058	0.589
		13 0.002	0.035	8.4062	0.677
		14 -0.022	-0.006	8.4386	0.750
		15 0.058	0.170	8.6596	0.798
		16 0.190	0.102	11.167	0.673
		17 -0.162	-0.096	13.078	0.596
		18 -0.069	-0.014	13.435	0.641
		19 -0.194	-0.194	16.445	0.493
		20 0.020	-0.088	16.478	0.559
		21 -0.065	-0.157	16.858	0.599
		22 -0.046	-0.117	17.065	0.649
		23 0.082	0.022	17.724	0.666
		24 0.237	0.079	23.729	0.362
		25 -0.144	-0.084	26.105	0.296
		26 -0.144	-0.141	28.665	0.233
		27 -0.068	-0.012	29.272	0.253
		28 0.079	-0.040	30.179	0.260
		29 -0.022	0.029	30.256	0.303
		30 0.035	0.102	30.474	0.341
		31 -0.112	-0.111	32.988	0.278

Sample: 2001Q2 2010Q4
 Included observations: 39
 Q-statistic probabilities adjusted for 2 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1 -0.004	-0.004	0.0005	
		2 -0.174	-0.174	1.3019	
		3 -0.113	-0.118	1.8710	0.171
		4 0.031	-0.003	1.9148	0.384
		5 -0.078	-0.123	2.2041	0.531
		6 -0.025	-0.040	2.2338	0.693
		7 -0.057	-0.097	2.3951	0.792
		8 0.272	0.247	6.2118	0.400
		9 -0.093	-0.133	6.6762	0.463
		10 -0.045	0.030	6.7900	0.559
		11 -0.051	-0.043	6.9411	0.643
		12 0.137	0.112	8.0453	0.624
		13 0.029	0.057	8.0966	0.705
		14 -0.023	-0.007	8.1305	0.775
		15 0.049	0.149	8.2889	0.824
		16 0.191	0.121	10.823	0.700
		17 -0.183	-0.090	13.260	0.582
		18 -0.079	-0.007	13.735	0.618
		19 -0.176	-0.193	16.216	0.509
		20 0.000	-0.098	16.216	0.577
		21 -0.048	-0.149	16.420	0.629
		22 -0.040	-0.133	16.573	0.680
		23 0.087	0.012	17.329	0.691
		24 0.242	0.094	23.593	0.369
		25 -0.148	-0.081	26.083	0.297
		26 -0.143	-0.132	28.583	0.236
		27 -0.049	-0.004	28.902	0.268
		28 0.079	-0.050	29.804	0.276
		29 0.005	0.039	29.807	0.323
		30 0.056	0.121	30.365	0.346
		31 -0.104	-0.118	32.547	0.296

2011.1

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 16:31
 Sample (adjusted): 2001Q3 2011Q1
 Included observations: 39 after adjustments
 Convergence achieved after 51 iterations
 MA Backcast: 1998Q3 2001Q2

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(3)	-0.381092	0.122922	-3.100265	0.0037
MA(8)	0.620186	0.128210	4.837276	0.0000
SMA(4)	0.416982	0.154681	2.695760	0.0106
R-squared	0.523605	Mean dependent var	0.009709	
Adjusted R-squared	0.497138	S.D. dependent var	0.054299	
S.E. of regression	0.038505	Akaike info criterion	-3.602241	
Sum squared resid	0.053376	Schwarz criterion	-3.474275	
Log likelihood	73.24370	Hannan-Quinn criter.	-3.556328	
Durbin-Watson stat	1.804560			
Inverted MA Roots	.91-.32i .33+.83i -.57-.57i	.91+.32i .33-.83i -.57+.57i	.57+.57i -.40+.91i -.83+.39i	.57+.57i -.40+.91i -.83+.39i

2011.2

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 16:38
 Sample (adjusted): 2001Q4 2011Q2
 Included observations: 39 after adjustments
 Convergence achieved after 11 iterations
 MA Backcast: OFF (Roots of MA process too large)

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(3)	-0.418664	0.123734	-3.383570	0.0017
MA(8)	0.604213	0.155163	3.894051	0.0004
SMA(4)	0.422768	0.164348	2.572398	0.0144
R-squared	0.478908	Mean dependent var	0.011420	
Adjusted R-squared	0.448958	S.D. dependent var	0.054108	
S.E. of regression	0.040129	Akaike info criterion	-3.519619	
Sum squared resid	0.057873	Schwarz criterion	-3.391652	
Log likelihood	71.63256	Hannan-Quinn criter.	-3.473705	
Durbin-Watson stat	1.919805			
Inverted MA Roots	.91-.31i .32-.83i -.57-.57i	.91+.31i .32+.83i -.57+.57i	.57+.57i -.41+.91i -.82+.40i	.57+.57i -.41+.91i -.82+.40i

2011.3

Dependent Variable: DLOG(ICMS)
 Method: Least Squares
 Date: 06/29/13 Time: 16:41
 Sample (adjusted): 2002Q1 2011Q3
 Included observations: 39 after adjustments
 Convergence achieved after 43 iterations
 MA Backcast: 1999Q1 2001Q4

Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
MA(3)	-0.389637	0.140176	-2.779634	0.0086
MA(8)	0.551641	0.129157	4.271087	0.0001
SMA(4)	0.403892	0.152810	2.643097	0.0121
R-squared	0.523555	Mean dependent var	0.012087	
Adjusted R-squared	0.497086	S.D. dependent var	0.054022	
S.E. of regression	0.038311	Akaike info criterion	-3.612370	
Sum squared resid	0.052838	Schwarz criterion	-3.484403	
Log likelihood	73.44121	Hannan-Quinn criter.	-3.566456	
Durbin-Watson stat	1.836038			
Inverted MA Roots	.90-.31i .32-.82i -.56+.56i	.90+.31i .32+.82i -.56+.56i	.56+.56i -.40+.90i -.82+.39i	.56+.56i -.40+.90i -.82+.39i

Sample: 2001Q3 2011Q1
 Included observations: 39
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.060	0.060	0.1529
		2	-0.218	-0.223	2.2081
		3	-0.269	-0.253	5.4184
		4	-0.020	-0.051	5.4374
		5	0.024	-0.097	5.4646
		6	0.042	-0.047	5.5498
		7	-0.127	-0.185	6.3542
		8	0.043	0.023	6.4487
		9	-0.075	-0.176	6.7499
		10	-0.018	-0.101	6.7672
		11	-0.031	-0.108	6.8213
		12	0.112	0.006	7.5640
		13	0.051	-0.030	7.7262
		14	-0.009	-0.066	7.7316
		15	0.025	0.083	7.7732
		16	0.134	0.127	9.0209
		17	-0.092	-0.077	9.6360
		18	0.009	0.114	9.6417
		19	-0.109	-0.048	10.588
		20	-0.054	-0.060	10.837
		21	-0.107	-0.146	11.850
		22	-0.018	-0.084	11.881
		23	0.126	0.078	13.475
		24	0.226	0.107	18.896
		25	-0.095	-0.065	19.922
		26	-0.214	-0.170	25.553
		27	-0.132	-0.126	27.875
		28	0.139	0.074	30.682
		29	0.119	-0.082	32.947
		30	0.057	-0.022	33.515
		31	-0.084	-0.095	34.924

Sample: 2001Q4 2011Q2
 Included observations: 39
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.002	0.002	0.0002
		2	-0.214	-0.214	1.9826
		3	-0.146	-0.152	2.9273
		4	-0.032	-0.088	2.9733
		5	-0.025	-0.101	3.0037
		6	0.066	0.012	3.2121
		7	-0.128	-0.187	4.0322
		8	0.006	-0.013	4.0343
		9	-0.019	-0.100	4.0544
		10	-0.010	-0.074	4.0596
		11	-0.088	-0.156	4.5050
		12	0.130	0.060	5.5020
		13	0.063	0.002	5.7491
		14	-0.039	-0.072	5.8454
		15	0.017	0.053	5.8656
		16	0.169	0.173	7.8545
		17	-0.119	-0.089	8.8784
		18	0.010	0.075	8.8861
		19	-0.078	-0.041	9.3701
		20	-0.084	-0.072	9.9648
		21	-0.084	-0.137	10.591
		22	-0.024	-0.126	10.644
		23	0.113	0.116	11.913
		24	0.198	0.096	16.082
		25	-0.101	-0.096	17.249
		26	-0.187	-0.148	21.553
		27	-0.103	-0.132	22.977
		28	0.156	-0.031	26.529
		29	0.042	-0.123	26.805
		30	0.056	0.032	27.369
		31	-0.079	-0.107	28.620

Sample: 2002Q1 2011Q3
 Included observations: 39
 Q-statistic probabilities adjusted for 3 ARMA term(s)

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob
		1	0.007	0.007	0.0023
		2	-0.181	-0.181	1.4200
		3	-0.235	-0.240	3.8691
		4	-0.030	-0.075	3.9100
		5	0.000	-0.099	3.9100
		6	-0.011	-0.103	3.9156
		7	-0.119	-0.192	4.6229
		8	0.123	0.059	5.4027
		9	-0.066	-0.176	5.6334
		10	-0.011	-0.086	5.6406
		11	-0.019	-0.066	5.6604
		12	0.115	0.033	6.4477
		13	0.037	-0.018	6.5321
		14	-0.029	-0.044	6.5867
		15	0.004	0.077	6.5878
		16	0.142	0.143	7.9900
		17	-0.126	-0.091	9.1378
		18	-0.011	0.082	9.1467
		19	-0.146	-0.091	10.841
		20	-0.044	-0.106	11.005
		21	-0.080	-0.173	11.567
		22	-0.012	-0.135	11.582
		23	0.151	0.039	13.859
		24	0.225	0.061	19.249
		25	-0.079	-0.060	19.960
		26	-0.141	-0.134	22.408
		27	-0.117	-0.117	24.217
		28	0.104	-0.056	25.788
		29	0.051	-0.068	26.210
		30	0.052	0.041	26.682

APÊNDICE 04 - MODELOS AJUSTADOS PELA REGRESSÃO PLS

Ao fazer o ajuste do modelo pelo método PLSR com Unscrambler 10.2 são encontradas a matriz de carga P de X , matriz de fatores e a matriz de carga C de Y , matriz de respostas. A expressão geral de regressão pode ser escrita como:

$$Y = XB + E_Y,$$

em que $B = W^*C^T$, E_Y a matriz de resíduos de Y , $T = XW^*$, $XB = TC^T$

PLSR com 4 variáveis (PLSR4), ICMS Indústria:

2004.4	0,8 - 0,3 - 0,2 - - 0,8	0,9 0,1 - 0,3 - 0,6	0,4 0,7 - 0,6 0,0	0,4 0,7 0,7 0,2	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,5 5,7 0,3
2005.1	0,7 - 0,3 - 0,7 - - 0,8	0,9 0,2 - 0,5 - 0,5	0,1 0,6 - 0,5 0,1	0,1 0,7 0,6 0,3	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,8 0,2 5,9 0,9
2005.2	0,8 - 0,3 - 0,8 - - 0,8	0,8 0,1 - 0,5 - 0,6	0,3 0,7 - 0,4 0,3	0,4 0,7 0,8 0,0	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,6 0,3 5,6 1,8
2005.3	0,6 - 0,1 - 0,1 - 0,8	0,7 0,3 - 0,2 - 0,5 -	0,5 0,7 - 0,6 0,1	0,6 0,7 0,8 0,2	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,3 0,7 4,4 0,0
2005.4	0,5 - 0,4 - 0,8 -	0,5 1,0 - 0,4 -	0,4 0,7 - 0,1	0,5 0,8 0,8 0,0	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,4 0,9 1,4 0,4
2006.1	0,5 0,1 - 0,3 - 0,9 -	0,5 0,7 - 0,3 - 0,4 -	0,5 0,6 - 0,4 0,3	0,6 0,5 0,8 0,2	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,5 0,7 1,4 0,3
2006.2	0,5 0,1 - 0,3 - 0,8 -	0,4 0,7 - 0,3 - 0,5 -	0,5 0,6 - 0,4 0,3	0,6 0,5 0,8 0,1	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,5 0,7 1,3 0,4
2006.3	0,6 - 0,0 - 0,3 - 0,8 -	0,5 0,5 - 0,2 - 0,5 -	0,5 0,7 - 0,4 0,3	0,5 0,6 0,9 0,1	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,4 0,8 1,3 0,4
2006.4	0,6 - 0,1 - 0,2 - 0,8 -	0,6 0,5 - 0,2 - 0,5 -	0,5 0,8 - 0,3 0,2	0,4 0,5 0,9 0,2	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,4 0,8 1,3 0,5
2007.1	0,6 - 0,5 - 0,5 - 0,7 -	1,0 0,2 - 0,3 - 0,4	0,1 0,7 - 0,5 0,1	0,1 0,6 0,7 0,6	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,2 1,6 0,0
2007.2	0,6 - 0,2 0,2 - 0,8 -	0,6 0,5 - 0,4 - 0,4 -	0,5 0,7 - 0,5 0,1	0,4 0,5 0,8 0,5	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,5 0,5 1,5 0,2
2007.3	0,6 - 0,1 0,0 - - 0,8	0,6 0,7 - 0,5 - 0,4	0,5 0,8 - 0,1 0,3	0,4 0,3 0,9 0,2	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,6 0,7 1,1 0,3
2007.4	0,6 - 0,1 - - 0,1 - 0,8	0,6 0,8 0,7 - 0,3	0,5 0,4 0,7 0,6	0,3 0,9 0,0 0,1	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 1,1 0,5 0,7
2008.1	0,6 - 0,2 - 0,2 - - 0,6	0,5 1,4 - 0,7 0,4	0,5 1,1 - 0,4 0,6	0,5 0,2 0,6 0,3	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,7 0,2 0,3
2008.2	0,6 - 0,2 - - 0,2 - 0,5	0,5 1,3 0,8 - 0,3	0,4 0,8 0,5 - 0,7	0,4 0,9 0,1 0,4	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,5 0,4 0,7
2008.3	0,6 - 0,2 - - 0,3 - 0,4	0,5 1,2 0,8 - 0,2	0,4 0,7 0,5 - 0,8	0,5 0,9 0,1 0,5	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,4 0,5 0,6
2008.4	0,6 - 0,1 - - 0,8 0,0	0,6 0,8 0,5 0,0	0,4 0,4 0,0 0,7	0,5 0,4 0,4 0,7	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,5 1,7 2,2
2009.1	0,6 - 0,1 - - 0,7 - 0,2	0,5 0,8 0,5 - 0,2	0,4 0,4 0,1 0,8	0,5 0,5 0,5 0,5	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,6 0,1 1,5 0,5
2009.2	0,6 - 0,3 - - 0,4	0,4 2,2 - 0,3	0,4 1,2 - 0,3	0,6 1,0 0,6	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,6 0,3 0,5 0,7
2009.3	0,6 - 0,5 0,4 - 0,2	0,5 0,1 - 4,2 - 0,7	0,4 0,5 2,1 - 0,5	0,6 0,7 2,4 0,4	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,6 1,4 0,3 0,2
2009.4	0,7 0,3 - 1,0 0,2	0,3 0,7 - 0,6 - 0,1	0,4 0,4 - 0,7 0,8	0,6 0,5 1,3 0,6	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,5 0,1 1,3 0,6
2010.1	0,6 - 0,1 - - 0,3 - 0,4	0,5 1,0 0,7 - 0,2	0,4 0,5 0,8 0,4	0,5 0,6 0,3 0,4	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,0 0,3 1,3

2010.2	0,6	0,5	0,5	0,4	fator 1	0,8	2011.1	0,6	0,7	0,3	0,3	fator 1	0,6
	0,1	1,0	-	0,7	-	0,5		fator 2	0,1				
	-	0,3	-	0,4	-	0,1		1,0	fator 3	0,5			
	-	0,5	0,3	0,7	-	0,4		fator 4	2,3				
2010.3	0,6	0,6	0,4	0,4	fator 1	0,7	2011.2	0,6	0,6	0,4	0,4	fator 1	0,6
	-	0,0	0,8	-	0,7	-		0,5	fator 2	0,0			
	-	0,8	0,0	0,2	1,0	fator 3		2,1					
	0,1	0,0	0,6	-	0,8	fator 4		0,3					
2010.4	0,6	0,6	0,4	0,3	fator 1	0,8	2011.3	0,6	0,6	0,4	0,4	fator 1	0,5
	-	0,2	-	1,7	1,5	1,7		fator 2	0,7				
	-	0,1	0,7	-	0,8	-		0,2	fator 3	0,2			
	-	0,3	0,1	0,7	-	0,6		fator 4	1,6				

PLSR com 3 variáveis (PLSR3), ICMS Total:

2004.4	0,6	0,6	0,5	fator 1	0,6	2008.2	0,7	0,5	0,5	fator 1	0,8		
	0,0	0,4	-	fator 2	0,7		0,1	-	1,1	1,0	fator 2	0,3	
	-	0,8	0,6	fator 3	0,1		0,4	0,3	-	0,9	fator 3	0,9	
2005.1	0,6	0,7	0,5	fator 1	0,6	2008.3	0,7	0,6	0,4	fator 1	0,8		
	0,0	0,4	-	fator 2	0,3		0,3	-	0,8	0,7	fator 2	0,3	
	0,8	-	0,6	fator 3	0,4		0,5	-	0,1	-	0,8	fator 3	1,4
2005.2	0,6	0,6	0,5	fator 1	0,6	2008.4	0,6	0,7	0,4	fator 1	0,7		
	0,0	0,5	-	fator 2	0,3		0,2	-	0,7	0,7	fator 2	0,8	
	-	0,8	0,6	fator 3	0,1		-	0,8	0,4	0,6	fator 3	0,4	
2005.3	0,6	0,6	0,5	fator 1	0,6	2009.1	0,7	0,7	0,2	fator 1	0,7		
	0,0	0,5	-	fator 2	0,2		0,2	-	0,8	0,6	fator 2	0,5	
	-	0,8	0,5	fator 3	0,0		-	0,6	0,4	0,7	fator 3	0,8	
2005.4	0,6	0,7	0,4	fator 1	0,6	2009.2	0,8	0,7	0,2	fator 1	0,7		
	-	0,0	-	fator 2	0,6		0,2	-	0,8	0,6	fator 2	0,4	
	-	0,8	0,6	fator 3	0,4		-	0,6	0,4	0,7	fator 3	0,9	
2006.1	0,6	0,6	0,5	fator 1	0,7	2009.3	0,7	0,8	0,2	fator 1	0,7		
	-	0,1	-	fator 2	0,2		0,2	-	0,7	0,7	fator 2	0,4	
	-	0,8	0,6	fator 3	0,2		0,6	-	0,4	-	0,7	fator 3	0,9
2006.2	0,6	0,5	0,6	fator 1	0,7	2009.4	0,8	0,5	0,3	fator 1	0,6		
	-	0,1	-	fator 2	0,1		0,1	-	0,8	0,7	fator 2	0,3	
	-	0,8	0,5	fator 3	0,1		-	0,5	0,5	0,7	fator 3	0,2	
2006.3	0,6	0,5	0,6	fator 1	0,7	2010.1	0,7	0,7	0,3	fator 1	0,7		
	-	0,1	-	fator 2	0,1		0,1	-	0,8	0,6	fator 2	0,3	
	-	0,7	0,7	fator 3	0,3		0,7	-	0,4	-	0,6	fator 3	0,4
2006.4	0,6	0,6	0,5	fator 1	0,6	2010.2	0,7	0,6	0,4	fator 1	0,8		
	-	0,1	-	fator 2	0,1		0,1	-	0,7	0,7	fator 2	0,2	
	-	0,8	0,5	fator 3	0,0		0,7	-	0,4	-	0,6	fator 3	0,1
2007.1	0,6	0,5	0,6	fator 1	0,7	2010.3	0,6	0,7	0,4	fator 1	0,8		
	-	0,1	-	fator 2	0,2		0,1	-	0,7	0,7	fator 2	0,2	
	0,8	-	0,3	fator 3	0,3		-	0,8	0,5	0,5	fator 3	0,5	
2007.2	0,6	0,5	0,7	fator 1	0,7	2010.4	0,6	0,6	0,5	fator 1	0,8		
	-	0,1	-	fator 2	0,3		-	0,0	-	0,7	0,8	fator 2	0,0
	0,6	0,3	-	fator 3	0,6		-	0,7	0,7	0,0	fator 3	0,7	
2007.3	0,6	0,6	0,6	fator 1	0,7	2011.1	0,6	0,7	0,4	fator 1	0,7		
	0,2	0,8	-	fator 2	0,3		0,1	-	0,6	0,8	fator 2	0,1	
	0,5	-	0,8	fator 3	0,7		-	0,8	0,5	0,4	fator 3	0,6	
2007.4	0,5	0,6	0,6	fator 1	0,7	2011.2	0,6	0,6	0,4	fator 1	0,7		
	0,2	0,7	-	fator 2	0,3		-	0,1	0,6	-	0,8	fator 2	0,1
	0,6	-	0,8	fator 3	0,9		-	0,7	0,4	0,6	fator 3	0,4	
2008.1	0,6	0,6	0,6	fator 1	0,8	2011.3	0,6	0,6	0,5	fator 1	0,7		
	0,6	-	1,1	fator 2	0,8		-	0,1	0,6	-	0,8	fator 2	0,3
	0,2	0,6	-	fator 3	0,1		-	0,8	0,4	0,5	fator 3	0,1	

PLSR com 4 variáveis (PLSR4), ICMS Total:

31	2004.4	0,5 0,2 - 0,7 0,8 -	0,5 0,4 - 0,4 - 0,6 -	0,5 0,6 - 0,4 0,2	0,5 0,6 0,7 0,1	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,5 0,6 3,5 0,8
32	2005.1	0,5 0,2 0,8 - - 0,8	0,5 0,5 - 0,7 - 0,5 -	0,5 0,6 - 0,5 0,1	0,5 0,6 0,4 0,3	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,5 0,4 3,6 0,8
33	2005.2	0,6 0,2 - 0,9 0,8 -	0,5 0,6 - 0,5 - 0,6 -	0,5 0,6 - 0,3 0,3	0,5 0,6 0,8 0,0	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,5 0,4 3,5 1,4
34	2005.3	0,5 0,3 - 0,4 - 0,8 -	0,5 0,7 - 0,2 - 0,5 -	0,5 0,6 - 0,3 0,3	0,5 0,6 0,8 0,0	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,5 0,4 2,5 0,2
35	2005.4	0,5 - 0,3 - - 0,5 - 0,4	0,5 0,7 0,7 - 0,2	0,4 0,3 0,4 0,8 -	0,5 0,7 0,1 0,4	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,5 0,3 0,8 0,0
36	2006.1	0,5 - 0,5 - - 0,1 - 0,5	0,5 1,0 0,8 - 0,3	0,5 0,9 0,6 - 0,7 -	0,6 0,9 0,1 0,4	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,6 0,3 0,3 0,2
37	2006.2	0,5 - 0,5 - 0,2 - 0,7 -	0,4 0,1 - 0,9 - 0,0	0,5 0,4 0,4 - 0,7 -	0,6 0,9 0,4 0,1	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,5 0,0 0,2
38	2006.3	0,5 0,1 - 0,4 - - 0,5	0,4 1,2 - 0,6 - 0,4	0,5 0,9 - 0,2 0,6 -	0,5 0,3 0,7 0,5	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,6 0,3 0,1 0,2
39	2006.4	0,5 - 0,2 - - 0,1 0,8 -	0,5 0,8 0,6 - 0,5 -	0,5 0,6 0,8 0,4	0,4 0,6 0,3 0,0	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,2 0,3 0,1
40	2007.1	0,5 - 0,2 - - 0,0 0,8 -	0,5 0,9 0,4 - 0,4 -	0,6 0,4 0,7 0,3 -	0,4 0,4 0,6 0,3	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,2 0,6 0,1
41	2007.2	0,6 - 0,2 - 0,2 - 0,8	0,4 1,2 0,6 - 0,4	0,6 0,5 0,8 0,3	0,4 0,7 0,1 0,3	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,3 0,5 0,7
42	2007.3	0,6 - 0,2 - 0,2 - 0,8	0,4 1,2 0,6 - 0,4	0,6 0,5 0,8 0,3	0,4 0,7 0,1 0,3	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,3 0,5 0,7
43	2007.4	0,6 - 0,0 - - 0,2 - 0,7	0,6 0,8 0,4 - 0,3	0,5 0,6 0,7 0,6 -	0,3 0,5 0,6 0,1	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,6 0,8 0,5
44	2008.1	0,6 - 0,1 - - 0,7 - 0,3	0,5 0,8 0,5 - 0,2	0,5 0,4 0,3 0,7 -	0,5 0,6 0,6 0,6	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,8 0,2 0,6 0,2
45	2008.2	0,6 - 0,0 - - 0,6 - 0,4	0,5 0,8 0,5 - 0,2	0,4 0,5 0,3 0,8 -	0,4 0,4 0,6 0,5	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,8 0,2 0,6 1,0
46	2008.3	0,6 - 0,1 - - 0,7 - 0,3	0,5 0,8 0,5 - 0,2	0,4 0,5 0,3 0,8 -	0,5 0,5 0,4 0,5	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,2 0,7 0,9
47	2008.4	0,6 - 0,1 - - 0,9 0,2 -	0,6 0,8 0,5 0,1	0,4 0,4 0,1 0,7 -	0,5 0,4 0,5 0,7	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,5 1,1 1,6
48	2009.1	0,6 - 0,1 - - 0,7 - 0,2	0,5 0,8 0,4 - 0,2	0,4 0,4 0,1 0,8 -	0,5 0,4 0,5 0,5	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,1 1,0 0,4
49	2009.2	0,6 - 0,7 - - 0,0 - 0,4	0,3 2,5 0,9 - 0,3	0,4 1,2 0,5 - 0,8 -	0,6 1,3 0,2 0,3	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,3 0,4 0,1
50	2009.3	0,6 - 0,4 - - 0,1 - 0,6	0,4 1,8 0,8 - 0,3	0,4 1,1 0,6 - 0,7 -	0,6 1,1 0,1 0,2	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,2 0,4 1,0
51	2009.4	0,6 0,3 - 1,1 0,2 -	0,3 0,7 - 0,6 - 0,2	0,4 0,4 - 0,6 0,7 -	0,6 0,5 1,2 0,6	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,6 0,1 1,4 0,4
52	2010.1	0,6 - 0,2 - - 0,4 - 0,3	0,4 0,9 0,6 - 0,2	0,4 0,8 0,8 0,8 -	0,5 0,5 0,6 0,5	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,0 0,3 1,1
53	2010.2	0,6 0,1 - 0,3 - - 0,4	0,4 1,1 0,4 - 0,3	0,5 0,7 - 0,1 0,7 -	0,5 0,5 1,0 0,5	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,8 0,1 0,4 1,8
54	2010.3	0,6 - 0,1 - - 0,6 0,1	0,6 1,1 0,8 - 0,0	0,4 0,9 0,6 0,6 -	0,4 0,7 0,3 0,8	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,0 1,3 0,3
55	2010.4	0,6 - 0,0 - - 0,4 - 0,2	0,6 0,8 0,5 - 0,2	0,4 0,8 0,8 0,6 -	0,3 0,4 0,8 0,7	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,8 0,1 1,0 1,2
56	2011.1	0,6 0,1 - 0,2 - 0,7	0,7 0,7 0,3 0,4 -	0,3 0,7 0,3 0,0	0,3 0,5 1,2 0,6	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,0 0,4 0,5
57	2011.2	0,6 0,0 - 0,7 - 0,1	0,6 0,6 - 0,3 - 0,1	0,4 0,6 - 0,5 0,7 -	0,4 0,5 1,0 0,7	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,7 0,2 0,3 0,4
58	2011.3	0,6 0,1 - 0,4 0,7 -	0,6 0,6 - 0,2 - 0,4 -	0,4 0,5 - 0,4 0,6	0,4 0,6 0,8 0,1	fator 1 fator 2 fator 3 fator 4	0,6 0,4 0,8 0,1

PLSR com 5 variáveis (PLSR5), ICMS Total:

2004.4	-	0,5	0,5	0,5	0,5	0,5	fator 1	0,4	2008.2	-	0,6	0,4	0,4	0,4	0,4	fator 1	0,7
	-	0,2	0,5	-	0,5	-	fator 2	0,7		-	0,0	0,4	-	1,0	0,0	fator 2	0,5
	-	0,3	0,2	-	0,4	-	fator 3	3,0		-	0,1	-	0,8	0,4	0,4	fator 3	0,1
	-	0,9	-	0,7	-	0,2	fator 4	0,3		-	0,9	0,6	0,3	0,1	0,2	fator 4	0,9
	-	0,3	0,2	0,7	-	0,6	fator 5	2,6		-	0,3	-	0,1	-	0,3	fator 5	1,1
2005.1	-	0,4	0,4	0,5	0,5	0,5	fator 1	0,4	2008.3	-	0,5	0,5	0,3	0,4	0,4	fator 1	0,6
	-	0,2	0,5	-	0,5	-	fator 2	0,4		-	0,2	-	0,9	0,1	0,5	fator 2	0,4
	-	0,6	-	0,5	-	0,5	fator 3	2,5		-	0,1	0,7	-	0,7	-	fator 3	0,3
	-	1,0	0,7	-	0,1	-	fator 4	1,2		-	0,9	0,4	0,5	0,5	-	fator 4	1,1
	-	0,5	-	0,3	0,6	-	fator 5	6,6		-	0,6	-	0,3	-	0,5	fator 5	0,6
2005.2	-	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	fator 1	0,4	2008.4	-	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	fator 1	0,6
	-	0,3	0,6	-	0,4	-	fator 2	0,4		-	0,1	-	0,8	0,3	0,4	fator 2	0,4
	-	0,5	0,2	-	0,4	-	fator 3	3,1		-	0,5	0,3	-	0,7	0,2	fator 3	0,9
	-	0,9	-	0,7	-	0,3	fator 4	0,8		-	0,4	0,2	0,8	-	0,1	fator 4	0,7
	-	0,3	0,2	0,7	-	0,6	fator 5	6,4		-	0,1	-	0,0	-	0,4	fator 5	1,1
2005.3	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	fator 1	0,4	2009.1	-	0,6	0,4	0,3	0,4	0,5	fator 1	0,6
	-	0,3	0,7	-	0,4	-	fator 2	0,5		-	0,2	-	0,8	0,3	0,4	fator 2	0,1
	-	0,1	-	0,3	-	0,4	fator 3	1,9		-	0,6	0,4	-	0,4	-	fator 3	1,0
	-	0,9	0,6	0,3	0,0	-	fator 4	0,6		-	0,3	0,3	0,8	0,2	-	fator 4	0,4
	-	0,5	-	0,3	0,4	-	fator 5	4,4		-	0,2	-	0,2	0,2	-	fator 5	2,6
2005.4	-	0,5	0,5	0,4	0,4	0,5	fator 1	0,5	2009.2	-	0,6	0,3	0,3	0,4	0,6	fator 1	0,6
	-	0,4	-	0,8	0,2	0,3	fator 2	0,3		-	0,2	0,9	-	0,4	-	fator 2	0,1
	-	0,3	0,7	-	0,5	-	fator 3	0,7		-	0,5	-	0,2	-	0,3	fator 3	1,1
	-	0,6	0,3	0,7	0,4	-	fator 4	0,3		-	0,6	0,5	0,7	0,3	-	fator 4	1,0
	-	0,4	-	0,2	0,3	-	fator 5	3,2		-	0,3	-	0,3	0,2	-	fator 5	5,2
2006.1	-	0,4	0,4	0,4	0,4	0,5	fator 1	0,6	2009.3	-	0,5	0,4	0,3	0,4	0,6	fator 1	0,6
	-	0,3	1,0	-	0,6	-	fator 2	0,3		-	0,2	1,0	-	0,4	-	fator 2	0,1
	-	0,4	-	0,7	0,0	0,1	fator 3	0,3		-	0,3	-	0,5	-	0,3	fator 3	0,7
	-	0,7	0,5	0,4	0,1	-	fator 4	0,3		-	0,7	0,4	0,5	0,2	-	fator 4	1,4
	-	0,2	-	0,1	0,5	-	fator 5	1,3		-	0,2	-	0,1	0,5	-	fator 5	4,7
2006.2	-	0,4	0,3	0,5	0,5	0,5	fator 1	0,6	2009.4	-	0,6	0,3	0,3	0,4	0,6	fator 1	0,5
	-	0,3	0,9	-	0,5	-	fator 2	0,3		-	0,3	0,7	-	0,3	-	fator 2	0,1
	-	0,3	-	0,6	-	0,1	fator 3	0,3		-	0,9	0,5	-	0,9	-	fator 3	1,4
	-	0,8	0,5	0,4	0,1	-	fator 4	0,3		-	0,1	0,0	0,7	0,4	-	fator 4	0,4
	-	0,4	-	0,2	0,5	-	fator 5	1,9		-	0,2	-	0,2	0,5	-	fator 5	11,3
2006.3	-	0,5	0,4	0,5	0,5	0,5	fator 1	0,6	2010.1	-	0,5	0,3	0,4	0,4	0,5	fator 1	0,7
	-	0,3	0,8	-	0,4	-	fator 2	0,2		-	0,2	0,8	-	0,3	-	fator 2	0,1
	-	0,4	-	0,3	-	0,2	fator 3	0,3		-	0,2	-	0,3	-	0,5	fator 3	0,3
	-	0,7	0,5	0,5	0,2	-	fator 4	0,5		-	0,7	0,4	0,6	0,3	-	fator 4	1,6
	-	0,5	-	0,4	0,3	-	fator 5	3,9		-	0,3	-	0,2	0,4	-	fator 5	13,1
2006.4	-	0,5	0,5	0,5	0,4	0,4	fator 1	0,5	2010.2	-	0,5	0,3	0,5	0,5	0,4	fator 1	0,7
	-	0,3	0,9	-	0,7	-	fator 2	0,2		-	0,2	0,8	-	0,3	-	fator 2	0,2
	-	0,3	-	0,6	0,1	0,2	fator 3	0,3		-	0,1	-	0,2	-	0,5	fator 3	0,5
	-	2,0	-	1,2	-	0,1	fator 4	2,8		-	0,7	0,4	0,5	0,2	-	fator 4	2,3
	-	0,8	0,5	0,3	0,0	0,0	fator 5	0,5		-	0,2	-	0,2	0,5	-	fator 5	11,7
2007.1	-	0,4	0,3	0,6	0,5	0,4	fator 1	0,6	2010.3	-	0,5	0,4	0,4	0,4	0,4	fator 1	0,7
	-	0,5	1,4	-	0,7	-	fator 2	0,4		-	0,1	0,7	-	0,4	-	fator 2	0,1
	-	0,2	-	0,8	0,1	0,2	fator 3	0,2		-	0,2	-	0,1	-	0,6	fator 3	0,5
	-	1,6	0,8	0,8	-	0,6	fator 4	2,3		-	0,4	0,3	0,6	0,2	-	fator 4	1,0
	-	0,8	-	0,4	-	0,1	fator 5	0,3		-	0,1	0,1	-	0,6	0,8	fator 5	0,3
2007.2	-	0,5	0,3	0,6	0,5	0,4	fator 1	0,6	2010.4	-	0,5	0,5	0,5	0,4	0,3	fator 1	0,7
	-	0,4	1,0	-	0,5	-	fator 2	0,3		-	0,2	0,7	-	0,5	-	fator 2	0,2
	-	0,0	-	0,7	-	0,1	fator 3	0,5		-	0,1	-	0,2	-	0,5	fator 3	0,6
	-	0,7	0,5	0,3	-	0,2	fator 4	0,9		-	0,6	0,4	0,5	0,0	-	fator 4	1,6
	-	0,3	-	0,2	0,5	-	fator 5	0,3		-	0,1	-	0,1	0,5	-	fator 5	0,2
2007.3	-	0,5	0,4	0,5	0,4	0,3	fator 1	0,6	2011.1	-	0,6	0,6	0,4	0,4	0,3	fator 1	0,6
	-	0,3	0,7	-	0,8	-	fator 2	0,5		-	0,1	0,6	-	0,5	-	fator 2	0,1
	-	0,1	-	0,8	0,1	0,3	fator 3	0,5		-	0,4	0,2	0,8	0,3	-	fator 3	0,5
	-	0,8	0,5	0,2	0,0	0,2	fator 4	1,0		-	0,4	0,1	-	0,3	-	fator 4	0,2
	-	0,2	-	0,1	0,5	-	fator 5	0,2		-	0,1	-	0,1	0,5	-	fator 5	0,1
2007.4	-	0,5	0,5	0,6	0,4	0,3	fator 1	0,6	2011.2	-	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	fator 1	0,6
	-	0,3	0,6	-	0,9	-	fator 2	0,6		-	0,1	0,7	-	0,5	-	fator 2	0,3
	-	0,1	-	0,8	0,3	0,4	fator 3	0,4		-	0,3	0,1	-	0,5	-	fator 3	0,2
	-	0,8	0,5	0,1	0,0	0,2	fator 4	0,9		-	0,6	0,4	0,6	0,2	-	fator 4	0,4
	-	0,1	0,0	-	0,3	0,8	fator 5	0,1		-	0,1	-	0,0	-	0,6	fator 5	1,3
2008.1	-	0,5	0,4	0,5	0,4	0,4	fator 1	0,7	2011.3	-	0,5	0,5	0,4	0,4	0,4	fator 1	0,6
	-	0,2	0,7	-	0,9	-	fator 2	0,3		-	0,1	0,7	-	0,4	-	fator 2	0,5
	-	0,1	-	0,8	0,1	0,4	fator 3	0,2		-	0,2	0,0	-	0,5	-	fator 3	0,7
	-	0,8	0,6	0,2	0,1	0,1	fator 4	0,6		-	0,8	0,4	0,4	0,1	-	fator 4	0,2
	-	0,2	-	0,1	-	0,3	fator 5	1,1		-	0,0	0,0	-	0,6	0,8	fator 5	0,3

APÊNDICE 05 - PREVISÕES PARA CADA MODELO

Indicadores

Data da previsão	1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos
2004.4	18.540,5	19.653,6	20.340,7	20.861,5	20.551,1
2005.1	19.099,7	19.709,3	20.029,4	19.526,7	20.852,3
2005.2	18.111,7	18.399,1	18.094,8	19.323,2	19.919,4
2005.3	18.573,4	18.144,5	19.362,5	19.941,2	20.224,9
2005.4	18.381,2	19.654,6	20.295,8	20.639,6	20.045,3
2006.1	19.189,4	19.557,5	19.865,0	19.587,9	20.814,2
2006.2	19.317,1	19.661,5	19.374,6	20.587,5	20.989,2
2006.3	18.548,3	18.634,1	19.791,9	20.170,0	20.485,3
2006.4	19.178,8	20.316,8	20.655,3	20.916,0	20.520,6
2007.1	20.151,6	20.516,4	20.824,3	20.592,2	21.867,8
2007.2	20.203,8	20.491,5	20.478,0	21.746,6	22.145,0
2007.3	20.930,6	21.410,5	22.742,1	23.161,8	23.526,9
2007.4	22.067,7	23.454,3	23.895,4	24.289,6	24.061,6
2008.1	22.745,0	23.322,3	23.736,0	23.492,6	24.773,7
2008.2	23.572,0	24.059,0	24.038,7	25.371,5	26.034,5
2008.3	24.091,8	24.544,2	25.909,5	26.590,9	27.106,3
2008.4	26.404,0	27.927,8	28.715,1	29.368,9	28.585,7
2009.1	23.438,7	24.092,3	24.471,2	23.961,2	25.193,9
2009.2	23.075,1	23.391,4	22.786,1	23.950,5	24.601,4
2009.3	24.716,8	23.896,2	25.120,9	25.807,8	26.196,4
2009.4	24.870,2	26.139,1	26.847,5	27.243,8	27.303,2
2010.1	25.345,4	26.185,2	26.515,3	26.208,5	27.936,7
2010.2	26.596,9	27.016,7	26.722,5	28.492,6	29.467,3
2010.3	26.889,4	26.524,1	28.292,0	29.267,4	29.682,7
2010.4	28.357,4	30.327,8	31.428,4	31.941,4	31.332,6
2011.1	27.478,8	28.289,4	28.527,6	28.320,7	30.187,5
2011.2	27.838,6	28.118,5	27.841,4	29.696,3	30.566,4
2011.3	28.446,4	27.819,7	29.704,1	30.589,4	30.862,4

Sarima

Data da previsão	1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos
2004.4	17.670,9	18.666,1	19.696,3	19.369,3	18.928,8
2005.1	18.860,2	19.872,0	19.573,4	19.252,2	19.438,9
2005.2	18.935,2	18.684,9	18.386,3	18.199,0	17.965,8
2005.3	19.385,4	18.978,1	18.826,7	19.177,2	19.740,8
2005.4	19.151,3	19.452,0	19.329,7	19.872,6	19.629,0
2006.1	18.845,6	18.907,9	19.013,4	18.450,1	18.862,3
2006.2	18.934,2	19.091,2	18.502,7	19.011,9	19.155,5
2006.3	19.285,4	18.764,5	19.200,6	19.281,0	19.616,2
2006.4	19.150,3	19.678,0	19.794,9	20.279,2	19.672,6
2007.1	20.105,4	20.234,8	20.737,3	20.204,6	20.787,1
2007.2	20.465,8	20.930,1	20.400,0	21.035,4	21.144,3
2007.3	22.140,9	21.567,3	22.214,6	22.607,5	23.101,9
2007.4	21.822,3	22.385,9	22.713,3	23.051,6	22.652,7
2008.1	21.700,5	21.368,3	21.669,3	21.243,3	20.927,4
2008.2	24.043,3	24.490,6	23.960,9	24.647,2	25.085,3
2008.3	25.872,1	25.345,1	26.111,9	26.653,2	27.340,8
2008.4	24.322,0	24.966,8	25.434,1	25.878,9	25.236,9
2009.1	20.349,5	20.940,2	21.402,3	20.295,9	20.538,2
2009.2	23.053,5	23.675,8	22.428,1	23.223,0	23.866,6
2009.3	24.632,6	23.394,1	24.188,3	24.959,2	25.647,2
2009.4	26.017,2	27.010,4	28.017,7	29.380,1	27.882,1
2010.1	23.817,7	23.799,5	25.198,0	25.060,7	24.744,6
2010.2	26.064,5	27.514,6	26.417,4	27.127,3	26.824,2
2010.3	27.966,3	26.855,3	27.441,6	27.303,9	27.363,6
2010.4	26.735,2	27.315,3	27.223,3	27.233,1	26.838,7
2011.1	26.795,3	26.844,7	27.855,3	26.876,1	27.172,8
2011.2	26.787,8	28.049,8	27.048,7	27.251,3	27.215,0
2011.3	28.294,1	27.255,1	27.576,0	27.702,6	28.116,3

PLSR3

Data da previsão	1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos
2004.4	17.712,5	18.339,5	18.733,3	18.796,0	18.270,3
2005.1	18.252,0	18.771,4	18.829,2	18.068,2	18.831,8
2005.2	18.505,7	18.572,2	17.961,7	18.711,1	19.224,4
2005.3	18.465,1	17.911,7	18.598,3	19.091,6	19.162,5
2005.4	17.790,3	18.637,0	19.248,1	19.372,1	18.500,0
2006.1	19.045,4	19.615,4	19.734,0	18.962,8	19.865,7
2006.2	19.495,8	19.593,8	18.952,4	19.732,8	20.239,7
2006.3	19.080,4	18.680,3	19.315,7	19.724,1	19.828,0
2006.4	18.646,5	19.346,0	19.814,8	19.918,7	19.244,8
2007.1	19.454,1	19.812,5	19.854,4	19.448,9	20.111,2
2007.2	20.014,8	20.055,8	19.735,8	20.449,4	20.854,3
2007.3	20.291,3	20.060,6	21.006,9	21.572,6	21.637,2
2007.4	20.602,5	21.617,9	22.228,1	22.267,5	21.609,6
2008.1	22.261,2	23.134,1	23.230,9	22.448,1	23.956,7
2008.2	23.493,5	23.691,4	22.989,4	24.735,3	25.748,9
2008.3	23.430,4	22.953,4	24.886,2	26.037,9	26.134,0
2008.4	23.594,8	25.659,5	26.911,5	26.995,1	25.390,6
2009.1	24.022,2	25.252,1	25.366,3	23.609,0	25.435,7
2009.2	25.191,1	25.316,2	23.192,1	24.973,8	26.133,6
2009.3	25.014,1	23.098,2	24.594,7	25.656,1	25.689,2
2009.4	21.412,0	23.100,4	24.081,4	24.232,6	23.806,5
2010.1	25.251,3	26.898,7	26.822,3	25.528,9	27.664,1
2010.2	27.399,4	27.356,8	26.229,7	28.147,0	29.806,3
2010.3	27.087,1	25.840,8	27.554,6	29.109,3	29.048,1
2010.4	27.083,5	28.805,4	30.404,5	30.333,4	29.029,3
2011.1	27.537,7	28.877,9	28.266,3	27.489,8	29.132,9
2011.2	28.909,7	28.317,7	27.429,8	28.988,2	30.350,7
2011.3	28.612,6	27.150,9	28.655,8	29.998,1	29.450,3

PLSR4

Data da previsão	1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos
2004.4	17.733,9	18.262,7	18.605,3	18.690,5	18.295,5
2005.1	18.204,7	18.627,6	18.681,3	18.126,3	18.744,5
2005.2	18.451,9	18.522,1	18.090,9	18.711,4	19.136,3
2005.3	18.391,2	18.046,8	18.603,7	19.005,5	19.079,3
2005.4	18.037,1	18.657,5	19.094,1	19.170,0	18.641,0
2006.1	18.890,4	19.405,5	19.609,6	19.221,5	19.889,5
2006.2	19.327,7	19.495,5	19.198,1	19.779,6	20.208,2
2006.3	19.076,7	18.892,1	19.403,7	19.770,1	19.910,3
2006.4	18.894,7	19.499,9	19.931,9	20.062,1	19.617,2
2007.1	19.656,2	20.005,0	20.117,4	19.842,1	20.524,7
2007.2	20.204,6	20.345,6	20.178,0	20.927,6	21.317,9
2007.3	21.091,2	21.289,6	21.053,7	22.108,8	22.658,2
2007.4	21.275,8	22.514,8	23.213,4	23.412,7	22.821,5
2008.1	22.701,8	23.514,7	23.774,6	23.159,6	24.421,6
2008.2	23.976,0	24.293,9	23.723,0	25.108,3	26.009,1
2008.3	23.978,0	23.641,5	25.081,6	26.035,7	26.301,6
2008.4	24.236,4	25.950,7	27.152,2	27.640,3	26.308,1
2009.1	24.520,0	25.553,1	25.812,0	24.621,7	26.040,8
2009.2	25.194,7	25.433,7	24.115,1	25.430,8	26.358,3
2009.3	25.122,6	23.875,0	25.073,8	25.988,2	26.219,3
2009.4	22.480,2	23.551,8	24.172,6	24.211,5	24.088,1
2010.1	25.769,4	27.316,8	27.424,2	26.531,9	28.424,9
2010.2	27.723,1	27.884,2	27.085,1	28.819,2	30.295,1
2010.3	27.444,5	26.506,9	28.092,2	29.504,6	29.555,9
2010.4	27.624,3	29.460,6	31.158,9	31.273,2	30.093,7
2011.1	27.973,8	29.244,1	28.734,2	28.084,8	29.751,9
2011.2	29.009,4	28.635,6	27.965,9	29.491,0	30.653,4
2011.3	28.732,9	27.599,4	29.049,2	30.176,1	29.739,5

PLSR5

Data da previsão	1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos
2004.4	17.742,3	18.199,6	18.514,8	18.608,3	18.293,0
2005.1	18.148,8	18.510,4	18.577,7	18.137,0	18.648,5
2005.2	18.399,1	18.486,0	18.144,2	18.663,7	19.034,7
2005.3	18.412,2	18.139,2	18.611,9	18.968,7	19.061,0
2005.4	18.195,6	18.768,5	19.203,5	19.333,0	18.880,7
2006.1	18.961,4	19.410,5	19.607,8	19.319,1	19.875,0
2006.2	19.301,0	19.454,8	19.251,9	19.719,5	20.094,1
2006.3	19.089,3	18.967,9	19.380,8	19.701,6	19.845,5
2006.4	19.005,4	19.498,5	19.876,2	20.014,8	19.686,0
2007.1	19.560,4	19.839,5	19.960,2	19.791,9	20.290,0
2007.2	20.056,5	20.194,3	20.108,3	20.654,9	20.973,2
2007.3	20.630,4	20.609,0	21.383,9	21.853,1	22.034,3
2007.4	21.182,6	22.094,5	22.650,6	22.864,1	22.520,2
2008.1	22.572,3	23.271,4	23.579,6	23.257,5	24.357,9
2008.2	23.841,8	24.277,1	24.017,4	25.316,8	26.140,4
2008.3	24.119,5	24.025,7	25.445,8	26.364,8	26.720,1
2008.4	24.655,9	26.291,2	27.408,5	27.960,5	27.132,2
2009.1	24.829,7	25.877,0	26.240,3	25.273,0	26.708,4
2009.2	25.365,2	25.686,3	24.577,7	25.872,3	26.789,2
2009.3	25.285,4	24.231,4	25.392,9	26.278,2	26.562,2
2009.4	22.904,4	23.969,3	24.598,5	24.706,8	24.657,7
2010.1	26.032,2	27.482,1	27.647,2	26.983,9	28.717,3
2010.2	27.630,4	27.840,4	27.325,9	28.833,2	30.201,3
2010.3	27.498,5	26.819,2	28.248,4	29.590,3	29.733,5
2010.4	27.756,9	29.294,6	30.787,7	30.985,8	30.230,2
2011.1	28.140,9	29.313,4	28.931,1	28.489,1	30.000,3
2011.2	28.952,8	28.670,6	28.221,4	29.556,7	30.636,0
2011.3	28.692,8	27.848,0	29.114,8	30.155,0	29.871,8

APÊNDICE 06 – COMBINAÇÃO DE 3 MODELOS – ICMS TOTAL

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 1 passo à frente

Data	1 passo	Real	Projeções individuais			Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+1		Indicadores	Sarima	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	24.979,4	23.572,0	24.043,3	23.976,0	23.863,8	23.983,1	23.997,6					23.997,6	23.995,9	24.018,8
2008.3	2008.4	25.317,1	24.091,8	25.872,1	23.978,0	24.647,3	24.175,2	24.901,4					24.901,4	25.321,9	25.321,9
2008.4	2009.1	21.569,3	26.404,0	24.322,0	24.236,4	24.987,5	24.251,7	24.466,1					24.466,1	24.282,4	24.238,1
2009.1	2009.2	22.069,6	23.438,7	20.349,5	24.520,0	22.769,4	23.842,2	24.434,9					24.434,9	22.068,9	22.068,9
2009.2	2009.3	23.748,1	23.075,1	23.053,5	25.194,7	23.774,4	23.987,3	23.636,4					23.636,4	23.746,8	23.746,8
2009.3	2009.4	26.707,8	24.716,8	24.632,6	25.122,6	24.824,0	24.848,9	24.797,0					24.797,0	24.822,1	25.074,0
2009.4	2010.1	24.567,1	24.870,2	26.017,2	22.480,2	24.455,9	24.387,9	24.578,7					24.578,7	25.175,0	24.528,0
2010.1	2010.2	26.091,1	25.345,4	23.817,7	25.769,4	24.977,5	24.675,4	24.301,0					24.301,0	24.533,5	25.686,1
2010.2	2010.3	26.471,7	26.596,9	26.064,5	27.723,1	26.794,8	26.863,8	26.365,7					26.365,7	26.475,8	26.474,2
2010.3	2010.4	27.847,2	26.889,4	27.966,3	27.444,5	27.433,4	27.710,9	27.226,9					27.226,9	27.731,8	27.733,8
2010.4	2011.1	25.877,3	28.357,4	26.735,2	27.624,3	27.572,3	27.163,9	27.125,6					27.125,6	27.162,9	27.162,9
2011.1	2011.2	26.880,4	27.478,8	26.795,3	27.973,8	27.416,0	27.339,7	27.326,1					27.326,1	27.379,0	26.918,3
2011.2	2011.3	27.367,7	27.838,6	26.787,8	29.009,4	27.878,6	27.794,9	27.872,0					27.872,0	28.060,0	27.346,4
2011.3	2011.4	28.378,2	28.446,4	28.294,1	28.732,9	28.491,1	28.487,0	28.538,9					28.538,9	28.547,5	28.378,8

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 2 passos à frente

Data	2 passos	Real	Projeções individuais			Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+2		Indicadores	Sarima	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	25.317,1	24.059,0	24.490,6	24.293,9	24.281,2	24.336,7	22.729,1	24.094,9				24.192,3	24.346,9	24.346,9
2008.3	2009.1	21.569,3	24.544,2	25.345,1	23.641,5	24.510,3	23.641,5	24.289,1	23.659,9				23.659,9	23.659,9	23.641,5
2008.4	2009.2	22.069,6	27.927,8	24.966,8	25.950,7	26.281,8	25.950,7	23.659,9	25.991,0				25.991,0	25.991,0	25.950,7
2009.1	2009.3	23.748,1	24.092,3	20.940,2	25.553,1	23.528,5	25.553,1	25.991,0	25.523,3				25.523,3	23.703,4	23.703,4
2009.2	2009.4	26.707,8	23.391,4	23.675,8	25.433,7	24.167,0	25.276,4	24.676,8	25.319,7				25.075,0	25.409,3	25.409,3
2009.3	2010.1	24.567,1	23.896,2	23.394,1	23.875,0	23.721,8	23.775,2	25.117,6	23.820,8				23.793,9	23.875,6	23.895,5
2009.4	2010.2	26.091,1	26.139,1	27.010,4	23.551,8	25.567,1	23.969,9	23.857,0	23.705,9				23.734,9	24.303,3	26.086,3
2010.1	2010.3	26.471,7	26.185,2	23.799,5	27.316,8	25.767,2	26.906,1	23.682,9	26.998,0				27.253,9	27.125,5	26.461,3
2010.2	2010.4	27.847,2	27.016,7	27.514,6	27.884,2	27.471,8	27.788,2	26.647,8	27.810,8				27.386,1	27.809,7	27.809,7
2010.3	2011.1	25.877,3	26.524,1	26.855,3	26.506,9	26.628,8	26.599,5	27.807,2	26.572,8				26.577,1	26.515,8	26.513,6
2010.4	2011.2	26.880,4	30.327,8	27.315,3	29.460,6	29.034,6	28.915,4	26.572,7	29.760,1				29.065,2	29.132,1	27.432,0
2011.1	2011.3	27.367,7	28.289,4	26.844,7	29.244,1	28.126,1	28.644,1	29.764,9	28.846,8				28.885,6	28.908,8	27.351,4
2011.2	2011.4	28.378,2	28.118,5	28.049,8	28.635,6	28.268,0	28.452,2	28.739,5	28.531,2				28.510,6	28.497,7	28.382,2
2011.3	2012.1	26.128,6	27.819,7	27.255,1	27.599,4	27.558,1	27.480,4	28.507,2	27.667,7				27.537,0	27.534,3	27.268,4

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 3 passos à frente

Data	3 passos	Real	Projeções individuais			Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+3		Indicadores	Sarima	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	21.569,3	24.038,7	23.960,9	23.723,0	23.907,5	23.778,9	23.440,5	23.747,0	23.866,5			23.834,3	23.785,9	23.769,3
2008.3	2009.2	22.069,6	25.909,5	26.111,9	25.081,6	25.701,0	25.190,2	23.767,5	23.822,2	25.260,5			25.167,3	25.215,2	25.199,9
2008.4	2009.3	23.748,1	28.715,1	25.434,1	27.152,2	27.100,5	27.152,2	23.729,5	25.098,5	27.184,1			27.184,1	27.184,1	27.152,2
2009.1	2009.4	26.707,8	24.471,2	21.402,3	25.812,0	23.895,2	25.617,6	25.098,5	27.184,1	25.784,7			25.784,7	25.692,4	25.692,4
2009.2	2010.1	24.567,1	22.786,1	22.428,1	24.115,1	23.109,8	24.053,7	27.184,1	25.784,7	24.090,0			24.088,0	24.110,0	24.110,0
2009.3	2010.2	26.091,1	25.120,9	24.188,3	25.073,8	24.794,3	24.944,7	25.345,6	23.832,9	24.993,7			24.984,8	25.082,0	25.119,5
2009.4	2010.3	26.471,7	26.847,5	28.017,7	24.172,6	26.345,9	24.775,3	24.091,7	25.075,1	26.767,3			24.219,7	24.915,3	26.470,0
2010.1	2010.4	27.847,2	26.515,3	25.198,0	27.424,2	26.379,2	27.083,9	25.073,9	26.767,5	27.194,3			27.421,9	27.211,1	27.211,1
2010.2	2011.1	25.877,3	26.722,5	26.417,4	27.085,1	26.741,7	26.989,5	26.767,7	27.222,7	27.009,7			26.733,4	27.007,6	26.469,8
2010.3	2011.2	26.880,4	28.292,0	27.441,6	28.092,2	27.942,0	28.009,4	27.256,3	27.021,2	28.036,0			28.128,1	28.037,4	27.489,5
2010.4	2011.3	27.367,7	31.428,4	27.223,3	31.158,9	29.936,9	30.674,5	27.033,8	28.046,4	30.876,1			31.171,4	30.842,5	27.438,2
2011.1	2011.4	28.378,2	28.527,6	27.855,3	28.734,2	28.372,4	28.617,8	28.039,1	30.830,4	28.651,7			28.656,3	28.650,8	28.395,9
2011.2	2012.1	26.128,6	27.841,4	27.048,7	27.965,9	27.618,7	27.837,6	30.800,5	28.645,8	27.874,2			27.879,0	27.874,0	27.093,1
2011.3	2012.2	27.363,9	29.704,1	27.576,0	29.049,2	28.776,4	28.612,9	28.532,1	27.759,2	28.739,2			28.723,2	28.714,8	27.643,1

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 4 passos à frente

Data	4 passos	Real	Projeções individuais			Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+4		Indicadores	Sarima	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	22.069,6	25.371,5	24.647,2	25.108,3	25.042,3	25.052,0	23.140,3	24.271,7	23.485,8	25.073,7		25.366,1	25.070,7	24.783,6
2008.3	2009.3	23.748,1	26.590,9	26.653,2	26.035,7	26.426,6	26.176,1	23.518,4	23.211,8	25.004,5	26.197,1		26.105,8	26.173,2	26.173,2
2008.4	2009.4	26.707,8	29.368,9	25.878,9	27.640,3	27.629,4	27.123,9	23.156,9	25.021,4	26.176,0	27.349,8		27.666,3	27.229,7	26.844,8
2009.1	2010.1	24.567,1	23.961,2	20.295,9	24.621,7	22.959,6	21.612,9	24.877,8	26.371,5	26.796,4	22.189,1		22.415,4	22.501,9	23.886,4
2009.2	2010.2	26.091,1	23.950,5	23.223,0	25.430,8	24.201,4	23.619,0	26.450,4	26.526,4	21.740,0	23.539,8		23.955,0	23.653,7	23.935,6
2009.3	2010.3	26.471,7	25.807,8	24.959,2	25.988,2	25.585,1	25.364,2	26.829,7	22.307,6	23.735,4	25.312,4		25.493,9	25.603,0	25.790,5
2009.4	2010.4	27.847,2	27.243,8	29.380,1	24.211,5	26.945,1	27.640,4	22.264,2	23.713,7	25.305,5	27.789,0		27.045,8	27.849,2	27.849,2
2010.1	2011.1	25.877,3	26.208,5	25.060,7	26.531,9	25.933,7	26.075,9	24.357,4	25.603,2	26.228,4	26.288,4		26.292,5	26.017,7	25.854,9
2010.2	2011.2	26.880,4	28.492,6	27.127,3	28.819,2	28.146,4	28.379,1	25.711,8	25.663,8	26.363,7	28.408,2		28.364,7	28.386,1	27.242,2
2010.3	2011.3	27.367,7	29.267,4	27.303,9	29.504,6	28.691,9	28.940,2	25.576,7	26.370,9	28.434,9	28.995,5		29.386,4	28.958,1	27.432,5
2010.4	2011.4	28.378,2	31.941,4	27.233,1	31.273,2	30.149,2	29.449,3	26.263,2	28.154,5	28.630,9	29.625,4		31.807,3	29.530,8	28.398,0
2011.1	2012.1	26.128,6	28.320,7	26.876,1	28.084,8	27.760,5	27.527,3	28.142,1	28.615,9	29.602,6	27.557,9		27.602,3	27.544,7	26.932,0
2011.2	2012.2	27.363,9	29.696,3	27.251,3	29.491,0	28.812,9	28.387,3	28.543,3	29.455,3	27.536,3	28.448,1		28.516,3	28.410,5	27.348,2
2011.3	2012.3	27.462,8	30.589,4	27.702,6	30.176,1	29.489,4	28.877,0	29.373,7	27.493,8	28.373,0	28.943,6		29.013,2	28.907,0	27.803,9

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 5 passos à frente

Data	5 passos	Real	Projeções individuais			Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+5		Indicadores	Sarima	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	23.748,1	26.034,5	25.085,3	26.009,1	25.709,6	25.273,4	21.343,5	22.717,9	24.036,3	20.927,8	25.379,2	26.000,3	25.318,3	25.174,3
2008.3	2009.4	26.707,8	27.106,3	27.340,8	26.301,6	26.916,2	27.121,8	23.508,8	24.036,3	20.937,2	25.378,5	27.117,0	27.089,6	27.087,2	27.087,2
2008.4	2010.1	24.567,1	28.585,7	25.236,9	26.308,1	26.710,2	26.036,5	22.947,9	24.215,3	25.809,9	26.578,6	27.360,8	26.539,3	26.098,1	25.362,4
2009.1	2010.2	26.091,1	25.193,9	20.538,2	26.040,8	23.924,3	24.098,0	24.102,4	25.799,9	26.586,0	27.291,1	24.824,1	25.513,2	25.402,1	25.425,1
2009.2	2010.3	26.471,7	24.601,4	23.866,6	26.358,3	24.942,1	24.505,8	25.482,3	26.931,7	25.726,6	22.843,1	24.314,1	24.923,9	24.603,7	24.603,7
2009.3	2010.4	27.847,2	26.196,4	25.647,2	26.219,3	26.021,0	25.769,6	26.997,6	25.686,1	22.495,9	24.229,7	25.785,5	25.841,7	25.927,8	26.185,2
2009.4	2011.1	25.877,3	27.303,2	27.882,1	24.088,1	26.424,5	26.954,7	25.692,8	22.554,7	24.243,7	25.797,5	27.562,1	26.492,0	26.938,7	26.938,7
2010.1	2011.2	26.880,4	27.936,7	24.744,6	28.424,9	27.035,4	25.498,0	22.437,1	24.234,5	25.796,2	27.570,3	25.686,6	26.016,2	26.207,2	26.894,4
2010.2	2011.3	27.367,7	29.467,3	26.824,2	30.295,1	28.862,2	28.537,3	24.836,3	25.979,3	26.538,9	26.908,5	28.792,4	29.555,7	28.662,2	27.312,9
2010.3	2011.4	28.378,2	29.682,7	27.363,6	29.555,9	28.867,4	28.597,3	26.023,0	26.099,3	27.544,4	29.040,9	28.758,1	28.805,7	28.721,1	28.348,2
2010.4	2012.1	26.128,6	31.332,6	26.838,7	30.093,7	29.421,7	28.638,6	26.019,0	27.658,2	29.091,8	28.783,4	28.890,1	30.806,5	28.900,0	26.977,8
2011.1	2012.2	27.363,9	30.187,5	27.172,8	29.751,9	29.037,4	28.602,9	27.717,2	29.120,1	28.798,2	28.984,5	28.816,4	29.559,9	28.824,4	27.383,9
2011.2	2012.3	27.462,8	30.566,4	27.215,0	30.653,4	29.478,3	28.994,7	29.034,0	28.721,8	28.860,7	28.774,3	29.294,5	29.413,4	29.281,5	27.479,3
2011.3	2012.4	29.192,9	30.862,4	28.116,3	29.739,5	29.572,7	28.883,7	28.645,3	28.701,5	28.651,5	29.132,5	29.041,4	29.090,3	29.200,4	29.200,4

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 1 passo à frente

Data	1 passo	Real	Projeções individuais			Prim - Pesos e valor				Seg - Pesos e valor			
	Data+1		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	Seg
2008.2	2008.3	24.979,4	23.572,0	24.043,3	23.976,0	0,011	0,361	0,628	23.995,9	0,052	0,948	0,000	24.018,8
2008.3	2008.4	25.317,1	24.091,8	25.872,1	23.978,0	0,158	0,700	0,142	25.321,9	0,158	0,700	0,142	25.321,9
2008.4	2009.1	21.569,3	26.404,0	24.322,0	24.236,4	0,002	0,488	0,510	24.282,4	0,000	0,020	0,980	24.238,1
2009.1	2009.2	22.069,6	23.438,7	20.349,5	24.520,0	0,461	0,468	0,071	22.068,9	0,461	0,468	0,071	22.068,9
2009.2	2009.3	23.748,1	23.075,1	23.053,5	25.194,7	0,046	0,631	0,323	23.746,8	0,046	0,631	0,323	23.746,8
2009.3	2009.4	26.707,8	24.716,8	24.632,6	25.122,6	0,020	0,597	0,383	24.822,1	0,000	0,099	0,901	25.074,0
2009.4	2010.1	24.567,1	24.870,2	26.017,2	22.480,2	0,020	0,748	0,232	25.175,0	0,000	0,579	0,421	24.528,0
2010.1	2010.2	26.091,1	25.345,4	23.817,7	25.769,4	0,459	0,533	0,007	24.533,5	0,000	0,043	0,957	25.686,1
2010.2	2010.3	26.471,7	26.596,9	26.064,5	27.723,1	0,652	0,310	0,039	26.475,8	0,770	0,230	0,000	26.474,2
2010.3	2010.4	27.847,2	26.889,4	27.966,3	27.444,5	0,015	0,567	0,418	27.731,8	0,000	0,555	0,445	27.733,8
2010.4	2011.1	25.877,3	28.357,4	26.735,2	27.624,3	0,010	0,527	0,462	27.162,9	0,010	0,527	0,462	27.162,9
2011.1	2011.2	26.880,4	27.478,8	26.795,3	27.973,8	0,006	0,502	0,492	27.379,0	0,000	0,896	0,104	26.918,3
2011.2	2011.3	27.367,7	27.838,6	26.787,8	29.009,4	0,002	0,426	0,572	28.060,0	0,000	0,749	0,251	27.346,4
2011.3	2011.4	28.378,2	28.446,4	28.294,1	28.732,9	0,001	0,422	0,577	28.547,5	0,000	0,807	0,193	28.378,8

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 2 passos à frente

Data	2 passos	Real	Projeções individuais			Prim - Pesos e valor				Seg - Pesos e valor			
	Data+2		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	Seg
2008.2	2008.4	25.317,1	24.059,0	24.490,6	24.293,9	0,002	0,272	0,725	24.346,9	0,002	0,272	0,725	24.346,9
2008.3	2009.1	21.569,3	24.544,2	25.345,1	23.641,5	0,020	0,000	0,980	23.659,9	0,000	0,000	1,000	23.641,5
2008.4	2009.2	22.069,6	27.927,8	24.966,8	25.950,7	0,020	0,000	0,980	25.991,0	0,000	0,000	1,000	25.950,7
2009.1	2009.3	23.748,1	24.092,3	20.940,2	25.553,1	0,000	0,401	0,599	23.703,4	0,000	0,401	0,599	23.703,4
2009.2	2009.4	26.707,8	23.391,4	23.675,8	25.433,7	0,012	0,000	0,988	25.409,3	0,012	0,000	0,988	25.409,3
2009.3	2010.1	24.567,1	23.896,2	23.394,1	23.875,0	0,184	0,007	0,809	23.875,6	0,970	0,000	0,030	23.895,5
2009.4	2010.2	26.091,1	26.139,1	27.010,4	23.551,8	0,286	0,004	0,711	24.303,3	0,980	0,000	0,020	26.086,3
2010.1	2010.3	26.471,7	26.185,2	23.799,5	27.316,8	0,013	0,050	0,936	27.125,5	0,756	0,000	0,244	26.461,3
2010.2	2010.4	27.847,2	27.016,7	27.514,6	27.884,2	0,008	0,182	0,810	27.809,7	0,008	0,182	0,810	27.809,7
2010.3	2011.1	25.877,3	26.524,1	26.855,3	26.506,9	0,364	0,008	0,629	26.515,8	0,389	0,000	0,611	26.513,6
2010.4	2011.2	26.880,4	30.327,8	27.315,3	29.460,6	0,019	0,161	0,821	29.132,1	0,000	0,946	0,054	27.432,0
2011.1	2011.3	27.367,7	28.289,4	26.844,7	29.244,1	0,018	0,133	0,849	28.908,8	0,000	0,789	0,211	27.351,4
2011.2	2011.4	28.378,2	28.118,5	28.049,8	28.635,6	0,251	0,014	0,735	28.497,7	0,490	0,000	0,510	28.382,2
2011.3	2012.1	26.128,6	27.819,7	27.255,1	27.599,4	0,008	0,194	0,798	27.534,3	0,000	0,961	0,039	27.268,4

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 3 passos à frente

Data	3 passos	Real	Projeções individuais			Prim - Pesos e valor				Seg - Pesos e valor			
	Data+3		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	Seg
2008.2	2009.1	21.569,3	24.038,7	23.960,9	23.723,0	0,015	0,244	0,741	23.785,9	0,000	0,195	0,805	23.769,3
2008.3	2009.2	22.069,6	25.909,5	26.111,9	25.081,6	0,021	0,113	0,866	25.215,2	0,000	0,115	0,885	25.199,9
2008.4	2009.3	23.748,1	28.715,1	25.434,1	27.152,2	0,020	0,000	0,980	27.184,1	0,000	0,000	1,000	27.152,2
2009.1	2009.4	26.707,8	24.471,2	21.402,3	25.812,0	0,086	0,001	0,913	25.692,4	0,086	0,001	0,913	25.692,4
2009.2	2010.1	24.567,1	22.786,1	22.428,1	24.115,1	0,000	0,003	0,997	24.110,0	0,000	0,003	0,997	24.110,0
2009.3	2010.2	26.091,1	25.120,9	24.188,3	25.073,8	0,178	0,000	0,821	25.082,0	0,970	0,000	0,030	25.119,5
2009.4	2010.3	26.471,7	26.847,5	28.017,7	24.172,6	0,271	0,004	0,724	24.915,3	0,859	0,000	0,141	26.470,0
2010.1	2010.4	27.847,2	26.515,3	25.198,0	27.424,2	0,230	0,002	0,768	27.211,1	0,230	0,002	0,768	27.211,1
2010.2	2011.1	25.877,3	26.722,5	26.417,4	27.085,1	0,017	0,107	0,876	27.007,6	0,000	0,922	0,078	26.469,8
2010.3	2011.2	26.880,4	28.292,0	27.441,6	28.092,2	0,017	0,090	0,893	28.037,4	0,000	0,927	0,073	27.489,5
2010.4	2011.3	27.367,7	31.428,4	27.223,3	31.158,9	0,005	0,081	0,914	30.842,5	0,000	0,945	0,055	27.438,2
2011.1	2011.4	28.378,2	28.527,6	27.855,3	28.734,2	0,010	0,093	0,897	28.650,8	0,000	0,385	0,615	28.395,9
2011.2	2012.1	26.128,6	27.841,4	27.048,7	27.965,9	0,014	0,098	0,888	27.874,0	0,000	0,952	0,048	27.093,1
2011.3	2012.2	27.363,9	29.704,1	27.576,0	29.049,2	0,001	0,227	0,772	28.714,8	0,000	0,954	0,046	27.643,1

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 4 passos à frente

Data	4 passos	Real	Projeções individuais			Prim - Pesos e valor				Seg - Pesos e valor			
	Data+4		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	Seg
2008.2	2009.2	22.069,6	25.371,5	24.647,2	25.108,3	0,021	0,093	0,886	25.070,7	0,000	0,704	0,296	24.783,6
2008.3	2009.3	23.748,1	26.590,9	26.653,2	26.035,7	0,010	0,213	0,776	26.173,2	0,010	0,213	0,776	26.173,2
2008.4	2009.4	26.707,8	29.368,9	25.878,9	27.640,3	0,021	0,254	0,725	27.229,7	0,000	0,452	0,548	26.844,8
2009.1	2010.1	24.567,1	23.961,2	20.295,9	24.621,7	0,588	0,400	0,011	22.501,9	0,980	0,020	0,000	23.886,4
2009.2	2010.2	26.091,1	23.950,5	23.223,0	25.430,8	0,007	0,800	0,193	23.653,7	0,980	0,020	0,000	23.935,6
2009.3	2010.3	26.471,7	25.807,8	24.959,2	25.988,2	0,753	0,242	0,004	25.603,0	0,980	0,020	0,000	25.790,5
2009.4	2010.4	27.847,2	27.243,8	29.380,1	24.211,5	0,510	0,405	0,086	27.849,2	0,510	0,405	0,086	27.849,2
2010.1	2011.1	25.877,3	26.208,5	25.060,7	26.531,9	0,015	0,346	0,639	26.017,7	0,000	0,460	0,540	25.854,9
2010.2	2011.2	26.880,4	28.492,6	27.127,3	28.819,2	0,001	0,256	0,743	28.386,1	0,000	0,932	0,068	27.242,2
2010.3	2011.3	27.367,7	29.267,4	27.303,9	29.504,6	0,004	0,248	0,748	28.958,1	0,000	0,942	0,058	27.432,5
2010.4	2011.4	28.378,2	31.941,4	27.233,1	31.273,2	0,007	0,432	0,561	29.530,8	0,000	0,712	0,288	28.398,0
2011.1	2012.1	26.128,6	28.320,7	26.876,1	28.084,8	0,002	0,447	0,551	27.544,7	0,000	0,954	0,046	26.932,0
2011.2	2012.2	27.363,9	29.696,3	27.251,3	29.491,0	0,001	0,483	0,516	28.410,5	0,000	0,957	0,043	27.348,2
2011.3	2012.3	27.462,8	30.589,4	27.702,6	30.176,1	0,005	0,514	0,481	28.907,0	0,000	0,959	0,041	27.803,9

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 5 passos à frente

Data	5 passos	Real	Projeções individuais			Prim - Pesos e valor				Seg - Pesos e valor			
	Data+5		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	Seg
2008.2	2009.3	23.748,1	26.034,5	25.085,3	26.009,1	0,010	0,748	0,242	25.318,3	0,000	0,904	0,096	25.174,3
2008.3	2009.4	26.707,8	27.106,3	27.340,8	26.301,6	0,019	0,741	0,240	27.087,2	0,019	0,741	0,240	27.087,2
2008.4	2010.1	24.567,1	28.585,7	25.236,9	26.308,1	0,006	0,210	0,784	26.098,1	0,000	0,883	0,117	25.362,4
2009.1	2010.2	26.091,1	25.193,9	20.538,2	26.040,8	0,701	0,008	0,291	25.402,1	0,727	0,000	0,273	25.425,1
2009.2	2010.3	26.471,7	24.601,4	23.866,6	26.358,3	0,023	0,688	0,289	24.603,7	0,023	0,688	0,289	24.603,7
2009.3	2010.4	27.847,2	26.196,4	25.647,2	26.219,3	0,510	0,489	0,001	25.927,8	0,980	0,020	0,000	26.185,2
2009.4	2011.1	25.877,3	27.303,2	27.882,1	24.088,1	0,021	0,734	0,245	26.938,7	0,021	0,734	0,245	26.938,7
2010.1	2011.2	26.880,4	27.936,7	24.744,6	28.424,9	0,444	0,544	0,012	26.207,2	0,673	0,327	0,000	26.894,4
2010.2	2011.3	27.367,7	29.467,3	26.824,2	30.295,1	0,022	0,465	0,513	28.662,2	0,000	0,859	0,141	27.312,9
2010.3	2011.4	28.378,2	29.682,7	27.363,6	29.555,9	0,008	0,381	0,610	28.721,1	0,000	0,551	0,449	28.348,2
2010.4	2012.1	26.128,6	31.332,6	26.838,7	30.093,7	0,011	0,371	0,619	28.900,0	0,000	0,957	0,043	26.977,8
2011.1	2012.2	27.363,9	30.187,5	27.172,8	29.751,9	0,017	0,363	0,620	28.824,4	0,000	0,918	0,082	27.383,9
2011.2	2012.3	27.462,8	30.566,4	27.215,0	30.653,4	0,015	0,399	0,586	29.281,5	0,000	0,923	0,077	27.479,3
2011.3	2012.4	29.192,9	30.862,4	28.116,3	29.739,5	0,099	0,401	0,500	29.200,4	0,099	0,401	0,500	29.200,4

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 1 passo à frente

Data	1 passo	Real	Projeções individuais			Estática - Pesos e valor				Mínimo DP - Pesos e valor			
	Data+1		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	Mínimo DP
2008.2	2008.3	24.979,4	23.572,0	24.043,3	23.976,0	0,007	0,363	0,630	23.997,6	0,000	0,105	0,895	23.983,1
2008.3	2008.4	25.317,1	24.091,8	25.872,1	23.978,0	0,004	0,487	0,509	24.901,4	0,000	0,104	0,896	24.175,2
2008.4	2009.1	21.569,3	26.404,0	24.322,0	24.236,4	0,078	0,697	0,225	24.466,1	0,000	0,179	0,821	24.251,7
2009.1	2009.2	22.069,6	23.438,7	20.349,5	24.520,0	0,000	0,020	0,980	24.434,9	0,000	0,163	0,837	23.842,2
2009.2	2009.3	23.748,1	23.075,1	23.053,5	25.194,7	0,008	0,720	0,272	23.636,4	0,000	0,564	0,436	23.987,3
2009.3	2009.4	26.707,8	24.716,8	24.632,6	25.122,6	0,046	0,627	0,328	24.797,0	0,000	0,559	0,441	24.848,9
2009.4	2010.1	24.567,1	24.870,2	26.017,2	22.480,2	0,016	0,583	0,402	24.578,7	0,000	0,539	0,461	24.387,9
2010.1	2010.2	26.091,1	25.345,4	23.817,7	25.769,4	0,020	0,748	0,232	24.501,0	0,000	0,561	0,439	24.675,4
2010.2	2010.3	26.471,7	26.596,9	26.064,5	27.723,1	0,520	0,465	0,015	26.365,7	0,000	0,518	0,482	26.863,8
2010.3	2010.4	27.847,2	26.889,4	27.966,3	27.444,5	0,674	0,300	0,027	27.226,9	0,000	0,511	0,489	27.710,9
2010.4	2011.1	25.877,3	28.357,4	26.735,2	27.624,3	0,016	0,574	0,411	27.125,6	0,000	0,518	0,482	27.163,9
2011.1	2011.2	26.880,4	27.478,8	26.795,3	27.973,8	0,015	0,543	0,442	27.326,1	0,000	0,538	0,462	27.339,7
2011.2	2011.3	27.367,7	27.838,6	26.787,8	29.009,4	0,005	0,509	0,486	27.872,0	0,000	0,547	0,453	27.794,9
2011.3	2011.4	28.378,2	28.446,4	28.294,1	28.732,9	0,008	0,437	0,555	28.538,9	0,000	0,560	0,440	28.487,0

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 2 passos à frente

Data	2 passos		Projeções individuais			Estática - Pesos e valor				Mínimo DP - Pesos e valor			
	Data+2	Real	Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	Mínimo DP
2008.2	2008.4	25.317,1	24.059,0	24.490,6	24.293,9	0,687	0,304	0,008	24.192,3	0,000	0,218	0,782	24.336,7
2008.3	2009.1	21.569,3	24.544,2	25.345,1	23.641,5	0,020	0,000	0,980	23.659,9	0,000	0,000	1,000	23.641,5
2008.4	2009.2	22.069,6	27.927,8	24.966,8	25.950,7	0,020	0,000	0,980	25.991,0	0,000	0,000	1,000	25.950,7
2009.1	2009.3	23.748,1	24.092,3	20.940,2	25.553,1	0,020	0,000	0,980	25.523,3	0,000	0,000	1,000	25.553,1
2009.2	2009.4	26.707,8	23.391,4	23.675,8	25.433,7	0,017	0,185	0,799	25.075,0	0,000	0,089	0,911	25.276,4
2009.3	2010.1	24.567,1	23.896,2	23.394,1	23.875,0	0,009	0,169	0,822	23.793,9	0,000	0,208	0,792	23.775,2
2009.4	2010.2	26.091,1	26.139,1	27.010,4	23.551,8	0,020	0,038	0,942	23.734,9	0,000	0,121	0,879	23.969,9
2010.1	2010.3	26.471,7	26.185,2	23.799,5	27.316,8	0,047	0,003	0,950	27.253,9	0,000	0,117	0,883	26.906,1
2010.2	2010.4	27.847,2	27.016,7	27.514,6	27.884,2	0,571	0,006	0,422	27.386,1	0,000	0,260	0,740	27.788,2
2010.3	2011.1	25.877,3	26.524,1	26.855,3	26.506,9	0,003	0,201	0,796	26.577,1	0,000	0,266	0,734	26.599,5
2010.4	2011.2	26.880,4	30.327,8	27.315,3	29.460,6	0,010	0,188	0,802	29.065,2	0,000	0,254	0,746	28.915,4
2011.1	2011.3	27.367,7	28.289,4	26.844,7	29.244,1	0,363	0,005	0,632	28.885,6	0,000	0,250	0,750	28.644,1
2011.2	2011.4	28.378,2	28.118,5	28.049,8	28.635,6	0,007	0,208	0,786	28.510,6	0,000	0,313	0,687	28.452,2
2011.3	2012.1	26.128,6	27.819,7	27.255,1	27.599,4	0,025	0,197	0,778	27.537,0	0,000	0,345	0,655	27.480,4

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 3 passos à frente

Data	3 passos		Projeções individuais			Estática - Pesos e valor				Mínimo DP - Pesos e valor			
	Data+3	Real	Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	Mínimo DP
2008.2	2009.1	21.569,3	24.038,7	23.960,9	23.723,0	0,343	0,013	0,644	23.834,3	0,000	0,235	0,765	23.778,9
2008.3	2009.2	22.069,6	25.909,5	26.111,9	25.081,6	0,102	0,002	0,897	25.167,3	0,000	0,105	0,895	25.190,2
2008.4	2009.3	23.748,1	28.715,1	25.434,1	27.152,2	0,020	0,000	0,980	27.184,1	0,000	0,000	1,000	27.152,2
2009.1	2009.4	26.707,8	24.471,2	21.402,3	25.812,0	0,020	0,000	0,980	25.784,7	0,000	0,044	0,956	25.617,6
2009.2	2010.1	24.567,1	22.786,1	22.428,1	24.115,1	0,020	0,000	0,980	24.088,0	0,046	0,000	0,954	24.053,7
2009.3	2010.2	26.091,1	25.120,9	24.188,3	25.073,8	0,015	0,101	0,884	24.984,8	0,000	0,146	0,854	24.944,7
2009.4	2010.3	26.471,7	26.847,5	28.017,7	24.172,6	0,018	0,000	0,982	24.219,7	0,000	0,157	0,843	24.775,3
2010.1	2010.4	27.847,2	26.515,3	25.198,0	27.424,2	0,003	0,000	0,997	27.421,9	0,000	0,153	0,847	27.083,9
2010.2	2011.1	25.877,3	26.722,5	26.417,4	27.085,1	0,970	0,000	0,030	26.733,4	0,000	0,143	0,857	26.989,5
2010.3	2011.2	26.880,4	28.292,0	27.441,6	28.092,2	0,182	0,001	0,817	28.128,1	0,000	0,127	0,873	28.009,4
2010.4	2011.3	27.367,7	31.428,4	27.223,3	31.158,9	0,131	0,006	0,863	31.171,4	0,000	0,123	0,877	30.674,5
2011.1	2011.4	28.378,2	28.527,6	27.855,3	28.734,2	0,013	0,086	0,901	28.656,3	0,000	0,132	0,868	28.617,8
2011.2	2012.1	26.128,6	27.841,4	27.048,7	27.965,9	0,018	0,092	0,890	27.879,0	0,000	0,140	0,860	27.837,6
2011.3	2012.2	27.363,9	29.704,1	27.576,0	29.049,2	0,013	0,227	0,760	28.723,2	0,000	0,296	0,704	28.612,9

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 4 passos à frente

Data	4 passos		Projeções individuais			Estática - Pesos e valor				Mínimo DP - Pesos e valor			
	Data+4	Real	Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	Mínimo DP
2008.2	2009.2	22.069,6	25.371,5	24.647,2	25.108,3	0,980	0,000	0,020	25.366,1	0,000	0,122	0,878	25.052,0
2008.3	2009.3	23.748,1	26.590,9	26.653,2	26.035,7	0,122	0,004	0,874	26.105,8	0,000	0,227	0,773	26.176,1
2008.4	2009.4	26.707,8	29.368,9	25.878,9	27.640,3	0,020	0,005	0,975	27.666,3	0,000	0,293	0,707	27.123,9
2009.1	2010.1	24.567,1	23.961,2	20.295,9	24.621,7	0,014	0,508	0,478	22.415,4	0,000	0,696	0,304	21.612,9
2009.2	2010.2	26.091,1	23.950,5	23.223,0	25.430,8	0,013	0,659	0,327	23.955,0	0,000	0,821	0,179	23.619,0
2009.3	2010.3	26.471,7	25.807,8	24.959,2	25.988,2	0,017	0,477	0,505	25.493,9	0,175	0,576	0,249	25.364,2
2009.4	2010.4	27.847,2	27.243,8	29.380,1	24.211,5	0,008	0,544	0,448	27.045,8	0,169	0,565	0,267	27.640,4
2010.1	2011.1	25.877,3	26.208,5	25.060,7	26.531,9	0,718	0,005	0,277	26.292,5	0,158	0,275	0,567	26.075,9
2010.2	2011.2	26.880,4	28.492,6	27.127,3	28.819,2	0,004	0,268	0,728	28.364,7	0,000	0,260	0,740	28.379,1
2010.3	2011.3	27.367,7	29.267,4	27.303,9	29.504,6	0,439	0,006	0,554	29.386,4	0,000	0,256	0,744	28.940,2
2010.4	2011.4	28.378,2	31.941,4	27.233,1	31.273,2	0,817	0,003	0,180	31.807,3	0,000	0,451	0,549	29.449,3
2011.1	2012.1	26.128,6	28.320,7	26.876,1	28.084,8	0,002	0,400	0,598	27.602,3	0,000	0,461	0,539	27.527,3
2011.2	2012.2	27.363,9	29.696,3	27.251,3	29.491,0	0,008	0,436	0,556	28.516,3	0,000	0,493	0,507	28.387,3
2011.3	2012.3	27.462,8	30.589,4	27.702,6	30.176,1	0,016	0,473	0,511	29.013,2	0,000	0,525	0,475	28.877,0

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 5 passos à frente

Data	5 passos	Real	Projeções individuais			Estática - Pesos e valor				Mínimo DP - Pesos e valor			
	Data+5		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	Mínimo DP
2008.2	2009.3	23.748,1	26.034,5	25.085,3	26.009,1	0,033	0,010	0,956	26.000,3	0,000	0,796	0,204	25.273,4
2008.3	2009.4	26.707,8	27.106,3	27.340,8	26.301,6	0,979	0,000	0,021	27.089,6	0,000	0,789	0,211	27.121,8
2008.4	2010.1	24.567,1	28.585,7	25.236,9	26.308,1	0,102	0,001	0,897	26.539,3	0,000	0,254	0,746	26.036,5
2009.1	2010.2	26.091,1	25.193,9	20.538,2	26.040,8	0,018	0,093	0,889	25.513,2	0,000	0,353	0,647	24.098,0
2009.2	2010.3	26.471,7	24.601,4	23.866,6	26.358,3	0,007	0,570	0,422	24.923,9	0,000	0,743	0,257	24.505,8
2009.3	2010.4	27.847,2	26.196,4	25.647,2	26.219,3	0,013	0,660	0,327	25.841,7	0,000	0,786	0,214	25.769,6
2009.4	2011.1	25.877,3	27.303,2	27.882,1	24.088,1	0,020	0,617	0,363	26.492,0	0,000	0,756	0,244	26.954,7
2010.1	2011.2	26.880,4	27.936,7	24.744,6	28.424,9	0,020	0,652	0,328	26.016,2	0,000	0,795	0,205	25.498,0
2010.2	2011.3	27.367,7	29.467,3	26.824,2	30.295,1	0,853	0,010	0,138	29.555,7	0,000	0,506	0,494	28.537,3
2010.3	2011.4	28.378,2	29.682,7	27.363,6	29.555,9	0,009	0,343	0,648	28.805,7	0,000	0,437	0,563	28.597,3
2010.4	2012.1	26.128,6	31.332,6	26.838,7	30.093,7	0,593	0,007	0,401	30.806,5	0,000	0,447	0,553	28.638,6
2011.1	2012.2	27.363,9	30.187,5	27.172,8	29.751,9	0,391	0,140	0,469	29.559,9	0,000	0,445	0,555	28.602,9
2011.2	2012.3	27.462,8	30.566,4	27.215,0	30.653,4	0,013	0,360	0,627	29.413,4	0,000	0,482	0,518	28.994,7
2011.3	2012.4	29.192,9	30.862,4	28.116,3	29.739,5	0,024	0,417	0,559	29.090,3	0,000	0,527	0,473	28.883,7

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 1 passo à frente

Data	1 passo	Projeções individuais			Média 1 passo	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+1	Indicadores	Sarima	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	5,6%	3,7%	4,0%	4,5%	4,0%	3,9%	3,9%	3,8%
2008.3	2008.4	4,8%	2,2%	5,3%	2,6%	4,5%	1,6%	0,0%	0,0%
2008.4	2009.1	22,4%	12,8%	12,4%	15,8%	12,4%	13,4%	12,6%	12,4%
2009.1	2009.2	6,2%	7,8%	11,1%	3,2%	8,0%	10,7%	0,0%	0,0%
2009.2	2009.3	2,8%	2,9%	6,1%	0,1%	1,0%	0,5%	0,0%	0,0%
2009.3	2009.4	7,5%	7,8%	5,9%	7,1%	7,0%	7,2%	7,1%	6,1%
2009.4	2010.1	1,2%	5,9%	8,5%	0,5%	0,7%	0,0%	2,5%	0,2%
2010.1	2010.2	2,9%	8,7%	1,2%	4,3%	5,4%	6,9%	6,0%	1,6%
2010.2	2010.3	0,5%	1,5%	4,7%	1,2%	1,5%	0,4%	0,0%	0,0%
2010.3	2010.4	3,4%	0,4%	1,4%	1,5%	0,5%	2,2%	0,4%	0,4%
2010.4	2011.1	9,6%	3,3%	6,8%	6,6%	5,0%	4,8%	5,0%	5,0%
2011.1	2011.2	2,2%	0,3%	4,1%	2,0%	1,7%	1,7%	1,9%	0,1%
2011.2	2011.3	1,7%	2,1%	6,0%	1,9%	1,6%	1,8%	2,5%	0,1%
2011.3	2011.4	0,2%	0,3%	1,2%	0,4%	0,4%	0,6%	0,6%	0,0%
MAPE		5,1%	4,3%	5,6%	3,7%	3,8%	4,0%	3,0%	2,1%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 2 passos à frente

Data	2 passos	Projeções individuais			Média 2 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+2	Indicadores	Sarima	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	5,0%	3,3%	4,0%	4,1%	3,9%	4,4%	3,8%	3,8%
2008.3	2009.1	13,8%	17,5%	9,6%	13,6%	9,6%	9,7%	9,7%	9,6%
2008.4	2009.2	26,5%	13,1%	17,6%	19,1%	17,6%	17,8%	17,8%	17,6%
2009.1	2009.3	1,4%	11,8%	7,6%	0,9%	7,6%	7,5%	0,2%	0,2%
2009.2	2009.4	12,4%	11,4%	4,8%	9,5%	5,4%	6,1%	4,9%	4,9%
2009.3	2010.1	2,7%	4,8%	2,8%	3,4%	3,2%	3,1%	2,8%	2,7%
2009.4	2010.2	0,2%	3,5%	9,7%	2,0%	8,1%	9,0%	6,9%	0,0%
2010.1	2010.3	1,1%	10,1%	3,2%	2,7%	1,6%	3,0%	2,5%	0,0%
2010.2	2010.4	3,0%	1,2%	0,1%	1,3%	0,2%	1,7%	0,1%	0,1%
2010.3	2011.1	2,5%	3,8%	2,4%	2,9%	2,8%	2,7%	2,5%	2,5%
2010.4	2011.2	12,8%	1,6%	9,6%	8,0%	7,6%	8,1%	8,4%	2,1%
2011.1	2011.3	3,4%	1,9%	6,9%	2,8%	4,7%	5,5%	5,6%	0,1%
2011.2	2011.4	0,9%	1,2%	0,9%	0,4%	0,3%	0,5%	0,4%	0,0%
2011.3	2012.1	6,5%	4,3%	5,6%	5,5%	5,2%	5,4%	5,4%	4,4%
MAPE		6,6%	6,4%	6,1%	5,4%	5,5%	6,0%	5,1%	3,4%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 3 passos à frente

Data	3 passos	Projeções individuais			Média 3 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+3	Indicadores	Sarima	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	11,4%	11,1%	10,0%	10,8%	10,2%	10,5%	10,3%	10,2%
2008.3	2009.2	17,4%	18,3%	13,6%	16,5%	14,1%	14,0%	14,3%	14,2%
2008.4	2009.3	20,9%	7,1%	14,3%	14,1%	14,3%	14,5%	14,5%	14,3%
2009.1	2009.4	8,4%	19,9%	3,4%	10,5%	4,1%	3,5%	3,8%	3,8%
2009.2	2010.1	7,2%	8,7%	1,8%	5,9%	2,1%	2,0%	1,9%	1,9%
2009.3	2010.2	3,7%	7,3%	3,9%	5,0%	4,4%	4,2%	3,9%	3,7%
2009.4	2010.3	1,4%	5,8%	8,7%	0,5%	6,4%	8,5%	5,9%	0,0%
2010.1	2010.4	4,8%	9,5%	1,5%	5,3%	2,7%	1,5%	2,3%	2,3%
2010.2	2011.1	3,3%	2,1%	4,7%	3,3%	4,3%	3,3%	4,4%	2,3%
2010.3	2011.2	5,3%	2,1%	4,5%	3,9%	4,2%	4,6%	4,3%	2,3%
2010.4	2011.3	14,8%	0,5%	13,9%	9,4%	12,1%	13,9%	12,7%	0,3%
2011.1	2011.4	0,5%	1,8%	1,3%	0,0%	0,8%	1,0%	1,0%	0,1%
2011.2	2012.1	6,6%	3,5%	7,0%	5,7%	6,5%	6,7%	6,7%	3,7%
2011.3	2012.2	8,6%	0,8%	6,2%	5,2%	4,6%	5,0%	4,9%	1,0%
MAPE		8,2%	7,0%	6,8%	6,9%	6,5%	6,7%	6,5%	4,3%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 4 passos à frente

Data	4 passos	Projeções individuais			Média 4 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+4	Indicadores	Sarima	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	15,0%	11,7%	13,8%	13,5%	13,5%	14,9%	13,6%	12,3%
2008.3	2009.3	12,0%	12,2%	9,6%	11,3%	10,2%	9,9%	10,2%	10,2%
2008.4	2009.4	10,0%	3,1%	3,5%	3,5%	1,6%	3,6%	2,0%	0,5%
2009.1	2010.1	2,5%	17,4%	0,2%	6,5%	12,0%	8,8%	8,4%	2,8%
2009.2	2010.2	8,2%	11,0%	2,5%	7,2%	9,5%	8,2%	9,3%	8,3%
2009.3	2010.3	2,5%	5,7%	1,8%	3,3%	4,2%	3,7%	3,3%	2,6%
2009.4	2010.4	2,2%	5,5%	13,1%	3,2%	0,7%	2,9%	0,0%	0,0%
2010.1	2011.1	1,3%	3,2%	2,5%	0,2%	0,8%	1,6%	0,5%	0,1%
2010.2	2011.2	6,0%	0,9%	7,2%	4,7%	5,6%	5,5%	5,6%	1,3%
2010.3	2011.3	6,9%	0,2%	7,8%	4,8%	5,7%	7,4%	5,8%	0,2%
2010.4	2011.4	12,6%	4,0%	10,2%	6,2%	3,8%	12,1%	4,1%	0,1%
2011.1	2012.1	8,4%	2,9%	7,5%	6,2%	5,4%	5,6%	5,4%	3,1%
2011.2	2012.2	8,5%	0,4%	7,8%	5,3%	3,7%	4,2%	3,8%	0,1%
2011.3	2012.3	11,4%	0,9%	9,9%	7,4%	5,1%	5,6%	5,3%	1,2%
MAPE		7,7%	5,7%	7,0%	6,0%	5,8%	6,7%	5,5%	3,1%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 5 passos à frente

Data	5 passos	Projeções individuais			Média 5 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+5	Indicadores	Sarima	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	9,6%	5,6%	9,5%	8,3%	6,4%	9,5%	6,6%	6,0%
2008.3	2009.4	1,5%	2,4%	1,5%	0,8%	1,6%	1,4%	1,4%	1,4%
2008.4	2010.1	16,4%	2,7%	7,1%	8,7%	6,0%	8,0%	6,2%	3,2%
2009.1	2010.2	3,4%	21,3%	0,2%	8,3%	7,6%	2,2%	2,6%	2,6%
2009.2	2010.3	7,1%	9,8%	0,4%	5,8%	7,4%	5,8%	7,1%	7,1%
2009.3	2010.4	5,9%	7,9%	5,8%	6,6%	7,5%	7,2%	6,9%	6,0%
2009.4	2011.1	5,5%	7,7%	6,9%	2,1%	4,2%	2,4%	4,1%	4,1%
2010.1	2011.2	3,9%	7,9%	5,7%	0,6%	5,1%	3,2%	2,5%	0,1%
2010.2	2011.3	7,7%	2,0%	10,7%	5,5%	4,3%	8,0%	4,7%	0,2%
2010.3	2011.4	4,6%	3,6%	4,1%	1,7%	0,8%	1,5%	1,2%	0,1%
2010.4	2012.1	19,9%	2,7%	15,2%	12,6%	9,6%	17,9%	10,6%	3,3%
2011.1	2012.2	10,3%	0,7%	8,7%	6,1%	4,5%	8,0%	5,3%	0,1%
2011.2	2012.3	11,3%	0,9%	11,6%	7,3%	5,6%	7,1%	6,6%	0,1%
2011.3	2012.4	5,7%	3,7%	1,9%	1,3%	1,1%	0,4%	0,0%	0,0%
MAPE		8,1%	5,6%	6,4%	5,4%	5,1%	5,9%	4,7%	2,4%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 1 passo à frente

Data	1 passo	Média 1 passo	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+1			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	2,73%	2,42%	2,58%	2,52%	3,33%
2008.3	2008.4	2,76%	2,37%	2,69%	3,07%	3,07%
2008.4	2009.1	2,82%	2,37%	2,94%	2,53%	2,41%
2009.1	2009.2	4,96%	4,03%	4,21%	5,53%	5,53%
2009.2	2009.3	4,68%	3,98%	4,21%	4,08%	4,08%
2009.3	2009.4	4,56%	3,87%	4,08%	3,91%	4,67%
2009.4	2010.1	4,68%	4,03%	4,17%	4,29%	4,04%
2010.1	2010.2	4,63%	3,97%	4,29%	4,97%	5,18%
2010.2	2010.3	4,57%	4,00%	5,17%	5,26%	5,52%
2010.3	2010.4	4,47%	3,93%	5,30%	3,97%	3,94%
2010.4	2011.1	4,40%	3,83%	3,94%	3,84%	3,84%
2011.1	2011.2	4,51%	3,91%	4,01%	3,92%	4,48%
2011.2	2011.3	4,44%	3,86%	3,94%	3,93%	4,05%
2011.3	2011.4	4,38%	3,80%	3,96%	3,90%	4,09%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 2 passos à frente

Data	2 passos	Média 2 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+2			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	3,69%	3,33%	4,51%	3,34%	3,34%
2008.3	2009.1	4,23%	3,17%	3,29%	3,19%	3,17%
2008.4	2009.2	4,19%	3,10%	3,20%	3,12%	3,10%
2009.1	2009.3	5,47%	4,08%	4,30%	5,08%	5,08%
2009.2	2009.4	6,90%	5,91%	6,30%	5,95%	5,95%
2009.3	2010.1	6,62%	5,87%	6,20%	6,21%	7,93%
2009.4	2010.2	6,95%	5,86%	6,22%	6,43%	8,35%
2010.1	2010.3	6,90%	5,75%	6,15%	5,79%	7,54%
2010.2	2010.4	6,50%	5,76%	7,12%	5,79%	5,79%
2010.3	2011.1	6,36%	5,64%	5,90%	6,29%	6,33%
2010.4	2011.2	6,24%	5,54%	5,79%	5,59%	7,18%
2011.1	2011.3	6,17%	5,48%	6,31%	5,55%	6,54%
2011.2	2011.4	6,25%	5,58%	5,85%	6,14%	6,52%
2011.3	2012.1	6,15%	5,54%	5,86%	5,63%	6,81%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 3 passos à frente

Data	3 passos	Média 3 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+3			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	4,20%	3,83%	4,44%	3,84%	3,83%
2008.3	2009.2	4,34%	3,92%	4,16%	3,93%	3,92%
2008.4	2009.3	4,59%	3,92%	4,00%	3,93%	3,92%
2009.1	2009.4	5,50%	4,88%	5,21%	4,89%	4,89%
2009.2	2010.1	6,72%	5,98%	6,47%	5,98%	5,98%
2009.3	2010.2	7,26%	6,79%	7,36%	6,90%	7,87%
2009.4	2010.3	7,35%	6,83%	7,19%	7,00%	7,74%
2010.1	2010.4	7,25%	6,69%	6,99%	6,83%	6,83%
2010.2	2011.1	7,14%	6,57%	8,29%	6,58%	8,11%
2010.3	2011.2	6,99%	6,40%	6,94%	6,41%	8,00%
2010.4	2011.3	6,90%	6,27%	6,75%	6,28%	8,15%
2011.1	2011.4	6,82%	6,25%	6,64%	6,26%	6,45%
2011.2	2012.1	6,76%	6,23%	6,60%	6,24%	7,96%
2011.3	2012.2	6,88%	6,51%	6,91%	6,53%	7,67%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 4 passos à frente

Data	4 passos	Média 4 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	4,32%	3,79%	5,89%	3,81%	4,31%
2008.3	2009.3	4,66%	4,31%	4,61%	4,32%	4,32%
2008.4	2009.4	4,67%	4,31%	4,36%	4,33%	4,35%
2009.1	2010.1	5,12%	4,61%	4,91%	5,26%	6,05%
2009.2	2010.2	6,23%	5,78%	6,35%	5,78%	6,83%
2009.3	2010.3	6,48%	6,39%	7,07%	6,58%	6,81%
2009.4	2010.4	6,37%	6,25%	6,88%	6,31%	6,31%
2010.1	2011.1	6,28%	6,19%	7,02%	6,21%	6,26%
2010.2	2011.2	6,36%	6,08%	6,63%	6,08%	7,62%
2010.3	2011.3	6,25%	5,95%	6,68%	5,95%	7,57%
2010.4	2011.4	6,04%	5,90%	6,91%	5,90%	6,17%
2011.1	2012.1	5,94%	5,82%	6,25%	5,82%	6,71%
2011.2	2012.2	5,96%	5,86%	6,29%	5,86%	6,64%
2011.3	2012.3	5,97%	5,87%	6,29%	5,87%	6,56%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 5 passos à frente

Data	5 passos	Média 5 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+5			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	5,97%	5,32%	4,74%	5,33%	5,35%
2008.3	2009.4	6,42%	5,77%	7,39%	5,79%	5,79%
2008.4	2010.1	5,44%	4,97%	5,39%	4,98%	5,81%
2009.1	2010.2	5,76%	5,37%	5,96%	6,26%	6,30%
2009.2	2010.3	6,34%	5,70%	6,20%	5,73%	5,73%
2009.3	2010.4	6,63%	6,03%	6,67%	6,45%	7,58%
2009.4	2011.1	6,50%	5,93%	6,59%	5,93%	5,93%
2010.1	2011.2	6,73%	5,98%	6,67%	6,37%	6,81%
2010.2	2011.3	6,38%	6,13%	8,01%	6,15%	6,70%
2010.3	2011.4	6,31%	5,95%	6,62%	5,97%	6,01%
2010.4	2012.1	6,30%	5,86%	7,48%	5,90%	7,02%
2011.1	2012.2	6,20%	5,77%	6,91%	5,82%	6,78%
2011.2	2012.3	6,12%	5,71%	6,25%	5,76%	6,61%
2011.3	2012.4	6,19%	5,81%	6,36%	5,93%	5,93%

Média dos Desvios Padrão - 1 a 5 passos

Médias dos Desvios Padrão - 1 a 5 passos

—○— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP —●— Erro 2008.2 3w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim 2008.2
 ■ Seg 2008.2

—○— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP —●— Erro 2008.3 3w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim 2008.3
 ■ Seg 2008.3

—○— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP —●— Erro 2008.4 3w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim 2008.4
 ■ Seg 2008.4

—○— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP —●— Erro 2009.1 3w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim 2009.1
 ■ Seg 2009.1

—○— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP —●— Erro 2009.2 3w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim
 ■ Seg

—○— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP —●— Erro 2009.3 3w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim 2009.3
 ■ Seg 2009.3

APÊNDICE 07 – COMBINAÇÃO DE 3 MODELOS – ICMS INDÚSTRIA

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 1 passo à frente

Data	1 passo	Real	Projeções individuais			Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+1		Indicadores	Sarima	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	9.462,3	8.768,8	8.724,6	8.786,8	8.760,0	8.751,2	8.765,7					8.765,7	8.767,1	8.785,5
2008.3	2008.4	9.948,7	9.277,1	9.490,6	8.879,5	9.215,7	9.339,7	9.066,4					9.066,4	9.310,3	9.477,7
2008.4	2009.1	7.585,5	9.860,3	9.502,3	9.110,4	9.491,0	9.681,4	9.775,0					9.775,0	9.509,6	9.502,1
2009.1	2009.2	7.877,1	8.462,9	8.163,9	9.216,4	8.614,4	8.825,3	9.151,5					9.151,5	8.185,3	8.163,9
2009.2	2009.3	8.765,8	8.604,3	8.209,6	9.576,3	8.796,7	8.478,0	8.237,5					8.237,5	8.767,4	8.767,4
2009.3	2009.4	10.481,1	9.472,3	10.220,5	9.523,8	9.738,8	9.995,0	9.936,1					9.936,1	10.206,2	10.220,5
2009.4	2010.1	9.060,8	8.572,5	8.549,6	8.159,4	8.427,1	8.446,5	8.541,6					8.541,6	8.541,6	8.549,6
2010.1	2010.2	9.983,0	9.166,7	9.060,8	9.821,4	9.349,7	9.219,5	9.076,3					9.076,3	9.805,9	9.821,4
2010.2	2010.3	10.015,4	9.897,9	9.867,0	10.879,4	10.214,7	10.193,1	10.858,7					10.858,7	10.011,6	10.011,6
2010.3	2010.4	10.919,2	10.396,7	10.827,7	10.620,3	10.614,9	10.774,0	10.798,0					10.798,0	10.823,4	10.827,7
2010.4	2011.1	9.411,4	10.399,0	9.817,0	10.752,8	10.322,9	10.034,1	9.836,1					9.836,1	9.836,1	9.817,0
2011.1	2011.2	9.792,7	10.159,2	10.154,9	10.770,2	10.361,5	10.271,0	10.167,5					10.167,5	10.167,5	10.154,9
2011.2	2011.3	10.184,0	10.106,3	9.311,5	11.162,4	10.193,4	9.549,2	9.349,3					9.349,3	10.180,3	10.180,3
2011.3	2011.4	10.773,3	10.767,1	10.993,3	10.948,1	10.902,8	10.982,7	10.972,1					10.972,1	10.949,0	10.948,1

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 2 passos à frente

Data	2 passos	Real	Projeções individuais			Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+2		Indicadores	Sarima	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	9.948,7	8.914,7	8.645,5	8.916,7	8.825,6	8.914,7	8.040,7	8.916,6				8.654,5	8.916,6	8.916,7
2008.3	2009.1	7.585,5	8.989,3	9.034,3	8.717,8	8.913,8	8.944,8	8.916,6	8.732,3				8.731,0	8.734,8	8.717,8
2008.4	2009.2	7.877,1	10.381,7	10.363,3	9.923,7	10.222,9	10.239,6	8.732,1	9.952,0				9.947,9	10.176,7	9.968,7
2009.1	2009.3	8.765,8	8.666,6	8.583,2	9.729,3	8.993,0	9.304,5	10.205,7	9.363,2				9.073,7	8.766,2	8.766,2
2009.2	2009.4	10.481,1	9.065,3	9.629,7	9.685,5	9.460,2	9.685,5	9.706,0	9.638,8				9.684,3	9.639,1	9.684,3
2009.3	2010.1	9.060,8	8.514,2	8.328,5	8.857,3	8.566,6	8.857,3	9.675,4	8.810,5				8.781,3	8.810,9	8.845,5
2009.4	2010.2	9.983,0	8.808,5	8.787,5	8.724,9	8.773,6	8.725,9	8.349,8	8.772,3				8.785,2	8.786,2	8.787,5
2010.1	2010.3	10.015,4	9.467,9	9.771,2	10.647,9	9.962,3	10.549,0	8.777,5	9.789,1				9.912,0	10.010,6	10.010,6
2010.2	2010.4	10.919,2	10.286,7	10.513,7	10.945,9	10.582,1	10.831,7	9.773,0	10.603,4				10.512,8	10.738,2	10.910,9
2010.3	2011.1	9.411,4	9.594,2	9.468,0	10.117,7	9.726,7	10.058,5	10.608,7	10.034,3				9.764,9	9.558,3	9.479,2
2010.4	2011.2	9.792,7	11.110,1	10.462,3	11.693,1	11.088,5	11.550,1	10.090,1	10.894,3				11.657,5	10.793,4	10.510,1
2011.1	2011.3	10.184,0	10.475,4	10.103,3	11.409,6	10.662,8	11.106,3	10.897,9	10.322,3				10.362,0	10.321,5	10.185,4
2011.2	2011.4	10.773,3	10.538,9	10.103,9	10.942,6	10.528,5	10.646,6	10.238,6	10.260,9				10.261,5	10.567,5	10.771,4
2011.3	2012.1	9.114,8	10.121,6	10.348,2	10.387,0	10.285,6	10.373,0	10.260,9	10.367,4				10.267,1	10.267,3	10.267,3

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 3 passos à frente

Data	3 passos	Real	Projeções individuais			Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+3		Indicadores	Sarima	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	7.585,5	8.456,6	8.121,0	8.658,2	8.411,9	8.512,8	8.410,9	8.462,4	8.565,5			8.526,2	8.471,4	8.132,0
2008.3	2009.2	7.877,1	9.388,4	9.567,9	9.376,4	9.444,2	9.427,9	8.503,4	8.592,0	9.418,0			9.409,8	9.383,5	9.377,1
2008.4	2009.3	8.765,8	10.912,8	10.950,0	10.494,7	10.785,8	10.580,7	8.647,2	9.564,0	10.504,0			10.504,0	10.504,0	10.494,7
2009.1	2009.4	10.481,1	9.263,8	10.058,4	9.848,1	9.723,4	9.814,4	9.390,1	10.528,6	9.829,0			9.839,8	9.872,6	10.030,4
2009.2	2010.1	9.060,8	8.151,7	7.967,0	8.979,6	8.366,1	8.721,4	10.722,4	9.902,4	8.902,3			8.527,6	8.934,7	8.958,9
2009.3	2010.2	9.983,0	8.971,7	8.573,8	9.475,5	9.007,0	9.415,7	9.852,4	8.312,9	9.346,7			9.457,1	9.346,5	9.457,1
2009.4	2010.3	10.015,4	8.860,6	8.609,9	9.055,2	8.841,9	8.992,6	7.987,7	9.180,4	8.919,1			8.619,0	8.910,4	9.046,1
2010.1	2010.4	10.919,2	10.082,5	11.081,5	10.683,6	10.615,9	10.716,2	8.793,3	8.755,8	10.947,9			10.966,1	10.827,0	10.922,3
2010.2	2011.1	9.411,4	9.559,6	9.230,3	10.491,2	9.760,3	10.433,9	8.737,2	10.982,7	10.027,5			9.590,2	9.461,3	9.415,6
2010.3	2011.2	9.792,7	10.587,1	11.780,3	10.917,7	11.095,0	10.937,8	10.962,9	10.078,9	10.980,6			11.539,0	10.738,0	10.738,0
2010.4	2011.3	10.184,0	11.563,2	10.418,3	12.565,7	11.515,7	12.320,4	10.076,6	10.976,6	11.451,0			11.870,8	11.335,2	10.495,3
2011.1	2011.4	10.773,3	10.790,6	10.625,2	11.131,5	10.849,1	11.050,9	10.941,5	11.452,4	10.769,0			10.748,2	10.768,5	10.768,5
2011.2	2012.1	9.114,8	9.912,1	9.449,6	10.579,6	9.980,4	10.466,1	11.567,7	10.945,3	10.213,8			9.915,1	10.128,6	9.480,5
2011.3	2012.2	10.166,6	10.536,5	10.179,6	11.040,4	10.585,5	10.786,2	10.782,9	9.881,6	10.503,6			10.513,8	10.497,9	10.202,5

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 4 passos à frente

Data	4 passos	Real	Projeções individuais			Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+4		Indicadores	Sarima	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	7.877,1	9.009,7	8.735,7	9.258,5	9.001,3	9.071,4	7.799,5	8.500,0	8.132,6	9.092,2		9.094,7	9.089,7	8.746,3
2008.3	2009.3	8.765,8	9.758,2	9.944,4	9.813,5	9.838,7	9.868,5	8.499,8	8.085,3	9.053,0	9.770,5		9.769,7	9.772,9	9.766,9
2008.4	2009.4	10.481,1	11.329,3	11.463,4	10.733,3	11.175,3	11.028,8	8.087,4	9.050,8	9.767,8	11.250,9		11.188,0	11.029,3	10.869,4
2009.1	2010.1	9.060,8	8.359,6	8.059,7	9.245,0	8.554,7	8.479,4	9.010,7	9.876,7	11.321,8	8.691,3		8.378,7	8.541,8	9.087,1
2009.2	2010.2	9.983,0	8.614,5	8.450,1	9.651,3	8.905,3	8.587,8	9.886,3	11.363,5	8.570,7	8.784,6		8.888,4	9.589,1	9.651,3
2009.3	2010.3	10.015,4	9.142,3	8.571,9	9.951,5	9.221,9	9.135,7	11.376,0	8.529,0	8.709,0	9.903,3		8.931,3	9.907,9	9.951,5
2009.4	2010.4	10.919,2	9.584,8	9.602,8	9.073,6	9.420,4	9.547,8	8.668,9	8.903,1	9.191,7	9.562,0		9.333,8	9.547,8	9.592,0
2010.1	2011.1	9.411,4	9.579,7	10.361,4	10.177,9	10.039,7	9.723,0	9.029,9	9.326,5	9.472,4	9.734,5		10.240,3	9.705,7	9.705,7
2010.2	2011.2	9.792,7	10.619,1	11.574,2	11.411,4	11.201,6	11.100,7	9.594,3	9.292,5	9.943,9	11.103,8		11.061,9	11.029,7	11.029,7
2010.3	2011.3	10.184,0	11.064,2	12.225,7	11.636,9	11.642,3	11.473,7	9.256,7	9.960,1	11.142,5	11.601,8		11.455,9	11.358,2	11.356,0
2010.4	2011.4	10.773,3	11.851,4	10.788,8	12.618,0	11.752,8	11.954,6	9.854,2	10.949,0	11.329,7	11.763,4		12.154,8	11.738,9	10.839,3
2011.1	2012.1	9.114,8	10.159,1	9.904,3	10.783,2	10.282,2	10.225,0	10.818,1	11.141,6	11.839,8	9.916,6		10.299,2	9.916,9	9.904,3
2011.2	2012.2	10.166,6	10.349,6	9.481,3	11.294,4	10.375,1	10.349,6	11.072,6	11.860,6	9.916,9	9.525,3		10.363,4	10.164,9	10.164,9
2011.3	2012.3	10.360,7	10.715,1	9.916,1	11.567,2	10.732,8	10.715,1	11.841,7	9.917,1	9.526,1	10.554,3		10.707,8	10.345,8	10.345,8

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 5 passos à frente

Data	5 passos	Real	Projeções individuais			Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+5		Indicadores	Sarima	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	8.765,8	9.136,3	8.368,3	9.650,4	9.051,6	9.360,1	7.523,6	7.848,0	8.237,1	8.660,0	9.344,1	9.325,1	9.274,6	8.760,7
2008.3	2009.4	10.481,1	9.918,6	10.016,0	9.930,6	9.955,1	9.921,1	7.943,0	8.213,2	8.413,3	9.032,5	9.978,9	9.920,6	9.977,9	10.014,3
2008.4	2010.1	9.060,8	10.909,4	11.152,6	10.108,3	10.723,4	10.925,3	8.181,3	8.247,2	8.783,8	9.984,5	10.987,5	10.928,3	10.791,7	10.230,2
2009.1	2010.2	9.983,0	8.920,1	8.855,6	9.944,5	9.240,1	8.917,3	8.233,4	8.773,3	9.987,4	11.004,4	9.226,5	9.339,6	8.916,1	9.857,5
2009.2	2010.3	10.015,4	8.621,0	7.810,7	10.130,3	8.854,0	8.595,7	8.688,8	9.999,0	11.073,9	9.148,4	10.003,5	8.353,7	8.595,8	10.035,8
2009.3	2010.4	10.919,2	9.403,4	9.314,6	10.058,0	9.592,0	9.402,9	9.996,3	11.071,0	9.141,8	10.003,4	9.402,4	9.336,9	10.021,0	10.058,0
2009.4	2011.1	9.411,4	8.796,2	7.814,7	9.002,8	8.537,9	8.743,7	11.058,4	9.153,0	10.003,3	9.410,2	8.991,1	7.936,7	8.990,5	9.002,8
2010.1	2011.2	9.792,7	9.619,7	9.093,8	11.177,4	9.963,6	9.895,8	9.539,4	9.048,1	9.567,1	8.830,4	9.985,8	10.414,5	9.781,8	9.781,8
2010.2	2011.3	10.184,0	11.036,5	11.932,1	12.204,1	11.724,2	11.593,3	9.277,2	9.676,7	8.859,5	10.253,5	11.937,6	12.103,0	11.574,3	11.574,3
2010.3	2011.4	10.773,3	11.479,9	12.754,5	11.646,5	11.960,3	11.714,4	9.808,8	8.910,5	10.569,4	12.073,8	11.615,5	11.590,9	11.601,8	11.597,0
2010.4	2012.1	9.114,8	11.147,5	10.195,5	12.003,8	11.115,6	11.519,0	8.926,3	10.789,0	12.119,5	11.617,7	11.857,4	11.767,6	10.567,1	10.232,7
2011.1	2012.2	10.166,6	10.722,6	10.287,1	11.602,0	10.870,6	11.130,8	10.728,4	12.102,2	11.619,0	11.785,1	10.501,6	11.346,7	10.542,3	10.304,6
2011.2	2012.3	10.360,7	10.538,5	8.948,9	11.864,1	10.450,5	10.680,6	12.026,4	11.595,3	11.569,6	10.571,7	10.039,5	10.194,1	10.377,6	10.377,6
2011.3	2012.4	11.149,6	11.088,4	10.344,7	11.339,5	10.924,2	11.066,8	11.485,1	11.155,8	10.304,6	9.014,4	11.009,1	11.090,4	11.150,2	11.150,2

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 1 passo à frente

Data	1 passo	Real	Projeções individuais			Prim - Pesos e valor				Seg - Pesos e valor			
	Data+1		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	Seg
2008.2	2008.3	9.462,3	8.768,8	8.724,6	8.786,8	0,028	0,308	0,664	8.767,1	0,000	0,020	0,980	8.785,5
2008.3	2008.4	9.948,7	9.277,1	9.490,6	8.879,5	0,799	0,185	0,016	9.310,3	0,060	0,940	0,000	9.477,7
2008.4	2009.1	7.585,5	9.860,3	9.502,3	9.110,4	0,020	0,980	0,000	9.509,6	0,000	1,000	0,000	9.502,1
2009.1	2009.2	7.877,1	8.462,9	8.163,9	9.216,4	0,000	0,980	0,020	8.185,3	0,000	1,000	0,000	8.163,9
2009.2	2009.3	8.765,8	8.604,3	8.209,6	9.576,3	0,000	0,592	0,408	8.767,4	0,000	0,592	0,408	8.767,4
2009.3	2009.4	10.481,1	9.472,3	10.220,5	9.523,8	0,000	0,980	0,020	10.206,2	0,000	1,000	0,000	10.220,5
2009.4	2010.1	9.060,8	8.572,5	8.549,6	8.159,4	0,000	0,980	0,020	8.541,6	0,000	1,000	0,000	8.549,6
2010.1	2010.2	9.983,0	9.166,7	9.060,8	9.821,4	0,000	0,020	0,980	9.805,9	0,000	0,000	1,000	9.821,4
2010.2	2010.3	10.015,4	9.897,9	9.867,0	10.879,4	0,000	0,857	0,143	10.011,6	0,000	0,857	0,143	10.011,6
2010.3	2010.4	10.919,2	10.396,7	10.827,7	10.620,3	0,000	0,980	0,020	10.823,4	0,000	1,000	0,000	10.827,7
2010.4	2011.1	9.411,4	10.399,0	9.817,0	10.752,8	0,000	0,980	0,020	9.836,1	0,000	1,000	0,000	9.817,0
2011.1	2011.2	9.792,7	10.159,2	10.154,9	10.770,2	0,000	0,980	0,020	10.167,5	0,000	1,000	0,000	10.154,9
2011.2	2011.3	10.184,0	10.106,3	9.311,5	11.162,4	0,000	0,531	0,469	10.180,3	0,000	0,531	0,469	10.180,3
2011.3	2011.4	10.773,3	10.767,1	10.993,3	10.948,1	0,000	0,020	0,980	10.949,0	0,000	0,000	1,000	10.948,1

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 2 passos à frente

Data	2 passos	Real	Projeções individuais			Prim - Pesos e valor				Seg - Pesos e valor			
	Data+2		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	Seg
2008.2	2008.4	9.948,7	8.914,7	8.645,5	8.916,7	0,053	0,000	0,947	8.916,6	0,000	0,000	1,000	8.916,7
2008.3	2009.1	7.585,5	8.989,3	9.034,3	8.717,8	0,062	0,000	0,938	8.734,8	0,000	0,000	1,000	8.717,8
2008.4	2009.2	7.877,1	10.381,7	10.363,3	9.923,7	0,029	0,545	0,426	10.176,7	0,098	0,000	0,902	9.968,7
2009.1	2009.3	8.765,8	8.666,6	8.583,2	9.729,3	0,173	0,680	0,147	8.766,2	0,173	0,680	0,147	8.766,2
2009.2	2009.4	10.481,1	9.065,3	9.629,7	9.685,5	0,003	0,794	0,203	9.639,1	0,000	0,020	0,980	9.684,3
2009.3	2010.1	9.060,8	8.514,2	8.328,5	8.857,3	0,116	0,012	0,872	8.810,9	0,034	0,000	0,966	8.845,5
2009.4	2010.2	9.983,0	8.808,5	8.787,5	8.724,9	0,000	0,980	0,020	8.786,2	0,000	1,000	0,000	8.787,5
2010.1	2010.3	10.015,4	9.467,9	9.771,2	10.647,9	0,371	0,227	0,402	10.010,6	0,371	0,227	0,402	10.010,6
2010.2	2010.4	10.919,2	10.286,7	10.513,7	10.945,9	0,311	0,006	0,683	10.738,2	0,053	0,000	0,947	10.910,9
2010.3	2011.1	9.411,4	9.594,2	9.468,0	10.117,7	0,683	0,310	0,006	9.558,3	0,089	0,911	0,000	9.479,2
2010.4	2011.2	9.792,7	11.110,1	10.462,3	11.693,1	0,505	0,492	0,003	10.793,4	0,074	0,926	0,000	10.510,1
2011.1	2011.3	10.184,0	10.475,4	10.103,3	11.409,6	0,509	0,469	0,022	10.321,5	0,221	0,779	0,000	10.185,4
2011.2	2011.4	10.773,3	10.538,9	10.103,9	10.942,6	0,008	0,443	0,549	10.567,5	0,000	0,204	0,796	10.771,4
2011.3	2012.1	9.114,8	10.121,6	10.348,2	10.387,0	0,358	0,640	0,003	10.267,3	0,358	0,640	0,003	10.267,3

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 3 passos à frente

Data	3 passos	Real	Projeções individuais			Prim - Pesos e valor				Seg - Pesos e valor			
	Data+3		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	Seg
2008.2	2009.1	7.585,5	8.456,6	8.121,0	8.658,2	0,013	0,343	0,644	8.471,4	0,000	0,980	0,020	8.132,0
2008.3	2009.2	7.877,1	9.388,4	9.567,9	9.376,4	0,248	0,022	0,730	9.383,5	0,063	0,000	0,937	9.377,1
2008.4	2009.3	8.765,8	10.912,8	10.950,0	10.494,7	0,000	0,020	0,980	10.504,0	0,000	0,000	1,000	10.494,7
2009.1	2009.4	10.481,1	9.263,8	10.058,4	9.848,1	0,008	0,139	0,852	9.872,6	0,035	0,965	0,000	10.030,4
2009.2	2010.1	9.060,8	8.151,7	7.967,0	8.979,6	0,011	0,035	0,954	8.934,7	0,000	0,020	0,980	8.958,9
2009.3	2010.2	9.983,0	8.971,7	8.573,8	9.475,5	0,006	0,140	0,854	9.346,5	0,000	0,020	0,980	9.457,1
2009.4	2010.3	10.015,4	8.860,6	8.609,9	9.055,2	0,020	0,317	0,664	8.910,4	0,000	0,020	0,980	9.046,1
2010.1	2010.4	10.919,2	10.082,5	11.081,5	10.683,6	0,013	0,380	0,607	10.827,0	0,159	0,841	0,000	10.922,3
2010.2	2011.1	9.411,4	9.559,6	9.230,3	10.491,2	0,608	0,368	0,024	9.461,3	0,563	0,437	0,000	9.415,6
2010.3	2011.2	9.792,7	10.587,1	11.780,3	10.917,7	0,859	0,121	0,020	10.738,0	0,859	0,121	0,020	10.738,0
2010.4	2011.3	10.184,0	11.563,2	10.418,3	12.565,7	0,792	0,203	0,005	11.335,2	0,067	0,933	0,000	10.495,3
2011.1	2011.4	10.773,3	10.790,6	10.625,2	11.131,5	0,777	0,194	0,029	10.768,5	0,777	0,194	0,029	10.768,5
2011.2	2012.1	9.114,8	9.912,1	9.449,6	10.579,6	0,674	0,001	0,325	10.128,6	0,067	0,933	0,000	9.480,5
2011.3	2012.2	10.166,6	10.536,5	10.179,6	11.040,4	0,876	0,117	0,007	10.497,9	0,064	0,936	0,000	10.202,5

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 4 passos à frente

Data	4 passos	Real	Projeções individuais			Prim - Pesos e valor				Seg - Pesos e valor			
	Data+4		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	Seg
2008.2	2009.2	7.877,1	9.009,7	8.735,7	9.258,5	0,619	0,028	0,353	9.089,7	0,000	0,980	0,020	8.746,3
2008.3	2009.3	8.765,8	9.758,2	9.944,4	9.813,5	0,800	0,028	0,172	9.772,9	0,842	0,000	0,158	9.766,9
2008.4	2009.4	10.481,1	11.329,3	11.463,4	10.733,3	0,052	0,363	0,585	11.029,3	0,228	0,000	0,772	10.869,4
2009.1	2010.1	9.060,8	8.359,6	8.059,7	9.245,0	0,003	0,591	0,406	8.541,8	0,178	0,000	0,822	9.087,1
2009.2	2010.2	9.983,0	8.614,5	8.450,1	9.651,3	0,060	0,000	0,940	9.589,1	0,000	0,000	1,000	9.651,3
2009.3	2010.3	10.015,4	9.142,3	8.571,9	9.951,5	0,054	0,000	0,946	9.907,9	0,000	0,000	1,000	9.951,5
2009.4	2010.4	10.919,2	9.584,8	9.602,8	9.073,6	0,909	0,018	0,073	9.547,8	0,000	0,980	0,020	9.592,0
2010.1	2011.1	9.411,4	9.579,7	10.361,4	10.177,9	0,789	0,000	0,210	9.705,7	0,789	0,000	0,210	9.705,7
2010.2	2011.2	9.792,7	10.619,1	11.574,2	11.411,4	0,567	0,413	0,021	11.029,7	0,567	0,413	0,021	11.029,7
2010.3	2011.3	10.184,0	11.064,2	12.225,7	11.636,9	0,733	0,240	0,027	11.358,2	0,749	0,251	0,000	11.356,0
2010.4	2011.4	10.773,3	11.851,4	10.788,8	12.618,0	0,870	0,116	0,014	11.738,9	0,048	0,952	0,000	10.839,3
2011.1	2012.1	9.114,8	10.159,1	9.904,3	10.783,2	0,050	0,950	0,000	9.916,9	0,000	1,000	0,000	9.904,3
2011.2	2012.2	10.166,6	10.349,6	9.481,3	11.294,4	0,787	0,213	0,000	10.164,9	0,787	0,213	0,000	10.164,9
2011.3	2012.3	10.360,7	10.715,1	9.916,1	11.567,2	0,538	0,462	0,000	10.345,8	0,538	0,462	0,000	10.345,8

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 5 passos à frente

Data	5 passos	Real	Projeções individuais			Prim - Pesos e valor				Seg - Pesos e valor			
	Data+5		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	Seg
2008.2	2009.3	8.765,8	9.136,3	8.368,3	9.650,4	0,034	0,280	0,687	9.274,6	0,000	0,694	0,306	8.760,7
2008.3	2009.4	10.481,1	9.918,6	10.016,0	9.930,6	0,052	0,561	0,387	9.977,9	0,000	0,980	0,020	10.014,3
2008.4	2010.1	9.060,8	10.909,4	11.152,6	10.108,3	0,034	0,628	0,338	10.791,7	0,152	0,000	0,848	10.230,2
2009.1	2010.2	9.983,0	8.920,1	8.855,6	9.944,5	0,037	0,909	0,053	8.916,1	0,085	0,000	0,915	9.857,5
2009.2	2010.3	10.015,4	8.621,0	7.810,7	10.130,3	0,968	0,032	0,000	8.595,8	0,063	0,000	0,937	10.035,8
2009.3	2010.4	10.919,2	9.403,4	9.314,6	10.058,0	0,056	0,000	0,944	10.021,0	0,000	0,000	1,000	10.058,0
2009.4	2011.1	9.411,4	8.796,2	7.814,7	9.002,8	0,060	0,000	0,940	8.990,5	0,000	0,000	1,000	9.002,8
2010.1	2011.2	9.792,7	9.619,7	9.093,8	11.177,4	0,624	0,203	0,173	9.781,8	0,624	0,203	0,173	9.781,8
2010.2	2011.3	10.184,0	11.036,5	11.932,1	12.204,1	0,538	0,005	0,457	11.574,3	0,538	0,005	0,457	11.574,3
2010.3	2011.4	10.773,3	11.479,9	12.754,5	11.646,5	0,323	0,008	0,669	11.601,8	0,297	0,000	0,703	11.597,0
2010.4	2012.1	9.114,8	11.147,5	10.195,5	12.003,8	0,363	0,623	0,014	10.567,1	0,039	0,961	0,000	10.232,7
2011.1	2012.2	10.166,6	10.722,6	10.287,1	11.602,0	0,521	0,458	0,022	10.542,3	0,040	0,960	0,000	10.304,6
2011.2	2012.3	10.360,7	10.538,5	8.948,9	11.864,1	0,587	0,243	0,170	10.377,6	0,587	0,243	0,170	10.377,6
2011.3	2012.4	11.149,6	11.088,4	10.344,7	11.339,5	0,754	0,000	0,246	11.150,2	0,754	0,000	0,246	11.150,2

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 1 passo à frente

Data	1 passo	Real	Projeções individuais			Estática - Pesos e valor				Mínimo DP - Pesos e valor			
	Data+1		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	Mínimo DP
2008.2	2008.3	9.462,3	8.768,8	8.724,6	8.786,8	0,022	0,332	0,646	8.765,7	0,602	0,398	0,000	8.751,2
2008.3	2008.4	9.948,7	9.277,1	9.490,6	8.879,5	0,034	0,284	0,682	9.066,4	0,707	0,293	0,000	9.339,7
2008.4	2009.1	7.585,5	9.860,3	9.502,3	9.110,4	0,784	0,196	0,020	9.775,0	0,500	0,500	0,000	9.681,4
2009.1	2009.2	7.877,1	8.462,9	8.163,9	9.216,4	0,021	0,046	0,932	9.151,5	0,000	0,372	0,628	8.825,3
2009.2	2009.3	8.765,8	8.604,3	8.209,6	9.576,3	0,000	0,980	0,020	8.237,5	0,000	0,804	0,196	8.478,0
2009.3	2009.4	10.481,1	9.472,3	10.220,5	9.523,8	0,000	0,592	0,408	9.936,1	0,000	0,676	0,324	9.995,0
2009.4	2010.1	9.060,8	8.572,5	8.549,6	8.159,4	0,000	0,980	0,020	8.541,6	0,000	0,736	0,264	8.446,5
2010.1	2010.2	9.983,0	9.166,7	9.060,8	9.821,4	0,000	0,980	0,020	9.076,3	0,000	0,791	0,209	9.219,5
2010.2	2010.3	10.015,4	9.897,9	9.867,0	10.879,4	0,000	0,020	0,980	10.858,7	0,000	0,678	0,322	10.193,1
2010.3	2010.4	10.919,2	10.396,7	10.827,7	10.620,3	0,000	0,857	0,143	10.798,0	0,000	0,741	0,259	10.774,0
2010.4	2011.1	9.411,4	10.399,0	9.817,0	10.752,8	0,000	0,980	0,020	9.836,1	0,000	0,768	0,232	10.034,1
2011.1	2011.2	9.792,7	10.159,2	10.154,9	10.770,2	0,000	0,980	0,020	10.167,5	0,000	0,811	0,189	10.271,0
2011.2	2011.3	10.184,0	10.106,3	9.311,5	11.162,4	0,000	0,980	0,020	9.349,3	0,000	0,872	0,128	9.549,2
2011.3	2011.4	10.773,3	10.767,1	10.993,3	10.948,1	0,000	0,531	0,469	10.972,1	0,000	0,766	0,234	10.982,7

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 2 passos à frente

Data	2 passos	Real	Projeções individuais			Estática - Pesos e valor				Mínimo DP - Pesos e valor			
	Data+2		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	Mínimo DP
2008.2	2008.4	9.948,7	8.914,7	8.645,5	8.916,7	0,034	0,966	0,000	8.654,5	1,000	0,000	0,000	8.914,7
2008.3	2009.1	7.585,5	8.989,3	9.034,3	8.717,8	0,049	0,000	0,951	8.731,0	0,836	0,000	0,164	8.944,8
2008.4	2009.2	7.877,1	10.381,7	10.363,3	9.923,7	0,053	0,000	0,947	9.947,9	0,690	0,000	0,310	10.239,6
2009.1	2009.3	8.765,8	8.666,6	8.583,2	9.729,3	0,606	0,010	0,384	9.073,7	0,400	0,000	0,600	9.304,5
2009.2	2009.4	10.481,1	9.065,3	9.629,7	9.685,5	0,000	0,020	0,980	9.684,3	0,000	0,000	1,000	9.685,5
2009.3	2010.1	9.060,8	8.514,2	8.328,5	8.857,3	0,003	0,141	0,855	8.781,3	0,000	0,000	1,000	8.857,3
2009.4	2010.2	9.983,0	8.808,5	8.787,5	8.724,9	0,006	0,956	0,038	8.785,2	0,000	0,015	0,985	8.725,9
2010.1	2010.3	10.015,4	9.467,9	9.771,2	10.647,9	0,004	0,835	0,162	9.912,0	0,084	0,000	0,916	10.549,0
2010.2	2010.4	10.919,2	10.286,7	10.513,7	10.945,9	0,024	0,966	0,010	10.512,8	0,173	0,000	0,827	10.831,7
2010.3	2011.1	9.411,4	9.594,2	9.468,0	10.117,7	0,330	0,277	0,393	9.764,9	0,113	0,000	0,887	10.058,5
2010.4	2011.2	9.792,7	11.110,1	10.462,3	11.693,1	0,041	0,010	0,950	11.657,5	0,000	0,116	0,884	11.550,1
2011.1	2011.3	10.184,0	10.475,4	10.103,3	11.409,6	0,646	0,340	0,014	10.362,0	0,095	0,164	0,741	11.106,3
2011.2	2011.4	10.773,3	10.538,9	10.103,9	10.942,6	0,360	0,639	0,001	10.261,5	0,000	0,353	0,647	10.646,6
2011.3	2012.1	9.114,8	10.121,6	10.348,2	10.387,0	0,358	0,640	0,001	10.267,1	0,000	0,360	0,640	10.373,0

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 3 passos à frente

Data	3 passos	Real	Projeções individuais			Estática - Pesos e valor				Mínimo DP - Pesos e valor			
	Data+3		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	Mínimo DP
2008.2	2009.1	7.585,5	8.456,6	8.121,0	8.658,2	0,007	0,243	0,750	8.526,2	0,191	0,199	0,610	8.512,8
2008.3	2009.2	7.877,1	9.388,4	9.567,9	9.376,4	0,044	0,172	0,784	9.409,8	0,011	0,268	0,721	9.427,9
2008.4	2009.3	8.765,8	10.912,8	10.950,0	10.494,7	0,000	0,020	0,980	10.504,0	0,000	0,189	0,811	10.580,7
2009.1	2009.4	10.481,1	9.263,8	10.058,4	9.848,1	0,039	0,069	0,891	9.839,8	0,126	0,190	0,684	9.814,4
2009.2	2010.1	9.060,8	8.151,7	7.967,0	8.979,6	0,532	0,012	0,457	8.527,6	0,211	0,082	0,706	8.721,4
2009.3	2010.2	9.983,0	8.971,7	8.573,8	9.475,5	0,000	0,020	0,980	9.457,1	0,000	0,066	0,934	9.415,7
2009.4	2010.3	10.015,4	8.860,6	8.609,9	9.055,2	0,000	0,980	0,020	8.619,0	0,000	0,141	0,859	8.992,6
2010.1	2010.4	10.919,2	10.082,5	11.081,5	10.683,6	0,023	0,744	0,233	10.966,1	0,000	0,082	0,918	10.716,2
2010.2	2011.1	9.411,4	9.559,6	9.230,3	10.491,2	0,001	0,714	0,285	9.590,2	0,000	0,045	0,955	10.433,9
2010.3	2011.2	9.792,7	10.587,1	11.780,3	10.917,7	0,016	0,727	0,257	11.539,0	0,000	0,023	0,977	10.937,8
2010.4	2011.3	10.184,0	11.563,2	10.418,3	12.565,7	0,019	0,315	0,666	11.870,8	0,000	0,114	0,886	12.320,4
2011.1	2011.4	10.773,3	10.790,6	10.625,2	11.131,5	0,690	0,292	0,017	10.748,2	0,000	0,159	0,841	11.050,9
2011.2	2012.1	9.114,8	9.912,1	9.449,6	10.579,6	0,996	0,000	0,004	9.915,1	0,122	0,029	0,850	10.466,1
2011.3	2012.2	10.166,6	10.536,5	10.179,6	11.040,4	0,873	0,101	0,026	10.513,8	0,247	0,151	0,602	10.786,2

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 4 passos à frente

Data	4 passos	Real	Projeções individuais			Estática - Pesos e valor				Mínimo DP - Pesos e valor			
	Data+4		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	Mínimo DP
2008.2	2009.2	7.877,1	9.009,7	8.735,7	9.258,5	0,636	0,011	0,353	9.094,7	0,000	0,358	0,642	9.071,4
2008.3	2009.3	8.765,8	9.758,2	9.944,4	9.813,5	0,793	0,000	0,206	9.769,7	0,000	0,420	0,580	9.868,5
2008.4	2009.4	10.481,1	11.329,3	11.463,4	10.733,3	0,735	0,022	0,242	11.188,0	0,000	0,405	0,595	11.028,8
2009.1	2010.1	9.060,8	8.359,6	8.059,7	9.245,0	0,948	0,023	0,029	8.378,7	0,510	0,265	0,225	8.479,4
2009.2	2010.2	9.983,0	8.614,5	8.450,1	9.651,3	0,062	0,582	0,356	8.888,4	0,837	0,163	0,000	8.587,8
2009.3	2010.3	10.015,4	9.142,3	8.571,9	9.951,5	0,613	0,380	0,007	8.931,3	0,988	0,012	0,000	9.135,7
2009.4	2010.4	10.919,2	9.584,8	9.602,8	9.073,6	0,026	0,467	0,507	9.333,8	0,910	0,017	0,073	9.547,8
2010.1	2011.1	9.411,4	9.579,7	10.361,4	10.177,9	0,043	0,480	0,477	10.240,3	0,772	0,037	0,192	9.723,0
2010.2	2011.2	9.792,7	10.619,1	11.574,2	11.411,4	0,441	0,000	0,559	11.061,9	0,419	0,129	0,452	11.100,7
2010.3	2011.3	10.184,0	11.064,2	12.225,7	11.636,9	0,337	0,020	0,642	11.455,9	0,397	0,109	0,495	11.473,7
2010.4	2011.4	10.773,3	11.851,4	10.788,8	12.618,0	0,548	0,023	0,428	12.154,8	0,727	0,058	0,215	11.954,6
2011.1	2012.1	9.114,8	10.159,1	9.904,3	10.783,2	0,752	0,017	0,231	10.299,2	0,894	0,000	0,106	10.225,0
2011.2	2012.2	10.166,6	10.349,6	9.481,3	11.294,4	0,985	0,000	0,015	10.363,4	1,000	0,000	0,000	10.349,6
2011.3	2012.3	10.360,7	10.715,1	9.916,1	11.567,2	0,991	0,009	0,000	10.707,8	1,000	0,000	0,000	10.715,1

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 5 passos à frente

Data	5 passos	Real	Projeções individuais			Estática - Pesos e valor				Mínimo DP - Pesos e valor			
	Data+5		Indicadores	Sarima	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	Mínimo DP
2008.2	2009.3	8.765,8	9.136,3	8.368,3	9.650,4	0,571	0,025	0,404	9.325,1	0,565	0,000	0,435	9.360,1
2008.3	2009.4	10.481,1	9.918,6	10.016,0	9.930,6	0,967	0,019	0,015	9.920,6	0,974	0,026	0,000	9.921,1
2008.4	2010.1	9.060,8	10.909,4	11.152,6	10.108,3	0,769	0,195	0,036	10.928,3	0,934	0,066	0,000	10.925,3
2009.1	2010.2	9.983,0	8.920,1	8.855,6	9.944,5	0,030	0,528	0,443	9.339,6	0,957	0,043	0,000	8.917,3
2009.2	2010.3	10.015,4	8.621,0	7.810,7	10.130,3	0,064	0,724	0,212	8.353,7	0,968	0,032	0,000	8.595,7
2009.3	2010.4	10.919,2	9.403,4	9.314,6	10.058,0	0,196	0,797	0,007	9.336,9	0,995	0,005	0,000	9.402,9
2009.4	2011.1	9.411,4	8.796,2	7.814,7	9.002,8	0,021	0,894	0,085	7.936,7	0,947	0,053	0,000	8.743,7
2010.1	2011.2	9.792,7	9.619,7	9.093,8	11.177,4	0,031	0,343	0,626	10.414,5	0,760	0,047	0,193	9.895,8
2010.2	2011.3	10.184,0	11.036,5	11.932,1	12.204,1	0,001	0,367	0,632	12.103,0	0,490	0,144	0,366	11.593,3
2010.3	2011.4	10.773,3	11.479,9	12.754,5	11.646,5	0,374	0,006	0,620	11.590,9	0,358	0,115	0,527	11.714,4
2010.4	2012.1	9.114,8	11.147,5	10.195,5	12.003,8	0,221	0,026	0,753	11.767,6	0,214	0,167	0,619	11.519,0
2011.1	2012.2	10.166,6	10.722,6	10.287,1	11.602,0	0,270	0,013	0,716	11.346,7	0,373	0,109	0,518	11.130,8
2011.2	2012.3	10.360,7	10.538,5	8.948,9	11.864,1	0,021	0,563	0,416	10.194,1	0,551	0,155	0,293	10.680,6
2011.3	2012.4	11.149,6	11.088,4	10.344,7	11.339,5	0,983	0,002	0,014	11.090,4	0,971	0,029	0,000	11.066,8

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 1 passo à frente

Data	1 passo	Projeções individuais			Média 1 passo	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+1	Indicadores	Sarima	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	7,3%	7,8%	7,1%	7,4%	7,5%	7,4%	7,3%	7,2%
2008.3	2008.4	6,8%	4,6%	10,7%	7,4%	6,1%	8,9%	6,4%	4,7%
2008.4	2009.1	30,0%	25,3%	20,1%	25,1%	27,6%	28,9%	25,4%	25,3%
2009.1	2009.2	7,4%	3,6%	17,0%	9,4%	12,0%	16,2%	3,9%	3,6%
2009.2	2009.3	1,8%	6,3%	9,2%	0,4%	3,3%	6,0%	0,0%	0,0%
2009.3	2009.4	9,6%	2,5%	9,1%	7,1%	4,6%	5,2%	2,6%	2,5%
2009.4	2010.1	5,4%	5,6%	9,9%	7,0%	6,8%	5,7%	5,7%	5,6%
2010.1	2010.2	8,2%	9,2%	1,6%	6,3%	7,6%	9,1%	1,8%	1,6%
2010.2	2010.3	1,2%	1,5%	8,6%	2,0%	1,8%	8,4%	0,0%	0,0%
2010.3	2010.4	4,8%	0,8%	2,7%	2,8%	1,3%	1,1%	0,9%	0,8%
2010.4	2011.1	10,5%	4,3%	14,3%	9,7%	6,6%	4,5%	4,5%	4,3%
2011.1	2011.2	3,7%	3,7%	10,0%	5,8%	4,9%	3,8%	3,8%	3,7%
2011.2	2011.3	0,8%	8,6%	9,6%	0,1%	6,2%	8,2%	0,0%	0,0%
2011.3	2011.4	0,1%	2,0%	1,6%	1,2%	1,9%	1,8%	1,6%	1,6%
MAPE		7,0%	6,1%	9,4%	6,5%	7,0%	8,2%	4,6%	4,4%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 2 passos à frente

Data	2 passos	Projeções individuais			Média 2 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+2	Indicadores	Sarima	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	10,4%	13,1%	10,4%	11,3%	10,4%	13,0%	10,4%	10,4%
2008.3	2009.1	18,5%	19,1%	14,9%	17,5%	17,9%	15,1%	15,2%	14,9%
2008.4	2009.2	31,8%	31,6%	26,0%	29,8%	30,0%	26,3%	29,2%	26,6%
2009.1	2009.3	1,1%	2,1%	11,0%	2,6%	6,1%	3,5%	0,0%	0,0%
2009.2	2009.4	13,5%	8,1%	7,6%	9,7%	7,6%	7,6%	8,0%	7,6%
2009.3	2010.1	6,0%	8,1%	2,2%	5,5%	2,2%	3,1%	2,8%	2,4%
2009.4	2010.2	11,8%	12,0%	12,6%	12,1%	12,6%	12,0%	12,0%	12,0%
2010.1	2010.3	5,5%	2,4%	6,3%	0,5%	5,3%	1,0%	0,0%	0,0%
2010.2	2010.4	5,8%	3,7%	0,2%	3,1%	0,8%	3,7%	1,7%	0,1%
2010.3	2011.1	1,9%	0,6%	7,5%	3,3%	6,9%	3,8%	1,6%	0,7%
2010.4	2011.2	13,5%	6,8%	19,4%	13,2%	17,9%	19,0%	10,2%	7,3%
2011.1	2011.3	2,9%	0,8%	12,0%	4,7%	9,1%	1,7%	1,3%	0,0%
2011.2	2011.4	2,2%	6,2%	1,6%	2,3%	1,2%	4,8%	1,9%	0,0%
2011.3	2012.1	11,0%	13,5%	14,0%	12,8%	13,8%	12,6%	12,6%	12,6%
MAPE		9,7%	9,2%	10,4%	9,2%	10,1%	9,1%	7,6%	6,8%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 3 passos à frente

Data	3 passos	Projeções individuais			Média 3 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+3	Indicadores	Sarima	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	11,5%	7,1%	14,1%	10,9%	12,2%	12,4%	11,7%	7,2%
2008.3	2009.2	19,2%	21,5%	19,0%	19,9%	19,7%	19,5%	19,1%	19,0%
2008.4	2009.3	24,5%	24,9%	19,7%	23,0%	20,7%	19,8%	19,8%	19,7%
2009.1	2009.4	11,6%	4,0%	6,0%	7,2%	6,4%	6,1%	5,8%	4,3%
2009.2	2010.1	10,0%	12,1%	0,9%	7,7%	3,7%	5,9%	1,4%	1,1%
2009.3	2010.2	10,1%	14,1%	5,1%	9,8%	5,7%	5,3%	6,4%	5,3%
2009.4	2010.3	11,5%	14,0%	9,6%	11,7%	10,2%	13,9%	11,0%	9,7%
2010.1	2010.4	7,7%	1,5%	2,2%	2,8%	1,9%	0,4%	0,8%	0,0%
2010.2	2011.1	1,6%	1,9%	11,5%	3,7%	10,9%	1,9%	0,5%	0,0%
2010.3	2011.2	8,1%	20,3%	11,5%	13,3%	11,7%	17,8%	9,7%	9,7%
2010.4	2011.3	13,5%	2,3%	23,4%	13,1%	21,0%	16,6%	11,3%	3,1%
2011.1	2011.4	0,2%	1,4%	3,3%	0,7%	2,6%	0,2%	0,0%	0,0%
2011.2	2012.1	8,7%	3,7%	16,1%	9,5%	14,8%	8,8%	11,1%	4,0%
2011.3	2012.2	3,6%	0,1%	8,6%	4,1%	6,1%	3,4%	3,3%	0,4%
MAPE		10,1%	9,2%	10,8%	9,8%	10,5%	9,4%	8,0%	6,0%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 4 passos à frente

Data	4 passos	Projeções individuais			Média 4 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+4	Indicadores	Sarima	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	14,4%	10,9%	17,5%	14,3%	15,2%	15,5%	15,4%	11,0%
2008.3	2009.3	11,3%	13,4%	12,0%	12,2%	12,6%	11,5%	11,5%	11,4%
2008.4	2009.4	8,1%	9,4%	2,4%	6,6%	5,2%	6,7%	5,2%	3,7%
2009.1	2010.1	7,7%	11,0%	2,0%	5,6%	6,4%	7,5%	5,7%	0,3%
2009.2	2010.2	13,7%	15,4%	3,3%	10,8%	14,0%	11,0%	3,9%	3,3%
2009.3	2010.3	8,7%	14,4%	0,6%	7,9%	8,8%	10,8%	1,1%	0,6%
2009.4	2010.4	12,2%	12,1%	16,9%	13,7%	12,6%	14,5%	12,6%	12,2%
2010.1	2011.1	1,8%	10,1%	8,1%	6,7%	3,3%	8,8%	3,1%	3,1%
2010.2	2011.2	8,4%	18,2%	16,5%	14,4%	13,4%	13,0%	12,6%	12,6%
2010.3	2011.3	8,6%	20,0%	14,3%	14,3%	12,7%	12,5%	11,5%	11,5%
2010.4	2011.4	10,0%	0,1%	17,1%	9,1%	11,0%	12,8%	9,0%	0,6%
2011.1	2012.1	11,5%	8,7%	18,3%	12,8%	12,2%	13,0%	8,8%	8,7%
2011.2	2012.2	1,8%	6,7%	11,1%	2,1%	1,8%	1,9%	0,0%	0,0%
2011.3	2012.3	3,4%	4,3%	11,6%	3,6%	3,4%	3,4%	0,1%	0,1%
MAPE		8,7%	11,1%	10,8%	9,6%	9,5%	10,2%	7,2%	5,7%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 5 passos à frente

Data	5 passos	Projeções individuais			Média 5 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+5	Indicadores	Sarima	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	4,2%	4,5%	10,1%	3,3%	6,8%	6,4%	5,8%	0,1%
2008.3	2009.4	5,4%	4,4%	5,3%	5,0%	5,3%	5,3%	4,8%	4,5%
2008.4	2010.1	20,4%	23,1%	11,6%	18,3%	20,6%	20,6%	19,1%	12,9%
2009.1	2010.2	10,6%	11,3%	0,4%	7,4%	10,7%	6,4%	10,7%	1,3%
2009.2	2010.3	13,9%	22,0%	1,1%	11,6%	14,2%	16,6%	14,2%	0,2%
2009.3	2010.4	13,9%	14,7%	7,9%	12,2%	13,9%	14,5%	8,2%	7,9%
2009.4	2011.1	6,5%	17,0%	4,3%	9,3%	7,1%	15,7%	4,5%	4,3%
2010.1	2011.2	1,8%	7,1%	14,1%	1,7%	1,1%	6,4%	0,1%	0,1%
2010.2	2011.3	8,4%	17,2%	19,8%	15,1%	13,8%	18,8%	13,7%	13,7%
2010.3	2011.4	6,6%	18,4%	8,1%	11,0%	8,7%	7,6%	7,7%	7,6%
2010.4	2012.1	22,3%	11,9%	31,7%	22,0%	26,4%	29,1%	15,9%	12,3%
2011.1	2012.2	5,5%	1,2%	14,1%	6,9%	9,5%	11,6%	3,7%	1,4%
2011.2	2012.3	1,7%	13,6%	14,5%	0,9%	3,1%	1,6%	0,2%	0,2%
2011.3	2012.4	0,5%	7,2%	1,7%	2,0%	0,7%	0,5%	0,0%	0,0%
MAPE		8,7%	12,4%	10,3%	9,1%	10,1%	11,5%	7,8%	4,7%

Erro Percentual - 1 passo

Erro Percentual - 2 passos

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 1 passo à frente

Data	1 passo	Média 1 passo	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+1			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	4,83%	4,60%	5,30%	5,16%	5,79%
2008.3	2008.4	4,98%	4,84%	5,45%	4,85%	5,17%
2008.4	2009.1	4,99%	4,67%	4,89%	4,86%	4,88%
2009.1	2009.2	7,93%	7,51%	7,93%	8,15%	8,19%
2009.2	2009.3	8,04%	7,59%	7,88%	7,71%	7,71%
2009.3	2009.4	7,72%	7,37%	7,58%	7,62%	7,65%
2009.4	2010.1	7,69%	7,25%	7,60%	7,42%	7,44%
2010.1	2010.2	7,68%	7,23%	7,49%	8,71%	8,79%
2010.2	2010.3	7,66%	7,27%	8,57%	7,36%	7,36%
2010.3	2010.4	7,44%	7,05%	7,23%	7,20%	7,23%
2010.4	2011.1	7,38%	6,93%	7,20%	7,06%	7,08%
2011.1	2011.2	7,44%	6,93%	7,14%	7,01%	7,03%
2011.2	2011.3	7,57%	6,89%	7,06%	7,30%	7,30%
2011.3	2011.4	7,24%	6,80%	7,11%	8,48%	8,56%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 2 passos à frente

Data	2 passos	Média 2 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+2			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	6,69%	6,36%	8,32%	7,16%	7,23%
2008.3	2009.1	7,01%	6,79%	7,62%	7,13%	7,18%
2008.4	2009.2	7,25%	7,00%	7,70%	7,47%	7,22%
2009.1	2009.3	8,31%	7,98%	8,50%	8,95%	8,95%
2009.2	2009.4	10,80%	9,84%	10,41%	11,56%	9,85%
2009.3	2010.1	10,44%	9,84%	10,43%	9,86%	9,85%
2009.4	2010.2	10,39%	9,86%	12,02%	11,50%	11,57%
2010.1	2010.3	10,21%	9,73%	11,43%	10,07%	10,07%
2010.2	2010.4	10,27%	9,91%	11,81%	9,93%	9,92%
2010.3	2011.1	10,05%	9,64%	10,39%	10,51%	11,03%
2010.4	2011.2	9,87%	9,51%	9,84%	10,43%	10,84%
2011.1	2011.3	9,73%	9,52%	10,53%	10,18%	10,46%
2011.2	2011.4	9,92%	9,81%	10,75%	9,83%	9,86%
2011.3	2012.1	9,75%	9,65%	10,55%	10,16%	10,16%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 3 passos à frente

Data	3 passos	Média 3 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+3			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	7,67%	7,52%	8,34%	7,55%	9,40%
2008.3	2009.2	7,72%	7,59%	8,35%	7,70%	7,83%
2008.4	2009.3	8,20%	7,88%	8,72%	7,99%	8,02%
2009.1	2009.4	8,70%	8,54%	9,38%	8,57%	10,23%
2009.2	2010.1	9,87%	9,60%	10,46%	9,66%	9,68%
2009.3	2010.2	11,04%	10,56%	11,33%	10,58%	10,57%
2009.4	2010.3	10,91%	10,58%	13,27%	10,67%	10,61%
2010.1	2010.4	10,73%	10,19%	12,20%	10,45%	11,93%
2010.2	2011.1	10,61%	9,97%	11,94%	11,14%	11,26%
2010.3	2011.2	10,57%	9,90%	11,93%	10,88%	10,88%
2010.4	2011.3	10,37%	9,86%	10,59%	10,74%	12,03%
2011.1	2011.4	10,24%	9,88%	11,24%	10,51%	10,51%
2011.2	2012.1	10,42%	9,95%	11,08%	10,14%	12,23%
2011.3	2012.2	10,59%	10,44%	11,27%	10,68%	11,98%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 4 passos à frente

Data	4 passos	Média 4 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	7,27%	7,16%	8,35%	7,31%	9,04%
2008.3	2009.3	7,83%	7,81%	8,87%	7,92%	7,94%
2008.4	2009.4	8,02%	7,97%	8,89%	7,98%	8,45%
2009.1	2010.1	8,11%	8,11%	9,06%	8,21%	8,90%
2009.2	2010.2	9,01%	8,87%	9,97%	10,32%	10,47%
2009.3	2010.3	9,48%	9,31%	10,45%	10,57%	10,70%
2009.4	2010.4	9,39%	9,29%	10,45%	9,29%	10,57%
2010.1	2011.1	9,25%	9,14%	10,17%	9,14%	9,14%
2010.2	2011.2	9,21%	9,09%	10,04%	9,60%	9,60%
2010.3	2011.3	9,10%	8,93%	9,81%	9,30%	9,34%
2010.4	2011.4	9,24%	9,10%	9,85%	9,16%	10,84%
2011.1	2012.1	9,36%	9,08%	9,71%	11,00%	11,18%
2011.2	2012.2	9,91%	9,41%	9,85%	9,59%	9,59%
2011.3	2012.3	10,12%	9,46%	9,93%	10,24%	10,24%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 5 passos à frente

Data	5 passos	Média 5 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+5			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	8,58%	8,12%	9,72%	8,27%	9,62%
2008.3	2009.4	9,08%	8,95%	10,31%	9,30%	10,70%
2008.4	2010.1	9,84%	9,66%	10,68%	10,11%	10,72%
2009.1	2010.2	10,06%	9,79%	11,34%	11,09%	11,17%
2009.2	2010.3	10,16%	10,03%	11,63%	10,03%	11,36%
2009.3	2010.4	9,99%	9,79%	11,57%	11,21%	11,36%
2009.4	2011.1	9,69%	9,53%	11,41%	10,94%	11,11%
2010.1	2011.2	10,45%	10,35%	11,74%	10,40%	10,40%
2010.2	2011.3	10,21%	10,13%	11,41%	10,20%	10,20%
2010.3	2011.4	10,20%	9,97%	11,21%	10,05%	10,08%
2010.4	2012.1	10,13%	9,86%	11,08%	11,26%	12,36%
2011.1	2012.2	10,09%	9,86%	10,81%	10,75%	12,24%
2011.2	2012.3	10,06%	10,00%	10,95%	10,06%	10,06%
2011.3	2012.4	11,08%	10,79%	10,99%	10,95%	10,95%

Média dos Desvios Padrão - 1 a 5 passos

Médias dos Desvios Padrão - 1 a 5 passos

APÊNDICE 08 – COMBINAÇÃO DE 4 MODELOS – ICMS TOTAL

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 1 passo à frente

Data	1 passo	Real	Projeções individuais				Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+1		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4			1passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	24.979,4	23.572,0	24.043,3	23.493,5	23.976,0	23.771,2	23.983,1	23.994,4					23.994,4	23.999,0	24.006,0
2008.3	2008.4	25.317,1	24.091,8	25.872,1	23.430,4	23.978,0	24.343,1	24.181,0	24.921,3					24.921,3	25.303,8	25.303,8
2008.4	2009.1	21.569,3	26.404,0	24.322,0	23.594,8	24.236,4	24.639,3	24.251,7	24.461,5					24.461,5	24.289,3	23.632,1
2009.1	2009.2	22.069,6	23.438,7	20.349,5	24.022,2	24.520,0	23.082,6	23.668,0	24.152,7					24.152,7	22.070,8	22.070,8
2009.2	2009.3	23.748,1	23.075,1	23.053,5	25.191,1	25.194,7	24.128,6	24.049,1	24.107,5					24.107,5	23.764,7	23.764,7
2009.3	2009.4	26.707,8	24.716,8	24.632,6	25.014,1	25.122,6	24.871,5	24.848,9	24.795,2					24.795,2	24.845,8	25.003,6
2009.4	2010.1	24.567,1	24.870,2	26.017,2	21.412,0	22.480,2	23.694,9	24.212,5	24.353,0					24.353,0	24.351,7	24.538,7
2010.1	2010.2	26.091,1	25.345,4	23.817,7	25.251,3	25.769,4	25.046,0	24.641,4	24.706,8					24.706,8	24.691,2	25.214,4
2010.2	2010.3	26.471,7	26.596,9	26.064,5	27.399,4	27.723,1	26.946,0	26.886,6	26.894,4					26.894,4	26.469,6	26.472,1
2010.3	2010.4	27.847,2	26.889,4	27.966,3	27.087,1	27.444,5	27.346,8	27.710,8	27.212,7					27.212,7	27.702,0	27.719,7
2010.4	2011.1	25.877,3	28.357,4	26.735,2	27.083,5	27.624,3	27.450,1	27.161,9	27.152,8					27.152,8	26.902,5	26.902,5
2011.1	2011.2	26.880,4	27.478,8	26.795,3	27.537,7	27.973,8	27.446,4	27.276,7	27.139,9					27.139,9	27.125,5	27.125,5
2011.2	2011.3	27.367,7	27.838,6	26.787,8	28.909,7	29.009,4	28.136,4	27.762,2	27.717,0					27.717,0	27.696,4	27.696,4
2011.3	2011.4	28.378,2	28.446,4	28.294,1	28.612,6	28.732,9	28.521,5	28.473,0	28.431,0					28.431,0	28.428,7	28.428,7

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 2 passos à frente

Data	2 passos	Real	Projeções individuais				Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+2		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4			1passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	25.317,1	24.059,0	24.490,6	23.691,4	24.293,9	24.133,7	24.336,2	22.740,2	24.057,4				24.195,0	24.339,4	24.343,8
2008.3	2009.1	21.569,3	24.544,2	25.345,1	22.953,4	23.641,5	24.121,0	23.641,5	24.291,3	23.645,1				23.651,4	22.992,8	22.953,3
2008.4	2009.2	22.069,6	27.927,8	24.966,8	25.659,5	25.950,7	26.126,2	25.950,7	23.647,6	25.676,3				25.964,0	25.678,0	25.659,5
2009.1	2009.3	23.748,1	24.092,3	20.940,2	25.252,1	25.553,1	23.959,4	25.553,1	25.676,2	25.271,2				25.269,4	24.139,7	24.092,3
2009.2	2009.4	26.707,8	23.391,4	23.675,8	25.316,2	25.433,7	24.454,3	25.268,0	24.690,8	25.153,3				25.093,3	25.251,9	25.413,6
2009.3	2010.1	24.567,1	23.896,2	23.394,1	23.098,2	23.875,0	23.565,9	23.772,4	24.958,4	23.816,5				23.202,1	23.875,4	23.895,4
2009.4	2010.2	26.091,1	26.139,1	27.010,4	23.100,4	23.551,8	24.950,4	23.970,7	23.855,8	23.708,9				23.730,9	24.301,1	26.050,8
2010.1	2010.3	26.471,7	26.185,2	23.799,5	26.898,7	27.316,8	26.050,1	26.904,3	23.686,1	26.990,8				27.256,6	26.474,6	26.474,6
2010.2	2010.4	27.847,2	27.016,7	27.514,6	27.356,8	27.884,2	27.443,1	27.788,0	26.640,3	27.780,0				27.398,9	27.810,9	27.810,9
2010.3	2011.1	25.877,3	26.524,1	26.855,3	25.840,8	26.506,9	26.431,8	26.599,6	27.779,2	26.573,0				26.597,4	26.154,0	25.909,6
2010.4	2011.2	26.880,4	30.327,8	27.315,3	28.805,4	29.460,6	28.977,3	28.855,1	26.572,8	28.393,5				29.063,5	28.372,2	28.351,3
2011.1	2011.3	27.367,7	28.289,4	26.844,7	28.877,9	29.244,1	28.314,0	28.551,6	28.404,4	28.263,8				28.313,7	28.231,7	28.231,7
2011.2	2011.4	28.378,2	28.118,5	28.049,8	28.317,7	28.635,6	28.280,4	28.444,8	28.209,2	28.228,1				28.238,0	28.374,3	28.374,3
2011.3	2012.1	26.128,6	27.819,7	27.255,1	27.150,9	27.599,4	27.456,3	27.480,1	28.222,3	27.409,7				27.195,0	27.198,0	27.177,0

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 3 passos à frente

Data	3 passos	Real	Projeções individuais				Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+3		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4			1passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	21.569,3	24.038,7	23.960,9	22.989,4	23.723,0	23.678,0	23.779,0	23.434,5	23.748,2	23.868,6			23.833,3	23.061,7	23.061,7
2008.3	2009.2	22.069,6	25.909,5	26.111,9	24.886,2	25.081,6	25.497,3	25.178,8	23.739,9	23.825,1	25.019,8			25.163,2	25.198,5	24.906,0
2008.4	2009.3	23.748,1	28.715,1	25.434,1	26.911,5	27.152,2	27.053,2	27.152,2	23.722,1	24.906,0	26.936,0			27.151,9	26.936,8	26.911,5
2009.1	2009.4	26.707,8	24.471,2	21.402,3	25.366,3	25.812,0	24.262,9	25.405,9	24.905,7	26.935,6	25.412,4			25.410,8	25.558,1	25.558,1
2009.2	2010.1	24.567,1	22.786,1	22.428,1	23.192,1	24.115,1	23.130,4	24.010,6	26.935,6	25.412,4	24.085,4			23.284,6	24.021,7	24.021,7
2009.3	2010.2	26.091,1	25.120,9	24.188,3	24.594,7	25.073,8	24.744,4	24.944,7	25.344,6	23.834,7	24.993,7			24.980,9	25.082,0	25.119,5
2009.4	2010.3	26.471,7	26.847,5	28.017,7	24.081,4	24.172,6	25.779,8	24.775,0	24.096,9	25.068,5	26.767,3			24.170,8	24.914,7	26.472,2
2010.1	2010.4	27.847,2	26.515,3	25.198,0	26.822,3	27.424,2	26.490,0	27.084,1	25.070,5	26.767,5	27.198,0			27.420,0	27.205,9	27.206,8
2010.2	2011.1	25.877,3	26.722,5	26.417,4	26.229,7	27.085,1	26.613,7	26.989,6	26.767,7	27.225,4	27.009,6			26.733,4	26.276,1	26.276,1
2010.3	2011.2	26.880,4	28.292,0	27.441,6	27.554,6	28.092,2	27.845,1	28.007,4	27.251,5	27.021,1	27.568,0			28.117,2	27.566,8	27.566,8
2010.4	2011.3	27.367,7	31.428,4	27.223,3	30.404,5	31.158,9	30.053,8	30.573,8	27.033,8	27.573,0	30.252,7			31.161,0	30.097,7	29.738,4
2011.1	2011.4	28.378,2	28.527,6	27.855,3	28.266,3	28.734,2	28.345,9	28.569,4	27.572,4	30.249,1	28.247,7			28.264,9	28.380,8	28.380,8
2011.2	2012.1	26.128,6	27.841,4	27.048,7	27.429,8	27.965,9	27.571,4	27.755,0	30.237,7	28.247,0	27.571,7			27.428,5	27.407,1	27.194,5
2011.3	2012.2	27.363,9	29.704,1	27.576,0	28.655,8	29.049,2	28.746,3	28.567,2	28.183,4	27.575,8	28.400,7			28.407,1	28.388,8	27.808,0

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 4 passos à frente

Data	4 passos	Real	Projeções individuais				Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+4		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	22.069,6	25.371,5	24.647,2	24.735,3	25.108,3	24.965,6	25.047,7	23.138,5	24.269,6	23.484,5	24.812,8		25.365,7	24.751,9	24.751,9
2008.3	2009.3	23.748,1	26.590,9	26.653,2	26.037,9	26.035,7	26.329,4	26.182,8	23.505,6	23.202,5	24.750,8	26.183,5		26.103,6	26.112,7	26.112,7
2008.4	2009.4	26.707,8	29.368,9	25.878,9	26.995,1	27.640,3	27.470,8	27.025,9	23.139,4	24.754,2	26.190,8	26.884,9		27.633,8	26.720,7	26.720,7
2009.1	2010.1	24.567,1	23.961,2	20.295,9	23.609,0	24.621,7	23.122,0	21.483,3	24.702,7	26.405,7	26.461,9	22.060,3		21.887,0	22.333,5	23.886,4
2009.2	2010.2	26.091,1	23.950,5	23.223,0	24.973,8	25.430,8	24.394,5	23.587,0	26.479,7	26.308,8	21.683,3	23.520,8		23.735,9	23.628,0	23.935,6
2009.3	2010.3	26.471,7	25.807,8	24.959,2	25.656,1	25.988,2	25.602,8	25.329,8	26.533,2	22.216,0	23.700,5	25.288,6		25.363,7	25.568,6	25.790,5
2009.4	2010.4	27.847,2	27.243,8	29.380,1	24.232,6	24.211,5	26.267,0	27.629,5	22.278,8	23.718,6	25.307,3	27.778,0		27.058,8	27.844,9	27.844,9
2010.1	2011.1	25.877,3	26.208,5	25.060,7	25.528,9	26.531,9	25.832,5	26.075,9	24.357,4	25.603,2	26.228,4	26.292,4		26.292,5	25.882,6	25.882,6
2010.2	2011.2	26.880,4	28.492,6	27.127,3	28.147,0	28.819,2	28.146,5	28.373,6	25.711,8	25.663,8	26.362,7	28.203,4		28.364,7	27.959,1	27.959,1
2010.3	2011.3	27.367,7	29.267,4	27.303,9	29.109,3	29.504,6	28.796,3	28.923,5	25.576,7	26.368,6	28.223,3	28.758,8		29.386,4	28.684,1	28.035,9
2010.4	2011.4	28.378,2	31.941,4	27.233,1	30.333,4	31.273,2	30.195,3	29.335,2	26.260,4	28.051,6	28.390,1	28.961,9		31.787,9	28.804,3	28.579,2
2011.1	2012.1	26.128,6	28.320,7	26.876,1	27.489,8	28.084,8	27.692,8	27.491,8	28.047,0	28.384,2	28.955,8	27.204,0		27.530,1	27.190,7	26.958,2
2011.2	2012.2	27.363,9	29.696,3	27.251,3	28.988,2	29.491,0	28.856,7	28.322,1	28.345,5	28.898,1	27.197,5	28.088,3		28.259,1	28.057,0	27.440,2
2011.3	2012.3	27.462,8	30.589,4	27.702,6	29.998,1	30.176,1	29.616,6	28.806,6	28.810,6	27.186,7	28.044,5	28.673,7		28.860,0	28.594,6	27.907,1

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 5 passos à frente

Data	5 passos	Real	Projeções individuais				Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+5		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	23.748,1	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	25.719,4	25.746,9	21.342,6	22.722,6	22.783,4	24.379,2	25.880,3	25.999,7	25.851,5	25.624,9
2008.3	2009.4	26.707,8	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,7	26.523,0	22.525,6	24.032,7	24.013,5	25.554,7	26.595,6	26.343,2	26.670,3	26.700,8
2008.4	2010.1	24.567,1	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	26.380,3	25.890,2	22.940,4	23.590,3	25.437,0	26.814,3	26.413,0	26.523,4	25.354,6	25.354,6
2009.1	2010.2	26.091,1	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	24.302,1	23.051,0	23.568,9	25.481,3	26.717,2	26.474,5	23.441,1	24.793,8	24.629,2	25.098,9
2009.2	2010.3	26.471,7	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	25.240,0	24.349,9	25.371,1	26.972,8	25.706,6	22.309,5	24.239,9	24.717,4	24.467,0	24.586,5
2009.3	2010.4	27.847,2	26.196,4	25.647,2	25.689,2	26.219,3	25.938,0	25.654,8	27.026,5	25.296,7	22.057,0	24.172,3	25.767,8	25.700,5	25.763,5	25.873,7
2009.4	2011.1	25.877,3	27.303,2	27.882,1	23.806,5	24.088,1	25.770,0	26.912,2	25.298,4	22.117,4	24.188,4	25.773,0	27.111,2	26.557,1	26.964,6	26.920,3
2010.1	2011.2	26.880,4	27.936,7	24.744,6	27.664,1	28.424,9	27.192,6	25.367,0	22.085,0	24.183,5	25.773,9	27.160,3	25.564,6	25.682,6	25.669,1	26.135,3
2010.2	2011.3	27.367,7	29.467,3	26.824,2	29.806,3	30.295,1	29.098,2	28.393,3	24.836,3	25.979,3	26.538,9	26.908,5	28.689,7	29.555,7	28.623,8	28.364,3
2010.3	2011.4	28.378,2	29.682,7	27.363,6	29.048,1	29.555,9	28.912,5	28.378,1	26.023,0	26.099,3	27.544,4	28.866,9	28.349,5	28.805,7	28.398,3	28.398,3
2010.4	2012.1	26.128,6	31.332,6	26.838,7	29.029,3	30.093,7	29.323,6	28.087,4	26.019,0	27.658,2	28.871,1	28.348,0	28.235,7	30.806,5	28.058,8	27.013,1
2011.1	2012.2	27.363,9	30.187,5	27.172,8	29.132,9	29.751,9	29.061,3	28.256,0	27.717,2	28.895,4	28.359,6	28.144,8	28.335,7	29.559,9	28.284,6	27.316,3
2011.2	2012.3	27.462,8	30.566,4	27.215,0	30.350,7	30.653,4	29.696,4	28.823,7	28.885,0	28.334,8	28.223,5	28.253,0	28.922,6	29.273,4	28.867,8	27.415,8
2011.3	2012.4	29.192,9	30.862,4	28.116,3	29.450,3	29.739,5	29.542,1	28.746,7	28.284,4	28.278,5	28.205,6	28.789,7	28.770,4	28.840,1	29.195,2	29.195,2

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 1 passo à frente

Data	1 passo	Real	Projeções individuais				Prim - Pesos e valor					Seg - Pesos e valor				
	Data+1		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Seg
2008.2	2008.3	24.979,4	23.572,0	24.043,3	23.493,5	23.976,0	0,001	0,348	0,000	0,651	23.999,0	0,079	0,921	0,000	0,000	24.006,0
2008.3	2008.4	25.317,1	24.091,8	25.872,1	23.430,4	23.978,0	0,147	0,691	0,000	0,162	25.303,8	0,147	0,691	0,000	0,162	25.303,8
2008.4	2009.1	21.569,3	26.404,0	24.322,0	23.594,8	24.236,4	0,005	0,493	0,000	0,502	24.289,3	0,000	0,000	0,942	0,058	23.632,1
2009.1	2009.2	22.069,6	23.438,7	20.349,5	24.022,2	24.520,0	0,375	0,490	0,000	0,135	22.070,8	0,375	0,490	0,000	0,135	22.070,8
2009.2	2009.3	23.748,1	23.075,1	23.053,5	25.191,1	25.194,7	0,057	0,611	0,000	0,332	23.764,7	0,057	0,611	0,000	0,332	23.764,7
2009.3	2009.4	26.707,8	24.716,8	24.632,6	25.014,1	25.122,6	0,000	0,558	0,029	0,413	24.845,8	0,000	0,027	0,973	0,000	25.003,6
2009.4	2010.1	24.567,1	24.870,2	26.017,2	21.412,0	22.480,2	0,000	0,529	0,001	0,469	24.351,7	0,000	0,582	0,000	0,418	24.538,7
2010.1	2010.2	26.091,1	25.345,4	23.817,7	25.251,3	25.769,4	0,000	0,547	0,020	0,433	24.691,2	0,000	0,026	0,974	0,000	25.214,4
2010.2	2010.3	26.471,7	26.596,9	26.064,5	27.399,4	27.723,1	0,693	0,285	0,000	0,022	26.469,6	0,766	0,234	0,000	0,000	26.472,1
2010.3	2010.4	27.847,2	26.889,4	27.966,3	27.087,1	27.444,5	0,000	0,511	0,026	0,463	27.702,0	0,000	0,527	0,000	0,473	27.719,7
2010.4	2011.1	25.877,3	28.357,4	26.735,2	27.083,5	27.624,3	0,000	0,534	0,457	0,009	26.902,5	0,000	0,534	0,457	0,009	26.902,5
2011.1	2011.2	26.880,4	27.478,8	26.795,3	27.537,7	27.973,8	0,000	0,558	0,437	0,005	27.125,5	0,000	0,558	0,437	0,005	27.125,5
2011.2	2011.3	27.367,7	27.838,6	26.787,8	28.909,7	29.009,4	0,000	0,572	0,423	0,005	27.696,4	0,000	0,572	0,423	0,005	27.696,4
2011.3	2011.4	28.378,2	28.446,4	28.294,1	28.612,6	28.732,9	0,000	0,582	0,404	0,013	28.428,7	0,000	0,582	0,404	0,013	28.428,7

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 2 passos à frente

Data	2 passos	Real	Projeções individuais				Prim - Pesos e valor					Seg - Pesos e valor				
	Data+2		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Seg
2008.2	2008.4	25.317,1	24.059,0	24.490,6	23.691,4	24.293,9	0,027	0,264	0,000	0,709	24.339,4	0,000	0,254	0,000	0,746	24.343,8
2008.3	2009.1	21.569,3	24.544,2	25.345,1	22.953,4	23.641,5	0,000	0,000	0,943	0,057	22.992,8	0,000	0,000	1,000	0,000	22.953,3
2008.4	2009.2	22.069,6	27.927,8	24.966,8	25.659,5	25.950,7	0,000	0,000	0,936	0,064	25.678,0	0,000	0,000	1,000	0,000	25.659,5
2009.1	2009.3	23.748,1	24.092,3	20.940,2	25.252,1	25.553,1	0,968	0,000	0,000	0,032	24.139,7	1,000	0,000	0,000	0,000	24.092,3
2009.2	2009.4	26.707,8	23.391,4	23.675,8	25.316,2	25.433,7	0,000	0,103	0,001	0,896	25.251,9	0,000	0,011	0,000	0,989	25.413,6
2009.3	2010.1	24.567,1	23.896,2	23.394,1	23.098,2	23.875,0	0,197	0,008	0,000	0,795	23.875,4	0,962	0,000	0,000	0,038	23.895,4
2009.4	2010.2	26.091,1	26.139,1	27.010,4	23.100,4	23.551,8	0,283	0,005	0,000	0,712	24.301,1	0,966	0,000	0,000	0,034	26.050,8
2010.1	2010.3	26.471,7	26.185,2	23.799,5	26.898,7	27.316,8	0,000	0,144	0,802	0,054	26.474,6	0,000	0,144	0,802	0,054	26.474,6
2010.2	2010.4	27.847,2	27.016,7	27.514,6	27.356,8	27.884,2	0,006	0,183	0,000	0,810	27.810,9	0,006	0,183	0,000	0,810	27.810,9
2010.3	2011.1	25.877,3	26.524,1	26.855,3	25.840,8	26.506,9	0,000	0,289	0,681	0,029	26.154,0	0,000	0,068	0,932	0,000	25.909,6
2010.4	2011.2	26.880,4	30.527,8	27.315,3	28.805,4	29.460,6	0,000	0,308	0,653	0,039	28.372,2	0,000	0,305	0,695	0,000	28.351,3
2011.1	2011.3	27.367,7	28.289,4	26.844,7	28.877,9	29.244,1	0,000	0,321	0,663	0,016	28.231,7	0,000	0,321	0,663	0,016	28.231,7
2011.2	2011.4	28.378,2	28.118,5	28.049,8	28.317,7	28.635,6	0,000	0,335	0,205	0,460	28.374,3	0,000	0,335	0,205	0,460	28.374,3
2011.3	2012.2	26.128,6	27.819,7	27.255,1	27.150,9	27.599,4	0,000	0,372	0,609	0,018	27.198,0	0,000	0,250	0,750	0,000	27.177,0

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 3 passos à frente

Data	3 passos	Real	Projeções individuais				Prim - Pesos e valor					Seg - Pesos e valor				
	Data+3		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Seg
2008.2	2009.1	21.569,3	24.038,7	23.960,9	22.989,4	23.723,0	0,000	0,008	0,904	0,089	23.061,7	0,000	0,008	0,904	0,089	23.061,7
2008.3	2009.2	22.069,6	25.909,5	26.111,9	24.886,2	25.081,6	0,009	0,106	0,000	0,885	25.198,5	0,000	0,000	0,899	0,101	24.906,0
2008.4	2009.3	23.748,1	28.715,1	25.434,1	26.911,5	27.152,2	0,000	0,000	0,895	0,105	26.936,8	0,000	0,000	1,000	0,000	26.911,5
2009.1	2009.4	26.707,8	24.471,2	21.402,3	25.366,3	25.812,0	0,177	0,004	0,000	0,819	25.558,1	0,177	0,004	0,000	0,819	25.558,1
2009.2	2010.1	24.567,1	22.786,1	22.428,1	23.192,1	24.115,1	0,056	0,000	0,020	0,924	24.021,7	0,056	0,000	0,020	0,924	24.021,7
2009.3	2010.2	26.091,1	25.120,9	24.188,3	24.594,7	25.073,8	0,178	0,000	0,000	0,821	25.082,0	0,970	0,000	0,000	0,030	25.119,5
2009.4	2010.3	26.471,7	26.847,5	28.017,7	24.081,4	24.172,6	0,271	0,004	0,000	0,724	24.914,7	0,860	0,000	0,000	0,140	26.472,2
2010.1	2010.4	27.847,2	26.515,3	25.198,0	26.822,3	27.424,2	0,213	0,011	0,000	0,776	27.205,9	0,239	0,000	0,000	0,761	27.206,8
2010.2	2011.1	25.877,3	26.722,5	26.417,4	26.229,7	27.085,1	0,000	0,090	0,875	0,034	26.276,1	0,000	0,090	0,875	0,034	26.276,1
2010.3	2011.2	26.880,4	28.292,0	27.441,6	27.554,6	28.092,2	0,000	0,076	0,885	0,039	27.566,8	0,000	0,076	0,885	0,039	27.566,8
2010.4	2011.3	27.367,7	31.428,4	27.223,3	30.404,5	31.158,9	0,000	0,109	0,841	0,051	30.097,7	0,000	0,209	0,791	0,000	29.738,4
2011.1	2011.4	28.378,2	28.527,6	27.855,3	28.266,3	28.734,2	0,000	0,127	0,517	0,356	28.380,8	0,000	0,127	0,517	0,356	28.380,8
2011.2	2012.1	26.128,6	27.841,4	27.048,7	27.429,8	27.965,9	0,000	0,112	0,850	0,038	27.407,1	0,000	0,617	0,383	0,000	27.194,5
2011.3	2012.2	27.363,9	29.704,1	27.576,0	28.655,8	29.049,2	0,000	0,259	0,709	0,032	28.388,8	0,000	0,785	0,215	0,000	27.808,0

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 4 passos à frente

Data	4 passos	Real	Projeções individuais				Prim - Pesos e valor					Seg - Pesos e valor				
	Data+4		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Seg
2008.2	2009.2	22.069,6	25.371,5	24.647,2	24.735,3	25.108,3	0,000	0,060	0,881	0,059	24.751,9	0,000	0,060	0,881	0,059	24.751,9
2008.3	2009.3	23.748,1	26.590,9	26.653,2	26.037,9	26.035,7	0,000	0,122	0,876	0,003	26.112,7	0,000	0,122	0,876	0,003	26.112,7
2008.4	2009.4	26.707,8	29.368,9	25.878,9	26.995,1	27.640,3	0,000	0,419	0,283	0,299	26.720,7	0,000	0,419	0,283	0,299	26.720,7
2009.1	2010.1	24.567,1	23.961,2	20.295,9	23.609,0	24.621,7	0,549	0,445	0,000	0,006	22.333,5	0,000	0,020	0,000	0,000	23.886,4
2009.2	2010.2	26.091,1	23.950,5	23.223,0	24.973,8	25.430,8	0,012	0,808	0,000	0,179	23.628,0	0,980	0,020	0,000	0,000	23.935,6
2009.3	2010.3	26.471,7	25.807,8	24.959,2	25.656,1	25.988,2	0,712	0,283	0,000	0,005	25.568,6	0,980	0,020	0,000	0,000	25.790,5
2009.4	2010.4	27.847,2	27.243,8	29.380,1	24.232,6	24.211,5	0,520	0,398	0,000	0,082	27.844,9	0,520	0,398	0,000	0,082	27.844,9
2010.1	2011.1	25.877,3	26.208,5	25.060,7	25.528,9	26.531,9	0,000	0,373	0,101	0,527	25.882,6	0,000	0,373	0,101	0,527	25.882,6
2010.2	2011.2	26.880,4	28.492,6	27.127,3	28.147,0	28.819,2	0,000	0,226	0,711	0,063	27.959,1	0,000	0,226	0,711	0,063	27.959,1
2010.3	2011.3	27.367,7	29.267,4	27.303,9	29.109,3	29.504,6	0,000	0,237	0,755	0,008	28.684,1	0,000	0,595	0,405	0,000	28.035,9
2010.4	2011.4	28.378,2	31.941,4	27.233,1	30.333,4	31.273,2	0,000	0,506	0,452	0,042	28.804,3	0,000	0,566	0,434	0,000	28.579,2
2011.1	2012.1	26.128,6	28.320,7	26.876,1	27.489,8	28.084,8	0,000	0,511	0,465	0,024	27.190,7	0,000	0,866	0,134	0,000	26.958,2
2011.2	2012.2	27.363,9	29.696,3	27.251,3	28.988,2	29.491,0	0,000	0,555	0,380	0,065	28.057,0	0,000	0,891	0,109	0,000	27.440,2
2011.3	2012.3	27.462,8	30.589,4	27.702,6	29.998,1	30.176,1	0,000	0,615	0,333	0,051	28.594,6	0,000	0,911	0,089	0,000	27.907,1

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 5 passos à frente

Data	5 passos	Real	Projeções individuais				Prim - Pesos e valor					Seg - Pesos e valor				
	Data+5		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Seg
2008.2	2009.3	23.748,1	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	0,016	0,150	0,074	0,760	25.851,5	0,000	0,227	0,670	0,103	25.624,9
2008.3	2009.4	26.707,8	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	0,447	0,008	0,000	0,544	26.670,3	0,496	0,000	0,000	0,504	26.700,8
2008.4	2010.1	24.567,1	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	0,000	0,478	0,481	0,041	25.354,6	0,000	0,478	0,481	0,041	25.354,6
2009.1	2010.2	26.091,1	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	0,877	0,122	0,000	0,001	24.629,2	0,980	0,020	0,000	0,000	25.098,9
2009.2	2010.3	26.471,7	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	0,025	0,742	0,000	0,234	24.467,0	0,980	0,020	0,000	0,000	24.586,5
2009.3	2010.4	27.847,2	26.196,4	25.647,2	25.689,2	26.219,3	0,023	0,792	0,004	0,181	25.763,5	0,405	0,588	0,000	0,007	25.873,7
2009.4	2011.1	25.877,3	27.303,2	27.882,1	23.806,5	24.088,1	0,010	0,752	0,031	0,207	26.964,6	0,000	0,760	0,176	0,064	26.920,3
2010.1	2011.2	26.880,4	27.936,7	24.744,6	27.664,1	28.424,9	0,100	0,731	0,021	0,148	25.669,1	0,425	0,566	0,000	0,009	26.135,3
2010.2	2011.3	27.367,7	29.467,3	26.824,2	29.806,3	30.295,1	0,005	0,476	0,028	0,491	28.623,8	0,000	0,494	0,440	0,066	28.364,3
2010.3	2011.4	28.378,2	29.682,7	27.363,6	29.048,1	29.555,9	0,000	0,425	0,443	0,131	28.398,3	0,000	0,425	0,443	0,131	28.398,3
2010.4	2012.1	26.128,6	31.332,6	26.838,7	29.029,3	30.093,7	0,000	0,443	0,557	0,000	28.058,8	0,000	0,920	0,080	0,000	27.013,1
2011.1	2012.2	27.363,9	30.187,5	27.172,8	29.132,9	29.751,9	0,000	0,445	0,516	0,039	28.284,6	0,000	0,927	0,073	0,000	27.316,3
2011.2	2012.3	27.462,8	30.566,4	27.215,0	30.350,7	30.653,4	0,000	0,481	0,433	0,086	28.867,8	0,000	0,936	0,064	0,000	27.415,8
2011.3	2012.4	29.192,9	30.862,4	28.116,3	29.450,3	29.739,5	0,112	0,413	0,000	0,475	29.195,2	0,112	0,413	0,000	0,475	29.195,2

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 1 passo à frente

Data		1 passo	Real	Projeções individuais				Estática - Pesos e valor					Mínimo DP - Pesos e valor				
	Data+1			Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	Mínimo DP	
2008.2	2008.3	24.979,4	23.572,0	24.043,3	23.493,5	23.976,0	0,016	0,371	0,000	0,613	23.994,4	0,000	0,105	0,000	0,895	23.983,1	
2008.3	2008.4	25.317,1	24.091,8	25.872,1	23.430,4	23.978,0	0,012	0,497	0,000	0,491	24.921,3	0,000	0,107	0,000	0,893	24.181,0	
2008.4	2009.1	21.569,3	26.404,0	24.322,0	23.594,8	24.236,4	0,076	0,695	0,000	0,229	24.461,5	0,000	0,179	0,000	0,821	24.251,7	
2009.1	2009.2	22.069,6	23.438,7	20.349,5	24.022,2	24.520,0	0,000	0,002	0,717	0,280	24.152,7	0,000	0,204	0,000	0,796	23.668,0	
2009.2	2009.3	23.748,1	23.075,1	23.053,5	25.191,1	25.194,7	0,000	0,507	0,466	0,028	24.107,5	0,000	0,535	0,051	0,414	24.049,1	
2009.3	2009.4	26.707,8	24.716,8	24.632,6	25.014,1	25.122,6	0,052	0,625	0,000	0,323	24.795,2	0,000	0,559	0,000	0,441	24.848,9	
2009.4	2010.1	24.567,1	24.870,2	26.017,2	21.412,0	22.480,2	0,000	0,537	0,026	0,436	24.353,0	0,000	0,532	0,140	0,328	24.212,5	
2010.1	2010.2	26.091,1	25.345,4	23.817,7	25.251,3	25.769,4	0,000	0,542	0,009	0,449	24.706,8	0,000	0,550	0,107	0,343	24.641,4	
2010.2	2010.3	26.471,7	26.596,9	26.064,5	27.399,4	27.723,1	0,000	0,498	0,008	0,494	26.894,4	0,000	0,504	0,000	0,496	26.886,6	
2010.3	2010.4	27.847,2	26.889,4	27.966,3	27.087,1	27.444,5	0,693	0,293	0,000	0,015	27.212,7	0,000	0,510	0,000	0,490	27.710,8	
2010.4	2011.1	25.877,3	28.357,4	26.735,2	27.083,5	27.624,3	0,000	0,515	0,024	0,460	27.152,8	0,000	0,518	0,004	0,478	27.161,9	
2011.1	2011.2	26.880,4	27.478,8	26.795,3	27.537,7	27.973,8	0,000	0,551	0,424	0,026	27.139,9	0,000	0,545	0,124	0,330	27.276,7	
2011.2	2011.3	27.367,7	27.838,6	26.787,8	28.909,7	29.009,4	0,000	0,562	0,437	0,001	27.717,0	0,000	0,556	0,126	0,319	27.762,2	
2011.3	2011.4	28.738,2	28.446,4	28.294,1	28.612,6	28.732,9	0,000	0,580	0,393	0,026	28.431,0	0,000	0,565	0,100	0,335	28.473,0	

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 2 passos à frente

Data	2 passos		Projeções individuais				Estática - Pesos e valor					Mínimo DP - Pesos e valor				
	Data+2	Real	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Mínimo DP
2008.2	2008.4	25.317,1	24.059,0	24.490,6	23.691,4	24.293,9	0,673	0,301	0,000	0,027	24.195,0	0,000	0,215	0,000	0,785	24.336,2
2008.3	2009.1	21.569,3	24.544,2	25.345,1	22.953,4	23.641,5	0,011	0,000	0,000	0,989	23.651,4	0,000	0,000	0,000	1,000	23.641,5
2008.4	2009.2	22.069,6	27.927,8	24.966,8	25.659,5	25.950,7	0,007	0,000	0,000	0,993	25.964,0	0,000	0,000	0,000	1,000	25.950,7
2009.1	2009.3	23.748,1	24.092,3	20.940,2	25.252,1	25.553,1	0,000	0,000	0,943	0,057	25.269,4	0,000	0,000	0,000	1,000	25.553,1
2009.2	2009.4	26.707,8	23.391,4	23.675,8	25.316,2	25.433,7	0,008	0,184	0,000	0,808	25.093,3	0,000	0,094	0,000	0,906	25.268,0
2009.3	2010.1	24.567,1	23.896,2	23.394,1	23.098,2	23.875,0	0,000	0,222	0,729	0,049	23.202,1	0,000	0,213	0,000	0,787	23.772,4
2009.4	2010.2	26.091,1	26.139,1	27.010,4	23.100,4	23.551,8	0,015	0,041	0,000	0,944	23.730,9	0,000	0,121	0,000	0,879	23.970,7
2010.1	2010.3	26.471,7	26.185,2	23.799,5	26.898,7	27.316,8	0,051	0,001	0,000	0,948	27.256,6	0,000	0,117	0,000	0,883	26.904,3
2010.2	2010.4	27.847,2	27.016,7	27.514,6	27.356,8	27.884,2	0,553	0,014	0,000	0,432	27.398,9	0,000	0,260	0,000	0,740	27.788,0
2010.3	2011.1	25.877,3	26.524,1	26.855,3	25.840,8	26.506,9	0,000	0,274	0,007	0,719	26.597,4	0,000	0,266	0,000	0,734	26.599,6
2010.4	2011.2	26.880,4	30.327,8	27.315,3	28.805,4	29.460,6	0,009	0,189	0,000	0,802	29.063,5	0,000	0,282	0,000	0,718	28.855,1
2011.1	2011.3	27.367,7	28.289,4	26.844,7	28.877,9	29.244,1	0,000	0,283	0,684	0,032	28.313,7	0,000	0,289	0,000	0,711	28.551,6
2011.2	2011.4	28.378,2	28.118,5	28.049,8	28.317,7	28.635,6	0,000	0,335	0,634	0,031	28.238,0	0,000	0,326	0,000	0,674	28.444,8
2011.3	2012.1	26.128,6	27.819,7	27.255,1	27.150,9	27.599,4	0,000	0,371	0,617	0,012	27.195,0	0,000	0,346	0,000	0,654	27.480,1

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 3 passos à frente

Data	3 passos		Projeções individuais				Estática - Pesos e valor					Mínimo DP - Pesos e valor				
	Data+3	Real	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Mínimo DP
2008.2	2009.1	21.569,3	24.038,7	23.960,9	22.989,4	23.723,0	0,337	0,017	0,000	0,647	23.833,3	0,000	0,235	0,000	0,765	23.779,0
2008.3	2009.2	22.069,6	25.909,5	26.111,9	24.886,2	25.081,6	0,080	0,015	0,000	0,905	25.163,2	0,000	0,094	0,000	0,906	25.178,8
2008.4	2009.3	23.748,1	28.715,1	25.434,1	26.911,5	27.152,2	0,000	0,000	0,001	0,999	27.151,9	0,000	0,000	0,000	1,000	27.152,2
2009.1	2009.4	26.707,8	24.471,2	21.402,3	25.366,3	25.812,0	0,000	0,000	0,900	0,100	25.410,8	0,000	0,092	0,000	0,908	25.405,9
2009.2	2010.1	24.567,1	22.786,1	22.428,1	23.192,1	24.115,1	0,000	0,000	0,900	0,100	23.284,6	0,079	0,000	0,000	0,921	24.010,6
2009.3	2010.2	26.091,1	25.120,9	24.188,3	24.594,7	25.073,8	0,003	0,105	0,000	0,892	24.980,9	0,000	0,146	0,000	0,854	24.944,7
2009.4	2010.3	26.471,7	26.847,5	28.017,7	24.081,4	24.172,6	0,000	0,000	0,020	0,980	24.170,8	0,000	0,157	0,000	0,843	24.775,0
2010.1	2010.4	27.847,2	26.515,3	25.198,0	26.822,3	27.424,2	0,000	0,000	0,007	0,993	27.420,0	0,000	0,153	0,000	0,847	27.084,1
2010.2	2011.1	25.877,3	26.722,5	26.417,4	26.229,7	27.085,1	0,970	0,000	0,000	0,030	26.733,4	0,000	0,143	0,000	0,857	26.989,6
2010.3	2011.2	26.880,4	28.292,0	27.441,6	27.554,6	28.092,2	0,162	0,011	0,000	0,827	28.117,2	0,000	0,130	0,000	0,870	28.007,4
2010.4	2011.3	27.367,7	31.428,4	27.223,3	30.404,5	31.158,9	0,127	0,008	0,000	0,865	31.161,0	0,000	0,149	0,000	0,851	30.573,8
2011.1	2011.4	28.378,2	28.527,6	27.855,3	28.266,3	28.734,2	0,000	0,054	0,901	0,045	28.264,9	0,000	0,152	0,068	0,781	28.569,4
2011.2	2012.1	26.128,6	27.841,4	27.048,7	27.429,8	27.965,9	0,000	0,062	0,896	0,042	27.428,5	0,000	0,151	0,134	0,714	27.755,0
2011.3	2012.2	27.363,9	29.704,1	27.576,0	28.655,8	29.049,2	0,000	0,244	0,719	0,037	28.407,1	0,000	0,287	0,149	0,564	28.567,2

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 4 passos à frente

Data	4 passos		Projeções individuais				Estática - Pesos e valor					Mínimo DP - Pesos e valor				
	Data+4	Real	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Mínimo DP
2008.2	2009.2	22.069,6	25.371,5	24.647,2	24.735,3	25.108,3	0,978	0,000	0,000	0,022	25.365,7	0,000	0,131	0,000	0,869	25.047,7
2008.3	2009.3	23.748,1	26.590,9	26.653,2	26.037,9	26.035,7	0,110	0,011	0,000	0,879	26.103,6	0,000	0,238	0,000	0,762	26.182,8
2008.4	2009.4	26.707,8	29.368,9	25.878,9	26.995,1	27.640,3	0,008	0,012	0,000	0,980	27.633,8	0,000	0,349	0,000	0,651	27.025,9
2009.1	2010.1	24.567,1	23.961,2	20.295,9	23.609,0	24.621,7	0,000	0,531	0,431	0,038	21.887,0	0,000	0,726	0,000	0,274	21.483,3
2009.2	2010.2	26.091,1	23.950,5	23.223,0	24.973,8	25.430,8	0,000	0,718	0,239	0,043	23.735,9	0,000	0,835	0,000	0,165	23.587,0
2009.3	2010.3	26.471,7	25.807,8	24.959,2	25.656,1	25.988,2	0,000	0,446	0,497	0,057	25.363,7	0,132	0,617	0,000	0,251	25.329,8
2009.4	2010.4	27.847,2	27.243,8	29.380,1	24.232,6	24.211,5	0,021	0,538	0,000	0,440	27.058,8	0,168	0,563	0,000	0,269	27.629,5
2010.1	2011.1	25.877,3	26.208,5	25.060,7	25.528,9	26.531,9	0,718	0,005	0,000	0,277	26.292,5	0,158	0,275	0,000	0,567	26.075,9
2010.2	2011.2	26.880,4	28.492,6	27.127,3	28.147,0	28.819,2	0,004	0,268	0,000	0,728	28.364,7	0,000	0,263	0,000	0,737	28.373,6
2010.3	2011.3	27.367,7	29.267,4	27.303,9	29.109,3	29.504,6	0,439	0,006	0,000	0,554	29.386,4	0,000	0,264	0,000	0,736	28.923,5
2010.4	2011.4	28.378,2	31.941,4	27.233,1	30.333,4	31.273,2	0,810	0,007	0,000	0,184	31.787,9	0,000	0,480	0,000	0,520	29.335,2
2011.1	2012.1	26.128,6	28.320,7	26.876,1	27.489,8	28.084,8	0,000	0,446	0,027	0,527	27.530,1	0,000	0,491	0,000	0,509	27.491,8
2011.2	2012.2	27.363,9	29.696,3	27.251,3	28.988,2	29.491,0	0,000	0,433	0,520	0,046	28.259,1	0,000	0,522	0,000	0,478	28.322,1
2011.3	2012.3	27.462,8	30.589,4	27.702,6	29.998,1	30.176,1	0,000	0,497	0,482	0,020	28.860,0	0,000	0,554	0,000	0,446	28.806,6

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 5 passos à frente

Data	5 passos		Projeções individuais				Estática - Pesos e valor					Mínimo DP - Pesos e valor				
	Data+5	Real	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	Mínimo DP
2008.2	2009.3	23.748,1	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	0,032	0,011	0,000	0,957	25.999,7	0,000	0,188	0,341	0,471	25.746,9
2008.3	2009.4	26.707,8	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	0,000	0,066	0,158	0,776	26.343,2	0,000	0,213	0,000	0,787	26.523,0
2008.4	2010.1	24.567,1	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	0,096	0,004	0,000	0,900	26.523,4	0,000	0,390	0,000	0,610	25.890,2
2009.1	2010.2	26.091,1	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	0,000	0,144	0,754	0,102	24.793,8	0,000	0,532	0,105	0,363	23.051,0
2009.2	2010.3	26.471,7	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	0,000	0,644	0,167	0,189	24.717,4	0,000	0,789	0,193	0,018	24.349,9
2009.3	2010.4	27.847,2	26.196,4	25.647,2	25.689,2	26.219,3	0,000	0,729	0,192	0,079	25.700,5	0,000	0,819	0,181	0,000	25.654,8
2009.4	2011.1	25.877,3	27.303,2	27.882,1	23.806,5	24.088,1	0,000	0,674	0,313	0,012	26.557,1	0,000	0,762	0,238	0,000	26.912,2
2010.1	2011.2	26.880,4	27.936,7	24.744,6	27.664,1	28.424,9	0,000	0,689	0,271	0,040	25.682,6	0,000	0,787	0,213	0,000	25.367,0
2010.2	2011.3	27.367,7	29.467,3	26.824,2	29.806,3	30.295,1	0,853	0,010	0,000	0,138	29.555,7	0,000	0,493	0,393	0,114	28.393,3
2010.3	2011.4	28.378,2	29.682,7	27.363,6	29.048,1	29.555,9	0,009	0,343	0,000	0,648	28.805,7	0,000	0,427	0,477	0,096	28.378,1
2010.4	2012.1	26.128,6	31.332,6	26.838,7	29.029,3	30.093,7	0,593	0,007	0,000	0,401	30.806,5	0,000	0,442	0,533	0,025	28.087,4
2011.1	2012.2	27.363,9	30.187,5	27.172,8	29.132,9	29.751,9	0,391	0,140	0,000	0,469	29.559,9	0,000	0,447	0,553	0,000	28.256,0
2011.2	2012.3	27.462,8	30.566,4	27.215,0	30.350,7	30.653,4	0,000	0,393	0,093	0,514	29.273,4	0,000	0,487	0,513	0,000	28.823,7
2011.3	2012.4	29.192,9	30.862,4	28.116,3	29.450,3	29.739,5	0,000	0,468	0,484	0,048	28.840,1	0,000	0,527	0,473	0,000	28.746,7

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 1 passo à frente

Data	1 passo	Projeções individuais				Média 1 passo	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+1	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	5,6%	3,7%	5,9%	4,0%	4,8%	4,0%	3,9%	3,9%	3,9%
2008.3	2008.4	4,8%	2,2%	7,5%	5,3%	3,8%	4,5%	1,6%	0,1%	0,1%
2008.4	2009.1	22,4%	12,8%	9,4%	12,4%	14,2%	12,4%	13,4%	12,6%	9,6%
2009.1	2009.2	6,2%	7,8%	8,8%	11,1%	4,6%	7,2%	9,4%	0,0%	0,0%
2009.2	2009.3	2,8%	2,9%	6,1%	6,1%	1,6%	1,3%	1,5%	0,1%	0,1%
2009.3	2009.4	7,5%	7,8%	6,3%	5,9%	6,9%	7,0%	7,2%	7,0%	6,4%
2009.4	2010.1	1,2%	5,9%	12,8%	8,5%	3,6%	1,4%	0,9%	0,9%	0,1%
2010.1	2010.2	2,9%	8,7%	3,2%	1,2%	4,0%	5,6%	5,3%	5,4%	3,4%
2010.2	2010.3	0,5%	1,5%	3,5%	4,7%	1,8%	1,6%	1,6%	0,0%	0,0%
2010.3	2010.4	3,4%	0,4%	2,7%	1,4%	1,8%	0,5%	2,3%	0,5%	0,5%
2010.4	2011.1	9,6%	3,3%	4,7%	6,8%	6,1%	5,0%	4,9%	4,0%	4,0%
2011.1	2011.2	2,2%	0,3%	2,4%	4,1%	2,1%	1,5%	1,0%	0,9%	0,9%
2011.2	2011.3	1,7%	2,1%	5,6%	6,0%	2,8%	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%
2011.3	2011.4	0,2%	0,3%	0,8%	1,2%	0,5%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
MAPE		5,1%	4,3%	5,7%	5,6%	4,2%	3,8%	3,9%	2,6%	2,2%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 2 passos à frente

Data	2 passos	Projeções individuais				Média 2 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+2	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	5,0%	3,3%	6,4%	4,0%	4,7%	3,9%	4,4%	3,9%	3,8%
2008.3	2009.1	13,8%	17,5%	6,4%	9,6%	11,8%	9,6%	9,7%	6,6%	6,4%
2008.4	2009.2	26,5%	13,1%	16,3%	17,6%	18,4%	17,6%	17,6%	16,4%	16,3%
2009.1	2009.3	1,4%	11,8%	6,3%	7,6%	0,9%	7,6%	6,4%	1,6%	1,4%
2009.2	2009.4	12,4%	11,4%	5,2%	4,8%	8,4%	5,4%	6,0%	5,5%	4,8%
2009.3	2010.1	2,7%	4,8%	6,0%	2,8%	4,1%	3,2%	5,6%	2,8%	2,7%
2009.4	2010.2	0,2%	3,5%	11,5%	9,7%	4,4%	8,1%	9,0%	6,9%	0,2%
2010.1	2010.3	1,1%	10,1%	1,6%	3,2%	1,6%	1,6%	3,0%	0,0%	0,0%
2010.2	2010.4	3,0%	1,2%	1,8%	0,1%	1,5%	0,2%	1,6%	0,1%	0,1%
2010.3	2011.1	2,5%	3,8%	0,1%	2,4%	2,1%	2,8%	2,8%	1,1%	0,1%
2010.4	2011.2	12,8%	1,6%	7,2%	9,6%	7,8%	7,3%	8,1%	5,5%	5,5%
2011.1	2011.3	3,4%	1,9%	5,5%	6,9%	3,5%	4,3%	3,5%	3,2%	3,2%
2011.2	2011.4	0,9%	1,2%	0,2%	0,9%	0,3%	0,2%	0,5%	0,0%	0,0%
2011.3	2012.1	6,5%	4,3%	3,9%	5,6%	5,1%	5,2%	4,1%	4,1%	4,0%
MAPE		6,6%	6,4%	5,6%	6,1%	5,3%	5,5%	5,9%	4,1%	3,5%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 3 passos à frente

Data	3 passos	Projeções individuais				Média 3 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+3	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	11,4%	11,1%	6,6%	10,0%	9,8%	10,2%	10,5%	6,9%	6,9%
2008.3	2009.2	17,4%	18,3%	12,8%	13,6%	15,5%	14,1%	14,0%	14,2%	12,9%
2008.4	2009.3	20,9%	7,1%	13,3%	14,3%	13,9%	14,3%	14,3%	13,4%	13,3%
2009.1	2009.4	8,4%	19,9%	5,0%	3,4%	9,2%	4,9%	4,9%	4,3%	4,3%
2009.2	2010.1	7,2%	8,7%	5,6%	1,8%	5,8%	2,3%	5,2%	2,2%	2,2%
2009.3	2010.2	3,7%	7,3%	5,7%	3,9%	5,2%	4,4%	4,3%	3,9%	3,7%
2009.4	2010.3	1,4%	5,8%	9,0%	8,7%	2,6%	6,4%	8,7%	5,9%	0,0%
2010.1	2010.4	4,8%	9,5%	3,7%	1,5%	4,9%	2,7%	1,5%	2,3%	2,3%
2010.2	2011.1	3,3%	2,1%	1,4%	4,7%	2,8%	4,3%	3,3%	1,5%	1,5%
2010.3	2011.2	5,3%	2,1%	2,5%	4,5%	3,6%	4,2%	4,6%	2,6%	2,6%
2010.4	2011.3	14,8%	0,5%	11,1%	13,9%	9,8%	11,7%	13,9%	10,0%	8,7%
2011.1	2011.4	0,5%	1,8%	0,4%	1,3%	0,1%	0,7%	0,4%	0,0%	0,0%
2011.2	2012.1	6,6%	3,5%	5,0%	7,0%	5,5%	6,2%	5,0%	4,9%	4,1%
2011.3	2012.2	8,6%	0,8%	4,7%	6,2%	5,1%	4,4%	3,8%	3,7%	1,6%
MAPE		8,2%	7,0%	6,2%	6,8%	6,7%	6,5%	6,7%	5,4%	4,6%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 4 passos à frente

Data	4 passos	Projeções individuais				Média 4 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+4	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	15,0%	11,7%	12,1%	13,8%	13,1%	13,5%	14,9%	12,2%	12,2%
2008.3	2009.3	12,0%	12,2%	9,6%	9,6%	10,9%	10,3%	9,9%	10,0%	10,0%
2008.4	2009.4	10,0%	3,1%	1,1%	3,5%	2,9%	1,2%	3,5%	0,0%	0,0%
2009.1	2010.1	2,5%	17,4%	3,9%	0,2%	5,9%	12,6%	10,9%	9,1%	2,8%
2009.2	2010.2	8,2%	11,0%	4,3%	2,5%	6,5%	9,6%	9,0%	9,4%	8,3%
2009.3	2010.3	2,5%	5,7%	3,1%	1,8%	3,3%	4,3%	4,2%	3,4%	2,6%
2009.4	2010.4	2,2%	5,5%	13,0%	13,1%	5,7%	0,8%	2,8%	0,0%	0,0%
2010.1	2011.1	1,3%	3,2%	1,3%	2,5%	0,2%	0,8%	1,6%	0,0%	0,0%
2010.2	2011.2	6,0%	0,9%	4,7%	7,2%	4,7%	5,6%	5,5%	4,0%	4,0%
2010.3	2011.3	6,9%	0,2%	6,4%	7,8%	5,2%	5,7%	7,4%	4,8%	2,4%
2010.4	2011.4	12,6%	4,0%	6,9%	10,2%	6,4%	3,4%	12,0%	1,5%	0,7%
2011.1	2012.1	8,4%	2,9%	5,2%	7,5%	6,0%	5,2%	5,4%	4,1%	3,2%
2011.2	2012.2	8,5%	0,4%	5,9%	7,8%	5,5%	3,5%	3,3%	2,5%	0,3%
2011.3	2012.3	11,4%	0,9%	9,2%	9,9%	7,8%	4,9%	5,1%	4,1%	1,6%
MAPE		7,7%	5,7%	6,2%	7,0%	6,0%	5,8%	6,8%	4,7%	3,4%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 5 passos à frente

Data	5 passos	Projeções individuais				Média 5 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+5	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	9,6%	5,6%	8,4%	9,5%	8,3%	8,4%	9,5%	8,9%	7,9%
2008.3	2009.4	1,5%	2,4%	2,1%	1,5%	0,0%	0,7%	1,4%	0,1%	0,0%
2008.4	2010.1	16,4%	2,7%	3,4%	7,1%	7,4%	5,4%	8,0%	3,2%	3,2%
2009.1	2010.2	3,4%	21,3%	2,5%	0,2%	6,9%	11,7%	5,0%	5,6%	3,8%
2009.2	2010.3	7,1%	9,8%	1,3%	0,4%	4,7%	8,0%	6,6%	7,6%	7,1%
2009.3	2010.4	5,9%	7,9%	7,7%	5,8%	6,9%	7,9%	7,7%	7,5%	7,1%
2009.4	2011.1	5,5%	7,7%	8,0%	6,9%	0,4%	4,0%	2,6%	4,2%	4,0%
2010.1	2011.2	3,9%	7,9%	2,9%	5,7%	1,2%	5,6%	4,5%	4,5%	2,8%
2010.2	2011.3	7,7%	2,0%	8,9%	10,7%	6,3%	3,7%	8,0%	4,6%	3,6%
2010.3	2011.4	4,6%	3,6%	2,4%	4,1%	1,9%	0,0%	1,5%	0,1%	0,1%
2010.4	2012.1	19,9%	2,7%	11,1%	15,2%	12,2%	7,5%	17,9%	7,4%	3,4%
2011.1	2012.2	10,3%	0,7%	6,5%	8,7%	6,2%	3,3%	8,0%	3,4%	0,2%
2011.2	2012.3	11,3%	0,9%	10,5%	11,6%	8,1%	5,0%	6,6%	5,1%	0,2%
2011.3	2012.4	5,7%	3,7%	0,9%	1,9%	1,2%	1,5%	1,2%	0,0%	0,0%
MAPE		8,1%	5,6%	5,5%	6,4%	5,1%	5,2%	6,3%	4,4%	3,1%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 1 passo à frente

Data	1 passo	Média 1 passo	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+1			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	2,78%	2,42%	2,61%	2,51%	3,30%
2008.3	2008.4	2,81%	2,37%	2,64%	3,04%	3,04%
2008.4	2009.1	2,83%	2,37%	2,65%	2,54%	3,34%
2009.1	2009.2	4,63%	4,02%	4,27%	5,24%	5,24%
2009.2	2009.3	4,61%	3,95%	4,20%	4,10%	4,10%
2009.3	2009.4	4,52%	3,87%	4,05%	3,87%	5,07%
2009.4	2010.1	4,63%	4,03%	4,21%	4,03%	4,05%
2010.1	2010.2	4,57%	3,94%	4,13%	3,94%	5,48%
2010.2	2010.3	4,49%	3,96%	4,14%	5,35%	5,52%
2010.3	2010.4	4,44%	3,94%	4,61%	3,94%	3,94%
2010.4	2011.1	4,36%	3,83%	3,99%	3,87%	3,87%
2011.1	2011.2	4,48%	3,91%	4,08%	3,93%	3,93%
2011.2	2011.3	4,43%	3,86%	4,02%	3,87%	3,87%
2011.3	2011.4	4,39%	3,80%	3,96%	3,82%	3,82%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 2 passos à frente

Data	2 passos	Média 2 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+2			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	3,73%	3,33%	3,86%	3,36%	3,34%
2008.3	2009.1	4,07%	3,17%	3,50%	4,04%	4,11%
2008.4	2009.2	4,09%	3,16%	3,51%	4,05%	4,13%
2009.1	2009.3	5,08%	4,14%	4,56%	5,96%	6,04%
2009.2	2009.4	6,57%	5,91%	6,19%	5,91%	5,93%
2009.3	2010.1	6,37%	5,87%	6,15%	6,23%	7,88%
2009.4	2010.2	6,57%	5,86%	6,04%	6,42%	8,30%
2010.1	2010.3	6,50%	5,75%	5,94%	5,96%	5,96%
2010.2	2010.4	6,25%	5,76%	6,46%	5,79%	5,79%
2010.3	2011.1	6,12%	5,64%	5,83%	5,80%	6,05%
2010.4	2011.2	6,02%	5,55%	5,73%	5,69%	5,70%
2011.1	2011.3	5,93%	5,50%	5,73%	5,62%	5,62%
2011.2	2011.4	6,02%	5,59%	5,81%	5,60%	5,60%
2011.3	2012.1	5,96%	5,55%	5,76%	5,62%	5,69%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 3 passos à frente

Data	3 passos	Média 3 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+3			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	4,15%	3,83%	4,06%	4,22%	4,22%
2008.3	2009.2	4,38%	3,98%	4,07%	3,98%	4,50%
2008.4	2009.3	4,61%	4,02%	4,16%	4,57%	4,65%
2009.1	2009.4	5,31%	4,97%	5,07%	5,00%	5,00%
2009.2	2010.1	6,46%	6,02%	6,17%	6,03%	6,03%
2009.3	2010.2	7,11%	6,79%	6,83%	6,90%	7,87%
2009.4	2010.3	7,17%	6,83%	6,80%	7,00%	7,74%
2010.1	2010.4	7,06%	6,69%	6,65%	6,82%	6,84%
2010.2	2011.1	6,95%	6,57%	7,27%	6,71%	6,71%
2010.3	2011.2	6,81%	6,42%	6,52%	6,55%	6,55%
2010.4	2011.3	6,70%	6,32%	6,39%	6,44%	6,48%
2011.1	2011.4	6,63%	6,31%	6,40%	6,33%	6,33%
2011.2	2012.1	6,56%	6,26%	6,34%	6,32%	6,96%
2011.3	2012.2	6,76%	6,53%	6,64%	6,56%	7,23%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 4 passos à frente

Data	4 passos	Média 4 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	4,31%	3,87%	4,61%	4,34%	4,34%
2008.3	2009.3	4,68%	4,38%	4,49%	4,78%	4,78%
2008.4	2009.4	4,85%	4,46%	4,62%	4,65%	4,65%
2009.1	2010.1	5,40%	4,68%	5,08%	5,30%	6,21%
2009.2	2010.2	6,48%	5,79%	6,00%	5,79%	6,91%
2009.3	2010.3	6,69%	6,41%	6,64%	6,60%	6,89%
2009.4	2010.4	6,57%	6,25%	6,37%	6,32%	6,32%
2010.1	2011.1	6,29%	6,19%	6,26%	6,24%	6,24%
2010.2	2011.2	6,28%	6,09%	6,13%	6,31%	6,31%
2010.3	2011.3	6,17%	5,98%	6,07%	6,22%	6,62%
2010.4	2011.4	6,18%	5,96%	6,31%	6,14%	6,18%
2011.1	2012.1	6,10%	5,90%	5,98%	6,06%	6,51%
2011.2	2012.2	6,14%	5,94%	6,07%	6,06%	6,50%
2011.3	2012.3	6,19%	5,94%	6,06%	6,07%	6,46%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 5 passos à frente

Data	5 passos	Média 5 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+5			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	4,69%	4,38%	4,43%	4,42%	4,42%
2008.3	2009.4	5,44%	5,13%	5,22%	5,53%	5,59%
2008.4	2010.1	5,54%	5,14%	5,42%	5,35%	5,35%
2009.1	2010.2	5,96%	5,54%	5,96%	6,78%	7,01%
2009.2	2010.3	6,74%	5,72%	6,09%	5,76%	7,66%
2009.3	2010.4	7,07%	6,07%	6,30%	6,10%	6,41%
2009.4	2011.1	6,93%	6,00%	6,22%	6,01%	6,00%
2010.1	2011.2	7,10%	5,99%	6,28%	6,07%	6,39%
2010.2	2011.3	6,37%	6,11%	6,61%	6,14%	6,11%
2010.3	2011.4	6,23%	5,95%	6,10%	5,95%	5,95%
2010.4	2012.1	6,28%	5,90%	6,58%	5,90%	6,87%
2011.1	2012.2	6,23%	5,85%	6,37%	5,85%	6,81%
2011.2	2012.3	6,19%	5,78%	6,01%	5,78%	6,66%
2011.3	2012.4	6,29%	5,86%	6,02%	6,05%	6,05%

Média dos Desvios Padrão - 1 a 5 passos

Médias dos Desvios Padrão - 1 a 5 passos

— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP — Erro 2008.2 4w
 ◇ Média pontual △ Estática □ Prim 2008.2
 ■ Seg 2008.2

— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP — Erro 2008.3 4w
 ◇ Média pontual △ Estática □ Prim 2008.3
 ■ Seg 2008.3

— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP — Erro 2008.4 4w
 ◇ Média pontual △ Estática □ Prim 2008.4
 ■ Seg 2008.4

— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP — Erro 2009.1 4w
 ◇ Média pontual △ Estática □ Prim 2009.1
 ■ Seg 2009.1

— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP — Erro 2010.4 4w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim 2010.4
 ■ Seg 2010.4

— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP — Erro 2011.1 4w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim 2011.1
 ■ Seg 2011.1

— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP — Erro 2011.2 4w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim 2011.2
 ■ Seg 2011.2

— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP — Erro 2011.3 4w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim 2011.3
 ■ Seg 2011.3

— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP — Erro 2008.2 4w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim 2008.2
 ■ Seg 2008.2

— Fronteira eficiente ○ Mínimo DP — Erro 2008.3 4w
 ◆ Média pontual ▲ Estática ■ Prim 2008.3
 ■ Seg 2008.3

APÊNDICE 09 – COMBINAÇÃO DE 5 MODELOS – ICMS TOTAL

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 1 passo à frente

Data	1 passo	Real	Projeções individuais					Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+1		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5			1passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	24.979,4	23.572,0	24.043,3	23.493,5	23.976,0	23.841,8	23.785,3	23.983,1	23.994,4					23.994,4	23.999,0	24.006,0
2008.3	2008.4	25.317,1	24.091,8	25.872,1	23.430,4	23.978,0	24.119,5	24.298,4	24.181,0	24.921,3					24.921,3	25.303,8	25.303,8
2008.4	2009.1	21.569,3	26.404,0	24.322,0	23.594,8	24.236,4	24.655,9	24.642,6	24.251,7	24.461,5					24.461,5	24.289,3	23.622,1
2009.1	2009.2	22.069,6	23.438,7	20.349,5	24.022,2	24.520,0	24.829,7	23.432,0	23.668,0	24.152,7					24.152,7	22.070,8	22.070,8
2009.2	2009.3	23.748,1	23.075,1	23.053,5	25.191,1	25.194,7	25.365,2	24.375,9	24.049,1	24.107,5					24.107,5	23.764,7	23.764,7
2009.3	2009.4	26.707,8	24.716,8	24.632,6	25.014,1	25.122,6	25.285,4	24.954,3	24.848,9	24.795,2					24.795,2	24.845,8	25.003,6
2009.4	2010.1	24.567,1	24.870,2	26.017,2	21.412,0	22.480,2	22.904,4	23.536,8	24.518,2	25.161,8					25.161,8	24.483,4	24.551,5
2010.1	2010.2	26.091,1	25.345,4	23.817,7	25.251,3	25.769,4	26.032,2	25.243,2	24.641,4	24.706,8					24.706,8	24.691,2	25.214,4
2010.2	2010.3	26.471,7	26.596,9	26.064,5	27.399,4	27.723,1	27.630,4	27.082,8	26.886,6	26.894,4					26.894,4	26.519,2	26.513,7
2010.3	2010.4	27.847,2	26.889,4	27.966,3	27.087,1	27.444,5	27.498,5	27.377,1	27.710,5	27.132,9					27.132,9	27.755,0	27.755,0
2010.4	2011.1	28.577,3	28.357,4	26.735,2	27.083,5	27.624,3	27.498,5	27.511,5	27.162,8	27.170,0					27.170,0	26.902,7	26.902,7
2011.1	2011.2	26.880,4	27.478,8	26.795,3	27.537,7	27.973,8	28.140,9	27.585,3	27.276,7	27.139,9					27.139,9	27.125,5	27.125,5
2011.2	2011.3	27.367,7	27.838,6	26.787,8	28.909,7	29.009,4	28.952,8	28.299,7	27.762,2	27.717,0					27.717,0	27.696,4	27.696,4
2011.3	2011.4	28.378,2	28.446,4	28.294,1	28.612,6	28.732,9	28.692,8	28.555,7	28.473,0	28.431,0					28.431,0	28.428,7	28.428,7

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 2 passos à frente

Data	2 passos	Real	Projeções individuais					Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+2		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5			1passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	25.317,1	24.059,0	24.490,6	23.691,4	24.293,9	24.277,1	24.162,4	24.336,3	22.740,2	24.289,3				24.195,0	24.341,2	24.344,1
2008.3	2009.1	21.569,3	24.544,2	25.345,1	22.953,4	23.641,5	24.025,7	24.102,0	23.641,5	24.291,3	23.992,8				23.651,4	22.992,8	22.953,4
2008.4	2009.2	22.069,6	27.927,8	24.966,8	25.659,5	25.950,7	26.159,2	26.159,2	25.950,7	23.647,6	25.676,3				25.964,0	25.678,0	25.659,5
2009.1	2009.3	23.748,1	24.092,3	20.940,2	25.252,1	25.553,1	25.877,0	24.342,9	25.553,1	25.676,2	25.271,2				25.269,4	24.139,7	24.092,3
2009.2	2009.4	26.707,8	23.391,4	23.675,8	25.316,2	25.433,7	25.686,3	24.700,7	25.268,0	24.690,8	25.153,3				25.093,3	25.251,9	25.413,6
2009.3	2010.1	24.567,1	23.896,2	23.394,1	23.098,2	23.875,0	24.231,4	23.699,0	23.772,4	24.958,4	23.816,5				23.202,1	23.875,4	23.895,4
2009.4	2010.2	26.091,1	26.139,1	27.010,4	23.100,4	23.551,8	23.969,3	24.754,2	23.970,7	23.855,8	23.708,9				23.730,9	24.301,1	26.050,8
2010.1	2010.3	26.471,7	26.185,2	23.799,5	26.898,7	27.316,8	27.482,1	26.336,5	26.904,3	23.686,1	26.990,8				27.256,6	26.474,6	26.474,6
2010.2	2010.4	27.847,2	27.016,7	27.514,6	27.356,8	27.884,2	27.840,4	27.522,5	27.788,0	26.640,3	27.780,0				27.398,9	27.810,9	27.810,9
2010.3	2011.1	25.877,3	26.524,1	26.855,3	25.840,8	26.506,9	26.819,2	26.509,3	26.599,6	27.779,2	26.573,0				26.597,4	26.154,0	25.909,6
2010.4	2011.2	26.880,4	30.327,8	27.315,3	28.805,4	29.460,6	29.294,6	29.040,7	28.855,1	26.572,8	28.393,5				29.063,5	28.372,2	28.351,3
2011.1	2011.3	27.367,7	28.289,4	26.844,7	28.877,9	29.244,1	29.313,4	28.513,9	28.551,6	28.404,4	28.263,8				28.313,7	28.231,7	28.231,7
2011.2	2011.4	28.378,2	28.118,5	28.049,8	28.317,7	28.635,6	28.670,6	28.358,5	28.444,8	28.209,2	28.228,1				28.238,0	28.374,3	28.374,3
2011.3	2012.1	26.128,6	27.819,7	27.255,1	27.150,9	27.599,4	27.848,0	27.534,6	27.480,1	28.222,3	27.409,7				27.195,0	27.198,0	27.177,0

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 3 passos à frente

Data	3 passos	Real	Projeções individuais					Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+3		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5			1passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	21.569,3	24.038,7	23.960,9	22.989,4	23.723,0	24.017,4	23.745,9	24.004,7	23.100,6	23.609,0	24.026,6			24.025,0	23.990,9	23.221,8
2008.3	2009.2	22.069,6	25.909,5	26.111,9	24.886,2	25.081,6	25.445,8	25.487,0	25.178,8	23.739,9	23.825,1	25.019,8			25.163,2	25.198,5	24.906,0
2008.4	2009.3	23.748,1	28.715,1	25.434,1	26.911,5	27.152,2	27.408,5	27.124,3	27.152,2	23.724,3	24.906,0	26.914,1			27.153,3	26.936,8	26.911,5
2009.1	2009.4	26.707,8	24.471,2	21.402,3	25.366,3	25.812,0	26.240,3	24.658,4	25.404,7	24.912,6	26.935,6	25.412,4			25.407,5	25.557,0	25.557,0
2009.2	2010.1	24.567,1	22.786,1	22.428,1	23.192,1	24.115,1	24.577,7	23.419,8	24.010,6	26.935,6	25.412,4	24.085,4			23.284,6	24.021,7	24.021,7
2009.3	2010.2	26.091,1	25.120,9	24.188,3	24.594,7	25.073,8	25.392,9	24.874,1	24.944,7	25.344,6	23.834,7	24.993,7			24.980,9	25.082,0	25.119,5
2009.4	2010.3	26.471,7	26.847,5	28.017,7	24.081,4	24.172,6	24.598,5	25.543,6	24.775,0	24.096,9	25.068,5	26.767,3			24.170,8	24.914,7	26.472,2
2010.1	2010.4	27.847,2	26.515,3	25.198,0	26.822,3	27.424,2	27.647,2	27.647,2	27.084,1	25.070,5	26.767,5	27.198,0			27.420,0	27.205,9	27.206,8
2010.2	2011.1	25.877,3	26.722,5	26.417,4	26.229,7	27.085,1	27.325,9	26.756,1	26.975,7	26.770,7	26.600,1	26.995,2			26.741,0	26.275,1	26.275,1
2010.3	2011.2	26.880,4	28.292,0	27.441,6	27.554,6	28.092,2	28.248,4	27.925,8	27.993,5	26.596,1	27.006,1	27.562,2			28.277,0	27.561,4	27.561,4
2010.4	2011.3	27.367,7	27.223,3	30.404,5	31.158,9	30.787,7	30.200,6	30.573,8	27.033,8	27.573,0	30.252,7				31.161,0	30.097,7	29.738,4
2011.1	2011.4	28.378,2	28.527,6	27.855,3	28.266,3	28.734,2	28.931,1	28.462,9	28.569,4	27.572,4	30.249,1	28.247,7			28.264,9	28.380,8	28.380,8
2011.2	2012.1	26.128,6	27.841,4	27.048,7	27.429,8	27.965,9	28.221,4	27.701,4	27.755,0	30.237,7	28.247,0	27.571,7			27.428,5	27.407,1	27.194,5
2011.3	2012.2	27.363,9	29.704,1	27.576,0	28.655,8	29.049,2	29.114,8	28.820,0	28.567,2	28.183,4	27.575,8	28.400,7			28.407,1	28.388,8	27.808,0

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 4 passos à frente

Análise de dados de projetos individuais e projeções propostas - 4 passos à frente																	
Data	4 passos	Real	Projeções individuais					Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+4		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5			1passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	22.069,6	25.371,5	24.647,2	24.735,3	25.108,3	25.316,8	25.035,8	24.927,8	21.991,4	22.858,7	23.241,2	24.894,6		25.028,4	25.044,9	24.765,4
2008.3	2009.3	23.748,1	26.590,9	26.653,2	26.037,9	26.035,7	26.364,8	26.336,5	26.182,8	23.505,6	23.202,5	24.750,8	26.183,5		26.103,6	26.112,7	26.112,7
2008.4	2009.4	26.707,8	29.368,9	25.878,9	26.995,1	27.640,3	27.960,5	27.568,7	27.025,9	23.139,4	24.754,2	26.190,8	26.884,9		27.633,8	26.720,7	26.720,7
2009.1	2010.1	24.567,1	23.961,2	20.295,9	23.609,0	24.621,7	25.273,0	23.552,2	21.483,3	24.702,7	26.405,7	26.461,9	22.060,3		21.887,0	22.333,5	23.886,4
2009.2	2010.2	26.091,1	23.950,5	23.223,0	24.973,8	25.430,8	25.872,3	24.690,1	23.587,0	26.479,7	26.308,8	21.683,3	23.520,8		23.735,9	23.628,0	23.935,6
2009.3	2010.3	26.471,7	25.807,8	24.959,2	25.656,1	25.988,2	26.278,2	25.737,9	25.329,8	26.533,2	22.216,0	23.700,5	25.288,6		25.363,7	25.568,6	25.790,5
2009.4	2010.4	27.847,2	27.243,8	29.380,1	24.232,6	24.211,5	24.706,8	25.954,9	27.629,5	22.278,8	23.718,6	25.307,3	27.778,0		27.058,8	27.844,9	27.844,9
2010.1	2011.1	25.877,3	26.208,5	25.060,7	25.528,9	26.531,9	26.983,9	26.062,8	26.075,9	24.357,4	25.603,2	26.228,4	26.292,4		26.292,5	25.882,6	25.882,6
2010.2	2011.2	26.880,4	28.492,6	27.127,8	28.147,0	28.819,2	28.833,2	28.283,9	28.373,6	25.711,8	25.663,8	26.362,7	28.203,4		28.364,7	27.959,1	27.959,1
2010.3	2011.3	27.367,7	29.267,4	27.303,9	29.109,3	29.504,6	29.590,3	28.955,1	28.923,5	25.576,7	26.368,6	28.223,3	28.758,8		29.386,4	28.684,1	28.035,9
2010.4	2011.4	28.378,2	31.941,4	27.233,1	30.333,4	31.273,2	30.985,8	30.353,4	29.325,6	26.260,4	28.051,6	28.390,1	28.961,9		31.787,9	28.804,3	28.579,2
2011.1	2012.1	26.128,6	28.320,7	26.876,1	27.489,8	28.084,8	28.489,1	27.852,1	27.491,8	28.047,0	28.384,2	28.955,8	27.204,0		27.530,1	27.190,7	26.958,2
2011.2	2012.2	27.363,9	29.696,3	27.251,3	28.988,2	29.491,0	29.556,7	29.996,7	28.322,1	28.896,6	28.898,1	27.197,5	28.088,3		28.259,1	28.057,0	27.440,2
2011.3	2012.3	27.462,8	30.589,4	27.026,6	29.998,1	30.176,1	30.155,9	29.724,3	28.806,6	28.810,6	27.186,7	28.044,5	28.673,7		28.860,0	28.594,6	27.907,7

Valores de projeções individuais e projeções propostas - 5 passos à frente

Data	5 passos		Projeções individuais					Média	Mínimo DP	Valores interm. - proj. dinâmica (Prim)					Projeções Propostas		
	Data+5	Real	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5			1 passo	2 passos	3 passos	4 passos	5 passos	Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	23.748,1	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	26.140,4	25.803,6	25.932,3	21.342,6	22.722,6	23.337,2	24.381,2	25.967,7	25.999,7	25.920,2	25.649,4
2008.3	2009.4	26.707,8	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,1	26.720,6	26.513,9	22.476,0	24.032,7	24.048,8	25.594,4	26.584,3	26.447,2	26.660,6	26.700,8
2008.4	2010.1	24.567,1	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	27.132,2	26.530,7	25.892,9	22.940,4	23.606,1	25.438,4	26.811,7	26.414,4	26.523,4	25.355,0	25.355,0
2009.1	2010.2	26.091,1	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	26.708,4	24.783,4	23.051,0	23.568,9	25.481,3	26.717,2	26.474,5	23.441,1	24.793,8	24.629,2	25.098,9
2009.2	2010.3	26.471,7	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	26.789,2	25.549,8	24.349,9	25.371,1	26.972,8	25.706,6	22.309,5	24.239,9	24.717,4	24.467,0	24.586,5
2009.3	2010.4	27.847,2	26.196,4	25.647,2	25.689,2	26.219,3	26.562,2	26.062,9	25.654,8	27.026,5	25.296,7	22.057,0	24.172,3	25.767,8	25.700,5	25.763,5	25.873,7
2009.4	2011.1	25.877,3	27.303,2	27.882,1	23.806,5	24.088,1	24.657,7	25.547,5	26.912,2	25.298,4	22.117,4	24.188,4	25.773,0	27.111,2	26.557,1	26.964,6	26.920,3
2010.1	2011.2	26.880,4	27.936,7	24.744,6	27.664,1	28.424,9	28.717,3	27.497,5	25.367,0	22.085,0	24.183,5	25.773,9	27.160,3	25.564,6	25.682,6	25.669,1	26.135,3
2010.2	2011.3	27.367,7	29.467,3	26.824,2	29.806,3	30.295,1	30.201,3	29.318,8	28.393,3	24.836,3	25.979,3	26.538,9	26.908,5	28.689,7	29.555,7	28.623,8	28.364,3
2010.3	2011.4	28.378,2	29.682,7	27.363,6	29.048,1	29.555,9	29.733,5	29.076,7	28.378,1	26.023,0	26.099,3	27.544,4	28.866,9	28.349,5	28.805,7	28.398,3	28.398,3
2010.4	2012.1	26.128,6	31.332,6	26.838,7	29.029,3	30.093,7	30.230,2	29.504,9	28.087,4	26.019,0	27.658,2	28.871,1	28.348,0	28.235,7	30.806,5	28.058,8	27.013,1
2011.1	2012.2	27.363,9	30.187,5	27.172,8	29.132,9	29.751,9	30.000,3	29.249,1	28.256,0	27.717,2	28.895,4	28.359,6	28.144,8	28.335,7	29.559,9	28.284,6	27.316,3
2011.2	2012.3	27.462,8	30.566,4	27.215,0	30.350,7	30.653,4	30.636,0	29.884,3	28.823,7	28.885,0	28.334,8	28.223,5	28.253,0	28.922,6	29.273,4	28.867,8	27.415,8
2011.3	2012.4	29.192,9	30.862,4	28.116,3	29.450,3	29.739,5	29.871,8	29.608,1	28.746,7	28.284,4	28.278,5	28.205,6	28.789,7	28.770,4	28.840,1	29.195,2	29.195,2

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 1 passo à frente

Data	1 passo		Projeções individuais					Prim - Pesos e valor					Seg - Pesos e valor						
	Data+1	Real	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Seg
2008.2	2008.3	24.979,4	23.572,0	24.043,3	23.493,5	23.976,0	23.841,8	0,001	0,348	0,000	0,651	0,000	23.999,0	0,079	0,921	0,000	0,000	0,000	24.006,0
2008.3	2008.4	25.317,1	24.091,8	25.872,1	23.430,4	23.978,0	24.119,5	0,147	0,691	0,000	0,162	0,000	25.303,8	0,147	0,691	0,000	0,162	0,000	25.303,8
2008.4	2009.1	21.569,3	26.404,0	24.322,0	23.594,8	24.236,4	24.655,9	0,005	0,493	0,000	0,502	0,000	24.289,3	0,000	0,000	0,974	0,000	0,026	23.622,1
2009.1	2009.2	22.069,6	23.438,7	20.349,5	24.022,2	24.520,0	24.829,7	0,375	0,490	0,000	0,135	0,000	22.070,8	0,375	0,490	0,000	0,135	0,000	22.070,8
2009.2	2009.3	23.748,1	23.075,1	23.053,5	25.191,1	25.194,7	25.365,2	0,057	0,611	0,000	0,332	0,000	23.764,7	0,057	0,611	0,000	0,332	0,000	23.764,7
2009.3	2009.4	26.707,8	24.716,8	24.632,6	25.014,1	25.122,6	25.285,4	0,000	0,558	0,029	0,413	0,000	24.845,8	0,000	0,027	0,973	0,000	0,000	25.003,6
2009.4	2010.1	24.567,1	24.870,2	26.017,2	21.412,0	22.480,2	22.904,4	0,000	0,575	0,030	0,395	0,000	24.483,4	0,000	0,586	0,000	0,414	0,000	24.551,5
2010.1	2010.2	26.091,1	25.345,4	23.817,7	25.251,3	25.769,4	26.032,2	0,000	0,547	0,020	0,433	0,000	24.691,2	0,000	0,026	0,974	0,000	0,000	25.214,4
2010.2	2010.3	26.471,7	26.596,9	26.064,5	27.399,4	27.723,1	27.630,4	0,762	0,207	0,000	0,000	0,031	26.519,2	0,844	0,156	0,000	0,000	0,000	26.513,7
2010.3	2010.4	27.847,2	26.889,4	27.966,3	27.087,1	27.444,5	27.498,5	0,000	0,559	0,000	0,097	0,344	27.755,0	0,000	0,559	0,000	0,097	0,344	27.755,0
2010.4	2011.1	25.877,3	28.357,4	26.735,2	27.083,5	27.624,3	27.756,9	0,000	0,534	0,457	0,009	0,000	26.902,7	0,000	0,534	0,457	0,009	0,000	26.902,7
2011.1	2011.2	26.880,4	27.478,8	26.795,3	27.537,7	27.973,8	28.140,9	0,000	0,558	0,437	0,005	0,000	27.125,5	0,000	0,558	0,437	0,005	0,000	27.125,5
2011.2	2011.3	27.367,7	27.838,6	26.787,8	28.909,7	29.009,4	28.952,8	0,000	0,572	0,423	0,005	0,000	27.696,4	0,000	0,572	0,423	0,005	0,000	27.696,4
2011.3	2011.4	28.378,2	28.446,4	28.294,1	28.612,6	28.732,9	28.692,8	0,000	0,582	0,404	0,013	0,000	28.428,7	0,000	0,582	0,404	0,013	0,000	28.428,7

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 2 passos à frente

Data	2 passos		Real	Projeções individuais				Prim - Pesos e valor						Seg - Pesos e valor					
	Data+2			Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅
2008.2	2008.4	25.317,1	24.059,0	24.490,6	23.691,4	24.293,9	24.277,1	0,026	0,271	0,000	0,704	0,000	24.341,2	0,000	0,255	0,000	0,745	0,000	24.344,1
2008.3	2009.1	21.569,3	24.544,2	25.345,1	22.953,4	23.641,5	24.025,7	0,000	0,000	0,943	0,057	0,000	22.992,8	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	22.953,4
2008.4	2009.2	22.069,6	27.927,8	24.966,8	25.659,5	25.950,7	26.291,2	0,000	0,000	0,936	0,064	0,000	25.678,0	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	25.659,5
2009.1	2009.3	23.748,1	24.092,3	20.940,2	25.252,1	25.553,1	25.877,0	0,968	0,000	0,000	0,032	0,000	24.139,7	1,000	0,000	0,000	0,000	0,000	24.092,3
2009.2	2009.4	26.707,8	23.391,4	23.675,8	25.316,2	25.433,7	25.686,3	0,000	0,103	0,001	0,896	0,000	25.251,9	0,000	0,011	0,000	0,989	0,000	25.413,6
2009.3	2010.1	24.567,1	23.896,2	23.394,1	23.098,2	23.875,0	24.231,4	0,197	0,008	0,000	0,795	0,000	23.875,4	0,962	0,000	0,000	0,038	0,000	23.895,4
2009.4	2010.2	26.091,1	26.139,1	27.010,4	23.100,4	23.551,8	23.969,3	0,283	0,005	0,000	0,712	0,000	24.301,1	0,966	0,000	0,000	0,034	0,000	26.050,8
2010.1	2010.3	26.471,7	26.185,2	23.799,5	26.898,7	27.316,8	27.482,1	0,000	0,144	0,802	0,054	0,000	26.474,6	0,000	0,144	0,802	0,054	0,000	26.474,6
2010.2	2010.4	27.847,2	27.016,7	27.514,6	27.356,8	27.884,2	27.840,4	0,006	0,183	0,000	0,810	0,000	27.810,9	0,006	0,183	0,000	0,810	0,000	27.810,9
2010.3	2011.1	25.877,3	26.524,1	26.855,3	25.840,8	26.506,9	26.819,2	0,000	0,289	0,681	0,029	0,000	26.154,0	0,000	0,068	0,932	0,000	0,000	25.909,6
2010.4	2011.2	26.880,4	30.327,8	27.315,3	28.805,4	29.460,6	29.294,6	0,000	0,308	0,653	0,039	0,000	28.372,2	0,000	0,305	0,695	0,000	0,000	28.351,3
2011.1	2011.3	27.367,7	28.289,4	26.844,7	28.877,9	29.244,1	29.313,4	0,000	0,321	0,663	0,016	0,000	28.231,7	0,000	0,321	0,663	0,016	0,000	28.231,7
2011.2	2011.4	28.378,2	28.118,5	28.049,8	28.317,7	28.635,6	28.670,6	0,000	0,335	0,205	0,460	0,000	28.374,3	0,000	0,335	0,205	0,460	0,000	28.374,3
2011.3	2012.1	26.128,6	27.819,7	27.255,1	27.150,9	27.599,4	27.848,0	0,000	0,372	0,609	0,018	0,000	27.198,0	0,000	0,250	0,750	0,000	0,000	27.177,0

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 3 passos à frente

Pesos das projeções propostas - Anos Seg 3 passos a frente																			
Data	3 passos		Projeções individuais					Prim - Pesos e valor					Seg - Pesos e valor						
	Data+3	Real	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Seg
2008.2	2009.1	21.569,3	24.038,7	23.960,9	22.989,4	23.723,0	24.017,4	0,025	0,237	0,000	0,046	0,692	23.990,9	0,000	0,008	0,773	0,000	0,219	23.221,8
2008.3	2009.2	22.069,6	25.909,5	26.111,9	24.886,2	25.081,6	25.445,8	0,009	0,106	0,000	0,885	0,000	25.198,5	0,000	0,000	0,899	0,101	0,000	24.906,0
2008.4	2009.3	23.748,1	28.715,1	25.434,1	26.911,5	27.152,2	27.408,5	0,000	0,000	0,895	0,105	0,000	26.936,8	0,000	0,000	1,000	0,000	0,000	26.911,5
2009.1	2009.4	26.707,8	24.471,2	21.402,3	25.366,3	25.810,2	26.240,3	0,177	0,004	0,000	0,819	0,000	25.557,0	0,177	0,004	0,000	0,819	0,000	25.557,0
2009.2	2010.1	24.567,1	22.786,1	22.428,1	23.192,1	24.115,1	24.577,7	0,056	0,000	0,020	0,924	0,000	24.021,7	0,056	0,000	0,020	0,924	0,000	24.021,7
2009.3	2010.2	26.091,1	25.120,9	24.188,3	24.594,7	25.073,8	25.392,9	0,178	0,000	0,000	0,821	0,000	25.082,0	0,970	0,000	0,000	0,030	0,000	25.119,5
2009.4	2010.3	26.471,7	26.847,5	28.017,7	24.081,4	24.172,6	24.598,5	0,271	0,004	0,000	0,724	0,000	24.914,7	0,860	0,000	0,000	0,140	0,000	26.472,2
2010.1	2010.4	27.847,2	26.515,3	25.198,0	26.822,3	27.424,2	27.647,2	0,213	0,011	0,000	0,776	0,000	27.205,9	0,239	0,000	0,000	0,761	0,000	27.206,8
2010.2	2011.1	25.877,3	26.722,5	26.417,4	26.229,7	27.085,1	27.325,9	0,000	0,112	0,860	0,029	0,000	26.275,1	0,000	0,112	0,860	0,029	0,000	26.275,1
2010.3	2011.2	26.880,4	28.292,0	27.441,6	27.554,6	28.092,2	28.248,4	0,000	0,098	0,869	0,033	0,000	27.561,4	0,000	0,098	0,869	0,033	0,000	27.561,4
2010.4	2011.3	27.367,7	31.428,4	27.223,3	30.404,5	31.158,9	30.787,7	0,000	0,109	0,841	0,051	0,000	30.097,7	0,000	0,209	0,791	0,000	0,000	29.738,4
2011.1	2011.4	28.378,2	28.527,6	27.855,3	28.266,3	28.734,2	28.931,1	0,000	0,127	0,517	0,356	0,000	28.380,8	0,000	0,127	0,517	0,356	0,000	28.380,8
2011.2	2012.1	26.128,6	27.841,4	27.048,7	27.429,8	27.965,9	28.221,4	0,000	0,112	0,850	0,038	0,000	27.407,1	0,000	0,617	0,383	0,000	0,000	27.194,5
2011.3	2012.2	27.363,8	29.704,1	27.576,0	28.655,8	29.049,2	29.114,8	0,000	0,259	0,710	0,032	0,000	28.388,8	0,000	0,785	0,215	0,000	0,000	27.808,3

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 4 passos à frente

Data	4 passos	Real	Projeções individuais					Prim - Pesos e valor					Seg - Pesos e valor						
	Data+4		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Seg
2008.2	2009.2	22.069,6	25.371,5	24.647,2	24.735,3	25.108,3	25.316,8	0,021	0,106	0,053	0,819	0,000	25.044,9	0,000	0,020	0,894	0,086	0,000	24.765,4
2008.3	2009.3	23.748,1	26.590,9	26.653,2	26.037,9	26.035,7	26.364,8	0,000	0,122	0,876	0,003	0,000	26.112,7	0,000	0,122	0,876	0,003	0,000	26.112,7
2008.4	2009.4	26.707,8	29.368,9	25.878,9	26.995,1	27.640,3	27.960,5	0,000	0,419	0,283	0,299	0,000	26.720,7	0,000	0,419	0,283	0,299	0,000	26.720,7
2009.1	2010.1	24.567,1	23.961,2	20.295,9	23.609,0	24.621,7	25.273,0	0,549	0,445	0,000	0,006	0,000	22.333,5	0,980	0,020	0,000	0,000	0,000	23.886,4
2009.2	2010.2	26.091,1	23.950,5	23.223,0	24.973,8	25.430,8	25.872,3	0,012	0,808	0,000	0,179	0,000	23.628,0	0,980	0,020	0,000	0,000	0,000	23.935,6
2009.3	2010.3	26.471,7	25.807,8	24.959,2	25.656,1	25.988,2	26.278,2	0,712	0,283	0,000	0,005	0,000	25.568,6	0,980	0,020	0,000	0,000	0,000	25.790,5
2009.4	2010.4	27.847,2	27.243,8	29.380,1	24.232,6	24.211,5	24.706,8	0,520	0,398	0,000	0,082	0,000	27.844,9	0,520	0,398	0,000	0,082	0,000	27.844,9
2010.1	2011.1	25.877,3	26.208,5	25.060,7	25.528,9	26.531,9	26.983,9	0,000	0,373	0,101	0,527	0,000	25.882,6	0,000	0,373	0,101	0,527	0,000	25.882,6
2010.2	2011.2	26.880,4	28.492,6	27.127,3	28.147,0	28.819,2	28.833,2	0,000	0,226	0,711	0,063	0,000	27.959,1	0,000	0,226	0,711	0,063	0,000	27.959,1
2010.3	2011.3	27.367,7	29.267,4	27.303,9	29.109,3	29.504,6	29.590,3	0,000	0,237	0,755	0,008	0,000	28.684,1	0,000	0,595	0,405	0,000	0,000	28.035,9
2010.4	2011.4	28.378,2	31.941,4	27.233,1	30.333,4	31.273,2	30.985,8	0,000	0,506	0,452	0,042	0,000	28.804,3	0,000	0,566	0,434	0,000	0,000	28.579,2
2011.1	2012.1	26.128,6	28.320,7	26.876,1	27.489,8	28.084,8	28.489,1	0,000	0,511	0,465	0,024	0,000	27.190,7	0,000	0,866	0,134	0,000	0,000	26.958,2
2011.2	2012.2	27.363,9	29.696,3	27.251,3	28.988,2	29.491,0	29.556,7	0,000	0,555	0,380	0,065	0,000	28.057,0	0,000	0,891	0,109	0,000	0,000	27.440,2
2011.3	2012.3	27.462,8	30.589,4	27.702,6	29.998,1	30.176,1	30.155,0	0,000	0,615	0,333	0,051	0,000	28.594,6	0,000	0,911	0,089	0,000	0,000	27.907,1

Pesos das projeções propostas - Prim e Seg - 5 passos à frente

Data	5 passos	Real	Projeções individuais					Prim - Pesos e valor					Seg - Pesos e valor						
	Data+5		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Prim	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Seg
2008.2	2009.3	23.748,1	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	26.140,4	0,010	0,152	0,000	0,444	0,393	25.920,2	0,000	0,250	0,581	0,000	0,169	25.649,4
2008.3	2009.4	26.707,8	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,1	0,446	0,000	0,000	0,554	0,000	26.660,6	0,496	0,000	0,000	0,504	0,000	26.700,8
2008.4	2010.1	24.567,1	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	27.132,2	0,000	0,476	0,483	0,041	0,000	25.355,0	0,000	0,476	0,483	0,041	0,000	25.355,0
2009.1	2010.2	26.091,1	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	26.708,4	0,877	0,122	0,000	0,001	0,000	24.629,2	0,980	0,020	0,000	0,000	0,000	25.098,9
2009.2	2010.3	26.471,7	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	26.789,2	0,025	0,742	0,000	0,234	0,000	24.467,0	0,980	0,020	0,000	0,000	0,000	24.586,5
2009.3	2010.4	27.847,2	26.196,4	25.647,2	25.689,2	26.219,3	26.562,2	0,023	0,792	0,004	0,181	0,000	25.763,5	0,405	0,588	0,000	0,007	0,000	25.873,7
2009.4	2011.1	25.877,3	27.303,2	27.882,1	23.806,5	24.088,1	24.657,7	0,010	0,752	0,031	0,207	0,000	26.964,6	0,000	0,760	0,176	0,064	0,000	26.920,3
2010.1	2011.2	26.880,4	27.936,7	24.744,6	27.664,1	28.424,9	28.717,3	0,100	0,731	0,021	0,148	0,000	25.669,1	0,425	0,566	0,000	0,009	0,000	26.135,3
2010.2	2011.3	27.367,7	29.467,3	26.824,2	29.806,3	30.295,1	30.201,3	0,005	0,476	0,028	0,491	0,000	28.623,8	0,000	0,494	0,440	0,066	0,000	28.364,3
2010.3	2011.4	28.378,2	29.682,7	27.363,6	29.048,1	29.555,9	29.733,5	0,000	0,425	0,443	0,131	0,000	28.398,3	0,000	0,425	0,443	0,131	0,000	28.398,3
2010.4	2012.1	26.128,6	31.332,6	26.838,7	29.029,3	30.093,7	30.230,2	0,000	0,443	0,557	0,000	0,000	28.058,8	0,000	0,920	0,080	0,000	0,000	27.013,1
2011.1	2012.2	27.363,9	30.187,5	27.172,8	29.132,9	29.751,9	30.000,3	0,000	0,445	0,516	0,039	0,000	28.284,6	0,000	0,927	0,073	0,000	0,000	27.316,3
2011.2	2012.3	27.462,8	30.566,4	27.215,0	30.350,7	30.653,4	30.636,0	0,000	0,481	0,433	0,086	0,000	28.867,8	0,000	0,936	0,064	0,000	0,000	27.415,8
2011.3	2012.4	29.192,9	30.862,4	28.116,3	29.450,3	29.739,5	29.871,8	0,112	0,413	0,000	0,475	0,000	29.195,2	0,112	0,413	0,000	0,475	0,000	29.195,2

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 1 passo à frente

Data	1 passo	Real	Projeções individuais					Estática - Pesos e valor					Mínimo DP - Pesos e valor						
	Data+1		Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Mínimo DP
2008.2	2008.3	24.979,4	23.572,0	24.043,3	23.493,5	23.976,0	23.841,8	0,016	0,371	0,000	0,613	0,000	23.994,4	0,000	0,105	0,000	0,895	0,000	23.983,1
2008.3	2008.4	25.317,1	24.091,8	25.872,1	23.430,4	23.978,0	24.119,5	0,012	0,497	0,000	0,491	0,000	24.921,3	0,000	0,107	0,000	0,893	0,000	24.181,0
2008.4	2009.1	21.569,3	26.404,0	24.322,0	23.594,8	24.236,4	24.655,9	0,076	0,695	0,000	0,229	0,000	24.461,5	0,000	0,179	0,000	0,821	0,000	24.251,7
2009.1	2009.2	22.069,6	23.438,7	20.349,5	24.022,2	24.520,0	24.829,7	0,000	0,002	0,717	0,280	0,000	24.152,7	0,000	0,204	0,000	0,796	0,000	23.668,0
2009.2	2009.3	23.748,1	23.075,1	23.053,5	25.191,1	25.194,7	25.365,2	0,000	0,507	0,466	0,028	0,000	24.107,5	0,000	0,535	0,051	0,414	0,000	24.049,1
2009.3	2009.4	26.707,8	24.716,8	24.632,6	25.014,1	25.122,6	25.285,4	0,052	0,625	0,000	0,323	0,000	24.795,2	0,000	0,559	0,000	0,441	0,000	24.848,9
2009.4	2010.1	24.567,1	24.870,2	26.017,2	21.412,0	22.480,2	22.904,4	0,378	0,493	0,000	0,046	0,084	25.161,8	0,000	0,576	0,000	0,424	0,000	24.518,2
2010.1	2010.2	26.091,1	25.345,4	23.817,7	25.251,3	25.769,4	26.032,2	0,000	0,542	0,009	0,449	0,000	24.706,8	0,000	0,550	0,107	0,343	0,000	24.641,4
2010.2	2010.3	26.471,7	26.596,9	26.064,5	27.399,4	27.723,1	27.630,4	0,000	0,498	0,008	0,494	0,000	26.894,4	0,000	0,504	0,000	0,496	0,000	26.886,6
2010.3	2010.4	27.847,2	26.889,4	27.966,3	27.087,1	27.444,5	27.498,5	0,764	0,213	0,000	0,000	0,023	27.132,9	0,000	0,510	0,000	0,490	0,000	27.710,5
2010.4	2011.1	25.877,3	28.357,4	26.735,2	27.083,5	27.624,3	27.756,9	0,000	0,564	0,000	0,079	0,357	27.170,0	0,000	0,517	0,003	0,480	0,000	27.162,8
2011.1	2011.2	26.880,4	27.478,8	26.795,3	27.537,7	27.973,8	28.140,9	0,000	0,551	0,424	0,026	0,000	27.139,9	0,000	0,545	0,124	0,330	0,000	27.276,7
2011.2	2011.3	27.367,7	27.838,6	26.787,8	28.909,7	29.009,4	28.952,8	0,000	0,562	0,437	0,001	0,000	27.717,0	0,000	0,556	0,126	0,319	0,000	27.762,2
2011.3	2011.4	28.378,2	28.446,4	28.294,1	28.612,6	28.732,9	28.692,8	0,000	0,580	0,393	0,026	0,000	28.431,0	0,000	0,565	0,100	0,335	0,000	28.473,0

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 2 passos à frente

2 passos		Projeções individuais						Estática - Pesos e valor						Mínimo DP - Pesos e valor					
Data	Data+2	Real	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Mínimo DP
2008.2	2008.4	25.317,1	24.059,0	24.490,6	23.691,4	24.293,9	24.277,1	0,673	0,301	0,000	0,027	0,000	24.195,0	0,000	0,215	0,000	0,785	0,000	24.336,3
2008.3	2009.1	21.569,3	24.544,2	25.345,1	22.953,4	23.641,5	24.025,7	0,011	0,000	0,000	0,989	0,000	23.651,4	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	23.641,5
2008.4	2009.2	22.069,6	27.927,8	24.966,8	25.659,5	25.950,7	26.291,2	0,007	0,000	0,000	0,993	0,000	25.964,0	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	25.950,7
2009.1	2009.3	23.748,1	24.092,3	20.940,2	25.252,1	25.553,1	25.877,0	0,000	0,000	0,943	0,057	0,000	25.269,4	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	25.553,1
2009.2	2009.4	26.707,8	23.391,4	23.675,8	25.316,2	25.433,7	25.686,3	0,008	0,184	0,000	0,808	0,000	25.093,3	0,000	0,094	0,000	0,906	0,000	25.268,0
2009.3	2010.1	24.567,1	23.896,2	23.394,1	23.098,2	23.875,0	24.231,4	0,000	0,222	0,729	0,049	0,000	23.202,1	0,000	0,213	0,000	0,787	0,000	23.772,4
2009.4	2010.2	26.091,1	26.139,1	27.010,4	23.100,4	23.551,8	23.969,3	0,015	0,041	0,000	0,944	0,000	23.730,9	0,000	0,121	0,000	0,879	0,000	23.970,7
2010.1	2010.3	26.471,7	26.185,2	23.799,5	26.898,7	27.316,8	27.482,1	0,051	0,001	0,000	0,948	0,000	27.256,6	0,000	0,117	0,000	0,883	0,000	26.904,3
2010.2	2010.4	27.847,2	27.016,7	27.514,6	27.356,8	27.884,2	27.840,4	0,553	0,014	0,000	0,432	0,000	27.398,9	0,000	0,260	0,000	0,740	0,000	27.788,0
2010.3	2011.1	25.877,3	26.524,1	26.855,3	25.840,8	26.506,9	26.819,2	0,000	0,274	0,007	0,719	0,000	26.597,4	0,000	0,266	0,000	0,734	0,000	26.599,6
2010.4	2011.2	26.880,4	30.327,8	27.315,3	28.805,4	29.460,6	29.294,6	0,009	0,189	0,000	0,802	0,000	29.063,5	0,000	0,282	0,000	0,718	0,000	28.855,1
2011.1	2011.3	27.367,7	28.289,4	26.844,7	28.877,9	29.244,1	29.313,4	0,000	0,283	0,684	0,032	0,000	28.313,7	0,000	0,289	0,000	0,711	0,000	28.551,6
2011.2	2011.4	28.378,2	28.118,5	28.049,8	28.317,7	28.635,6	28.670,6	0,000	0,335	0,634	0,031	0,000	28.238,0	0,000	0,326	0,000	0,674	0,000	28.444,8
2011.3	2012.1	26.128,6	27.819,7	27.255,1	27.150,9	27.599,4	27.848,0	0,000	0,371	0,617	0,012	0,000	27.195,0	0,000	0,346	0,000	0,654	0,000	27.480,8

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 3 passos à frente

Pesos das projeções propostas - Estática - Mínimo DP - 3 passos e 4 passos																				
Data	3 passos		Real	Projeções individuais				Estática - Pesos e valor					Mínimo DP - Pesos e valor							
	Data+3			Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Mínimo DP
2008.2	2009.1	21.569,3	24.038,7	23.960,9	22.989,4	23.723,0	24.017,4	0,361	0,002	0,000	0,000	0,636	24,025,0	0,000	0,225	0,000	0,000	0,775	24,004,7	
2008.3	2009.2	22.069,6	25.909,5	26.111,9	24.886,2	25.081,6	25.445,8	0,080	0,015	0,000	0,905	0,000	25,163,2	0,000	0,094	0,000	0,906	0,000	25,178,8	
2008.4	2009.3	23.748,1	28.715,1	25.434,1	26.911,5	27.152,2	27.408,5	0,000	0,000	0,000	0,996	0,004	27,153,3	0,000	0,000	0,000	1,000	0,000	27,152,2	
2009.1	2009.4	26.707,8	24.471,2	21.402,3	25.366,3	25.812,0	26.240,3	0,000	0,000	0,953	0,000	0,047	25,407,5	0,000	0,092	0,000	0,908	0,000	25,404,7	
2009.2	2010.1	24.567,1	22.786,1	22.428,1	23.192,1	24.115,1	24.577,7	0,000	0,000	0,900	0,100	0,000	23,284,6	0,079	0,000	0,000	0,921	0,000	24,010,6	
2009.3	2010.2	26.091,1	25.120,9	24.188,3	24.594,7	25.073,8	25.392,9	0,003	0,105	0,000	0,892	0,000	24,980,9	0,000	0,146	0,000	0,854	0,000	24,944,7	
2009.4	2010.3	26.471,7	26.847,5	28.017,7	24.081,4	24.172,6	24.598,5	0,000	0,000	0,020	0,980	0,000	24,170,8	0,000	0,157	0,000	0,843	0,000	24,775,0	
2010.1	2010.4	27.847,2	26.515,3	25.198,0	26.822,3	27.424,2	27.647,2	0,000	0,000	0,007	0,993	0,000	27,420,0	0,000	0,153	0,000	0,847	0,000	27,084,1	
2010.2	2011.1	25.877,3	26.722,5	26.417,4	26.229,7	27.085,1	27.325,9	0,967	0,000	0,000	0,006	0,027	26,741,0	0,000	0,164	0,000	0,836	0,000	26,975,7	
2010.3	2011.2	26.880,4	28.292,0	27.441,6	27.554,6	28.092,2	28.248,4	0,914	0,000	0,000	0,072	0,013	28,277,0	0,000	0,152	0,000	0,848	0,000	27,993,5	
2010.4	2011.3	27.367,7	31.428,4	27.223,3	30.404,5	31.158,9	30.787,7	0,127	0,008	0,000	0,865	0,000	31,161,0	0,000	0,149	0,000	0,851	0,000	30,573,8	
2011.1	2011.4	28.378,2	28.527,6	27.855,3	28.266,3	28.734,2	28.931,1	0,000	0,054	0,901	0,045	0,000	28,264,9	0,000	0,152	0,068	0,781	0,000	28,569,4	
2011.2	2012.1	26.128,6	27.841,4	27.048,7	27.429,8	27.965,9	28.221,4	0,000	0,062	0,896	0,042	0,000	27,428,5	0,000	0,151	0,134	0,714	0,000	27,755,0	
2011.3	2012.2	27.363,9	29.704,1	27.576,0	28.655,8	29.049,2	29.114,8	0,000	0,244	0,719	0,037	0,000	28,407,1	0,000	0,287	0,149	0,564	0,000	28,567,2	

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 4 passos à frente

Pesos das projeções propostas - Estatística Mínimo DP - 4 passos e 4 itens																				
Data	4 passos		Real	Projeções individuais					Estatística - Pesos e valor					Mínimo DP - Pesos e valor						
	Data+4			Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Estatística	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Mínimo DP
2008.2	2009.2	22.069,6	25.371,5	24.647,2	24.735,3	25.108,3	25.316,8	0,000	0,000	0,217	0,779	0,005	25,028,4	0,000	0,079	0,386	0,535	0,000	24,927,8	
2008.3	2009.3	23.748,1	26.590,9	26.653,2	26.037,9	26.035,7	26.364,8	0,110	0,011	0,000	0,879	0,000	26,103,6	0,000	0,238	0,000	0,762	0,000	26,182,8	
2008.4	2009.4	26.707,8	29.368,9	25.878,9	26.995,1	27.640,3	27.960,5	0,008	0,012	0,000	0,980	0,000	27,633,8	0,000	0,349	0,000	0,651	0,000	27,025,9	
2009.1	2010.1	24.567,1	23.961,2	20.295,9	23.609,0	24.621,7	25.273,0	0,000	0,531	0,431	0,038	0,000	21,887,0	0,000	0,726	0,000	0,274	0,000	21,483,3	
2009.2	2010.2	26.091,1	23.950,5	23.223,0	24.973,8	25.430,8	25.872,3	0,000	0,718	0,239	0,043	0,000	23,735,9	0,000	0,835	0,000	0,165	0,000	23,587,0	
2009.3	2010.3	26.471,7	25.807,8	24.959,2	25.656,1	25.988,2	26.278,2	0,000	0,446	0,497	0,057	0,000	25,363,7	0,132	0,617	0,000	0,251	0,000	25,329,8	
2009.4	2010.4	27.847,2	27.243,8	29.380,1	24.232,6	24.211,5	24.706,8	0,021	0,538	0,000	0,440	0,000	27,058,8	0,168	0,563	0,000	0,269	0,000	27,629,5	
2010.1	2011.1	25.877,3	26.208,5	25.060,7	25.528,9	26.531,9	26.983,9	0,718	0,005	0,000	0,277	0,000	26,292,5	0,158	0,275	0,000	0,567	0,000	26,075,9	
2010.2	2011.2	26.880,4	28.492,6	27.127,3	28.147,0	28.819,2	28.832,2	0,004	0,268	0,000	0,728	0,000	28,364,7	0,000	0,263	0,000	0,737	0,000	28,373,6	
2010.3	2011.3	27.367,7	29.267,4	27.303,9	29.109,3	29.504,6	29.590,3	0,439	0,006	0,000	0,554	0,000	29,386,4	0,000	0,264	0,000	0,736	0,000	28,923,5	
2010.4	2011.4	28.378,2	31.941,4	27.233,1	30.333,4	31.273,2	30.985,8	0,810	0,007	0,000	0,184	0,000	31,787,9	0,000	0,480	0,000	0,520	0,000	29,335,2	
2011.1	2012.1	26.128,6	28.320,7	26.876,1	27.489,8	28.084,8	28.489,1	0,000	0,446	0,027	0,527	0,000	27,530,1	0,000	0,491	0,000	0,509	0,000	27,491,8	
2011.2	2012.2	27.363,9	29.696,3	27.251,3	28.988,2	29.491,0	29.556,7	0,000	0,433	0,520	0,046	0,000	28,259,1	0,000	0,522	0,000	0,478	0,000	28,322,1	
2011.3	2012.3	27.462,8	30.589,4	27.702,6	29.998,1	30.176,1	30.155,0	0,000	0,497	0,482	0,020	0,000	28,860,0	0,000	0,554	0,000	0,446	0,000	28,806,6	

Pesos das projeções propostas - Estática e Mínimo DP - 5 passos à frente

Pesos dos projetos propostos - Estática - Mínimo DP - 5 passos e 11 em 11																			
5 passos			Projeções individuais					Estática - Pesos e valor					Mínimo DP - Pesos e valor						
Data	Data+5	Real	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Estática	w ₁	w ₂	w ₃	w ₄	w ₅	Mínimo DP
2008.2	2009.3	23.748,1	26.034,5	25.085,3	25.748,9	26.009,1	26.140,4	0,032	0,011	0,000	0,957	0,000	25.999,7	0,000	0,188	0,000	0,075	0,737	25.932,3
2008.3	2009.4	26.707,8	27.106,3	27.340,8	26.134,0	26.301,6	26.720,1	0,000	0,018	0,000	0,678	0,304	26.447,2	0,000	0,204	0,000	0,796	0,000	26.513,9
2008.4	2010.1	24.567,1	28.585,7	25.236,9	25.390,6	26.308,1	27.132,2	0,096	0,004	0,000	0,900	0,000	26.523,4	0,000	0,388	0,000	0,612	0,000	25.892,9
2009.1	2010.2	26.091,1	25.193,9	20.538,2	25.435,7	26.040,8	26.708,4	0,000	0,144	0,754	0,102	0,000	24.793,8	0,000	0,532	0,105	0,363	0,000	23.051,0
2009.2	2010.3	26.471,7	24.601,4	23.866,6	26.133,6	26.358,3	26.789,2	0,000	0,644	0,167	0,189	0,000	24.717,4	0,000	0,789	0,193	0,018	0,000	24.349,9
2009.3	2010.4	27.847,2	26.196,4	25.647,2	25.689,2	26.219,3	26.562,2	0,000	0,729	0,192	0,079	0,000	25.700,5	0,000	0,819	0,181	0,000	0,000	25.654,8
2009.4	2011.1	25.877,3	27.303,2	27.882,1	23.806,5	24.088,1	24.657,7	0,000	0,674	0,313	0,012	0,000	26.557,1	0,000	0,762	0,238	0,000	0,000	26.912,2
2010.1	2011.2	26.880,4	27.936,7	24.744,6	27.664,1	28.424,9	28.717,3	0,000	0,689	0,271	0,040	0,000	25.682,6	0,000	0,787	0,213	0,000	0,000	25.367,0
2010.2	2011.3	27.367,7	29.467,3	26.824,2	29.806,3	30.295,1	30.201,3	0,853	0,010	0,000	0,138	0,000	29.555,7	0,000	0,493	0,393	0,114	0,000	28.393,3
2010.3	2011.4	28.378,2	29.682,7	27.363,6	29.048,1	29.555,9	29.733,5	0,009	0,343	0,000	0,648	0,000	28.805,7	0,000	0,427	0,477	0,096	0,000	28.378,1
2010.4	2012.1	26.128,6	31.332,6	26.838,7	29.029,3	30.093,7	30.230,2	0,593	0,007	0,000	0,401	0,000	30.806,5	0,000	0,442	0,533	0,025	0,000	28.087,4
2011.1	2012.2	27.363,9	30.187,5	27.172,8	29.132,9	29.751,9	30.000,3	0,391	0,140	0,000	0,469	0,000	29.559,9	0,000	0,447	0,553	0,000	0,000	28.256,0
2011.2	2012.3	27.462,8	30.566,4	27.215,0	30.350,7	30.653,4	30.636,0	0,000	0,393	0,093	0,514	0,000	29.273,4	0,000	0,487	0,513	0,000	0,000	28.823,7
2011.3	2012.4	29.192,9	30.862,4	28.116,3	29.450,3	29.739,5	29.871,8	0,000	0,468	0,484	0,048	0,000	28.840,1	0,000	0,527	0,473	0,000	0,000	28.746,7

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 1 passo à frente

Data	1 passo	Projeções individuais					Média 1 passo	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+1	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	5,6%	3,7%	5,9%	4,0%	4,6%	4,8%	4,0%	3,9%	3,9%	3,9%
2008.3	2008.4	4,8%	2,2%	7,5%	5,3%	4,7%	4,0%	4,5%	1,6%	0,1%	0,1%
2008.4	2009.1	22,4%	12,8%	9,4%	12,4%	14,3%	14,2%	12,4%	13,4%	12,6%	9,5%
2009.1	2009.2	6,2%	7,8%	8,8%	11,1%	12,5%	6,2%	7,2%	9,4%	0,0%	0,0%
2009.2	2009.3	2,8%	2,9%	6,1%	6,1%	6,8%	2,6%	1,3%	1,5%	0,1%	0,1%
2009.3	2009.4	7,5%	7,8%	6,3%	5,9%	5,3%	6,6%	7,0%	7,2%	7,0%	6,4%
2009.4	2010.1	1,2%	5,9%	12,8%	8,5%	6,8%	4,2%	0,2%	2,4%	0,3%	0,1%
2010.1	2010.2	8,7%	3,2%	3,2%	1,2%	0,2%	3,2%	5,3%	5,4%	3,4%	
2010.2	2010.3	0,5%	1,5%	3,5%	4,7%	4,4%	2,3%	1,6%	1,6%	0,2%	0,2%
2010.3	2010.4	3,4%	0,4%	2,7%	1,4%	1,3%	1,7%	0,5%	2,6%	0,3%	0,3%
2010.4	2011.1	9,6%	3,3%	4,7%	6,8%	7,3%	6,3%	5,0%	5,0%	4,0%	4,0%
2011.1	2011.2	2,2%	0,3%	2,4%	4,1%	4,7%	2,6%	1,5%	1,0%	0,9%	0,9%
2011.2	2011.3	1,7%	2,1%	5,6%	6,0%	5,8%	3,4%	1,4%	1,3%	1,2%	1,2%
2011.3	2011.4	0,2%	0,3%	0,8%	1,2%	1,1%	0,6%	0,3%	0,2%	0,2%	0,2%
MAPE		5,1%	4,3%	5,7%	5,6%	5,7%	4,5%	3,7%	4,0%	2,6%	2,1%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 2 passos à frente

Data	2 passos	Projeções individuais					Média 2 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+2	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	5,0%	3,3%	6,4%	4,0%	4,1%	4,6%	3,9%	4,4%	3,9%	3,8%
2008.3	2009.1	13,8%	17,5%	6,4%	9,6%	11,4%	11,7%	9,6%	9,7%	6,6%	6,4%
2008.4	2009.2	26,5%	13,1%	16,3%	17,6%	19,1%	18,5%	17,6%	17,6%	16,4%	16,3%
2009.1	2009.3	1,4%	11,8%	6,3%	7,6%	9,0%	2,5%	7,6%	6,4%	1,6%	1,4%
2009.2	2009.4	12,4%	11,4%	5,2%	4,8%	3,8%	7,5%	5,4%	6,0%	5,5%	4,8%
2009.3	2010.1	2,7%	4,8%	6,0%	2,8%	1,4%	3,5%	3,2%	5,6%	2,8%	2,7%
2009.4	2010.2	0,2%	3,5%	11,5%	9,7%	8,1%	5,1%	8,1%	9,0%	6,9%	0,2%
2010.1	2010.3	1,1%	10,1%	1,6%	3,2%	3,8%	0,5%	1,6%	3,0%	0,0%	0,0%
2010.2	2010.4	3,0%	1,2%	1,8%	0,1%	0,0%	1,2%	0,2%	1,6%	0,1%	0,1%
2010.3	2011.1	2,5%	3,8%	0,1%	2,4%	3,6%	2,4%	2,8%	2,8%	1,1%	0,1%
2010.4	2011.2	12,8%	1,6%	7,2%	9,6%	9,0%	8,0%	7,3%	8,1%	5,5%	5,5%
2011.1	2011.3	3,4%	1,9%	5,5%	6,9%	7,1%	4,2%	4,3%	3,5%	3,2%	3,2%
2011.2	2011.4	0,9%	1,2%	0,2%	0,9%	1,0%	0,1%	0,2%	0,5%	0,0%	0,0%
2011.3	2012.1	6,5%	4,3%	3,9%	5,6%	6,6%	5,4%	5,2%	4,1%	4,1%	4,0%
MAPE		6,6%	6,4%	5,6%	6,1%	6,3%	5,4%	5,5%	5,9%	4,1%	3,5%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 3 passos à frente

Data	3 passos	Projeções individuais					Média 3 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+3	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	11,4%	11,1%	6,6%	10,0%	11,3%	10,1%	11,3%	11,4%	11,2%	7,7%
2008.3	2009.2	17,4%	18,3%	12,8%	13,6%	15,3%	15,5%	14,1%	14,0%	14,2%	12,9%
2008.4	2009.3	20,9%	7,1%	13,3%	14,3%	15,4%	14,2%	14,3%	14,3%	13,4%	13,3%
2009.1	2009.4	8,4%	19,9%	5,0%	3,4%	1,8%	7,7%	4,9%	4,9%	4,3%	4,3%
2009.2	2010.1	7,2%	8,7%	5,6%	1,8%	0,0%	4,7%	2,3%	5,2%	2,2%	2,2%
2009.3	2010.2	3,7%	7,3%	5,7%	3,9%	2,7%	4,7%	4,4%	4,3%	3,9%	3,7%
2009.4	2010.3	1,4%	5,8%	9,0%	8,7%	7,1%	3,5%	6,4%	8,7%	5,9%	0,0%
2010.1	2010.4	4,8%	9,5%	3,7%	1,5%	0,7%	4,0%	2,7%	1,5%	2,3%	2,3%
2010.2	2011.1	3,3%	2,1%	1,4%	4,7%	5,6%	3,4%	4,2%	3,3%	1,5%	1,5%
2010.3	2011.2	5,3%	2,1%	2,5%	4,5%	5,1%	3,9%	4,1%	5,2%	2,5%	2,5%
2010.4	2011.3	14,8%	0,5%	11,1%	13,9%	12,5%	10,4%	11,7%	13,9%	10,0%	8,7%
2011.1	2011.4	0,5%	1,8%	0,4%	1,3%	1,9%	0,3%	0,7%	0,4%	0,0%	0,0%
2011.2	2012.1	6,6%	3,5%	5,0%	7,0%	8,0%	6,0%	6,2%	5,0%	4,9%	4,1%
2011.3	2012.2	8,6%	0,8%	4,7%	6,2%	6,4%	5,3%	4,4%	3,8%	3,7%	1,6%
MAPE		8,2%	7,0%	6,2%	6,8%	6,7%	6,7%	6,6%	6,8%	5,7%	4,6%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 4 passos à frente

Data	4 passos	Projeções individuais					Média 4 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+4	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	15,0%	11,7%	12,1%	13,8%	14,7%	13,4%	13,0%	13,4%	13,5%	12,2%
2008.3	2009.3	12,0%	12,2%	9,6%	9,6%	11,0%	10,9%	10,3%	9,9%	10,0%	10,0%
2008.4	2009.4	10,0%	3,1%	1,1%	3,5%	4,7%	3,2%	1,2%	3,5%	0,0%	0,0%
2009.1	2010.1	2,5%	17,4%	3,9%	0,2%	2,9%	4,1%	12,6%	10,9%	9,1%	2,8%
2009.2	2010.2	8,2%	11,0%	4,3%	2,5%	0,8%	5,4%	9,6%	9,0%	9,4%	8,3%
2009.3	2010.3	2,5%	5,7%	3,1%	1,8%	0,7%	2,8%	4,3%	4,2%	3,4%	2,6%
2009.4	2010.4	2,2%	5,5%	13,0%	13,1%	11,3%	6,8%	0,8%	2,8%	0,0%	0,0%
2010.1	2011.1	1,3%	3,2%	1,3%	2,5%	4,3%	0,7%	0,8%	1,6%	0,0%	0,0%
2010.2	2011.2	6,0%	0,9%	4,7%	7,2%	7,3%	5,2%	5,6%	5,5%	4,0%	4,0%
2010.3	2011.3	6,9%	0,2%	6,4%	7,8%	8,1%	5,8%	5,7%	7,4%	4,8%	2,4%
2010.4	2011.4	12,6%	4,0%	6,9%	10,2%	9,2%	7,0%	3,4%	12,0%	1,5%	0,7%
2011.1	2012.1	8,4%	2,9%	5,2%	7,5%	9,0%	6,6%	5,2%	5,4%	4,1%	3,2%
2011.2	2012.2	8,5%	0,4%	5,9%	7,8%	8,0%	6,0%	3,5%	3,3%	2,5%	0,3%
2011.3	2012.3	11,4%	0,9%	9,2%	9,9%	9,8%	8,2%	4,9%	5,1%	4,1%	1,6%
MAPE		7,7%	5,7%	6,2%	7,0%	7,3%	6,2%	5,8%	6,7%	4,8%	3,4%

Erros percentuais das projeções individuais e das projeções propostas - 5 passos à frente

Data	5 passos	Projeções individuais					Média 5 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+5	Indicadores	Sarima	PLSR3	PLSR4	PLSR5			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	9,6%	5,6%	8,4%	9,5%	10,1%	8,7%	9,2%	9,5%	9,1%	8,0%
2008.3	2009.4	1,5%	2,4%	2,1%	1,5%	0,0%	0,0%	0,7%	1,0%	0,2%	0,0%
2008.4	2010.1	16,4%	2,7%	3,4%	7,1%	10,4%	8,0%	5,4%	8,0%	3,2%	3,2%
2009.1	2010.2	3,4%	21,3%	2,5%	0,2%	2,4%	5,0%	11,7%	5,0%	5,6%	3,8%
2009.2	2010.3	7,1%	9,8%	1,3%	0,4%	1,2%	3,5%	8,0%	6,6%	7,6%	7,1%
2009.3	2010.4	5,9%	7,9%	7,7%	5,8%	4,6%	6,4%	7,9%	7,7%	7,5%	7,1%
2009.4	2011.1	5,5%	7,7%	8,0%	6,9%	4,7%	1,3%	4,0%	2,6%	4,2%	4,0%
2010.1	2011.2	3,9%	7,9%	2,9%	5,7%	6,8%	2,3%	5,6%	4,5%	4,5%	2,8%
2010.2	2011.3	7,7%	2,0%	8,9%	10,7%	10,4%	7,1%	3,7%	8,0%	4,6%	3,6%
2010.3	2011.4	4,6%	3,6%	2,4%	4,1%	4,8%	2,5%	0,0%	1,5%	0,1%	0,1%
2010.4	2012.1	19,9%	2,7%	11,1%	15,2%	15,7%	12,9%	7,5%	17,9%	7,4%	3,4%
2011.1	2012.2	10,3%	0,7%	6,5%	8,7%	9,6%	6,9%	3,3%	8,0%	3,4%	0,2%
2011.2	2012.3	11,3%	0,9%	10,5%	11,6%	11,6%	8,8%	5,0%	6,6%	5,1%	0,2%
2011.3	2012.4	5,7%	3,7%	0,9%	1,9%	2,3%	1,4%	1,5%	1,2%	0,0%	0,0%
MAPE		8,1%	5,6%	5,5%	6,4%	6,8%	5,3%	5,2%	6,3%	4,5%	3,1%

Erro Percentual - 1 passo

Erro Percentual - 2 passos

Erro Percentual - 3 passos

Erro Percentual - 4 passos

Erro Percentual - 5 passos

Erro Percentual - 1 a 5 passos

MAPE - 1 passo

MAPE - 2 passos

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 1 passo à frente

Data	1 passo	Média 1 passo	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+1			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.3	2,75%	2,42%	2,59%	2,51%	3,30%
2008.3	2008.4	2,76%	2,37%	2,71%	3,04%	3,04%
2008.4	2009.1	2,80%	2,37%	2,94%	2,54%	3,38%
2009.1	2009.2	4,59%	4,02%	4,39%	5,24%	5,24%
2009.2	2009.3	4,74%	3,95%	4,10%	4,10%	4,10%
2009.3	2009.4	4,67%	3,87%	4,09%	3,87%	5,07%
2009.4	2010.1	4,88%	4,06%	4,93%	4,06%	4,06%
2010.1	2010.2	4,72%	3,94%	4,03%	3,94%	5,48%
2010.2	2010.3	4,61%	3,96%	4,04%	5,51%	5,70%
2010.3	2010.4	4,56%	3,94%	5,51%	4,08%	4,08%
2010.4	2011.1	4,48%	3,83%	4,05%	3,87%	3,87%
2011.1	2011.2	4,61%	3,91%	4,00%	3,93%	3,93%
2011.2	2011.3	4,57%	3,86%	3,95%	3,87%	3,87%
2011.3	2011.4	4,53%	3,80%	3,89%	3,82%	3,82%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 2 passos à frente

Data	2 passos	Média 2 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+2			Estática	Prim	Seg
2008.2	2008.4	3,65%	3,29%	4,48%	3,31%	3,29%
2008.3	2009.1	3,87%	3,13%	3,28%	4,05%	4,12%
2008.4	2009.2	3,97%	3,16%	3,19%	4,05%	4,13%
2009.1	2009.3	4,94%	4,14%	4,78%	5,96%	6,04%
2009.2	2009.4	6,51%	5,91%	6,29%	5,91%	5,93%
2009.3	2010.1	6,37%	5,87%	6,37%	6,23%	7,88%
2009.4	2010.2	6,49%	5,86%	6,21%	6,42%	8,30%
2010.1	2010.3	6,39%	5,75%	6,16%	5,96%	5,96%
2010.2	2010.4	6,21%	5,76%	7,08%	5,79%	5,79%
2010.3	2011.1	6,08%	5,64%	5,88%	5,80%	6,05%
2010.4	2011.2	5,99%	5,55%	5,79%	5,69%	5,70%
2011.1	2011.3	5,92%	5,50%	5,83%	5,62%	5,62%
2011.2	2011.4	6,01%	5,59%	5,88%	5,60%	5,60%
2011.3	2012.1	5,96%	5,55%	5,83%	5,62%	5,69%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 3 passos à frente

Data	3 passos	Média 3 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+3			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.1	4,05%	3,80%	4,43%	3,82%	4,15%
2008.3	2009.2	4,30%	3,98%	4,15%	3,98%	4,50%
2008.4	2009.3	4,52%	4,02%	3,99%	4,58%	4,66%
2009.1	2009.4	5,25%	4,97%	5,47%	5,00%	5,00%
2009.2	2010.1	6,40%	6,02%	6,63%	6,03%	6,03%
2009.3	2010.2	7,09%	6,79%	7,36%	6,90%	7,87%
2009.4	2010.3	7,12%	6,83%	7,18%	7,00%	7,74%
2010.1	2010.4	6,99%	6,69%	6,99%	6,82%	6,84%
2010.2	2011.1	6,88%	6,60%	8,29%	6,74%	6,74%
2010.3	2011.2	6,74%	6,46%	7,98%	6,58%	6,58%
2010.4	2011.3	6,62%	6,32%	6,74%	6,44%	6,48%
2011.1	2011.4	6,56%	6,31%	6,73%	6,33%	6,33%
2011.2	2012.1	6,50%	6,26%	6,67%	6,32%	6,96%
2011.3	2012.2	6,73%	6,53%	6,92%	6,56%	7,23%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 4 passos à frente

Data	4 passos	Média 4 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+4			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.2	4,46%	4,24%	4,32%	4,28%	4,30%
2008.3	2009.3	4,66%	4,38%	4,59%	4,78%	4,78%
2008.4	2009.4	4,88%	4,46%	4,35%	4,65%	4,65%
2009.1	2010.1	5,66%	4,68%	5,16%	5,30%	6,21%
2009.2	2010.2	6,81%	5,79%	6,43%	5,79%	6,91%
2009.3	2010.3	6,95%	6,41%	7,27%	6,60%	6,89%
2009.4	2010.4	6,86%	6,25%	6,88%	6,32%	6,32%
2010.1	2011.1	6,37%	6,19%	7,02%	6,24%	6,24%
2010.2	2011.2	6,29%	6,09%	6,63%	6,31%	6,31%
2010.3	2011.3	6,17%	5,98%	6,68%	6,22%	6,62%
2010.4	2011.4	6,27%	5,96%	6,90%	6,14%	6,18%
2011.1	2012.1	6,21%	5,90%	6,26%	6,06%	6,51%
2011.2	2012.2	6,27%	5,94%	6,45%	6,06%	6,50%
2011.3	2012.3	6,33%	5,94%	6,46%	6,07%	6,46%

Desvio Padrão dos modelos de combinação - 5 passos à frente

Data	5 passos	Média 5 passos	Mínimo DP	Projeções Propostas		
	Data+5			Estática	Prim	Seg
2008.2	2009.3	4,51%	4,26%	4,74%	4,28%	4,39%
2008.3	2009.4	5,39%	5,13%	5,34%	5,53%	5,58%
2008.4	2010.1	5,59%	5,13%	5,37%	5,35%	5,35%
2009.1	2010.2	6,15%	5,54%	6,10%	6,78%	7,01%
2009.2	2010.3	7,11%	5,72%	6,17%	5,76%	7,66%
2009.3	2010.4	7,46%	6,07%	6,65%	6,10%	6,41%
2009.4	2011.1	7,32%	6,00%	6,59%	6,01%	6,00%
2010.1	2011.2	7,54%	5,99%	6,61%	6,07%	6,39%
2010.2	2011.3	6,54%	6,11%	8,01%	6,14%	6,11%
2010.3	2011.4	6,34%	5,95%	6,62%	5,95%	5,95%
2010.4	2012.1	6,39%	5,90%	7,48%	5,90%	6,87%
2011.1	2012.2	6,34%	5,85%	6,91%	5,85%	6,81%
2011.2	2012.3	6,33%	5,78%	6,21%	5,78%	6,66%
2011.3	2012.4	6,44%	5,86%	6,29%	6,05%	6,05%

Média dos Desvios Padrão - 1 a 5 passos

Média dos Desvios Padrão