

UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA CATARINA  
DEPARTAMENTO DE ENGENHARIA DE PRODUÇÃO E SISTEMAS  
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO

MODELAGEM DINÂMICA PARA A PREVISÃO DA  
DEMANDA DE AUTOMÓVEIS NO BRASIL

TÂNIA MARTINS LAPA

FLORIANÓPOLIS  
SANTA CATARINA - BRASIL  
1998

TÂNIA MARTINS LAPA

MODELAGEM DINÂMICA PARA A PREVISÃO DA  
DEMANDA DE AUTOMÓVEIS NO BRASIL

DISSERTAÇÃO APRESENTADA AO PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM  
ENGENHARIA DE PRODUÇÃO DA UNIVERSIDADE FEDERAL DE SANTA  
CATARINA PARA OBTENÇÃO DO GRAU DE MESTRE EM ENGENHARIA.

FLORIANÓPOLIS  
SANTA CATARINA - BRASIL  
1998

TÂNIA MARTINS LAPA

MODELAGEM DINÂMICA PARA A PREVISÃO DA  
DEMANDA DE AUTOMÓVEIS NO BRASIL

ESTA DISSERTAÇÃO FOI JULGADA ADEQUADA PARA OBTENÇÃO DO  
TÍTULO DE "MESTRE", ESPECIALIDADE EM ENGENHARIA DE  
PRODUÇÃO, E APROVADA EM SUA FORMA FINAL PELO PROGRAMA DE  
PÓS-GRADUAÇÃO EM ENGENHARIA DE PRODUÇÃO.

---

Prof. Ricardo Miranda Bárcia, Ph.D  
Coordenador

Banca Examinadora:

---

Prof. Robert Wayne Samohyl, Ph.D  
Orientador

---

Prof. Emílio Araújo Menezes, Dr.  
Membro

---

Prof. Newton C. A. Costa Júnior, Dr.  
Membro

---

Prof. Roberto Meurer, M.Eng.  
Membro

Ao meu pai, Mário João Martins, em memória.

## AGRADECIMENTOS

Manifesto meus sinceros agradecimentos a todas as pessoas e instituições que, direta ou indiretamente, contribuíram para a realização deste trabalho, especialmente:

- À Universidade Federal de Santa Catarina;
- Ao CNPq, pelo auxílio financeiro;
- Ao Prof. Robert Wayne Samohyl, pela oportunidade e apoio;
- À ANFAVEA, ao IBGE e ao DIEESE pelas informações; e
- Ao meu marido Adenilson Aurino Lapa, pelo incentivo.

## SUMÁRIO

|   |     |
|---|-----|
| <b>LISTA DE GRÁFICOS</b> .....                        | ix  |
| <b>LISTA DE TABELAS</b> .....                         | xi  |
| <b>LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS</b> .....           | xii |
| <b>RESUMO</b> .....                                   | xv  |
| <b>ABSTRACT</b> .....                                 | xvi |
| <br>  |     |
| <b>1 INTRODUÇÃO</b> .....                             | 17  |
| 1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA.....                    | 17  |
| 1.2 OBJETIVOS.....                                    | 18  |
| 1.3 LIMITAÇÕES.....                                   | 18  |
| 1.4 ORGANIZAÇÃO.....                                  | 19  |
| <br>  |     |
| <b>2 DEMANDA DE AUTOMÓVEIS</b> .....                  | 20  |
| 2.1 BREVE HISTÓRICO.....                              | 20  |
| 2.2 BASE DE DADOS UTILIZADA.....                      | 22  |
| 2.2.1 Variáveis Numéricas.....                        | 24  |
| 2.2.2 Variáveis Dummy.....                            | 27  |
| <br>  |     |
| <b>3 SUPORTE TEÓRICO AO MODELO PROPOSTO</b> .....     | 29  |
| 3.1 SÉRIES TEMPORAIS.....                             | 29  |
| 3.1.1 Estacionariedade.....                           | 29  |
| 3.1.2 Cointegração.....                               | 34  |
| 3.1.3 Mecanismo de correção do erro.....              | 34  |
| 3.2 ESTRATÉGIA DE MODELAGEM.....                      | 35  |
| 3.3 FORMULAÇÃO DO MODELO.....                         | 35  |
| 3.4 ESTIMAÇÃO DO MODELO.....                          | 37  |
| 3.4.1 A equação de regressão estimada.....            | 37  |
| 3.4.2 Coeficientes de regressão dos erros padrão..... | 37  |

|          |   |           |
|----------|---|-----------|
| 3.4.3    | Valor t.....  | 38        |
| 3.4.4    | Heterocidasticidade consistente nos erros<br>padrão (HCSEs).....        | 38        |
| 3.4.5    | Correlações parciais quadradas.....                                     | 39        |
| 3.4.6    | Estatísticas de instabilidade dos parâmetros *.....                     | 39        |
| 3.4.7    | R <sup>2</sup> : coeficiente de correlação múltipla ao<br>quadrado..... | 40        |
| 3.4.8    | Erro padrão da equação ( $\sigma$ ).....                                | 40        |
| 3.4.9    | Teste Durbin-Watson (DW).....   | 41        |
| 3.4.10   | Quadrado da soma dos resíduos (RSS).....                                | 41        |
| 3.4.11   | Análise das previsões passo-1.....                                      | 41        |
| 3.4.12   | Teste da previsão.....  | 42        |
| 3.4.13   | Teste Chow.....   | 43        |
| 3.5      | ANÁLISE DINÂMICA.....   | 43        |
| 3.5.1    | Equação da solução de longo prazo.....                                  | 44        |
| 3.5.2    | Significância de cada variável.....                                     | 44        |
| 3.5.3    | Significância de cada defasagem.....                                    | 45        |
| 3.5.4    | Significância de todas as defasagens.....                               | 45        |
| 3.6      | TESTES.....   | 45        |
| 3.6.1    | Autocorrelação nos erros.....   | 45        |
| 3.6.2    | Heterocidasticidade Condicional<br>Autorregressiva (ARCH).....          | 45        |
| 3.6.3    | Normalidade.....  | 46        |
| 3.6.4    | Heterocidasticidade nos erros.....                                      | 46        |
| 3.6.5    | Teste RESET.....  | 46        |
| 3.6.6    | Simetria.....   | 46        |
| 3.6.7    | Curtose.....  | 46        |
| <b>4</b> | <b>MODELAGENS E APLICAÇÕES.....</b>                                     | <b>47</b> |
| 4.1      | SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS.....  | 47        |
| 4.2      | INDUÇÃO DE ESTACIONARIEDADE.....  | 48        |
| 4.3      | TESTE DA COINTEGRAÇÃO.....  | 55        |
| 4.4      | MODELAGEM.....  | 58        |
| 4.4.1    | Modelos preliminares.....   | 58        |
| 4.4.2    | Modelos parcimoniosos.....  | 78        |

|   |    |
|---|----|
| <b>5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES</b> .....   | 80 |
| 5.1 CONCLUSÕES.....   | 80 |
| 5.2 RECOMENDAÇÕES.....  | 81 |
| <br>  |    |
| <b>ANEXO A</b> - Testes de significância das variáveis e defasagens e testes de normalidade dos resíduos para as equações 1, 4 e 7..... | 83 |
| <br>  |    |
| <b>ANEXO B</b> - Variáveis originais.....   | 86 |
| <br>  |    |
| <b>ANEXO C</b> - Variáveis estacionárias.....   | 92 |
| <br>  |    |
| <b>REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS</b> .....   | 98 |



## LISTA DE GRÁFICOS

|            |   |    |
|------------|---|----|
| GRÁFICO 1  | - Série das vendas internas de automóveis.....          | 53 |
| GRÁFICO 2  | - Série diferenciada das vendas.....                    | 53 |
| GRÁFICO 3  | - Série diferenciada das vendas na<br>potência -1.....  | 54 |
| GRÁFICO 4  | - Série diferenciada das vendas na<br>potência -.5..... | 54 |
| GRÁFICO 5  | - Série diferenciada do logaritmo das vendas..          | 54 |
| GRÁFICO 6  | - Série diferenciada das vendas na<br>potência .5.....  | 55 |
| GRÁFICO 7  | - EQ(1) DVEND: Valores reais e ajustados.....           | 69 |
| GRÁFICO 8  | - EQ(1) DVEND: Previsões e efeitos.....                 | 69 |
| GRÁFICO 9  | - EQ(1) DVEND: Densidade e histograma<br>residuais..... | 69 |
| GRÁFICO 10 | - EQ(2) DVEND: Valores reais e ajustados.....           | 70 |
| GRÁFICO 11 | - EQ(2) DVEND: Previsões e efeitos.....                 | 70 |
| GRÁFICO 12 | - EQ(2) DVEND: Densidade e histograma<br>residuais..... | 70 |
| GRÁFICO 13 | - EQ(3) DVEND: Valores reais e ajustados.....           | 71 |
| GRÁFICO 14 | - EQ(3) DVEND: Previsões e efeitos.....                 | 71 |
| GRÁFICO 15 | - EQ(3) DVEND: Densidade e histograma<br>residuais..... | 71 |
| GRÁFICO 16 | - EQ(4) DPROD: Valores reais e ajustados.....           | 72 |
| GRÁFICO 17 | - EQ(4) DPROD: Previsões e efeitos.....                 | 72 |
| GRÁFICO 18 | - EQ(4) DPROD: Densidade e histograma<br>residuais..... | 72 |
| GRÁFICO 19 | - EQ(5) DPROD: Valores reais e ajustados.....           | 73 |
| GRÁFICO 20 | - EQ(5) DPROD: Previsões e efeitos.....                 | 73 |
| GRÁFICO 21 | - EQ(5) DPROD: Densidade e histograma<br>residuais..... | 73 |
| GRÁFICO 22 | - EQ(6) DPROD: Valores reais e ajustados.....           | 74 |
| GRÁFICO 23 | - EQ(6) DPROD: Previsões e efeitos.....                 | 74 |
| GRÁFICO 24 | - EQ(6) DPROD: Densidade e histograma<br>residuais..... | 74 |
| GRÁFICO 25 | - EQ(7) DPPREÇ-1: Valores reais e ajustados...          | 75 |

|   |    |
|---|----|
| GRÁFICO 26 - EQ(7) DPPREÇ-1: Previsões e efeitos.....                 | 75 |
| GRÁFICO 27 - EQ(7) DPPREÇ-1: Densidade e histograma<br>residuais..... | 75 |
| GRÁFICO 28 - EQ(8) DPPREÇ-1: Valores reais e ajustados...             | 76 |
| GRÁFICO 29 - EQ(8) DPPREÇ-1: Previsões e efeitos.....                 | 76 |
| GRÁFICO 30 - EQ(8) DPPREÇ-1: Densidade e histograma<br>residuais..... | 76 |
| GRÁFICO 31 - EQ(9) DPPREÇ-1: Valores reais e ajustados...             | 77 |
| GRÁFICO 32 - EQ(9) DPPREÇ-1: Previsões e efeitos.....                 | 77 |
| GRÁFICO 33 - EQ(9) DPPREÇ-1: Densidade e histograma<br>residuais..... | 77 |

**LISTA DE TABELAS**

|  |    |
|--|----|
| TABELA 1 - Teste Box-Cox.....  | 48 |
| TABELA 2 - Teste ADF da raiz unitária.....                             | 52 |
| TABELA 3 - Teste de cointegração entre VEND e<br>demais variáveis..... | 56 |
| TABELA 4 - Teste de cointegração entre PROD e<br>demais variáveis..... | 57 |
| TABELA 5 - Teste de cointegração entre PREÇ e<br>demais variáveis..... | 57 |

### LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

|         |  |
|---------|--|
| ADF     | Dickey-Fuller Avançado   |
| ADL     | Autorregressivo com Defasagens Distribuídas                          |
| ANFAVEA | Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores          |
| AR      | Autorregressivo  |
| ARCH    | Heteroscedasticidade Condicional Autorregressiva                     |
| DF      | Dickey-Fuller  |
| DIEESE  | Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-Econômicos |
| DW      | Durbin-Watson  |
| ECM     | Mecanismo de Correção do Erro  |
| ESS     | Soma dos quadrados dos erros   |
| FAC     | Função de autocorrelação   |
| FGV     | Fundação Getúlio Vargas  |
| FHC     | Fernando Henrique Cardoso  |
| FIESP   | Federação das Indústrias do Estado de São Paulo                      |
| HCSEs   | Heteroscedasticidade consistente nos erros padrão                    |
| IBGE    | Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística                      |
| IGP-DI  | Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna                     |
| INA     | Indicador do Nível de Atividade                                      |
| LBC     | Letras do Banco Central  |
| LFT     | Letras de Financiamento do Tesouro                                   |
| Max     | Máximo   |
| OLS     | Mínimos Quadrados Ordinários   |
| OTN     | Obrigações do Tesouro Nacional                                       |
| RSS     | Soma dos quadrados dos resíduos                                      |
| SE      | Quadrado dos erros   |
| TSS     | Soma dos quadrados de todos os regressores                           |
| URV     | Unidade de Referência de Valor                                       |

#### **VARIÁVEIS NUMÉRICAS:**

|      |  |
|------|--|
| BASE | Base monetária brasileira, média dos saldos diários em valores deflacionados pelo IGP-DI |
| CAMB | Taxa de câmbio R\$/US\$ oficial, média aritmética mensal deflacionada pelo IGP-DI        |
| EXPO | Automóveis exportados do País, em unidades   |

|      |   |
|------|---|
| GREV | Total de horas paradas nas montadoras, registradas pelo DIEESE          |
| INAF | Indicador do Nível de Atividade da FIESP, número índice                 |
| JURO | Taxa de financiamento overnight OTN/LBC/LFT, em percentuais             |
| PREC | Índice de preço de veículos à motor da FGV, deflacionado pelo IGP-DI    |
| PROD | Produção de automóveis no País, em unidades                             |
| REND | Renda   |
| UCAP | Utilização da capacidade de produção instalada da FIESP, em percentuais |
| VEND | Vendas internas de automóveis, em unidades                              |

**VARIÁVEIS DUMMY:**

|        |                                 |
|--------|---------------------------------|
| ERAI   | Era Itamar                      |
| IURV   | Implantação da URV              |
| NREP   | Nova República                  |
| PBRE   | Plano Bresser                   |
| PCOL   | Plano Collor                    |
| PCRU   | Plano Cruzado                   |
| PFHC   | Plano Fernando Henrique Cardoso |
| PVER   | Plano Verão                     |
| SAZONA | sazonal                         |

**NOTAÇÕES SOBRE AS VARIÁVEIS:**

|    |  |
|----|--|
| D  | antes da variável                                  |
|    | Variável diferenciada uma vez                      |
| DD | antes da variável                                  |
|    | Variável diferenciada duas vezes                   |
| L  | antes da variável                                  |
|    | Logaritmo natural da variável                      |
| DL | antes da variável                                  |
|    | Logaritmo natural da variável diferenciada uma vez |
| P  | antes da variável                                  |
|    | Variável na potência indicada após a mesma         |

DP antes da variável

Variável na potência indicada após a mesma e diferenciada uma vez

ECM antes da variável com letras minúsculas

Mecanismo de correção do erro da variável

ECM antes de variáveis com apenas três letras minúsculas

Mecanismo de correção do erro da primeira variável com as demais variáveis incluídas

Subscrito seguido de um número após a variável ou potência

Variável com aquele número de defasagens

**RESUMO**

LAPA, Tânia Martins. **Modelagem dinâmica para a previsão da demanda de automóveis no Brasil**. 1998. 99f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Determinação de um modelo econométrico que seja consistente e representativo para a previsão da demanda brasileira de automóveis, através da aplicação da técnica de modelagem dinâmica, com o uso de séries temporais de dados mensais. Na prática, a indústria automobilística brasileira poderá fazer uso do modelo em suas previsões da demanda; na teoria, a metodologia aqui aplicada terá sua eficácia avaliada para a mercadoria em questão. Especificamente, objetiva a seleção das séries históricas exógenas, a indução da estacionariedade nas variáveis, o teste da cointegração entre as séries, a modelagem da demanda de automóveis no mercado brasileiro com análise dinâmica, os testes sobre o modelo apurado e seus resíduos e, por último, a análise da coerência dos resultados. Assim, propõe não só um modelo dinâmico para a previsão da demanda de automóveis no mercado brasileiro no curto prazo, como também, um modelo dinâmico para previsão da produção e outro para previsão do preço desses automóveis.

**Palavras-chave:** **demanda de automóveis; cointegração; Análise dinâmica.**

**ABSTRACT**

LAPA, Tânia Martins. **Modelagem dinâmica para a previsão da demanda de automóveis no Brasil**. 1998. 99f. Dissertação (Mestrado em Engenharia de Produção) - Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, UFSC, Florianópolis.

Determination of a consistent and representative econometric model for the forecast of the brazilian demand for automobiles, through the application of dynamic model technique by use of time series with monthly data. In practice, the brazilian automobile industry could use this model in its forecasts; in theory, the methodology here applied will have its efficacy appraised for the market in question. Specifically, the objective is the selection of the exogenous time series, the analysis of stationarity in variables, the test of cointegration between the series, the modeling of automobile demand in the brazilian market with dynamic analysis, tests on model selection and the normality of the residuals and, to finish, the analysis of final results. Lastly, proposed not only a dynamic model for automobile demand in the brazilian market in the short term, as well as, a dynamic model for the forecast of production and another model for the forecast of price.

**Key-words: demand for automobiles; cointegration; dynamic analysis.**



## 1 INTRODUÇÃO

### 1.1 IDENTIFICAÇÃO DO PROBLEMA

O problema consiste em definir um modelo econométrico dinâmico, com o uso de séries temporais, que seja consistente e representativo para a demanda brasileira de automóveis no período jan/1985 à jun/1995. O modelo dinâmico, apesar da complexidade intrínseca, viabilizará previsões mais exatas, pois nele o fator tempo é tratado adequadamente, servindo de base para outros períodos.

O modelo dinâmico diferencia-se de outros modelos econométricos por considerar o tempo de forma dinâmica, onde as defasagens temporais representam o comportamento da equação com diferentes reações no tempo.

Pelas informações coletadas junto à Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - ANFAVEA e ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística - IBGE, o ineditismo da pesquisa está na aplicação da técnica de modelagem aqui adotada para a indústria automobilística brasileira.

Na prática, a indústria automobilística brasileira (entidades públicas e privadas ligadas ao setor como: montadoras, ANFAVEA, governo, etc) poderá fazer uso do modelo em suas previsões se as hipóteses iniciais se confirmarem; na teoria, a metodologia aqui aplicada terá sua eficácia avaliada para a mercadoria em questão.

A conclusão esperada é: o modelo econométrico dinâmico estimado prevê a demanda de automóveis no Brasil com grande precisão, representando economia para o setor.

## 1.2 OBJETIVOS

Objetivos específicos:

- Selecionar as séries históricas exógenas;
- Induzir estacionariedade nas variáveis;
- Testar a cointegração entre as séries;
- Modelar a demanda de automóveis no mercado brasileiro com análise dinâmica;
- Testar o modelo apurado e seus resíduos; e
- Analisar a coerência dos resultados.

Objetivo Geral:

Propor um modelo dinâmico para a demanda de automóveis no mercado brasileiro, objetivando a previsão de curto prazo através de séries temporais com dados mensais.

## 1.3 LIMITAÇÕES

Limitações do tema:

Foram levantados dados mensais desde janeiro de 1985 até junho de 1995 (126 pontos) para cada série, em função da menor série disponível entre aquelas consideradas relevantes no modelo. Sempre que as séries ideais não estavam disponíveis foram feitas substituições.

As dificuldades metodológicas só poderão ser constatadas após a análise das estatísticas, quando, então, poderão ser reavaliadas as variáveis consideradas capazes de alterar a demanda de automóveis e até mesmo a metodologia aplicada.

Áreas que não serão trabalhadas, mesmo que pertinentes: concentração de renda, número de famílias, vida útil e estoque do produto, ágio ou desconto nos

preços, bem como qualquer outro fator capaz de afetar a demanda e que não integre o modelo previamente estabelecido.

Hipóteses de trabalho:

- A demanda brasileira de automóveis é dada em função das variáveis constantes do modelo estabelecido à priori;
- Os dados ocorridos no passado podem refletir o futuro através de um bom modelo matemático;
- A previsão da demanda de automóveis pode ser aperfeiçoada; e
- O aperfeiçoamento do modelo pode representar economia para o setor.

Hipótese geral:

O melhor modelo para a previsão da demanda automobilística brasileira pode ser determinado pelo método apresentado no trabalho.

#### 1.4 ORGANIZAÇÃO

Serão utilizados dados secundários, ou seja, aqueles já coletados e publicados ou solicitados diretamente nas fontes.

Não será produzido nenhum software; para agilização do trabalho, serão utilizados os pacotes existentes no mercado, basicamente o PcGive 8.0 de Jurgen A. Doornik e David F. Hendry da Universidade de Oxford, Inglaterra.

Quanto à estrutura da dissertação, estão inclusos cinco capítulos entre introdução, desenvolvimento e conclusão, sendo eles: (1) introdução; (2) demanda de automóveis; (3) suporte teórico ao modelo proposto; (4) modelagens e aplicações; e (5) conclusões e recomendações.

## 2 DEMANDA DE AUTOMÓVEIS

### 2.1 BREVE HISTÓRICO

A indústria automobilística foi instalada no Brasil em 1957 no governo de Juscelino Kubitschek. Como carro chefe da demanda por bens duráveis evidenciou o milagre brasileiro nos anos setenta. A partir de 1981, apresentou resultados mais modestos e instáveis, com pequeno crescimento mas sempre abaixo do patamar alcançado em 1980.

O desempenho desse setor retrata os ciclos econômicos do País, justificando o empenho na quantificação da sua demanda. Contudo, os modelos desenvolvidos através de séries temporais, de acordo com o levantamento bibliográfico de Vianna (1988) atualizado pelo nosso levantamento, são resultantes de regressões múltiplas tradicionais, onde a função é analisada após a inclusão de cada variável no modelo básico (composto por renda e preço), prevalecendo sempre a melhor.

Nossa proposta não é determinar quais as variáveis que podem compor o modelo de forma definitiva, mas apenas indicar algumas que disponíveis como dados secundários, possam fazer boas previsões partindo do modelo mais abrangente para o mais simples através de métodos adequados.

Podemos resumir os modelos levantados até agora, apresentando algumas informações básicas sobre eles, dando ao leitor uma noção do que existe sobre o assunto na seqüência cronológica, como segue nos parágrafos subseqüentes.

C. Roos e V. Szelisky em 1939, utilizando observações anuais de 1919 a 1938, desenvolveram nos Estados Unidos da América estudo subvencionado pela General Motors Corporation. Resultou de sua modelagem que a demanda

por automóveis novos é função da renda extranumerária per capita (equivalente à renda disponível per capita definida pelo Institute of Applied Econometrics, da qual é deduzido o custo de uma cesta básica de consumo), do preço dos carros novos, do estoque efetivo, do estoque de equilíbrio e da variação no estoque de carros com mais de um ano de uso.

G. C. Chow em 1957 e 1960, através de observações anuais de 1921 a 1953 nos Estados Unidos da América, modelaram o número de automóveis per capita comprados no ano  $t$  como função do preço real dos automóveis, da renda per capita e do estoque real per capita do ano  $t-1$ .

D. Suits em 1958 com observações anuais de 1929 a 1956 (excluídos os anos de 1942 a 1948) nos Estados Unidos da América com apoio da Ford Motor Company, concluíram da modelagem da venda de carros novos ser função da renda disponível, do preço real do carro novo no varejo, do número médio de meses de financiamento, da frota de automóveis em circulação e da dummy que assume o valor da unidade em 1941 e em 1952.

A. L. Baumgarten em 1972, usando observações trimestrais de 1960 a 1967 e observações anuais de 1947 a 1967 no Brasil, concluiu que a demanda de carros novos é função do preço dos carros novos, da vida média dos carros, do preço real dos carros usados, do custo de vida, da renda disponível acumulada entre  $t-3$  e  $t$ , bem como, da renda disponível no ano  $t$ .

P. Milone em 1973 e 1991, através de observações trimestrais de 1961 a 1969 no Brasil, modelou a frota nacional depreciada como função do produto interno bruto real, do preço real dos automóveis, da taxa de juros real e dos meios de pagamento real.

M. Assis em 1981, com observações anuais de 1970 a 1979 no Brasil, defendeu que o consumo privado de carros a preços constantes é função da renda disponível do setor privado a preços constantes, da renda disponível do setor privado a preços constantes defasada um período, da taxa de

juros real das Letras do Tesouro Nacional e dos empréstimos para o setor privado a preços constantes.

G. Marotta em 1984, usou observações trimestrais de 1972 a 1981 na Itália, para concluir que a despesa com meios de transporte é função da despesa com meios de transporte defasada um período, da renda per capita disponível real, das atividades financeiras per capita a preços de mercado (soma do meio circulante, dos depósitos à vista e a prazo, obrigações e ações, excluídos aqueles mantidos no exterior, deduzidos os empréstimos bancários de curto e longo prazo), do deflator implícito do consumo privado nacional e de uma dummy para 1974.

M. V. Coates em 1985, com observações trimestrais de 1972 a 1981 no Brasil, observou que a quantidade vendida de automóveis é função da renda real, do preço real dos automóveis, do volume dos empréstimos das financeiras em termos reais, das taxas de juros das financeiras em termos reais, do prazo máximo dos financiamentos e do preço real da gasolina.

R. L. L. Vianna em 1988, usando observações trimestrais de 1976 a 1987 no Brasil, ressaltou que as vendas internas de automóveis são função do preço real do bem, da renda disponível real, do volume total dos empréstimos das financeiras em termos reais e uma dummy para destacar as greves no setor e a falta de autopeças.

## 2.2 BASE DE DADOS UTILIZADA

A teoria do consumo propõe que a demanda dos bens duráveis de consumo seja uma função do preço do bem, dos preços de outros bens duráveis de consumo, da renda real e dos gostos dos consumidores associados ao bem. No entanto, há de se esclarecer que diante do nosso objetivo maior de previsão das vendas internas da indústria automobilística

brasileira através de modelos dinâmicos lineares, devem ser incluídas todas as variáveis que possam explicar a demanda, independente da relação que elas possam ter com a oferta, já que não se trata aqui de um estudo do mercado.

A demanda interna de automóveis<sup>1</sup> é composta pela quantidade desse produto que os consumidores brasileiros estão dispostos a adquirir, o que se expressa na soma das vendas internas dos produtores instalados no País com as importações do produto, registradas no período.

Todavia, as importações de automóveis não foram incluídas na análise porque só a partir de 1990 "...abre-se a economia, retomando-se as importações de veículos e componentes, suspensas desde a década de 1960" (ANFAVEA, 1995). A evolução das importações após 1990 não foi significativa até 1994, quando já estamos encerrando nossas séries para previsão; apresentando os seguintes resultados anuais consecutivos (em unidades): 115, 4.310, 13.523, 33.240, 105.514. Portanto, as vendas ou demanda mencionadas a partir de agora, referem-se exclusivamente àquelas dos automóveis fabricados e vendidos no Brasil.

As variáveis exógenas ou independentes que consideramos capazes de influenciar a demanda de automóveis no Brasil, inicialmente, são:

- vendas internas ou quantidade de automóveis vendidos e produzidos internamente;
- produção ou quantidade fabricada do produto no País;

---

<sup>1</sup> Entenda-se por automóveis todos os automóveis para passageiros e de uso misto (passageiros e cargas). Conforme classificação da Associação Nacional dos Fabricantes de Veículos Automotores - ANFAVEA, automóveis de uso misto não incluem os comerciais leves, apresentando a seguinte diferenciação:

- *Automóveis de uso misto* são veículos de passageiros que, tendo bancos traseiros escamoteáveis e terceira porta traseira, podem também transportar carga.

- *Comerciais leves* são todos os veículos de carga/ou passageiros com PBT (Peso Bruto Total) de até 3,5 toneladas. Este grupo compreende: a) camionetas de uso misto, veículos que podem transportar passageiros e/ou carga (kombis, ambulâncias, etc.); b) utilitários, veículos tipo "jeep"; c) camionetas de carga, veículos leves de carga tipo "pick-up" ou furgão.

- exportação ou vendas externas de automóveis aqui fabricados;
- preço de venda do produto no mercado interno em moeda corrente;
- renda recebida pelos consumidores de automóveis;
- condições de financiamento oferecidas ao consumidor do produto;
- câmbio praticado na compra de dólar;
- greve dos trabalhadores das montadoras do Brasil;
- variáveis dummy representativas da sazonalidade dos meses;
- variáveis dummy ligadas aos planos econômicos deflagrados no País durante o período em análise.

### 2.2.1 Variáveis Numéricas

#### Preço

O preço dos automóveis é a mais importante das variáveis formadoras da demanda interna, no entanto, a construção de um índice de preços exigiria um capítulo à parte com esse objetivo. Então, optamos pela utilização do índice de preços por atacado - oferta global - produtos industriais - indústria de transformação - material de transporte - veículos a motor, calculado mensalmente pela Fundação Getúlio Vargas (FGV) e divulgado através da revista Conjuntura Econômica da FGV.

Este índice engloba as variações de preços não só dos automóveis, como também dos comerciais leves (aqui incluídos nos automóveis), das motocicletas, dos caminhões e dos ônibus. Isso deverá ser considerado na análise devido às diferentes influências que sofrem esses produtos na formação dos preços. Contudo, o peso das quantidades vendidas desses produtos ameniza esse problema, já que as vendas de comerciais leves, ônibus e caminhões participaram



com apenas 20% das vendas de auto-veículos no mercado interno em 1985, mantendo-se em torno desse patamar até 1995.

Outro problema está na condição de preços por atacado que desconsidera as variações dos preços antes que o produto chegue ao consumidor. No entanto, essas variações são tradicionalmente constantes no setor automobilístico, mantendo-se em torno 10 a 12% a margem de comercialização no período, conforme dados da ANFAVEA.

A oferta global é mais um inconveniente que o índice de veículos a motor apresenta, já que nosso objetivo está apenas na disponibilidade interna porque queremos prever a demanda interna e não a demanda global (vendas internas + externas). Porém, a relação entre o valor das exportações e o faturamento líquido com auto-veículos<sup>2</sup> se mantém em torno dos 20% no período (exceto em 1993 quando chega aos 27%), amenizando o impacto proveniente das diferentes variações ocorridas nos preços e quantidades entre as vendas internas e externas. Por outro lado, a inclusão das exportações como variável exógena contribui para evidenciar o efeito relativo às quantidades.

A unidade monetária requer tratamento especial devido à inflação que ela contém. Então, para que os preços sejam comparáveis com as unidades físicas é necessário deflacioná-los (retirada da inflação ou da alta detectada nos preços em geral pelos órgãos oficiais), tornando-os reais. Assim, o deflacionamento dos preços foi feito através do Índice Geral de Preços - Disponibilidade Interna (IGP-DI) calculado e divulgado pela FGV.

## Renda

A renda dos consumidores de automóveis é um dado não disponível no banco de dados mensais do País. Dois

---

<sup>2</sup> Os auto-veículos englobam os automóveis (de passageiros e de uso misto), os comerciais leves (camionetas de uso misto, utilitários e camionetas de carga) e os comerciais pesados (caminhões e ônibus), sendo comparáveis com o índice em questão.

dados divulgados mensalmente pela FGV são considerados alternativos:

- o *indicador do nível de atividade (INA)* calculado pela Federação das Indústrias do Estado de São Paulo (FIESP);

- a utilização da capacidade de produção instalada no setor, medida em termos percentuais e calculada pela FIESP;

A restrição territorial desses dados, não afeta substancialmente a equiparação com a renda pois São Paulo é o centro industrial do País e só no setor automobilístico representa aproximadamente 70% da produção industrial no período.

#### Outras variáveis

As vendas internas, a produção e a exportação foram coletadas junto à ANFAVEA em quantidades unitárias e referem-se às empresas associadas produtoras de automóveis, que em dezembro de 1994 eram: Autolatina Brasil S.A. (Divisão Ford e Volkswagen), Fiat Automóveis S.A., General Motors do Brasil Ltda., Gurgel Motores S.A. e Karmann-Ghia do Brasil Ltda.

As condições de financiamento para a compra de automóveis podem ser representadas basicamente pelos juros oferecidos ao consumidor de automóveis e pelo montante de recursos destinado à aquisição de automóveis. Todavia, diante das alternativas existentes, optamos pela utilização de dados mais abrangentes, com a vantagem de serem divulgados mensalmente com fácil acesso e de apresentarem continuidade na série. Para tanto, selecionamos as taxas de financiamento overnight (OTN/LBC/LFT) e a base monetária brasileira; ambas constantes da revista Conjuntura Econômica da FGV. Portanto, as duas variáveis que

utilizaremos são: taxa de juros praticada no mercado interno; e base monetária existente no País.

A taxa de câmbio oficial do dólar é outro dado a ser considerado na análise das vendas internas e sua divulgação é mensal e também através da Conjuntura Econômica da FGV.

O período analisado foi constantemente abalado por greves no setor, podendo afetar inversamente a produção e, conseqüentemente, a venda de automóveis. Por isso, calculamos o total de horas de paralisação dos metalúrgicos nas montadoras de automóveis, registradas e divulgadas pelo Departamento Intersindical de Estatística e Estudos Sócio-Econômicos (DIEESE), através do seu boletim mensal.

É importante salientar que as séries selecionadas preservaram, dentro do possível, uma característica em comum: a facilidade de acesso aos dados. Essa condição proporcionará a continuidade da previsão baseada na metodologia proposta, através da atualização dos dados.

### 2.2.2 Variáveis Dummy

As variáveis dummy (ou mudas) são variáveis do tipo 0-1 que assumem o valor da unidade nos períodos que se deseja destacar.

A sazonalidade dos dados será representada através dos meses como variável dummy.

A partir de janeiro de 1985, início da nossa análise, ocorreram não apenas planos econômicos como também fatos marcantes capazes de afetar a economia brasileira, os quais foram todos incluídos nas regressões como variáveis dummy. São eles:

- Nova República (em março de 1985);
- Plano Cruzado (plano econômico de março de 1986);
- Plano Bresser (plano econômico de junho de 1987);
- Plano Verão (plano econômico de janeiro de 1989);

- Plano Collor (plano econômico de março de 1990);
- Era Itamar (renúncia do Presidente Fernando Collor de Mello, diante do impeachment, em outubro de 1992);
- Unidade de Referência Fiscal - URV (pacote econômico de março de 1994); e
- Plano FHC (plano econômico que cria o Real em julho de 1994).

### 3 SUPORTE TEÓRICO AO MODELO PROPOSTO

A teoria apresentada a seguir é basicamente um resumo do que utilizaremos dentro do PcGive Professional 8.0. Para maiores detalhes, consultar o manual do programa.

#### 3.1 SÉRIES TEMPORAIS

Uma série temporal é uma amostra  $y_1, y_2, \dots, y_T$ , onde o índice  $t$  indica os intervalos no tempo e é discreto pois assume somente valores inteiros.

As observações para as variáveis independentes e dependentes dos modelos de regressão linear, podem ser séries temporais. Neste caso, as observações são realizações de variáveis aleatórias que formam parte de uma seqüência infinita de variáveis aleatórias. Esta seqüência é chamada processo estocástico discreto ou simplesmente *processo estocástico*.

O processo estocástico é probabilístico (não determinístico) pois depende do tempo. Portanto nossa previsão será calculada como a probabilidade de um falso valor futuro ficar entre dois limites específicos.

##### 3.1.1 Estacionariedade

As séries históricas consideradas como variáveis endógenas (dependentes do modelo a ser estimado) ou exógenas (independentes) precisam ser estacionárias para que possam ser bem representadas por um modelo linear dinâmico, justamente por seu caráter probabilístico.

Um processo estocástico (probabilístico) é estacionário se sua média é constante, sua variância é finita e a covariância entre dois membros desse processo depende somente da sua distância no tempo.

Portanto, um processo estocástico é estritamente estacionário se sua distribuição de probabilidade permanecer a mesma para qualquer grupo de observações. Logo, o processo estacionário tem média

$$\mu = E[x_t]$$

e variância

$$\sigma_x^2 = E[(x_t - \mu)^2]$$

constantes no tempo.

A média e a variância do processo estocástico podem ser estimadas pelas respectivas médias e variâncias das séries temporais (amostras):

$$\bar{x} = 1/n \sum_{t=1}^n x_t$$

$$\sigma_x^2 = 1/n \sum_{t=1}^n (x_t - \bar{x})^2$$

Séries não estacionárias podem ser adequadamente tratadas para a indução de estacionariedade na média e na variância.

Média estacionária

Para que a média se torne estacionária basta aplicar a diferenciação apropriada na série original  $x_t$ .

- primeira diferença:

$$z_t = x_t - x_{t-1}$$

ou,

$$z_t = (1-B)x_t ,$$

usando o operador de defasagem "B", tal que

$$Bx_t = x_{t-1}$$

- segunda diferença:

$$w_t = z_t - z_{t-1}$$

ou,

$$w_t = (1-B)z_t$$

A maioria das séries econômicas necessita de no máximo duas diferenciações.

Para definir o grau de diferenciação adequado basta observar o histograma e a autocorrelação da série original e após cada diferenciação. O histograma mostra se existe tendência na série, indicando média não estacionária; enquanto a função de autocorrelação (FAC)<sup>3</sup> que parte com saída grande (0,9 ou acima) indica a necessidade de diferenciação.

Outro modo de definir a melhor diferenciação está na aplicação do teste Dickey-Fuller (DF) que indica se há necessidade de nova diferenciação através da presença de raiz unitária.

O teste DF objetiva analisar a estacionariedade dos dados. A existência de raiz unitária viola a condição de variância finita imposta aos processos estacionários.

---

<sup>3</sup> Apresenta a correlação entre  $Y_t$  e  $Y_{t-k}$  calculada por um processo autorregressivo AR(k-1).

Um simples exemplo de processo com raiz unitária é:

$$x_t = \alpha + \beta x_{t-1} + \varepsilon_t \quad \text{onde } \beta = 1$$

Se existe raiz unitária, o processo não é estacionário e gera caminho aleatório; se não existe raiz unitária o processo é estacionário e gera ruído branco<sup>4</sup>.

Um processo sem raízes unitárias é dito  $I(0)$  - integrado de ordem zero; um processo é  $I(d)$  se necessita ser diferenciado  $d$  vezes para ser  $I(0)$ .

A maior parte das séries temporais econômicas são  $I(1)$ , algumas são  $I(0)$  e outras  $I(2)$ .

O teste Dickey-Fuller Aumentado (ADF) é ainda mais forte para definirmos o grau de integração de  $x_t$ , pois testa a hipótese nula de existência de raiz unitária em  $\beta_1$ :

$$\Delta x_t = \alpha + \beta_1 x_{t-1} + \sum_{i=1}^n \gamma_i \Delta x_{t-i} + \varepsilon_t$$

A estatística Durbin-Watson (DW) também nos dá indícios sobre o grau de integração ideal para a série.

Consideremos o exemplo:

$$DW(x) = \frac{\sum_{t=2}^T (x_t - x_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T (x_t - \bar{x})^2}$$

Se  $x_t$  é um caminho aleatório DW será muito pequeno; se  $x_t$  é ruído branco, DW será em torno de 2.

---

<sup>4</sup> Uma sequência  $\varepsilon_t$  de variáveis aleatórias não correlacionadas (ou independentes) com média zero e variâncias finitas idênticas (distribuídas identicamente) é chamada de ruído branco quando refere-se aos erros de um modelo estatístico linear. Se os erros  $\varepsilon_t$  são distribuídos normalmente, então são chamados de processo ruído branco Gaussian.



### Variância estacionária

Para induzir estacionariedade na variância, ou homoscedasticidade nos dados é necessário transformar a série através da potência correta  $\lambda$  (valor lambda ).

O parâmetro lambda é proveniente da transformada de Box-Cox:

$$Z_t = x_t^{-1/\lambda}$$

onde " $\lambda$ " é um parâmetro de transformação tal que:

$\lambda = 1$  indica a série original

$\lambda = 0,5$  indica a raiz quadrada da série

$\lambda = 0$  indica o logaritmo natural da série

$\lambda = -0,5$  indica o inverso da raiz quadrada da série

$\lambda = -1$  indica o inverso da série, etc.

A escolha dessa transformação pode ser feita através do exame da série original e da série transformada com lambda variando entre +1 e -1. Porém, é mais adequado aplicar o teste Box-Cox para determinar o valor ótimo de lambda, ou seja, estimar um modelo usando valores diferentes de lambda visando encontrar a menor *soma dos quadrados dos resíduos* (RSS) desse modelo.

Outra estatística a ser analisada nesta etapa é o já mencionado teste DW que deve ficar em torno de 2, quando aplicada aos resíduos, indicando que são ruído branco (sem autocorrelação) gerado por um processo *estacionário*.

### 3.1.2 Cointegração

A cointegração entre duas variáveis indica que suas médias se movem juntas, se mantendo em equilíbrio no longo prazo (com muitas defasagens), mas com desvios de curto prazo (com uma defasagem) provenientes de cada uma diferentemente.

Duas séries temporais não estacionárias,  $x_t$  e  $y_t$ , são cointegradas se:

1.  $x_t$  e  $y_t$  são integradas de mesma ordem; e
2. existe uma combinação linear das duas séries que é estacionária.

### 3.1.3 Mecanismo de Correção do Erro (ECM)

As variáveis que apresentarem cointegração com a variável endógena deverão ter seu respectivo Mecanismo de Correção de Erro (MCE), com uma defasagem, incluído nos modelos experimentais integrados de ordem  $d$ .

O processo de equilíbrio do erro,  $z_t$ , representa o desvio de curto prazo de  $x$  e  $y$  longe do seu relacionamento de equilíbrio de longo prazo. Se  $x$  e  $y$  são cointegradas, então  $z$  é um processo estacionário  $I(0)$ .

A combinação linear:

$$y_t = Ax_t, \text{ com } z_t = y_t - Ax_t \quad \text{onde } z_t \text{ é } I(0)$$

e

A é a constante de cointegração

gera o termo de correção do erro ( $z_t$ ) que é o resíduo da regressão de cointegração de  $y$  em  $x$ .

### 3.2 ESTRATÉGIA DE MODELAGEM

A estratégia de modelagem adotada foi do geral para o simples, do amplo para o específico, que pode ser sintetizada em:

1. Formular o modelo dinâmico inicial (o mais completo possível);
2. Checar as variáveis (correlação e cointegração);
3. Obter modelos parcimoniosos (o mais simples possível);
4. Checar a validade dos modelos (testes adequados).

### 3.3 FORMULAÇÃO DO MODELO

O *processo autorregressivo (AR)* provém da regressão da variável dependente ( $y_t$ ) em uma constante e ela própria defasada  $i$  períodos ( $y_{t-i}$ ), estimada pelos Mínimos Quadrados Ordinários (OLS). O número de valores defasados na regressão pode variar de  $m$  até  $n$ . Sua forma pura é:

$$y_t = \alpha + \sum_{i=1}^n \gamma_i y_{t-i} + u_t$$

Um modelo autorregressivo com defasagens distribuídas (ADL) tem a forma:

$$y_t = \alpha + \sum_{r=p}^s \beta_r X_{t-r} + \sum_{i=m}^n \gamma_i y_{t-i} + \varepsilon_t$$

para o caso bivariado ( $x$  e  $y$ ) que é facilmente estendido para o multivariado acrescentando-se  $k$  variáveis independentes e respectivas defasagens e coeficientes.

A retirada das variáveis dependentes defasadas ( $y_{t-i}$ ) do processo ADL descrito anteriormente, resulta numa *defasagem distribuída bivariada finita* denotada por:

$$y_t = \alpha + \sum_{r=p}^s \beta_r x_{t-r} + \varepsilon_t$$

Uma equação linear dinâmica multivariada, especificada como um modelo ADL, requer o uso de operadores de defasagem (denotado por  $L$ ). Assim, a notação adotada é

$$(1) \quad B_0(L)y[t] = c + B_1(L)x_1[t] + \dots + B_k(L)x_k[t] + e[t], \quad t = 1, \dots, T$$

onde  $B_0(L) \dots B_k(L)$  são defasagens polinomiais definidas por:

$$B_i(L) = \sum_{j=m(i)}^{n(i)} \beta_{ij} L^j \quad \text{onde } L^r x[t] = x[t-r]$$

$$\text{com } 0 = m(i) = n(i)$$

$$\text{e } i = 0, \dots, k$$

$$\text{Resolvendo (1) temos: } y[t] = \sum_{i=1}^k H_i(L)x_i[t]$$

$$\text{onde } H_i(L) = B_i(L)/B_0(L)$$

ou

$$b_0(L)y_t = \sum_{i=1}^k b_i(L)x_{it} + \varepsilon_t$$

Portanto, a formulação do modelo pode ser resumida em:

1. Quais variáveis serão utilizadas à priori;
2. Quais as ordens dos polinômios defasados.

### 3.4 ESTIMAÇÃO DO MODELO

A estimação do modelo necessita basicamente da seleção do método a ser utilizado pelo PcGive 8.0, neste caso, optamos pelo mínimos quadrados ordinários (OLS).

Para os resultados apresentados após a estimação, fizemos a tradução resumida do comentário encontrado no manual.

#### 3.4.1 A equação de regressão estimada

A primeira coluna apresenta o nome das variáveis e a segunda, o coeficiente de regressão estimado

$$\hat{\beta} = (X'X)^{-1} X'y.$$

#### 3.4.2 Coeficientes de regressão dos erros padrão

São a raiz quadrada dos elementos da diagonal da matriz de covariância-variância

$$SE[\hat{\beta}_i] = \sqrt{V[\hat{\beta}_i]} = \hat{\sigma}_u \sqrt{d_{ii}}$$

onde  $d_{ii}$  é o  $i$ ésimo elemento diagonal de  $(X'X)^{-1}$  e  $\hat{\sigma}_u$  é o erro padrão da regressão (definido em 3.4.8).

### 3.4.3 Valor t

Determina se coeficientes individuais são significativamente diferentes de zero:

$$t = \frac{\hat{\beta}_i}{SE[\hat{\beta}_i]}$$

onde a hipótese nula  $H_0$  é  $\beta_i=0$ . A hipótese nula é rejeitada se a probabilidade de obter um valor maior é menor ou igual a 5%, ou seja, quando pela distribuição t de Student com  $T-k$  graus de liberdade o valor de t é, neste caso, maior que 2,0, ou conforme o tamanho da amostra.

### 3.4.4 Heteroscedasticidade consistente nos erros padrão (HCSEs)

Diferenças significativas entre os erros padrão dos coeficientes de regressão e a HCSEs, indicam a presença de heteroscedasticidade

$$\hat{V} = (X'X)^{-1} \left( \sum_{t=1}^T \hat{\epsilon}_t \hat{\epsilon}_t' \right) (X'X)^{-1}$$

$$\text{onde } \hat{\epsilon}_t = Y_t - X_t \hat{\beta}$$

As raízes quadradas da diagonal de  $\hat{V}$  são as HCSEs acima.

#### 3.4.5 Correlações parciais quadradas

Mostra a correlação de cada variável independente com a variável dependente, dadas as outras  $k-1$  variáveis. Essas correlações podem aumentar ou diminuir com a adição de outras variáveis explicativas no modelo. Porém, se permanecerem as mesmas com o acréscimo, as variáveis adicionadas são correlacionadas com as já existentes no modelo. Se, entretanto, baixarem, podem indicar colinearidade: a nova variável é uma substituta, antes de uma complementar, para aquelas já incluídas.

#### 3.4.6 Estatísticas de instabilidade dos parâmetros \*

Para cada parâmetro  $(\beta_1, \dots, \beta_k, \sigma^2)$ , um valor é computado. Grandes valores revelam não-constância (marcadas por \* ou \*\*) e indicam um modelo frágil. Para as variáveis mudas essa instabilidade pode falhar. A significância

indicada somente é válida na ausência de regressores não-estacionários.

### 3.4.7 Coeficiente de correlação múltipla ao quadrado - $R^2$

$$R^2 = \text{ESS}/\text{TSS} = \frac{\sum_{t=1}^T (\hat{y}_t - \bar{y})^2}{\sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y})^2} = 1 - \frac{\sum_{t=1}^T u_t^2}{\sum_{t=1}^T (y_t - \bar{y})^2}$$

considerando a inclusão de uma constante. Se nenhum intercepto está incluído em  $x_t$ , então

$$R^2 = 1 - \frac{\sum u_t^2}{\sum y_t^2}.$$

### 3.4.8 Erro padrão da equação ( $\hat{\sigma}_u$ )

É a raiz quadrada da variância residual, que é definida como:

$$\hat{\sigma}_u = \sqrt{\frac{1}{T-k} \sum_{t=1}^T u_t^2},$$

onde os resíduos são definidos como

$$u_t = y_t - \hat{y}_t = y_t - x_t' \hat{\beta}, \quad t=1, \dots, T.$$



### 3.4.9 Teste Durbin-Watson (DW)

É um teste para resíduos autocorrelacionados e é calculado como:

$$DW = \frac{\sum_{t=2}^T (\hat{u}_t - \hat{u}_{t-1})^2}{\sum_{t=1}^T \hat{u}_t^2}$$

DW é uma estatística válida somente se todas as variáveis  $x_t$  são no mínimo fortemente exógenas. Se o modelo inclui uma variável dependente defasada, então DW tende para 2, isto é, para não detectar autocorrelações.

### 3.4.10 Soma dos quadrados dos resíduos (RSS)

$$RSS = \sum_{t=1}^T \hat{u}_t^2$$

### 3.4.11 Análise das previsões passo-1

As previsões passo-1 são dadas por:

$$\hat{y}_t = x'_t \hat{\beta}, \quad t=T+1, \dots, T+H,$$

que requerem as observações  $X'_H = (x_{T+1}, \dots, x_{T+H})$ .

O erro da previsão passo-1 é o erro que cometemos cada período:

$$e_t = y_t - x_t' \hat{\beta}, \quad t=T+1, \dots, T+H,$$

ou

$$e_t = y_t - \hat{y}_t, \quad t=T+1, \dots, T+H,$$

onde

$$y_t = \beta' x_t + u_t, \text{ com } u_t \sim \text{IN}(0, \sigma^2) \quad t=1, \dots, T.$$

As colunas apresentam respectivamente a data das previsões, o resultado do modelo ( $y_t$ ), a previsão ( $\hat{y}_t$ ), o erro da previsão ( $e_t = y_t - \hat{y}_t$ ), o erro padrão da previsão passo-1 ( $\text{SE}(e_t) = \sqrt{V[e_t]}$ ), e um valor  $t$  (isto é, o erro da previsão padronizado  $e_t/\text{SE}(e_t)$ ).

### 3.4.12 Teste da previsão

A estatística é calculada como:

$$\xi_1 = \sum_{t=T+1}^{T+H} e_t^2 / \sigma_u^2 \sim \chi^2(H) \text{ em } H_0.$$

A hipótese nula é 'nenhuma mudança estrutural em qualquer parâmetro entre a amostra e os períodos previstos' (denotados por 1 e 2 respectivamente),

$$H_0 : \beta_1 = \beta_2; \sigma_1^2 = \sigma_2^2.$$

Valores grandes persistentemente para estas estatísticas implicam que a equação não produzirá previsões muito exatas.

### 3.4.13 Teste Chow

Este é o principal teste da constância do parâmetro e tem a forma:

$$\eta_3 = ((RSS_{T+H} - RSS_T) / H) / (RSS_T / (T - K)) \underset{\text{app}}{\sim} F(H, T-K) \text{ em } H_0.$$

onde  $H_0$  é como para  $\xi_1$ .

## 3.5 ANÁLISE DINÂMICA

Após a estimação, os modelos dinâmicos são analisados como:

$$B_0(L)Y[t] = C + B_1(L)x_1[t] + \dots + B_K(L)x_K[t] + e[t], \quad t=1, \dots, T.$$

onde  $B_0(L) \dots B_K(L)$  são defasagens polinomiais definidas por:

$$B_i(L) = \beta_{i0} + \beta_{i1}L + \beta_{i2}L^2 + \dots + \beta_{in(i)}L^{n(i)}$$

### 3.5.1 Equação da solução de longo prazo

Se as raízes de  $\beta_i(L)$  ficam fora do círculo unitário, nós podemos reescrever (1) como:

(abandonando a constante C e o erro  $e[t]$ )

$$y = \sum_{i=1}^k H_i(L) x_i \quad \text{onde } H_i(L) = B_i(L) / B_0(L)$$

Se  $x$  permanecer em um nível constante  $\bar{x}$  por longo tempo,  $y$  terá como solução de longo prazo, a equação:

$$\bar{y} = \sum_{i=1}^k H_i(1) \bar{x}_i \quad \text{onde } H_i(1) = B_i(1) / B_0(1)$$

(com erros padrões assintóticos).

$y - \bar{y}$  é chamado mecanismo de correção do erro (ECM).

São apresentados os coeficientes e seus erros padrão.

### 3.5.2 Significância de cada variável

Testa a hipótese:  $\beta_{i0} \dots \beta_{in(i)} = 0$

### 3.5.3 Significância de cada defasagem

Testa a hipótese:

$$\beta_{0,j} \dots \beta_{k,j} = 0 \quad \text{para } j=1, \dots, \text{Max}\{n(0), \dots, n(k)\}$$

quando a defasagem em questão está presente.

### 3.5.4 Significância de todas as defasagens

Mostram a significância marginal ao longo de todas as defasagens.

## 3.6 TESTES

### 3.6.1 Autocorrelação nos erros (AR)

Testa a hipótese nula de que não existe autocorrelação nos erros, ou seja, que os erros são ruído branco.

### 3.6.2 Heteroscedasticidade Condicional Autorregressiva (ARCH)

Testa quando os resíduos têm uma estrutura ARCH, através da hipótese nula de não existência de ARCH.

### 3.6.3 Normalidade

Testa a hipótese nula de normalidade nos resíduos.

### 3.6.4 Heteroscedasticidade nos erros ( $\chi^2$ )

A hipótese nula é de que os erros são homocedásticos ou, se há heteroscedasticidade, não é relatada pelos  $x_s$ .

### 3.6.5 Teste RESET

Testa a hipótese nula de não má especificação da forma funcional.

### 3.6.6 Simetria (skewness)

Mede o desvio de simetria da distribuição residual.

### 3.6.7 Curtose em excesso

Mostra como são as caudas da distribuição dos resíduos; mede se valores extremos (outliers) são mais comum que em uma distribuição normal.

## 4 MODELAGENS E APLICAÇÕES

### 4.1 SELEÇÃO DAS VARIÁVEIS

O primeiro passo foi a escolha das variáveis capazes de afetar a nossa variável dependente, ou seja, a escolha das nossas possíveis variáveis independentes.

Conforme a disponibilidade e acesso aos dados secundários existentes (capítulo II), selecionamos as seguintes variáveis numéricas:

- VEND (vendas internas de automóveis, em unidades);
- PROD (produção de automóveis no País, em unidades);
- EXPO (automóveis exportados do País, em unidades);
- PREC (índice de preço de veículos à motor da FGV, deflacionado pelo IGP-DI);
- REND (renda), opcionalmente usaremos:
  - INAF (Indicador do Nível de Atividade da FIESP, número índice);
  - UCAP (utilização da capacidade de produção instalada da FIESP, em percentuais);
- JURO (taxa de financiamento overnight OTN/LBC/LFT, em percentuais);
- BASE (base monetária brasileira, média dos saldos diários em valores deflacionados pelo IGP-DI);
- CAMB (taxa de câmbio R\$/US\$ oficial, média aritmética mensal deflacionada pelo IGP-DI)
- GREV (total de horas paradas nas montadoras, registradas pelo DIEESE)

As variáveis dummy citadas no capítulo II, terão as seguintes notações:

- NREP (Nova República);
- PCRU (Plano Cruzado);
- PBRE (Plano Bresser);
- PVER (Plano Verão);
- PCOL (Plano Collor);
- ERAI (Era Itamar);
- IURV (Implantação da URV); e
- PFHC (Plano Fernando Henrique Cardoso).

#### 4.2 INDUÇÃO DE ESTACIONARIEDADE

Com o objetivo de dar estacionariedade à variância das séries, nosso primeiro passo foi a seleção da transformação ideal (tabela 1) com a alteração do valor lambda ( $\lambda$ ) nos cinco pontos básicos (-1; -0,5; 0; 0,5; e 1) onde a menor soma dos quadrados dos erros (ESS) indica a melhor transformação: teste Box-Cox.

Tabela 1  
Teste Box-Cox

| VAR. | $\lambda$ INICIAL | $\lambda$ | ESS (soma dos quadrados dos erros) |
|------|-------------------|-----------|------------------------------------|
| VEND | (1.0)             | -1.000    | .541999E+11                        |
|      |                   | -.500     | .445502E+11                        |
|      |                   | .000      | .400638E+11                        |
|      |                   | .500      | .392507E+11 <- ÓTIMA               |
|      |                   | 1.000     | .416061E+11                        |
|      | (0.5)             | -1.000    | .346534E+11                        |
|      |                   | -.500     | .244890E+11                        |
|      |                   | .000      | .187291E+11                        |
|      |                   | .500      | .156863E+11                        |
|      |                   | 1.000     | .145598E+11 <- ÓTIMA               |
|      | (1.0)             | -1.000    | .346534E+11                        |
|      |                   | -.500     | .244890E+11                        |



|      |        |        |                      |
|------|--------|--------|----------------------|
|      |        | .000   | .187400E+11          |
|      |        | .500   | .156879E+11          |
|      |        | 1.000  | .145598E+11 <- ÓTIMA |
| PROD | (1.0)  | -1.000 | .683984E+11          |
|      |        | -.500  | .568231E+11          |
|      |        | .000   | .518022E+11          |
|      |        | .500   | .512870E+11 <- ÓTIMA |
|      |        | 1.000  | .544786E+11          |
|      | (0.5)  | -1.000 | .425444E+11          |
|      |        | -.500  | .300893E+11          |
|      |        | .000   | .230140E+11          |
|      |        | .500   | .191939E+11          |
|      |        | 1.000  | .176027E+11 <- ÓTIMA |
|      | (1.0)  | -1.000 | .412037E+11          |
|      |        | -.500  | .291983E+11          |
|      |        | .000   | .223040E+11          |
|      |        | .500   | .184769E+11          |
|      |        | 1.000  | .166816E+11 <- ÓTIMA |
| PREC | (1.0)  | -1.000 | .261082E+05          |
|      |        | -.500  | .253882E+05          |
|      |        | .000   | .248865E+05          |
|      |        | .500   | .245911E+05          |
|      |        | 1.000  | .244946E+05 <- ÓTIMA |
|      | (1.0)  | -1.000 | .545282E+04 <- ÓTIMA |
|      |        | -.500  | .561445E+04          |
|      |        | .000   | .583521E+04          |
|      |        | .500   | .612016E+04          |
|      |        | 1.000  | .647584E+04          |
|      | (-1.0) | -1.000 | .536567E+04 <- ÓTIMA |
|      |        | -.500  | .555701E+04          |
|      |        | .000   | .581490E+04          |
|      |        | .500   | .614620E+04          |
|      |        | 1.000  | .655990E+04          |
| EXPO | (1.0)  | -1.000 | .997513E+10          |
|      |        | -.500  | .690656E+10          |
|      |        | .000   | .555526E+10          |
|      |        | .500   | .511785E+10 <- ÓTIMA |
|      |        | 1.000  | .529192E+10          |
|      | (0.5)  | -1.000 | .686170E+10          |
|      |        | -.500  | .418965E+10          |
|      |        | .000   | .302246E+10          |
|      |        | .500   | .256310E+10          |
|      |        | 1.000  | .253189E+10 <- ÓTIMA |
|      | (1.0)  | -1.000 | .679028E+10          |
|      |        | -.500  | .410578E+10          |
|      |        | .000   | .292280E+10          |

|      |       |        |                      |
|------|-------|--------|----------------------|
|      |       | .500   | .246798E+10          |
|      |       | 1.000  | .244240E+10 <- ÓTIMA |
| INAF | (1.0) | -1.000 | .162356E+03          |
|      |       | -.500  | .158018E+03          |
|      |       | .000   | .155461E+03          |
|      |       | .500   | .154620E+03 <- ÓTIMA |
|      |       | 1.000  | .155474E+03          |
|      | (0.5) | -1.000 | .273674E+02          |
|      |       | -.500  | .246655E+02          |
|      |       | .000   | .226192E+02          |
|      |       | .500   | .211743E+02          |
|      |       | 1.000  | .203155E+02 <- ÓTIMA |
|      | (1.0) | -1.000 | .273715E+02          |
|      |       | -.500  | .246761E+02          |
|      |       | .000   | .226396E+02          |
|      |       | .500   | .212067E+02          |
|      |       | 1.000  | .203467E+02 <- ÓTIMA |
| UCAP | (1.0) | -1.000 | .288082E+04          |
|      |       | -.500  | .276646E+04          |
|      |       | .000   | .266540E+04          |
|      |       | .500   | .257611E+04          |
|      |       | 1.000  | .249729E+04 <- ÓTIMA |
|      | (1.0) | -1.000 | .914441E+03          |
|      |       | -.500  | .834488E+03          |
|      |       | .000   | .766112E+03          |
|      |       | .500   | .707684E+03          |
|      |       | 1.000  | .657821E+03 <- ÓTIMA |
|      | (1.0) | -1.000 | .814051E+03          |
|      |       | -.500  | .733368E+03          |
|      |       | .000   | .664158E+03          |
|      |       | .500   | .604829E+03          |
|      |       | 1.000  | .554030E+03 <- ÓTIMA |
| JURO | (1.0) | -1.000 | .125280E+08          |
|      |       | -.500  | .403805E+07          |
|      |       | .000   | .216731E+07          |
|      |       | .500   | .195288E+07 <- ÓTIMA |
|      |       | 1.000  | .269183E+07          |
|      | (0.5) | -1.000 | .362149E+07          |
|      |       | -.500  | .980512E+06          |
|      |       | .000   | .450167E+06          |
|      |       | .500   | .390100E+06 <- ÓTIMA |
|      |       | 1.000  | .622655E+06          |
|      | (0.5) | -1.000 | .362148E+07          |
|      |       | -.500  | .980511E+06          |
|      |       | .000   | .450167E+06          |
|      |       | .500   | .390100E+06 <- ÓTIMA |
|      |       | 1.000  | .622699E+06          |

|      |        |        |             |          |
|------|--------|--------|-------------|----------|
| BASE | (1.0)  | -1.000 | .255215E+10 |          |
|      |        | -.500  | .220242E+10 |          |
|      |        | .000   | .214172E+10 | <- ÓTIMA |
|      |        | .500   | .237771E+10 |          |
|      |        | 1.000  | .302213E+10 |          |
|      | (0.0)  | -1.000 | .356565E+09 |          |
|      |        | -.500  | .291495E+09 |          |
|      |        | .000   | .272493E+09 | <- ÓTIMA |
|      |        | .500   | .289067E+09 |          |
|      |        | 1.000  | .350014E+09 |          |
|      | (0.0)  | -1.000 | .275646E+09 |          |
|      |        | -.500  | .220689E+09 |          |
|      |        | .000   | .203936E+09 | <- ÓTIMA |
|      |        | .500   | .218602E+09 |          |
|      |        | 1.000  | .270290E+09 |          |
| CAMB | (1.0)  | -1.000 | .323026E+02 |          |
|      |        | -.500  | .301509E+02 |          |
|      |        | .000   | .297496E+02 | <- ÓTIMA |
|      |        | .500   | .309459E+02 |          |
|      |        | 1.000  | .338021E+02 |          |
|      | (0.0)  | -1.000 | .614699E+00 |          |
|      |        | -.500  | .471945E+00 |          |
|      |        | .000   | .387357E+00 |          |
|      |        | .500   | .349940E+00 | <- ÓTIMA |
|      |        | 1.000  | .357347E+00 |          |
|      | (0.5)  | -1.000 | .614699E+00 |          |
|      |        | -.500  | .471945E+00 |          |
|      |        | .000   | .387357E+00 |          |
|      |        | .500   | .349940E+00 | <- ÓTIMA |
|      |        | 1.000  | .357347E+00 |          |
| GREV | (1.0)  | -1.000 | .834040E+14 | <- ÓTIMA |
|      |        | -.500  | .142201E+15 |          |
|      |        | .000   | .235781E+15 |          |
|      |        | .500   | .392535E+15 |          |
|      |        | 1.000  | .669647E+15 |          |
|      | (-1.0) | -1.000 | .780070E+14 | <- ÓTIMA |
|      |        | -.500  | .136124E+15 |          |
|      |        | .000   | .229068E+15 |          |
|      |        | .500   | .385322E+15 |          |
|      |        | 1.000  | .662175E+15 |          |
|      | (-1.0) | -1.000 | .780070E+14 | <- ÓTIMA |
|      |        | -.500  | .136124E+15 |          |
|      |        | .000   | .229069E+15 |          |
|      |        | .500   | .385330E+15 |          |
|      |        | 1.000  | .662175E+15 |          |

---

Definidas as transformações adequadas às séries, passamos à indução de estacionariedade nas médias das séries não estacionárias. Para isso, aplicamos o teste da raiz unitária para definir qual a diferenciação ideal para cada série. Conforme podemos ver na tabela 2, o teste ADF indica a presença de raiz unitária ao nível de significância de 1%, ou seja, com a possibilidade de erro de 1%, diante de qualquer uma das variáveis originais ou transformadas. No entanto, todas tornam-se estacionárias quando diferenciadas uma vez, exceto INAF que necessita de duas diferenciações.

Tabela 2  
 Teste ADF da raiz unitária: 1986(4) para 1995(6)  
 Valores críticos: 5% = -3,45 1% = -4,043  
 Constante, tendência e sazonais incluídas  
 Defasagens: 13

| VARIÁVEL | t-ADF     | DESVIO      | DEFASAGEM | t-DEF.  | t-PROB. |
|----------|-----------|-------------|-----------|---------|---------|
| VEND     | -2,3739   | 9510,9      | 2         | -2,4686 | 0,0153  |
| DVEND    | -11,159** | 9737,8      | 1         | 3,2311  | 0,0017  |
| PROD     | -2,8662   | 10316,0     | 1         | -2,0511 | 0,0430  |
| DPROD    | -10,330** | 10378,0     | 1         | 2,6399  | 0,0097  |
| PREC     | -2,3169   | 7,2215      | 3         | -2,2513 | 0,0267  |
| DPREC    | -8,3112** | 7,3856      | 2         | 2,9241  | 0,0043  |
| PPREC-1  | -1,8964   | 0,000483    | 3         | -2,1752 | 0,0321  |
| DPPREC-1 | -8,0431** | 0,000049036 | 2         | 2,7349  | 0,0074  |
| EXPO     | -2,4532   | 4010,9      | 1         | -2,7224 | 0,0077  |
| DEXPO    | -14,451** | 4113,4      | 0         |         |         |
| INAF     | -1,4451   | 4,3914      | 12        | 2,6983  | 0,0084  |
| DINAF    | -2,9749   | 4,4191      | 11        | -2,3940 | 0,0188  |
| DDINAF   | -7,4459** | 4,4005      | 10        | 4,4370  | 0,0000  |
| UCAP     | -1,0102   | 1,9985      | 5         | -2,3060 | 0,0234  |
| DUCAP    | -7,1650** | 1,9987      | 4         | 2,7001  | 0,0082  |
| JURO     | -2,9636   | 7,4872      | 1         | 2,0255  | 0,0456  |
| DJURO    | -8,7716** | 7,7817      | 0         |         |         |
| PJURO.5  | -2,8005   | 0,75876     | 1         | 2,3005  | 0,0236  |
| DPJURO.5 | -8,8388** | 0,78507     | 0         |         |         |
| BASE     | -2,4226   | 1371,9      | 1         | 5,1279  | 0,0000  |
| DBASE    | -6,4283** | 1405,9      | 0         |         |         |
| LBASE    | -1,9781   | 0,13130     | 1         | 3,8073  | 0,0002  |
| DLBASE   | -4,2840** | 0,13137     | 6         | 2,2258  | 0,0285  |
| CAMB     | -1,9729   | 0,046064    | 11        | 2,0171  | 0,0468  |
| DCAMB    | -9,0977** | 0,046423    | 0         |         |         |
| PCAMB.5  | -1,4025   | 0,020773    | 0         |         |         |
| DPCAMB.5 | -9,1047** | 0,020797    | 0         |         |         |
| GREV     | -2,4120   | 1712600,0   | 9         | -3,5349 | 0,0007  |

|          |           |           |   |         |        |
|----------|-----------|-----------|---|---------|--------|
| DGREV    | -8,0286** | 1758300,0 | 8 | 4,6612  | 0,0000 |
| PGREV-1  | -2,4077   | 0,095088  | 9 | -3,0464 | 0,0031 |
| DPGREV-1 | -7,5719** | 0,097617  | 8 | 4,1349  | 0,0001 |

H0: existe raiz unitária, é I(1);

\* Rejeita H0 ao nível de 5% de significância;

\*\* Rejeita H0 ao nível de 1% de significância;

Notação: D antes da variável -> uma diferenciação;

DD antes da variável -> duas diferenciações;

L antes da variável -> logaritmo natural;

DL antes da variável -> uma diferenciação do log. natural;

P antes da variável -> potência indicada após a variável (valor lambda escolhido anteriormente); e

DP antes da variável -> uma diferenciação da potência indicada após a variável.

Conforme podemos observar nos respectivos gráficos (gráfico 1 ao 6) com uma diferenciação sugerida pelo teste da raiz unitária, diante das cinco transformações testadas (teste Box-Cox) o valor lambda 1 aplicado à série das vendas (ela própria) foi o que proporcionou mais estacionariedade à série.

Gráfico 1

Série das vendas internas de automóveis em unidades mensais

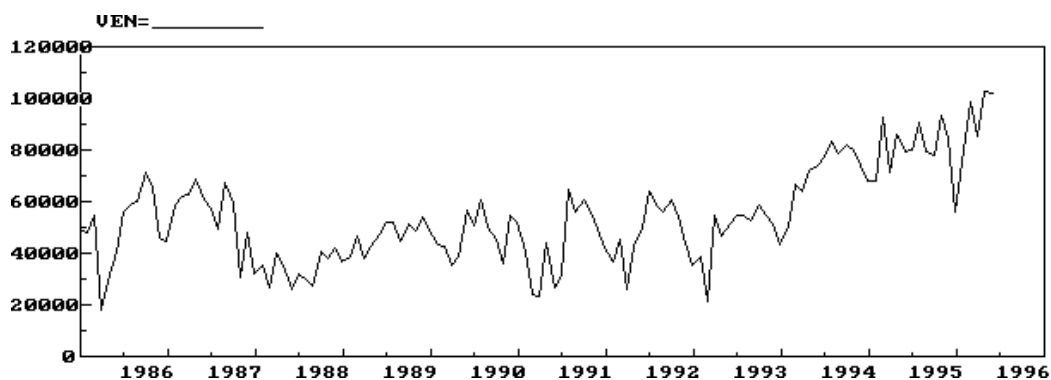


Gráfico 2

Série diferenciada das vendas

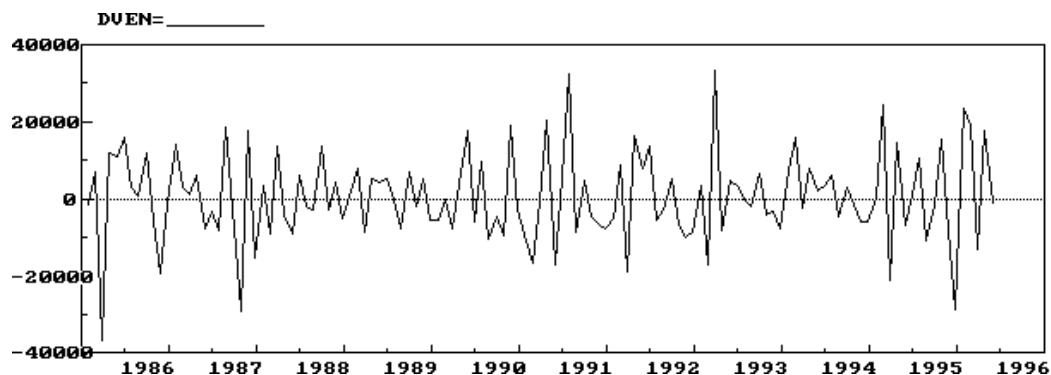


Gráfico 3  
Série diferenciada das vendas na potência -1

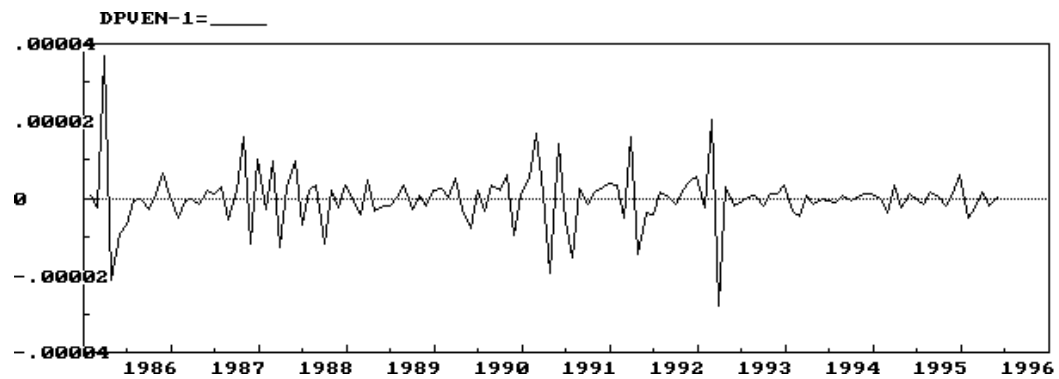


Gráfico 4  
Série diferenciada das vendas na potência -.5

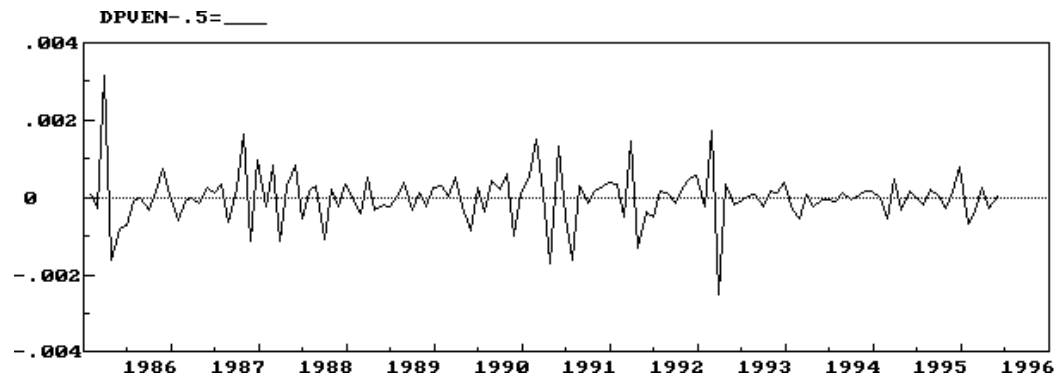


Gráfico 5  
Série diferenciada do logaritmo das vendas

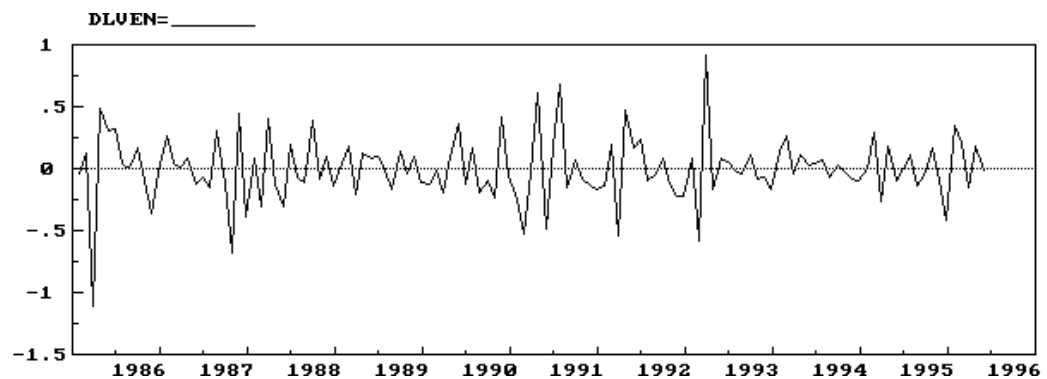
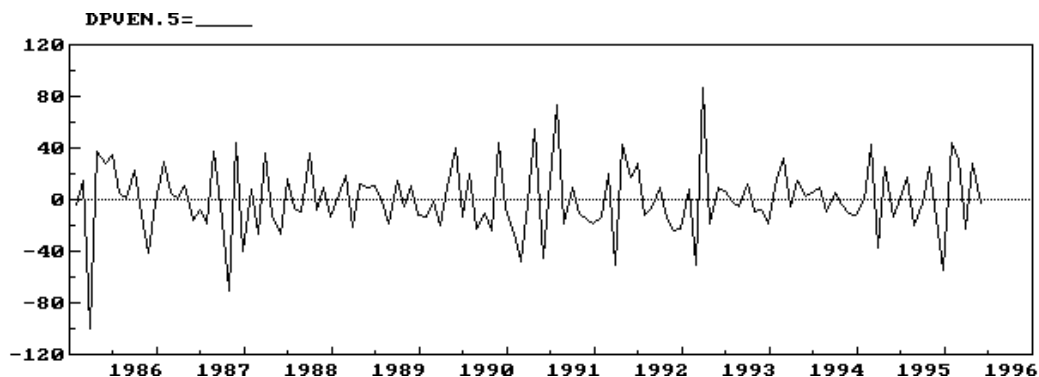


Gráfico 6  
Série diferenciada das vendas na potência .5



#### 4.3 TESTE DA COINTEGRAÇÃO

Escolhidas as diferenciações e transformações adequadas para todas as séries, passamos para o teste da cointegração das variáveis exógenas com a variável endógena VEND (tabela 3).

Conforme podemos observar na tabela 3, a aceitação de  $H_0$  para ECMdinaf e ECMjuro se deu entre 5 e 6% de significância; ocorre que o tamanho da nossa amostra já limitou demasiadamente a modelagem quanto aos graus de liberdade e a inclusão dessas duas cointegrações resultaria em acrescentar mais onze ECMs nas modelagens. Assim, optamos por aceitar  $H_0$  até 6%.

Portanto, três cointegrações foram detectadas quando incluímos treze<sup>5</sup> defasagens nos testes ADF: vendas com produção, vendas com preços e vendas com produção e preços. Isso nos leva a repetir o teste ADF, agora com produção como variável dependente (tabela 4) e, em seguida, com preços como dependente (tabela 5).

<sup>5</sup> O número de defasagens a serem incluídas no teste ADF está relacionado com a sazonalidade existente nas séries.

Tabela 3  
 Teste de cointegração entre VEND e demais variáveis  
 De 1986(3) até 1995(6) - Defasagens: 13  
 Valores críticos: 5% = -3,45 e 1% = -4,042  
 Constante, tendência e sazonais incluídas

| VARIÁVEL     | t-ADF     | DESVIO  | DEFASAGEM | t-DEF.  | t-PROB. |
|--------------|-----------|---------|-----------|---------|---------|
| ECMprod      | -3,8900*  | 5187,2  | 1         | -2,7493 | 0,0071  |
| ECMprec      | -5,7314** | 10479,0 | 0         |         |         |
| ECMexpo      | -2,9563   | 9666,3  | 1         | -2,2676 | 0,0256  |
| ECMdinaf     | -1,7326   | 8561,9  | 11        | 1,9473  | 0,0548  |
| ECMucap      | -2,8836   | 8676,6  | 2         | -2,8410 | 0,0055  |
| ECMjuro      | -3,2295   | 9998,7  | 1         | -1,9653 | 0,0522  |
| ECMbase      | -2,4865   | 9602,1  | 2         | -2,0857 | 0,0397  |
| ECMcamb      | -2,3546   | 9689,0  | 2         | -2,0598 | 0,0421  |
| ECMgrev      | -2,9175   | 9680,6  | 1         | -2,7186 | 0,0078  |
| ECMvenpropre | -3,5356*  | 4895,4  | 11        | 2,6266  | 0,0102  |

H0: existe raiz unitária, é I(1);

\* Rejeita H0 ao nível de 5% de significância;

\*\* Rejeita H0 ao nível de 1% de significância;

Notação: ECM antes da variável - mecanismo de correção do erro de vendas com a variável indicada;

ECMvenpropre: mecanismo de correção do erro de vendas com produção e preços.

No teste de cointegração para produção, pelas mesmas razões já citadas, optamos por aceitar H0 com até 7% de significância. Desta forma, foram detectadas apenas três cointegrações na produção: com vendas, com preços e com vendas e preços juntos (tabela 4).

Agora com preços no lado esquerdo da equação, para evitarmos a inclusão de dezoito ECMs nas modelagens, provenientes de ECMprod, ECMdinaf e ECMjuro, precisamos aceitar H0 ao nível de 8%. Portanto, apenas vendas será considerada cointegrada com preços (tabela 5).



Tabela 4  
 Teste de cointegração entre PROD e demais variáveis  
 De 1986(3) até 1995(6) - Defasagens: 13  
 Valores críticos: 5% = -3,45 e 1% = -4,042  
 Constante, tendência e sazonais incluídas

| VARIÁVEL     | t-ADF     | DESVIO  | DEFASAGEM | t-DEF.  | t-PROB. |
|--------------|-----------|---------|-----------|---------|---------|
| ECMvend      | -3,6160*  | 5642,7  | 1         | -2,8918 | 0,0047  |
| ECMprec      | -4,4485** | 11152,0 | 0         |         |         |
| ECMexpo      | -2,5576   | 9703,7  | 1         | -2,4707 | 0,0152  |
| ECMdinaf     | -1,4673   | 9379,3  | 6         | -2,0853 | 0,0398  |
| ECMucap      | -3,1033   | 9098,6  | 2         | -2,1324 | 0,0355  |
| ECMjuro      | -2,8307   | 10476,0 | 1         | -1,8619 | 0,0656  |
| ECMbase      | -2,7934   | 10354,0 | 1         | -1,9740 | 0,0512  |
| ECMcamb      | -1,3139   | 10365,0 | 6         | -2,1072 | 0,0378  |
| ECMgrev      | -1,9342   | 9638,8  | 2         | -2,3544 | 0,0206  |
| ECMprovenpre | -3,7318*  | 5700,5  | 1         | -3,0990 | 0,0025  |

H0: existe raiz unitária, é I(1);

\* Rejeita H0 ao nível de 5% de significância;

\*\* Rejeita H0 ao nível de 1% de significância;

Notação: ECM antes da variável - mecanismo de correção do erro de produção com a variável indicada.

ECMprovenpre: mecanismo de correção do erro de produção com vendas e preços.

Tabela 5  
 Teste de cointegração entre PREÇ e demais variáveis  
 De 1986(3) até 1995(6) - Defasagens: 13  
 Valores críticos: 5% = -3,45 e 1% = -4,042  
 Constante, tendência e sazonais incluídas

| VARIÁVEL | t-ADF     | DESVIO | DEFASAGEM | t-DEF.  | t-PROB. |
|----------|-----------|--------|-----------|---------|---------|
| ECMvend  | -4,7187** | 8,7081 | 0         |         |         |
| ECMprod  | -3,3256   | 8,1795 | 4         | 1,8122  | 0,0731  |
| ECMexpo  | -1,1100   | 6,7747 | 12        | -3,2348 | 0,0017  |
| ECMdinaf | -1,2694   | 8,1153 | 13        | -1,8129 | 0,0734  |
| ECMucap  | -2,8640   | 7,2014 | 3         | -1,9863 | 0,0499  |
| ECMjuro  | -2,0682   | 7,7191 | 12        | -1,9116 | 0,0593  |
| ECMbase  | -2,5711   | 6,7088 | 12        | -2,5694 | 0,0119  |
| ECMcamb  | -2,3135   | 7,1936 | 3         | -1,9874 | 0,0498  |
| ECMgrev  | -2,2612   | 7,2896 | 3         | -2,2762 | 0,0251  |

H0: existe raiz unitária, é I(1);

\* Rejeita H0 ao nível de 5% de significância;

\*\* Rejeita H0 ao nível de 1% de significância;

Notação: ECM antes da variável - mecanismo de correção do erro de preços com a variável indicada.

## 4.4 MODELAGENS

### 4.4.1 modelos preliminares

Para as três variáveis cointegradas (VEND, PROD e PREÇ) desenvolvemos individualmente um modelo para previsão. Partimos da equação mais completa, com todas as variáveis exógenas e todas as defasagens que o tamanho da nossa amostra nos permitiu incluir, considerando a inclusão dos ECMS das cointegrações detectadas no teste ADF, da constante e das variáveis mudas: componente sazonal e fatos econômicos.

Cada uma dessas equações foi regredida várias vezes através do método dos mínimos quadrados ordinários (OLS), até tornar-se um modelo parcimonioso com a retirada dos coeficientes menos significantes, indicados pelo teste F com até 5% de probabilidade de erro (anexo A). Só então, foram excluídos os coeficientes menos significantes indicados pelo teste t com valores menores que dois.

A formulação dos modelos deu-se, portanto, do amplo para o restrito, ou seja, partiu-se da agregação das variáveis selecionadas, retirando-se gradativamente aquelas não significativas.

Dentre os modelos desenvolvidos, as estatísticas apontam três como melhores para previsão de curto prazo de cada uma das três variáveis endógenas: VEND, PROD e PREÇ. As quais estão apresentadas a seguir, com os resultados<sup>6</sup> provenientes do PcGive 8.0 e seus respectivos gráficos, como equações 1, 2 e 3, para DVEND; 4, 5 e 6, para DPROD; e 7, 8 e 9, para DPPREÇ-1.

---

<sup>6</sup> Para maiores esclarecimentos sobre a teoria aqui aplicada, consultar o manual do PcGive 8.0 (1995) ou o resumo apresentado no capítulo 3.

## EQ(1) Modelling DVEND by OLS

The present sample is: 1986 (2) to 1995 (2) less 2 forecasts

The forecast period is: 1995 (1) to 1995 (2)

| Variable    | Coefficient | Std.Error | t-value | HCSE     | PartR <sup>2</sup> | Instab |
|-------------|-------------|-----------|---------|----------|--------------------|--------|
| Seasonal    | -9393.2     | 1802.8    | -5.210  | 1644.9   | 0.2510             | 0.14   |
| Seasonal_1  | 9896.5      | 6379.6    | 1.551   | 6181.2   | 0.0289             | 0.11   |
| Seasonal_2  | -1147.5     | 1806.7    | -0.635  | 1970.5   | 0.0050             | 0.24   |
| Seasonal_3  | 386.29      | 1949.2    | 0.198   | 2869.7   | 0.0005             | 0.09   |
| Seasonal_4  | -1089.3     | 1833.7    | -0.594  | 1491.5   | 0.0043             | 0.13   |
| Seasonal_5  | -4605.9     | 1819.9    | -2.531  | 1950.0   | 0.0733             | 0.09   |
| Seasonal_6  | 3417.3      | 1970.0    | 1.735   | 1852.4   | 0.0358             | 0.14   |
| Seasonal_7  | -2624.4     | 1775.5    | -1.478  | 1834.4   | 0.0263             | 0.16   |
| Seasonal_8  | 325.03      | 1684.7    | 0.193   | 1066.2   | 0.0005             | 0.20   |
| Seasonal_9  | 625.49      | 1677.8    | 0.373   | 1476.7   | 0.0017             | 0.12   |
| Seasonal_10 | -3454.9     | 1630.6    | -2.119  | 1649.4   | 0.0525             | 0.31   |
| Seasonal_11 | 7733.5      | 1743.5    | 4.436   | 1725.7   | 0.1954             | 0.20   |
| DVEND_1     | -0.52460    | 0.10802   | -4.856  | 0.079900 | 0.2255             | 0.08   |
| DVEND_2     | -0.31796    | 0.095285  | -3.337  | 0.080600 | 0.1209             | 0.10   |
| DVEND_3     | -0.12254    | 0.053388  | -2.295  | 0.063098 | 0.0611             | 0.09   |
| DVEND_12    | -0.27513    | 0.075841  | -3.628  | 0.065177 | 0.1398             | 0.11   |
| DEXPO       | -0.48747    | 0.12364   | -3.943  | 0.14644  | 0.1610             | 0.13   |
| DEXPO_1     | -0.53517    | 0.12353   | -4.332  | 0.11158  | 0.1881             | 0.38   |
| DPGR/+_1_1  | 10930.      | 3865.6    | 2.827   | 2552.5   | 0.0898             | 0.10   |
| DPGR/+_1_6  | 7891.7      | 3842.5    | 2.054   | 4017.3   | 0.0495             | 0.06   |
| DPROD       | 0.83037     | 0.047480  | 17.489  | 0.047854 | 0.7906             | 0.20   |
| DPROD_1     | 0.44895     | 0.10658   | 4.212   | 0.092726 | 0.1797             | 0.20   |
| DPROD_2     | 0.17911     | 0.083469  | 2.146   | 0.070454 | 0.0538             | 0.13   |
| DPROD_12    | 0.23070     | 0.068227  | 3.381   | 0.060131 | 0.1237             | 0.05   |
| DDINAF_3    | 238.59      | 79.741    | 2.992   | 114.32   | 0.0995             | 0.13   |
| ECMvpro_1   | -0.18277    | 0.090361  | -2.023  | 0.086277 | 0.0481             | 0.16   |

R<sup>2</sup> = 0.880123  $\bar{O}$  = 4212.23 DW = 2.07

RSS = 1437176148 for 26 variables and 107 observations

## Analysis of 1-step forecasts

| Date   | Actual   | Forecast | Y - Yhat | Forecast SE | t-value   |
|--------|----------|----------|----------|-------------|-----------|
| 1995 1 | -28740.0 | -26261.7 | -2478.34 | 4784.26     | -0.518019 |
| 1995 2 | 23508.0  | 20742.1  | 2765.94  | 4892.51     | 0.565342  |

Tests of parameter constancy over: 1995 (1) to 1995 (2)

Forecast Chi<sup>2</sup>( 2) = 0.77736 [0.6780]

Chow F( 2, 81) = 0.28208 [0.7550]

## Solved Static Long Run equation

DVEND = +30.8 Seasonal -0.4565 DEXPO +8402 DPGR/+\_1 +0.754 DPROD  
 (SE) (2208) (0.09423) (2493) (0.05825)  
 +106.5 DDINAF -0.08158 ECMvpro  
 (34.58) (0.04533)

AR 1- 7F( 7, 74) = 1.0537 [0.4019]

ARCH 7 F( 7, 67) = 0.31341 [0.9455]

Normality Chi<sup>2</sup>(2) = 15.862 [0.0004] \*\*Xi<sup>2</sup> F(39, 41) = 0.75141 [0.8140]

RESET F( 1, 80) = 0.25217 [0.6169]

## EQ(2) Modelling DVEND by OLS

The present sample is: 1986 (2) to 1995 (5) less 3 forecasts

The forecast period is: 1995 (3) to 1995 (5)

| Variable    | Coefficient | Std.Error | t-value | HCSE     | PartR <sup>2</sup> | Instab |
|-------------|-------------|-----------|---------|----------|--------------------|--------|
| Seasonal    | -9809.8     | 2112.8    | -4.643  | 2331.9   | 0.2233             | 0.10   |
| Seasonal_1  | 100.06      | 1970.6    | 0.051   | 1916.7   | 0.0000             | 0.06   |
| Seasonal_2  | -419.61     | 2147.9    | -0.195  | 2234.1   | 0.0005             | 0.07   |
| Seasonal_3  | 2151.9      | 2350.8    | 0.915   | 2945.7   | 0.0110             | 0.15   |
| Seasonal_4  | -680.45     | 2195.4    | -0.310  | 1860.3   | 0.0013             | 0.09   |
| Seasonal_5  | 101.25      | 2235.6    | 0.045   | 1820.3   | 0.0000             | 0.19   |
| Seasonal_6  | 3195.9      | 1991.5    | 1.605   | 1903.7   | 0.0332             | 0.09   |
| Seasonal_7  | -1905.8     | 1749.1    | -1.090  | 1619.6   | 0.0156             | 0.11   |
| Seasonal_8  | 892.82      | 1703.4    | 0.524   | 1531.2   | 0.0036             | 0.31   |
| Seasonal_9  | -91.339     | 1716.2    | -0.053  | 1408.7   | 0.0000             | 0.21   |
| Seasonal_10 | -2701.7     | 1780.6    | -1.517  | 1847.2   | 0.0298             | 0.32   |
| Seasonal_11 | 9363.5      | 1780.4    | 5.259   | 1650.0   | 0.2694             | 0.16   |
| DVEND_1     | -0.88925    | 0.10396   | -8.554  | 0.098708 | 0.4938             | 0.13   |
| DVEND_2     | -0.90043    | 0.15270   | -5.897  | 0.14836  | 0.3168             | 0.04   |
| DVEND_3     | -0.79321    | 0.16514   | -4.803  | 0.18109  | 0.2353             | 0.10   |
| DVEND_4     | -0.53414    | 0.15565   | -3.432  | 0.17784  | 0.1357             | 0.21   |
| DVEND_5     | -0.33879    | 0.13422   | -2.524  | 0.16471  | 0.0783             | 0.45   |
| DVEND_6     | -0.25543    | 0.096767  | -2.640  | 0.098560 | 0.0850             | 0.24   |
| DVEND_12    | -0.27706    | 0.079018  | -3.506  | 0.073512 | 0.1408             | 0.13   |
| DEXPO       | -0.71210    | 0.13331   | -5.342  | 0.15830  | 0.2756             | 0.09   |
| DEXPO_1     | -0.96755    | 0.17671   | -5.475  | 0.17205  | 0.2856             | 0.36   |
| DEXPO_2     | -0.60387    | 0.21602   | -2.795  | 0.18169  | 0.0944             | 0.07   |
| DEXPO_3     | -0.74499    | 0.20460   | -3.641  | 0.19043  | 0.1502             | 0.05   |
| DEXPO_4     | -0.37465    | 0.15201   | -2.465  | 0.14940  | 0.0749             | 0.20   |
| DPROD       | 0.84351     | 0.052159  | 16.172  | 0.049073 | 0.7771             | 0.19   |
| DPROD_1     | 0.89585     | 0.11548   | 7.757   | 0.10665  | 0.4452             | 0.12   |
| DPROD_2     | 0.79618     | 0.16280   | 4.890   | 0.15328  | 0.2418             | 0.04   |
| DPROD_3     | 0.72084     | 0.17085   | 4.219   | 0.16638  | 0.1918             | 0.05   |
| DPROD_4     | 0.59530     | 0.15170   | 3.924   | 0.17259  | 0.1703             | 0.18   |
| DPROD_5     | 0.30106     | 0.12175   | 2.473   | 0.13929  | 0.0754             | 0.33   |
| DPROD_6     | 0.25446     | 0.089483  | 2.844   | 0.089097 | 0.0973             | 0.04   |
| DPROD_12    | 0.27232     | 0.070039  | 3.888   | 0.064519 | 0.1678             | 0.08   |
| DDINAF      | 210.89      | 100.93    | 2.089   | 122.75   | 0.0550             | 0.15   |
| DDINAF_3    | 285.27      | 94.764    | 3.010   | 133.24   | 0.1078             | 0.15   |

R<sup>2</sup> = 0.900555  $\bar{\sigma}$  = 4210.01 DW = 2.15

RSS = 1329314608 for 34 variables and 109 observations

## Analysis of 1-step forecasts

| Date   | Actual   | Forecast | Y - Yhat | Forecast SE | t-value   |
|--------|----------|----------|----------|-------------|-----------|
| 1995 3 | 18692.0  | 15060.2  | 3631.83  | 5526.68     | 0.657144  |
| 1995 4 | -13008.0 | -9508.54 | -3499.46 | 5650.27     | -0.619344 |
| 1995 5 | 17535.0  | 15702.7  | 1832.35  | 5910.53     | 0.310014  |

Tests of parameter constancy over: 1995 (3) to 1995 (5)

Forecast Chi<sup>2</sup>( 3) = 1.6246 [0.6538]

Chow F( 3, 75) = 0.25817 [0.8553]

## Solved Static Long Run equation

DVEND = +39.44 Seasonal -0.6822 DEXPO +0.9381 DPROD +99.46 DDINAF  
 (SE) (982.3) (0.09037) (0.0472) (28.71)

AR 1- 7F( 7, 68) = 1.4491 [0.2005]

ARCH 7 F( 7, 61) = 0.31019 [0.9467]

Normality Chi<sup>2</sup>(2) = 7.2791 [0.0263] \*Xi<sup>2</sup> F(55, 19) = 0.42246 [0.9932]

RESET F( 1, 74) = 0.016073 [0.8995]

## EQ(3) Modelling DVEND by OLS

The present sample is: 1986 (2) to 1995 (2) less 2 forecasts

The forecast period is: 1995 (1) to 1995 (2)

| Variable    | Coefficient | Std.Error | t-value | HCSE     | PartR <sup>2</sup> | Instab |
|-------------|-------------|-----------|---------|----------|--------------------|--------|
| Constant    | 6864.2      | 1765.5    | 3.888   | 1514.5   | 0.1495             | 0.05   |
| Seasonal    | -13405.     | 2731.5    | -4.908  | 2503.8   | 0.2188             | 0.10   |
| Seasonal_1  | -8929.4     | 2551.4    | -3.500  | 2320.4   | 0.1247             | 0.09   |
| Seasonal_2  | -6559.4     | 2656.2    | -2.469  | 2792.1   | 0.0662             | 0.18   |
| Seasonal_3  | -6801.1     | 2755.0    | -2.469  | 2949.6   | 0.0662             | 0.05   |
| Seasonal_4  | -6028.4     | 2580.6    | -2.336  | 2008.1   | 0.0597             | 0.13   |
| Seasonal_5  | -9689.7     | 2762.7    | -3.507  | 2815.7   | 0.1251             | 0.07   |
| Seasonal_6  | -2455.8     | 2521.4    | -0.974  | 2326.8   | 0.0109             | 0.16   |
| Seasonal_7  | -8088.6     | 2748.3    | -2.943  | 2619.4   | 0.0915             | 0.16   |
| Seasonal_8  | -4782.3     | 2447.1    | -1.954  | 1683.0   | 0.0425             | 0.11   |
| Seasonal_9  | -6168.2     | 2529.1    | -2.439  | 2035.3   | 0.0647             | 0.09   |
| Seasonal_10 | -7807.7     | 2462.2    | -3.171  | 2509.5   | 0.1047             | 0.40   |
| DVEND_1     | -0.72275    | 0.096890  | -7.460  | 0.086398 | 0.3928             | 0.10   |
| DVEND_2     | -0.40964    | 0.10109   | -4.052  | 0.10488  | 0.1603             | 0.03   |
| DVEND_3     | -0.13168    | 0.060122  | -2.190  | 0.072301 | 0.0528             | 0.14   |
| DEXPO       | -0.47285    | 0.14267   | -3.314  | 0.15304  | 0.1133             | 0.27   |
| DEXPO_1     | -0.53380    | 0.14230   | -3.751  | 0.14494  | 0.1406             | 0.26   |
| DPROD       | 0.81899     | 0.054466  | 15.037  | 0.053771 | 0.7245             | 0.13   |
| DPROD_1     | 0.59658     | 0.099168  | 6.016   | 0.093140 | 0.2962             | 0.22   |
| DPROD_2     | 0.25222     | 0.090782  | 2.778   | 0.096738 | 0.0824             | 0.04   |
| DDINAF_3    | 288.80      | 89.946    | 3.211   | 133.91   | 0.1070             | 0.07   |

R<sup>2</sup> = 0.826294 F(20, 86) = 20.454 [0.0000]  $\bar{O}$  = 4917.81 DW = 2.14

RSS = 2079899240 for 21 variables and 107 observations

## Analysis of 1-step forecasts

| Date   | Actual   | Forecast | Y-Yhat   | Forecast SE | t-value   |
|--------|----------|----------|----------|-------------|-----------|
| 1995 1 | -28740.0 | -24712.2 | -4027.77 | 5538.37     | -0.727248 |
| 1995 2 | 23508.0  | 20634.5  | 2873.49  | 5683.22     | 0.505609  |

Tests of parameter constancy over: 1995 (1) to 1995 (2)

Forecast Chi<sup>2</sup>( 2) = 1.0122 [0.6028]

Chow F( 2, 86) = 0.38014 [0.6849]

## Solved Static Long Run equation

DVEND = +3032    -3.565e+004 Seasonal -0.4446 DEXPO +0.7366 DPROD  
 (SE)        (848.4)        (9896)                    (0.1054)        (0.06099)  
              +127.6 DDINAF  
                              (39.16)

AR 1- 7F( 7, 79) = 1.4508 [0.1972]

ARCH 7 F( 7, 72) = 0.3627 [0.9209]

Normality Chi<sup>2</sup>(2) = 17.583 [0.0002] \*\*Xi<sup>2</sup> F(29, 56) = 1.6272 [0.0591]

RESET F( 1, 85) = 0.0045273 [0.9465]

## EQ(4) Modelling DPROD by OLS

The present sample is: 1986 (2) to 1995 (5) less 3 forecasts

The forecast period is: 1995 (3) to 1995 (5)

| Variable    | Coefficient  | Std.Error   | t-value | HCSE        | PartR <sup>2</sup> | Instab |
|-------------|--------------|-------------|---------|-------------|--------------------|--------|
| Constant    | -10066.      | 1573.4      | -6.398  | 1884.5      | 0.3357             | 0.30   |
| Seasonal    | 10681.       | 2233.3      | 4.783   | 2347.4      | 0.2202             | 0.08   |
| Seasonal_1  | 11303.       | 2218.7      | 5.095   | 2597.9      | 0.2427             | 0.09   |
| Seasonal_2  | 11185.       | 2416.2      | 4.629   | 2591.8      | 0.2092             | 0.14   |
| Seasonal_3  | 8080.0       | 2268.1      | 3.562   | 3068.4      | 0.1355             | 0.10   |
| Seasonal_4  | 16526.       | 2407.9      | 6.863   | 2838.3      | 0.3677             | 0.19   |
| Seasonal_5  | 12930.       | 2181.4      | 5.927   | 2244.0      | 0.3025             | 0.08   |
| Seasonal_6  | 11499.       | 2269.6      | 5.067   | 2536.9      | 0.2407             | 0.59*  |
| Seasonal_7  | 13067.       | 2340.7      | 5.583   | 2546.7      | 0.2779             | 0.25   |
| Seasonal_8  | 10093.       | 2222.1      | 4.542   | 2149.0      | 0.2030             | 0.13   |
| Seasonal_9  | 9095.3       | 2169.3      | 4.193   | 2671.5      | 0.1783             | 0.15   |
| Seasonal_10 | 8169.0       | 2348.5      | 3.478   | 2324.1      | 0.1300             | 0.08   |
| DPROD_1     | -0.65020     | 0.079776    | -8.150  | 0.079431    | 0.4506             | 0.21   |
| DPROD_2     | -0.52337     | 0.084226    | -6.214  | 0.092831    | 0.3228             | 0.07   |
| DPROD_3     | -0.27981     | 0.074166    | -3.773  | 0.069143    | 0.1495             | 0.09   |
| DPROD_4     | -0.11343     | 0.043298    | -2.620  | 0.049086    | 0.0781             | 0.10   |
| DVEND       | 0.77583      | 0.045158    | 17.180  | 0.062236    | 0.7847             | 0.05   |
| DVEND_1     | 0.62824      | 0.085456    | 7.352   | 0.088771    | 0.4002             | 0.07   |
| DVEND_2     | 0.48128      | 0.090093    | 5.342   | 0.10216     | 0.2605             | 0.14   |
| DVEND_3     | 0.20842      | 0.077097    | 2.703   | 0.074467    | 0.0828             | 0.06   |
| DVEND_10    | -0.16871     | 0.041724    | -4.043  | 0.051007    | 0.1679             | 0.09   |
| DEXPO       | 0.50245      | 0.11117     | 4.520   | 0.11430     | 0.2014             | 0.18   |
| DEXPO_1     | 0.54838      | 0.11495     | 4.771   | 0.11085     | 0.2194             | 0.13   |
| DEXPO_8     | 0.25142      | 0.097233    | 2.586   | 0.12792     | 0.0763             | 0.13   |
| DEXPO_10    | 0.27878      | 0.10261     | 2.717   | 0.093768    | 0.0835             | 0.12   |
| DPGR/+1     | 17330.       | 3389.0      | 5.114   | 3354.3      | 0.2441             | 0.09   |
| DPPREÇ-1    | -3.3086e+006 | 9.2409e+005 | -3.580  | 1.2162e+006 | 0.1366             | 0.11   |
| DPPREÇ-1_5  | 2.7796e+006  | 9.1557e+005 | 3.036   | 1.1254e+006 | 0.1022             | 0.52*  |

R<sup>2</sup> = 0.917046 F(27, 81) = 33.165 [0.0000]  $\bar{\sigma}$  = 3991.43 DW = 2.12

RSS = 1290455667 for 28 variables and 109 observations

## Analysis of 1-step forecasts

| Date   | Actual   | Forecast | Y - Yhat | Forecast SE | t-value    |
|--------|----------|----------|----------|-------------|------------|
| 1995 3 | 15385.0  | 15447.4  | -62.3783 | 4880.80     | -0.0127804 |
| 1995 4 | -16774.0 | -20111.3 | 3337.34  | 4814.81     | 0.693140   |
| 1995 5 | 19533.0  | 21969.5  | -2436.51 | 4646.83     | -0.524338  |

Tests of parameter constancy over: 1995 (3) to 1995 (5)

Forecast Chi<sup>2</sup>( 3) = 1.072 [0.7838]

Chow F( 3, 81) = 0.26958 [0.8472]

## Solved Static Long Run equation

DPROD = -3922 +4.777e+004 Seasonal +0.75 DVEND +0.616 DEXPO  
 (SE) (663.4) (7781) (0.06372) (0.08786)  
 +6752 DPGR/+1 -2.061e+005 DPPREÇ-1  
 (1429) (4.359e+005)

AR 1- 7F( 7, 74) = 0.83551 [0.5614]

ARCH 7 F( 7, 67) = 0.27344 [0.9622]

Normality Chi<sup>2</sup>(2) = 3.2778 [0.1942]Xi<sup>2</sup> F(43, 37) = 0.98933 [0.5166]

RESET F( 1, 80) = 0.022034 [0.8824]

## EQ(5) Modelling DPROD by OLS

The present sample is: 1986 (2) to 1995 (3) less 3 forecasts

The forecast period is: 1995 (1) to 1995 (3)

| Variable    | Coefficient  | Std.Error   | t-value | HCSE        | PartR <sup>2</sup> | Instab |
|-------------|--------------|-------------|---------|-------------|--------------------|--------|
| Constant    | -9968.4      | 1527.0      | -6.528  | 1727.5      | 0.3563             | 0.39   |
| Seasonal    | 10059.       | 2213.4      | 4.545   | 2188.1      | 0.2115             | 0.05   |
| Seasonal_1  | 12048.       | 2196.1      | 5.486   | 2425.9      | 0.2810             | 0.24   |
| Seasonal_2  | 11778.       | 2381.4      | 4.946   | 2542.6      | 0.2411             | 0.07   |
| Seasonal_3  | 5754.4       | 2340.3      | 2.459   | 3132.3      | 0.0728             | 0.09   |
| Seasonal_4  | 16116.       | 2401.0      | 6.712   | 2788.0      | 0.3691             | 0.16   |
| Seasonal_5  | 12876.       | 2114.6      | 6.089   | 1985.3      | 0.3250             | 0.10   |
| Seasonal_6  | 11504.       | 2200.7      | 5.228   | 2310.0      | 0.2619             | 0.32   |
| Seasonal_7  | 12977.       | 2275.2      | 5.704   | 2481.8      | 0.2970             | 0.42   |
| Seasonal_8  | 10967.       | 2182.8      | 5.024   | 2108.3      | 0.2469             | 0.21   |
| Seasonal_9  | 9225.1       | 2110.6      | 4.371   | 2480.6      | 0.1988             | 0.13   |
| Seasonal_10 | 8416.9       | 2316.5      | 3.633   | 2233.5      | 0.1464             | 0.06   |
| DPROD_1     | -0.79058     | 0.091256    | -8.663  | 0.084447    | 0.4936             | 0.14   |
| DPROD_2     | -0.71179     | 0.10392     | -6.849  | 0.097628    | 0.3786             | 0.03   |
| DPROD_3     | -0.45279     | 0.091593    | -4.944  | 0.085287    | 0.2409             | 0.05   |
| DPROD_4     | -0.26962     | 0.075865    | -3.554  | 0.077373    | 0.1409             | 0.13   |
| DVEND       | 0.79098      | 0.045227    | 17.489  | 0.059646    | 0.7989             | 0.08   |
| DVEND_1     | 0.74842      | 0.093785    | 7.980   | 0.092415    | 0.4527             | 0.03   |
| DVEND_2     | 0.65266      | 0.10429     | 6.258   | 0.10229     | 0.3371             | 0.13   |
| DVEND_3     | 0.40932      | 0.10077     | 4.062   | 0.095581    | 0.1765             | 0.03   |
| DVEND_10    | -0.15973     | 0.041671    | -3.833  | 0.049533    | 0.1602             | 0.11   |
| DEXPO       | 0.58775      | 0.11561     | 5.084   | 0.12601     | 0.2513             | 0.27   |
| DEXPO_1     | 0.81077      | 0.14944     | 5.425   | 0.14525     | 0.2766             | 0.44   |
| DEXPO_8     | 0.24050      | 0.095207    | 2.526   | 0.13017     | 0.0765             | 0.16   |
| DEXPO_10    | 0.25265      | 0.10065     | 2.510   | 0.085752    | 0.0756             | 0.11   |
| DPGR/+1     | 15250.       | 3453.6      | 4.416   | 3432.2      | 0.2021             | 0.12   |
| DPPREÇ-1    | -3.6146e+006 | 9.6436e+005 | -3.748  | 1.1017e+006 | 0.1543             | 0.09   |
| DPPREÇ-1_5  | 2.1076e+006  | 9.1430e+005 | 2.305   | 1.1166e+006 | 0.0646             | 0.70*  |
| DVEND_4     | 0.19704      | 0.084355    | 2.336   | 0.086238    | 0.0662             | 0.11   |
| DEXPO_2     | 0.33037      | 0.13878     | 2.380   | 0.10650     | 0.0685             | 0.09   |

R<sup>2</sup> = 0.920235 F(29, 77) = 30.632 [0.0000]  $\bar{O}$  = 3863.04 DW = 2.09

RSS = 1149078599 for 30 variables and 107 observations

## Analysis of 1-step forecasts

| Date   | Actual   | Forecast | Y - Yhat | Forecast SE | t-value   |
|--------|----------|----------|----------|-------------|-----------|
| 1995 1 | -20660.0 | -22543.5 | 1883.51  | 4561.26     | 0.412937  |
| 1995 2 | 26977.0  | 30018.4  | -3041.42 | 4690.53     | -0.648417 |
| 1995 3 | 15385.0  | 19193.5  | -3808.45 | 4963.65     | -0.767268 |

Tests of parameter constancy over: 1995 (1) to 1995 (3)

Forecast Chi<sup>2</sup>( 3) = 1.8295 [0.6085]

Chow F( 3, 77) = 0.39104 [0.7598]

## Solved Static Long Run equation

DPROD = -3091 +3.775e+004 Seasonal +0.8183 DVEND +0.6891 DEXPO  
 (SE) (540.1) (6357) (0.05357) (0.09003)  
 +4729 DPGR/+1 -4.673e+005 DPPREÇ-1  
 (1214) (3.548e+005)

AR 1- 7F( 7, 70) = 0.79127 [0.5970]

ARCH 7 F( 7, 63) = 0.38099 [0.9101]

Normality Chi<sup>2</sup>(2) = 2.7048 [0.2586]Xi<sup>2</sup> F(47, 29) = 0.88373 [0.6539]

RESET F( 1, 76) = 0.21062 [0.6476]

## EQ(6) Modelling DPROD by OLS

The present sample is: 1986 (2) to 1995 (5) less 3 forecasts

The forecast period is: 1995 (3) to 1995 (5)

| Variable    | Coefficient | Std.Error | t-value | HCSE     | PartR <sup>2</sup> | Instab |
|-------------|-------------|-----------|---------|----------|--------------------|--------|
| Constant    | -7483.6     | 1616.7    | -4.629  | 1365.8   | 0.2013             | 0.07   |
| Seasonal    | 10367.      | 2524.7    | 4.106   | 2346.8   | 0.1655             | 0.07   |
| Seasonal_1  | 8344.8      | 2382.2    | 3.503   | 2612.8   | 0.1261             | 0.06   |
| Seasonal_2  | 8489.8      | 2555.7    | 3.322   | 2193.6   | 0.1149             | 0.04   |
| Seasonal_3  | 3580.0      | 2464.0    | 1.453   | 3616.3   | 0.0242             | 0.21   |
| Seasonal_4  | 13353.      | 2457.5    | 5.433   | 2424.9   | 0.2578             | 0.13   |
| Seasonal_5  | 9809.4      | 2360.1    | 4.156   | 2299.0   | 0.1689             | 0.06   |
| Seasonal_6  | 7529.1      | 2270.9    | 3.316   | 2019.4   | 0.1145             | 0.50*  |
| Seasonal_7  | 10060.      | 2455.5    | 4.097   | 1986.1   | 0.1649             | 0.08   |
| Seasonal_8  | 6270.1      | 2353.4    | 2.664   | 1811.5   | 0.0771             | 0.18   |
| Seasonal_9  | 7100.7      | 2287.4    | 3.104   | 1818.2   | 0.1018             | 0.18   |
| Seasonal_10 | 6450.8      | 2375.9    | 2.715   | 1963.4   | 0.0798             | 0.09   |
| DPROD_1     | -0.76207    | 0.089315  | -8.532  | 0.078873 | 0.4614             | 0.14   |
| DPROD_2     | -0.54233    | 0.098135  | -5.526  | 0.10581  | 0.2643             | 0.04   |
| DPROD_3     | -0.38068    | 0.095926  | -3.968  | 0.11355  | 0.1563             | 0.04   |
| DPROD_4     | -0.31064    | 0.083852  | -3.705  | 0.10189  | 0.1390             | 0.14   |
| DVEND       | 0.81616     | 0.050177  | 16.266  | 0.067010 | 0.7568             | 0.11   |
| DVEND_1     | 0.71505     | 0.093941  | 7.612   | 0.092721 | 0.4053             | 0.03   |
| DVEND_2     | 0.59899     | 0.10694   | 5.601   | 0.11638  | 0.2696             | 0.06   |
| DVEND_3     | 0.40649     | 0.10388   | 3.913   | 0.12470  | 0.1526             | 0.26   |
| DVEND_4     | 0.32751     | 0.089824  | 3.646   | 0.12704  | 0.1353             | 0.06   |
| DVEND_10    | -0.12021    | 0.044334  | -2.711  | 0.048666 | 0.0796             | 0.07   |
| DEXPO       | 0.62862     | 0.12144   | 5.177   | 0.14134  | 0.2397             | 0.11   |
| DEXPO_1     | 0.63371     | 0.12864   | 4.926   | 0.13008  | 0.2221             | 0.39   |

R<sup>2</sup> = 0.885621 F(23, 85) = 28.615 [0.0000]  $\bar{O}$  = 4575.27 DW = 2.12

RSS = 1779309944 for 24 variables and 109 observations

## Analysis of 1-step forecasts

| Date   | Actual   | Forecast | Y - Yhat | Forecast SE | t-value   |
|--------|----------|----------|----------|-------------|-----------|
| 1995 3 | 15385.0  | 16263.6  | -878.598 | 5473.54     | -0.160517 |
| 1995 4 | -16774.0 | -23157.6 | 6383.56  | 5454.03     | 1.17043   |
| 1995 5 | 19533.0  | 17442.2  | 2090.84  | 5291.33     | 0.395144  |

## Tests of parameter constancy over: 1995 (3) to 1995 (5)

Forecast Chi<sup>2</sup>( 3) = 2.1924 [0.5334]

Chow F( 3, 85) = 0.49423 [0.6872]

## Solved Static Long Run equation

DPROD = -2498 +3.049e+004 Seasonal +0.916 DVEND +0.4214 DEXPO  
 (SE) (576.5) (6688) (0.0613) (0.07091)

AR 1- 7F( 7, 78) = 1.0593 [0.3976]

ARCH 7 F( 7, 71) = 0.34359 [0.9310]

Normality Chi<sup>2</sup>(2) = 4.3858 [0.1116]Xi<sup>2</sup> F(35, 49) = 1.677 [0.0471] \*

RESET F( 1, 84) = 0.053193 [0.8182]



## EQ(7) Modelling DPPREÇ-1 by OLS

The present sample is: 1986 (2) to 1995 (2) less 2 forecasts

The forecast period is: 1995 (1) to 1995 (2)

| Variable    | Coefficient  | Std.Error   | t-value | t-prob | HCSE        | PartR <sup>2</sup> |
|-------------|--------------|-------------|---------|--------|-------------|--------------------|
| Constant    | -0.00044323  | 0.00016043  | -2.763  | 0.0075 | 0.00014651  | 0.1081             |
| Seasonal    | 0.000092367  | 0.00021545  | 0.429   | 0.6696 | 0.00019928  | 0.0029             |
| Seasonal_1  | 0.00064770   | 0.00022483  | 2.881   | 0.0054 | 0.00021317  | 0.1164             |
| Seasonal_2  | 0.00052910   | 0.00020580  | 2.571   | 0.0125 | 0.00019991  | 0.0950             |
| Seasonal_3  | 0.00071025   | 0.00019285  | 3.683   | 0.0005 | 0.00017608  | 0.1772             |
| Seasonal_4  | 0.00076318   | 0.00023497  | 3.248   | 0.0019 | 0.00023937  | 0.1434             |
| Seasonal_5  | 0.00084895   | 0.00027492  | 3.088   | 0.0030 | 0.00024092  | 0.1315             |
| Seasonal_6  | 0.00039684   | 0.00022259  | 1.783   | 0.0794 | 0.00019744  | 0.0480             |
| Seasonal_7  | 0.000045750  | 0.00022438  | 0.204   | 0.8391 | 0.00021000  | 0.0007             |
| Seasonal_8  | -0.00016796  | 0.00023501  | -0.715  | 0.4775 | 0.00021817  | 0.0080             |
| Seasonal_9  | 0.00044922   | 0.00021005  | 2.139   | 0.0363 | 0.00019441  | 0.0677             |
| Seasonal_10 | -0.000081379 | 0.00020190  | -0.403  | 0.6883 | 0.00016292  | 0.0026             |
| PCOL        | 0.00013978   | 0.000067043 | 2.085   | 0.0411 | 0.000064010 | 0.0645             |
| DPPREÇ-1_1  | -0.17536     | 0.083648    | -2.096  | 0.0401 | 0.073449    | 0.0652             |
| DPPREÇ-1_3  | -0.43176     | 0.079189    | -5.452  | 0.0000 | 0.081195    | 0.3206             |
| DPPREÇ-1_5  | 0.39504      | 0.083385    | 4.738   | 0.0000 | 0.095585    | 0.2627             |
| DPPREÇ-1_6  | -0.18077     | 0.076911    | -2.350  | 0.0219 | 0.064707    | 0.0806             |
| DVEND       | 3.1865e-008  | 6.7491e-009 | 4.721   | 0.0000 | 5.8705e-009 | 0.2614             |
| DVEND_1     | 2.7589e-008  | 6.6798e-009 | 4.130   | 0.0001 | 6.3664e-009 | 0.2131             |
| DVEND_7     | -1.2388e-008 | 4.3303e-009 | -2.861  | 0.0057 | 3.8722e-009 | 0.1150             |
| DVEND_9     | 1.0781e-008  | 4.0652e-009 | 2.652   | 0.0101 | 4.0506e-009 | 0.1004             |
| DVEND_12    | 8.8239e-009  | 3.6848e-009 | 2.395   | 0.0196 | 3.2921e-009 | 0.0834             |
| DLBASE_5    | -0.00077260  | 0.00032477  | -2.379  | 0.0204 | 0.00036610  | 0.0824             |
| DLBASE_6    | -0.0021306   | 0.00047246  | -4.509  | 0.0000 | 0.00043259  | 0.2440             |
| DPCAMB_5_1  | 0.0051439    | 0.0021075   | 2.441   | 0.0175 | 0.0018023   | 0.0864             |
| DPCAMB_5_3  | -0.0067275   | 0.0022815   | -2.949  | 0.0045 | 0.0022817   | 0.1213             |
| DPCAMB_5_6  | 0.0086929    | 0.0020144   | 4.315   | 0.0001 | 0.0020427   | 0.2282             |
| DPCAMB_5_9  | -0.0059078   | 0.0018879   | -3.129  | 0.0027 | 0.0019180   | 0.1345             |
| DPCAMB_5_12 | -0.0072047   | 0.0018260   | -3.946  | 0.0002 | 0.0017479   | 0.1981             |
| DUCAP       | 0.00013085   | 0.000022418 | 5.837   | 0.0000 | 0.000020209 | 0.3510             |
| DUCAP_2     | 0.000073854  | 0.000028803 | 2.564   | 0.0127 | 0.000025489 | 0.0945             |
| DUCAP_6     | 0.000068504  | 0.000025770 | 2.658   | 0.0099 | 0.000028491 | 0.1009             |
| DUCAP_7     | 0.00013460   | 0.000024531 | 5.487   | 0.0000 | 0.000027910 | 0.3234             |
| DUCAP_9     | -0.000097583 | 0.000026433 | -3.692  | 0.0005 | 0.000025895 | 0.1779             |
| DPGR/+-1    | 0.0013615    | 0.00035841  | 3.799   | 0.0003 | 0.00038160  | 0.1864             |
| DPGR/+-1_3  | 0.0012576    | 0.00039040  | 3.221   | 0.0020 | 0.00048488  | 0.1414             |
| DPGR/+-1_4  | 0.0014725    | 0.00039231  | 3.754   | 0.0004 | 0.00050946  | 0.1828             |
| DPJURO.5_6  | -0.00037603  | 0.000089765 | -4.189  | 0.0001 | 0.00010958  | 0.2179             |
| DPJURO.5_7  | -0.00020859  | 0.000086625 | -2.408  | 0.0190 | 0.000087148 | 0.0843             |
| DPJURO.5_9  | 0.00055724   | 0.000079936 | 6.971   | 0.0000 | 0.000091511 | 0.4355             |
| DPROD       | -4.7861e-008 | 7.4045e-009 | -6.464  | 0.0000 | 6.7491e-009 | 0.3987             |
| DPROD_1     | -1.8698e-008 | 6.4905e-009 | -2.881  | 0.0054 | 5.8585e-009 | 0.1164             |
| DPROD_2     | -2.1703e-008 | 5.0271e-009 | -4.317  | 0.0001 | 4.7697e-009 | 0.2283             |
| DPROD_3     | -1.1937e-008 | 3.9743e-009 | -3.003  | 0.0038 | 4.0766e-009 | 0.1253             |

R<sup>2</sup> = 0.802669 F(43, 63) = 5.9595 [0.0000]  $\bar{\sigma}$  = 0.000305246 DW = 1.84  
 RSS = 5.870035991e-006 for 44 variables and 107 observations

## Analysis of 1-step forecasts

| Date   | Actual       | Forecast     | Y - Yhat      | Forecast SE | t-value    |
|--------|--------------|--------------|---------------|-------------|------------|
| 1995 1 | 0.000138165  | 0.000188359  | -0.0000501947 | 0.000528836 | -0.0949154 |
| 1995 2 | 0.0000591178 | 0.0000119070 | 0.0000472108  | 0.000491829 | 0.0959902  |

Tests of parameter constancy over: 1995 (1) to 1995 (2)

Forecast Chi<sup>2</sup>( 2)= 0.050962 [0.9748]

Chow F( 2, 63) = 0.0086602 [0.9914]

## Solved Static Long Run equation

```

DPPREÇ-1 = -0.0003182 +0.00304 Seasonal +0.0001004 PCOL
(SE)        (0.0001224)      (0.001372)      (0.00004871)
           +4.787e-008 DVEND -0.002084 DLBASE -0.00431 DPCAMB.5
           (1.174e-008)      (0.0004987)      (0.003061)
           +0.0002227 DUCAP +0.002938 DPGR/+-1 -0.00001965 DPJURO.5
           (0.00005017)      (0.0006636)      (0.0001065)
           -7.194e-008 DPROD
           (1.357e-008)

```

```

AR 1- 7F( 7, 56) = 0.64996 [0.7128]
ARCH 7 F( 7, 49) = 0.40332 [0.8957]
Normality Chi²(2)= 1.4553 [0.4830]
RESET F( 1, 62) = 5.5708 [0.0214] *

```

## EQ(8) Modelling DPPREÇ-1 by OLS

The present sample is: 1986 (3) to 1995 (3) less 1 forecasts

The forecast period is: 1995 (3) to 1995 (3)

| Variable    | Coefficient  | Std.Error   | t-value | t-prob | HCSE        | PartR <sup>2</sup> |
|-------------|--------------|-------------|---------|--------|-------------|--------------------|
| Constant    | -0.00084060  | 0.00016690  | -5.037  | 0.0000 | 0.00017035  | 0.2807             |
| Seasonal    | 0.00051380   | 0.00024064  | 2.135   | 0.0365 | 0.00024269  | 0.0655             |
| Seasonal_1  | 0.00080572   | 0.00020212  | 3.986   | 0.0002 | 0.00019329  | 0.1965             |
| Seasonal_2  | 0.0012958    | 0.00022743  | 5.698   | 0.0000 | 0.00023152  | 0.3331             |
| Seasonal_3  | 0.0010570    | 0.00018984  | 5.568   | 0.0000 | 0.00019455  | 0.3229             |
| Seasonal_4  | 0.00097384   | 0.00023264  | 4.186   | 0.0001 | 0.00023570  | 0.2123             |
| Seasonal_5  | 0.0012524    | 0.00024285  | 5.157   | 0.0000 | 0.00025115  | 0.2903             |
| Seasonal_6  | 0.00095755   | 0.00022894  | 4.183   | 0.0001 | 0.00024900  | 0.2121             |
| Seasonal_7  | 0.00044326   | 0.00022046  | 2.011   | 0.0485 | 0.00020757  | 0.0586             |
| Seasonal_8  | 0.00011686   | 0.00023175  | 0.504   | 0.6158 | 0.00022941  | 0.0039             |
| Seasonal_9  | 0.00071883   | 0.00020559  | 3.496   | 0.0009 | 0.00020541  | 0.1583             |
| Seasonal_10 | 0.00036569   | 0.00019356  | 1.889   | 0.0633 | 0.00019538  | 0.0521             |
| PCOL        | 0.00020598   | 0.000063299 | 3.254   | 0.0018 | 0.000057648 | 0.1401             |
| DPPREÇ-1_1  | -0.21295     | 0.072975    | -2.918  | 0.0048 | 0.061456    | 0.1158             |
| DPPREÇ-1_3  | -0.31427     | 0.071158    | -4.417  | 0.0000 | 0.080322    | 0.2308             |
| DPPREÇ-1_5  | 0.43076      | 0.072766    | 5.920   | 0.0000 | 0.075536    | 0.3503             |
| DVEND       | 4.1480e-008  | 6.7551e-009 | 6.141   | 0.0000 | 6.1183e-009 | 0.3671             |
| DVEND_1     | 2.3656e-008  | 6.2639e-009 | 3.777   | 0.0003 | 4.6716e-009 | 0.1799             |
| DVEND_4     | -1.8595e-008 | 4.2420e-009 | -4.384  | 0.0000 | 4.9289e-009 | 0.2282             |
| DVEND_5     | -1.0061e-008 | 4.1568e-009 | -2.420  | 0.0183 | 3.8588e-009 | 0.0827             |
| DVEND_12    | 1.6992e-008  | 3.7911e-009 | 4.482   | 0.0000 | 3.5749e-009 | 0.2361             |
| DLBASE_6    | -0.0012842   | 0.00033164  | -3.872  | 0.0003 | 0.00031399  | 0.1874             |
| DPCAMB.5_1  | 0.0050810    | 0.0018415   | 2.759   | 0.0075 | 0.0014544   | 0.1048             |
| DPCAMB.5_5  | -0.0047796   | 0.0017023   | -2.808  | 0.0066 | 0.0016647   | 0.1082             |
| DPCAMB.5_6  | 0.0093431    | 0.0017635   | 5.298   | 0.0000 | 0.0017781   | 0.3016             |
| DPCAMB.5_9  | -0.0070470   | 0.0017662   | -3.990  | 0.0002 | 0.0016246   | 0.1967             |
| DPCAMB.5_12 | -0.010172    | 0.0017406   | -5.844  | 0.0000 | 0.0016731   | 0.3444             |
| DUCAP       | 0.00010864   | 0.000022655 | 4.795   | 0.0000 | 0.000021609 | 0.2613             |
| DUCAP_3     | 0.00010744   | 0.000023523 | 4.567   | 0.0000 | 0.000021866 | 0.2430             |
| DUCAP_4     | 0.000065629  | 0.000020612 | 3.184   | 0.0022 | 0.000019092 | 0.1349             |
| DUCAP_6     | 0.000062068  | 0.000021952 | 2.828   | 0.0062 | 0.000022052 | 0.1095             |
| DUCAP_7     | 0.000090205  | 0.000020261 | 4.452   | 0.0000 | 0.000021292 | 0.2337             |
| DUCAP_9     | -0.00010370  | 0.000022235 | -4.664  | 0.0000 | 0.000023293 | 0.2507             |
| DUCAP_12    | -0.000086065 | 0.000021991 | -3.914  | 0.0002 | 0.000020961 | 0.1907             |
| DPGR/+-1    | 0.0017973    | 0.00030515  | 5.890   | 0.0000 | 0.00034125  | 0.3480             |
| DPGR/+-1_3  | 0.0013173    | 0.00032941  | 3.999   | 0.0002 | 0.00032902  | 0.1975             |
| DPGR/+-1_4  | 0.0016917    | 0.00034906  | 4.847   | 0.0000 | 0.00036075  | 0.2654             |
| DPJURO.5_6  | -0.00014980  | 0.000061828 | -2.423  | 0.0182 | 0.000057321 | 0.0828             |
| DPJURO.5_9  | 0.00063123   | 0.000075604 | 8.349   | 0.0000 | 0.000085055 | 0.5175             |
| DPROD       | -5.6380e-008 | 7.3491e-009 | -7.672  | 0.0000 | 6.9002e-009 | 0.4752             |
| DPROD_1     | -2.7095e-008 | 6.2371e-009 | -4.344  | 0.0001 | 5.0857e-009 | 0.2250             |
| DPROD_2     | -1.6048e-008 | 4.0218e-009 | -3.990  | 0.0002 | 4.5060e-009 | 0.1968             |
| DPROD_3     | -2.6666e-008 | 5.0172e-009 | -5.315  | 0.0000 | 4.8456e-009 | 0.3029             |

$R^2 = 0.817093$   $F(42, 65) = 6.9136$  [0.0000]  $\hat{\sigma} = 0.000289002$   $DW = 1.96$   
 RSS = 5.428948951e-006 for 43 variables and 108 observations

Analysis of 1-step forecasts

| Date    | Actual      | Forecast   | Y - Yhat    | Forecast SE | t-value |
|---------|-------------|------------|-------------|-------------|---------|
| 1995 3  | 0.000174436 | 0.00157135 | -0.00139692 | 0.000359706 | -       |
| 3.88350 |             |            |             |             |         |

Tests of parameter constancy over: 1995 (3) to 1995 (3)

Forecast  $\chi^2(1) = 23.364$  [0.0000] \*\*

Chow  $F(1, 65) = 15.082$  [0.0002] \*\*

Solved Static Long Run equation

|          |              |            |             |              |              |
|----------|--------------|------------|-------------|--------------|--------------|
| DPPREÇ-1 | = -0.0007666 | +0.007753  | Seasonal    | +0.0001879   | PCOL         |
| (SE)     | (0.0001783)  | (0.002004) |             | (0.00005949) |              |
|          | +4.877e-008  | DVEND      | -0.001171   | DLBASE       | -0.006908    |
|          | (1.304e-008) |            | (0.0003238) |              | (0.003593)   |
|          | +0.0002227   | DUCAP      | +0.004384   | DPGR/+-1     | +0.0004391   |
|          | (0.00005839) |            | (0.0008381) |              | (0.00009717) |
|          | -1.151e-007  | DPROD      |             |              |              |
|          | (1.986e-008) |            |             |              |              |

AR 1- 7F(7, 58) = 1.7272 [0.1205]

ARCH 7 F(7, 51) = 0.69406 [0.6766]

Normality  $\chi^2(2) = 1.2501$  [0.5352]

RESET  $F(1, 64) = 5.7394$  [0.0195] \*

EQ(9) Modelling DPPREÇ-1 by OLS

The present sample is: 1986 (3) to 1995 (4) less 1 forecasts

The forecast period is: 1995 (4) to 1995 (4)

| Variable    | Coefficient  | Std.Error   | t-value | t-prob | HCSE        | PartR <sup>2</sup> |
|-------------|--------------|-------------|---------|--------|-------------|--------------------|
| Constant    | -0.00089668  | 0.00018211  | -4.924  | 0.0000 | 0.00028598  | 0.2348             |
| Seasonal    | 0.00068449   | 0.00024422  | 2.803   | 0.0064 | 0.00030512  | 0.0904             |
| Seasonal_1  | 0.00066132   | 0.00022038  | 3.001   | 0.0036 | 0.00030194  | 0.1023             |
| Seasonal_2  | 0.0010719    | 0.00022664  | 4.730   | 0.0000 | 0.00030095  | 0.2207             |
| Seasonal_3  | 0.00090838   | 0.00021403  | 4.244   | 0.0001 | 0.00029202  | 0.1857             |
| Seasonal_4  | 0.00049154   | 0.00022366  | 2.198   | 0.0309 | 0.00025380  | 0.0576             |
| Seasonal_5  | 0.00073435   | 0.00021801  | 3.368   | 0.0012 | 0.00026000  | 0.1256             |
| Seasonal_6  | 0.0010469    | 0.00023150  | 4.522   | 0.0000 | 0.00032759  | 0.2056             |
| Seasonal_7  | 0.00067049   | 0.00021008  | 3.192   | 0.0020 | 0.00027054  | 0.1142             |
| Seasonal_8  | 0.00085132   | 0.00020808  | 4.091   | 0.0001 | 0.00026948  | 0.1748             |
| Seasonal_9  | 0.00020956   | 0.00019958  | 1.050   | 0.2969 | 0.00021625  | 0.0138             |
| Seasonal_10 | 0.00045628   | 0.00020201  | 2.259   | 0.0267 | 0.00026293  | 0.0607             |
| PBRE        | 0.00029218   | 0.00010680  | 2.736   | 0.0077 | 0.00012546  | 0.0865             |
| DPPREÇ-1_2  | -0.22315     | 0.081603    | -2.735  | 0.0077 | 0.087203    | 0.0865             |
| DPPREÇ-1_10 | -0.22929     | 0.080890    | -2.835  | 0.0058 | 0.073565    | 0.0923             |
| DPPREÇ-1_12 | -0.36651     | 0.079205    | -4.627  | 0.0000 | 0.087768    | 0.2132             |
| DVEND_2     | -8.4787e-009 | 3.7574e-009 | -2.257  | 0.0268 | 3.6738e-009 | 0.0606             |
| DVEND_4     | -1.6387e-008 | 4.1255e-009 | -3.972  | 0.0002 | 5.0552e-009 | 0.1665             |
| DVEND_11    | 1.5293e-008  | 4.1373e-009 | 3.696   | 0.0004 | 3.3909e-009 | 0.1474             |
| DVEND_12    | 9.6915e-009  | 3.8795e-009 | 2.498   | 0.0146 | 3.8187e-009 | 0.0732             |
| DPCAMB.5    | 0.0067465    | 0.0018882   | 3.573   | 0.0006 | 0.0018627   | 0.1391             |
| DPCAMB.5_9  | -0.0059658   | 0.0018662   | -3.197  | 0.0020 | 0.0020575   | 0.1145             |
| DUCAP       | 0.000048258  | 0.000021064 | 2.291   | 0.0246 | 0.000021162 | 0.0623             |
| DUCAP_7     | 0.000056100  | 0.000020116 | 2.789   | 0.0066 | 0.000019225 | 0.0896             |
| DEXPO       | -2.6766e-008 | 9.5904e-009 | -2.791  | 0.0066 | 1.2101e-008 | 0.0897             |
| DPGR/+-1    | 0.00074572   | 0.00031984  | 2.332   | 0.0223 | 0.00040383  | 0.0644             |
| DLBASE      | 0.00067117   | 0.00029003  | 2.314   | 0.0233 | 0.00035806  | 0.0635             |
| DLBASE_2    | 0.00060563   | 0.00030688  | 1.974   | 0.0519 | 0.00035863  | 0.0470             |
| DPCAMB_5_12 | -0.0032277   | 0.0018345   | -1.759  | 0.0824 | 0.0020124   | 0.0377             |
| DUCAP_4     | 0.000035668  | 0.000020730 | 1.721   | 0.0892 | 0.000024424 | 0.0361             |

$R^2 = 0.642085$   $F(29, 79) = 4.887$  [0.0000]  $\bar{O} = 0.000366871$   $DW = 1.98$   
 RSS = 0.00001063293128 for 30 variables and 109 observations

Analysis of 1-step forecasts

| Date   | Actual      | Forecast    | Y - Yhat    | Forecast SE | t-value  |
|--------|-------------|-------------|-------------|-------------|----------|
| 1995 4 | 0.000248480 | 0.000144912 | 0.000103568 | 0.000425014 | 0.243683 |

Tests of parameter constancy over: 1995 (4) to 1995 (4)

Forecast  $\chi^2(1) = 0.079695$  [0.7777]

Chow  $F(1, 79) = 0.059381$  [0.8081]

Solved Static Long Run equation

|            |              |           |             |            |              |
|------------|--------------|-----------|-------------|------------|--------------|
| DPPREC-1 = | -0.000493    | +0.004281 | Seasonal    | +0.0001606 | PBRE         |
| (SE)       | (0.0001029)  |           | (0.0009851) |            | (0.00006063) |
|            | +6.551e-011  | DVEND     | -0.001345   | DPCAMB.5   | +0.00007698  |
|            | (4.661e-009) |           | (0.001719)  |            | (0.00002088) |
|            | -1.472e-008  | DEXPO     | +0.00041    | DPGR/+1    | +0.0007019   |
|            | (5.41e-009)  |           | (0.0001721) |            | (0.0001976)  |

AR 1- 7F( 7, 72) = 0.69943 [0.6723]

ARCH 7 F( 7, 65) = 0.31347 [0.9454]

Normality  $\chi^2(2) = 2.7808$  [0.2490]

$\chi^2$  F(46, 32) = 0.62457 [0.9292]

RESET F( 1, 78) = 23.024 [0.0000] \*\*

Gráfico 7  
EQ(1)DVEND: VALORES REAIS E AJUSTADOS

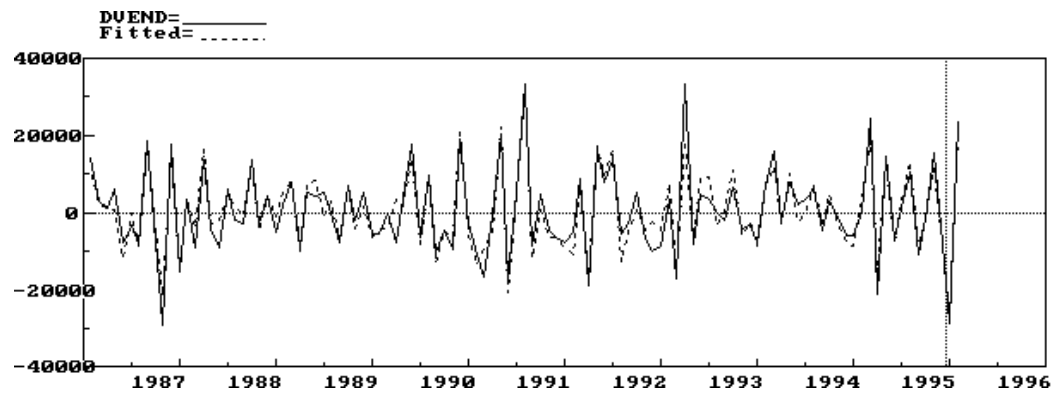


Gráfico 8  
EQ(1)DVEND: PREVISÕES E EFEITOS

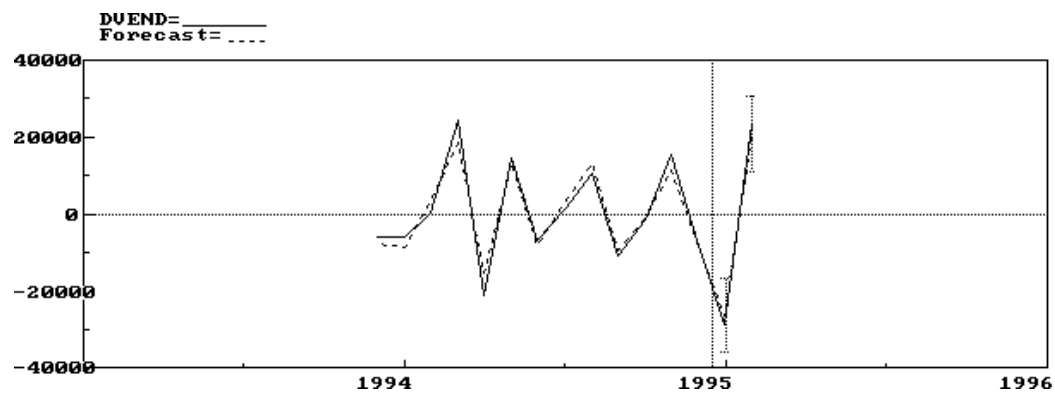


Gráfico 9  
EQ(1)DVEND: DENSIDADE E HISTOGRAMA RESIDUAIS

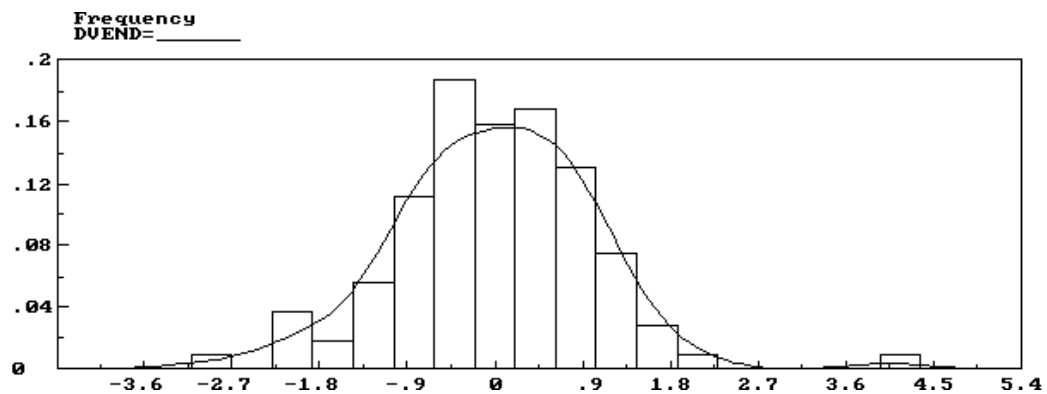


Gráfico 10  
EQ(2)DVEND: VALORES REAIS E AJUSTADOS

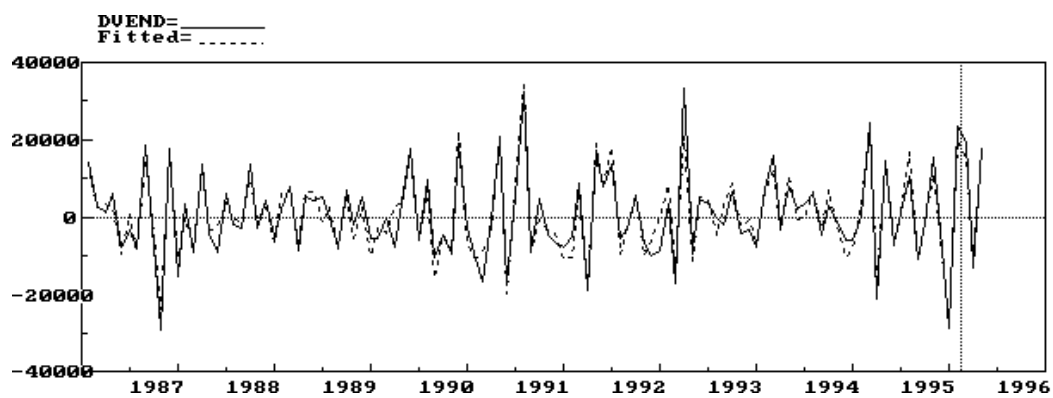


Gráfico 11  
EQ(2)DVEND: PREVISÕES E EFEITOS

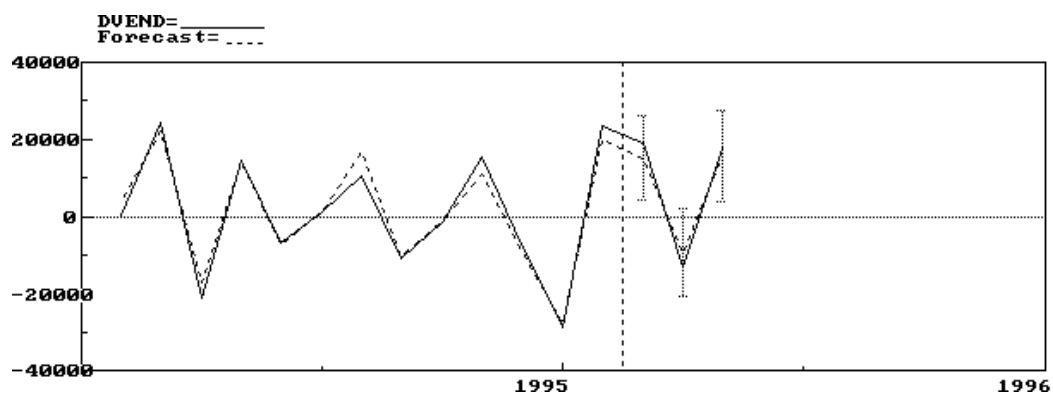


Gráfico 12  
EQ(2)DVEND: DENSIDADE E HISTOGRAMA RESIDUAIS

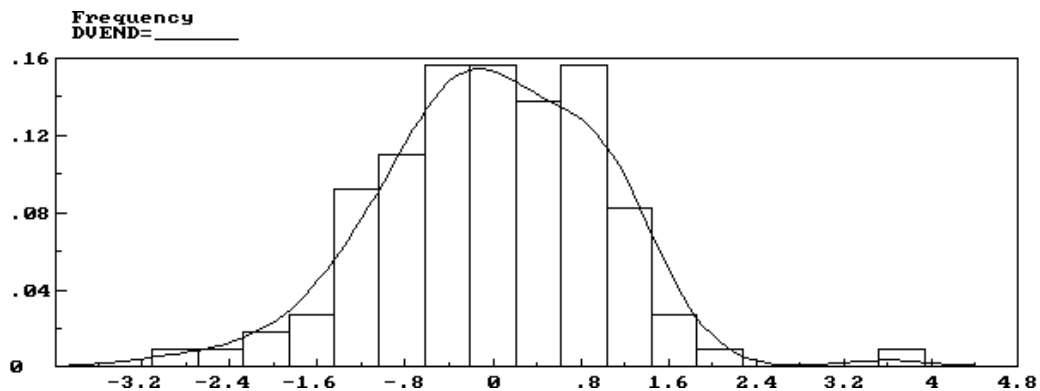


Gráfico 13  
EQ(3)DVEND: VALORES REAIS E AJUSTADOS

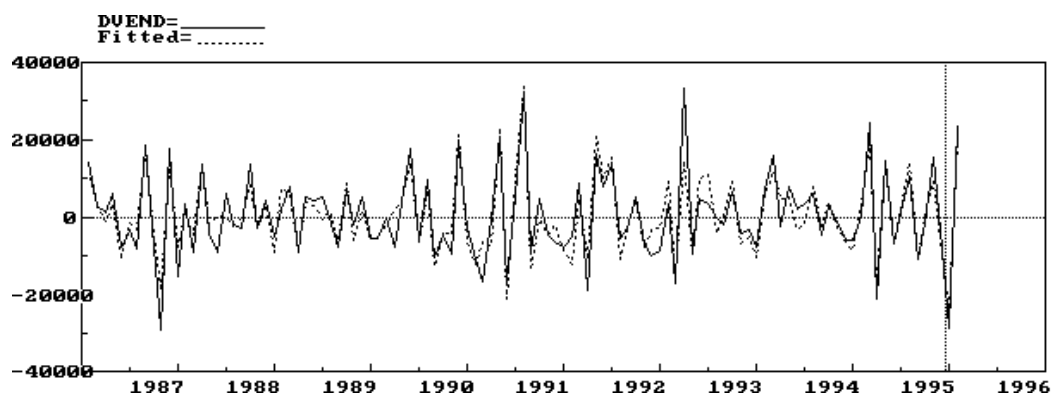


Gráfico 14  
EQ(3)DVEND: PREVISÕES E EFEITOS

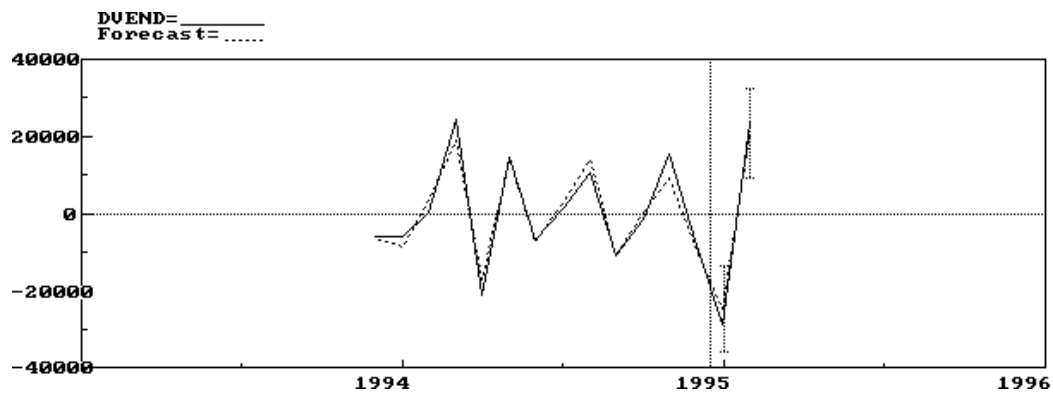


Gráfico 15  
EQ(3)DVEND: DENSIDADE E HISTOGRAMA RESIDUAIS

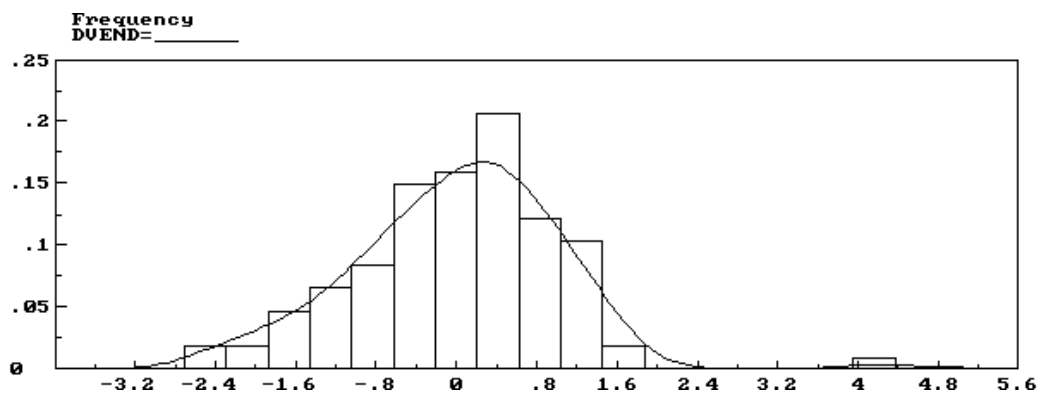


Gráfico 16  
EQ(4)DPROD: VALORES REAIS E AJUSTADOS

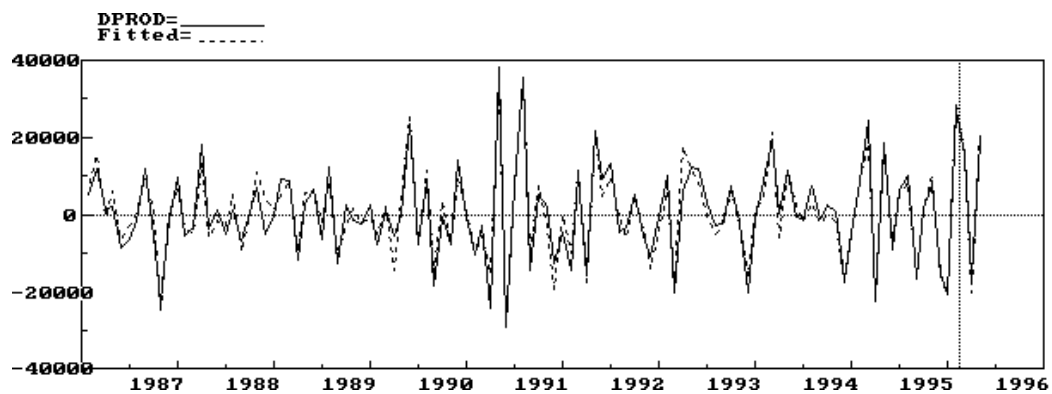


Gráfico 17  
EQ(4)DPROD: PREVISÕES E EFEITOS

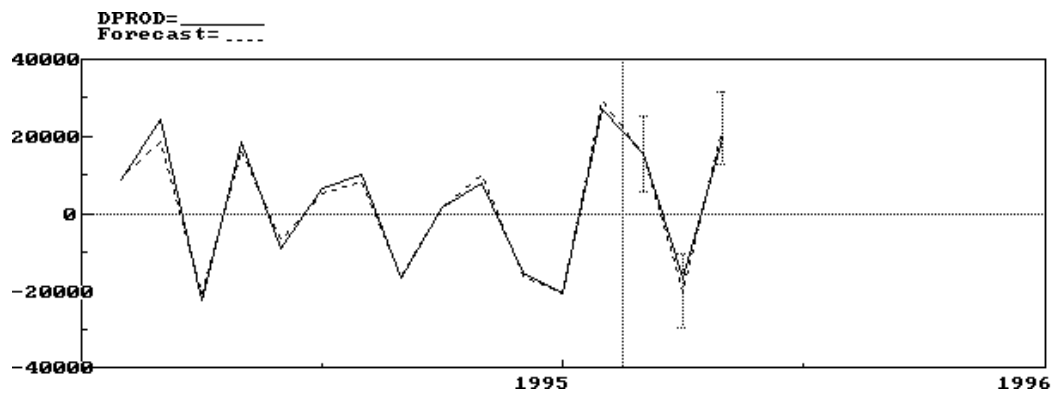


Gráfico 18  
EQ(4)DPROD: DENSIDADE E HISTOGRAMA RESIDUAIS

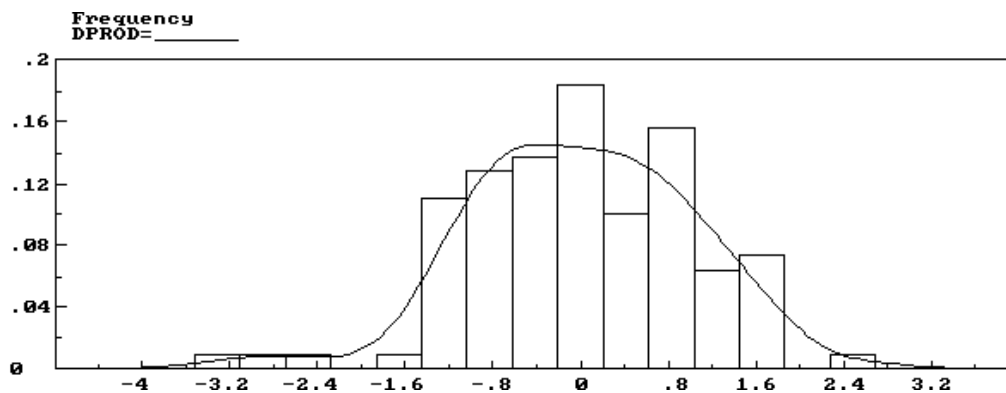




Gráfico 19  
EQ(5)DPROD: VALORES REAIS E AJUSTADOS

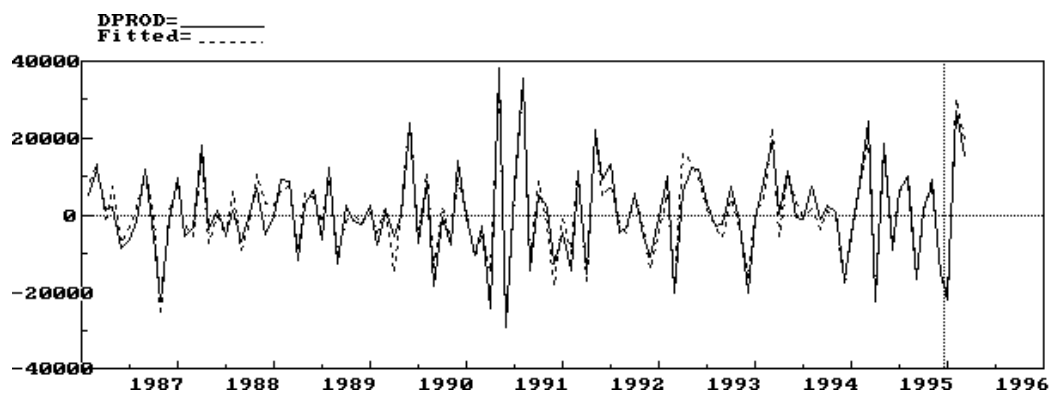


Gráfico 20  
EQ(5)DPROD: PREVISÕES E EFEITOS

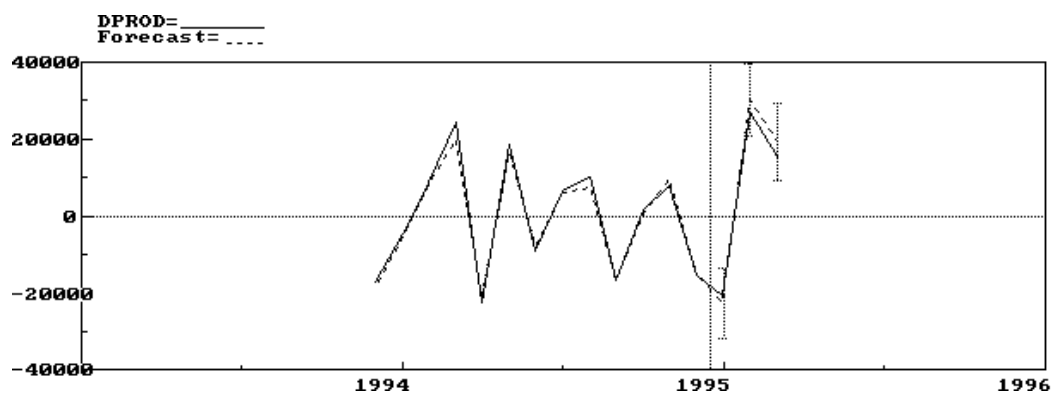


Gráfico 21  
EQ(5)DPROD: DENSIDADE E HISTOGRAMA RESIDUAIS

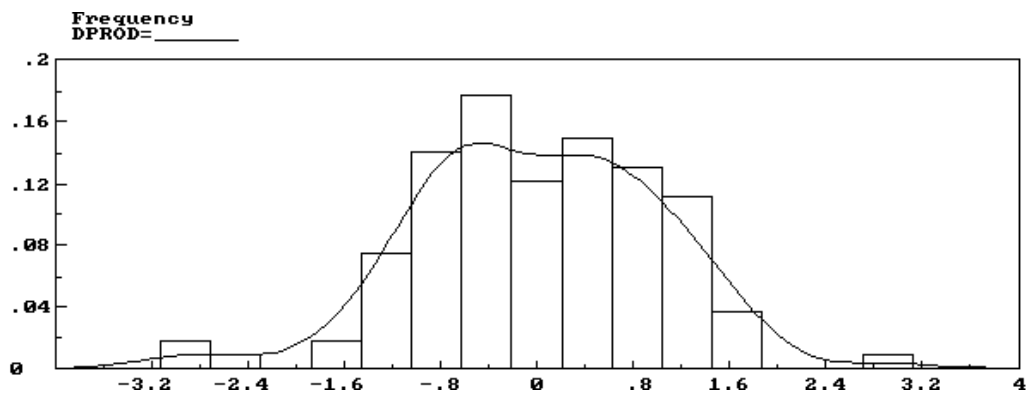


Gráfico 22  
EQ(6)DPROD: VALORES REAIS E AJUSTADOS

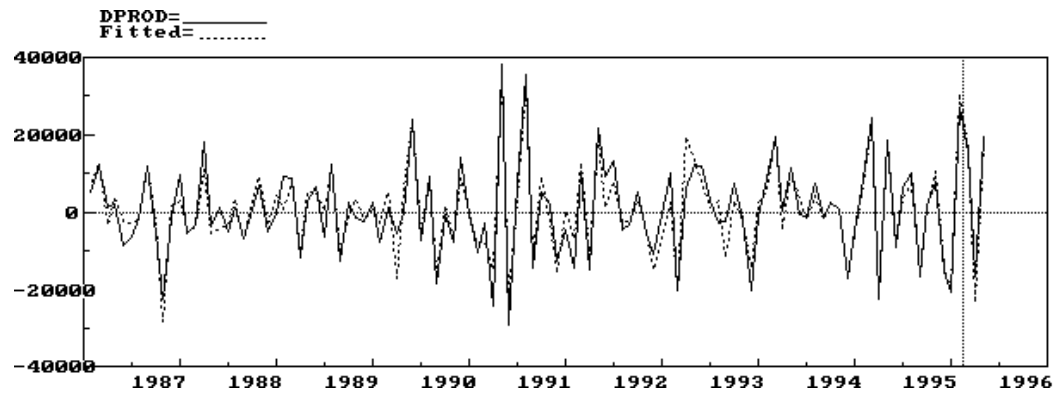


Gráfico 23  
EQ(6)DPROD: PREVISÕES E EFEITOS

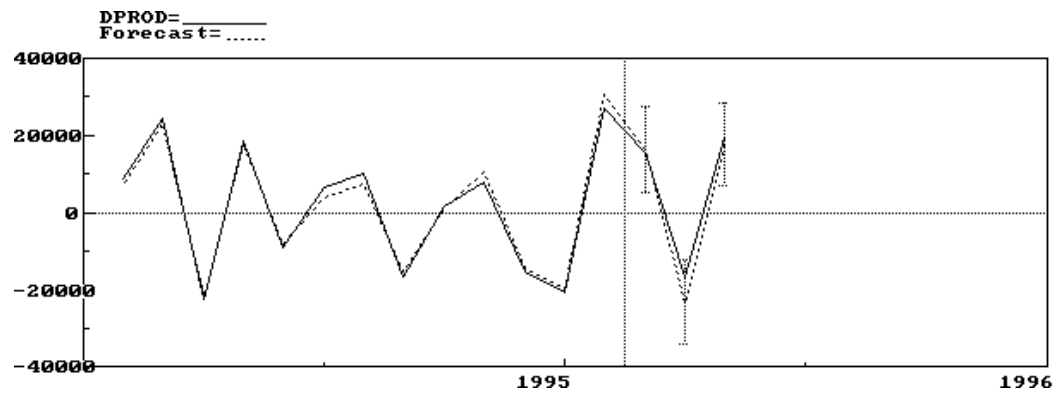


Gráfico 24  
EQ(6)DPROD: DENSIDADE E HISTOGRAMA RESIDUAIS

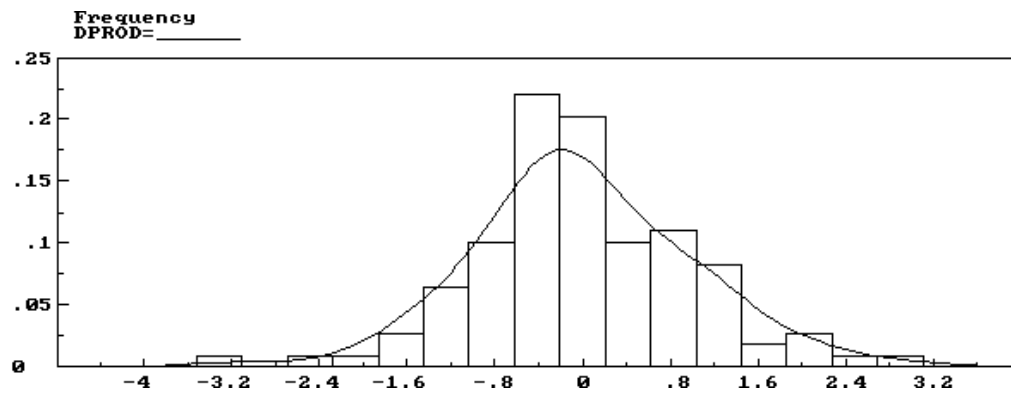


Gráfico 25  
EQ(7) DPPREÇ-1: VALORES REAIS E AJUSTADOS

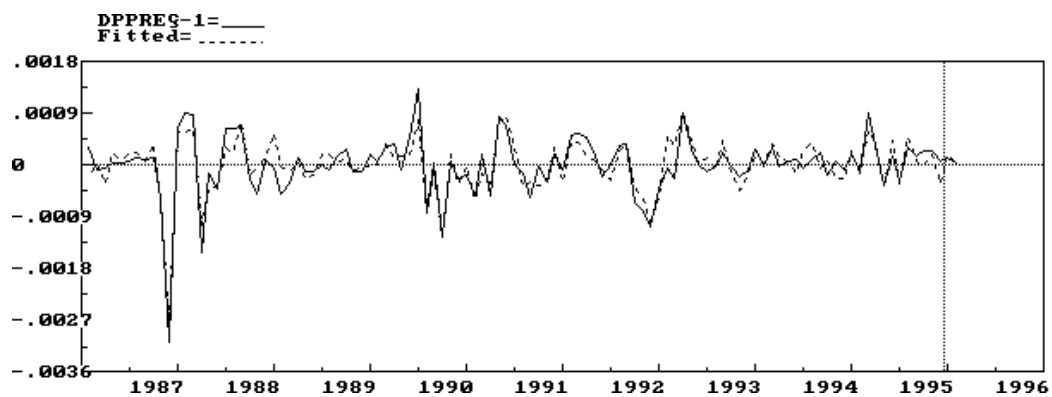


Gráfico 26  
EQ(7) DPPREÇ-1: PREVISÕES E EFEITOS

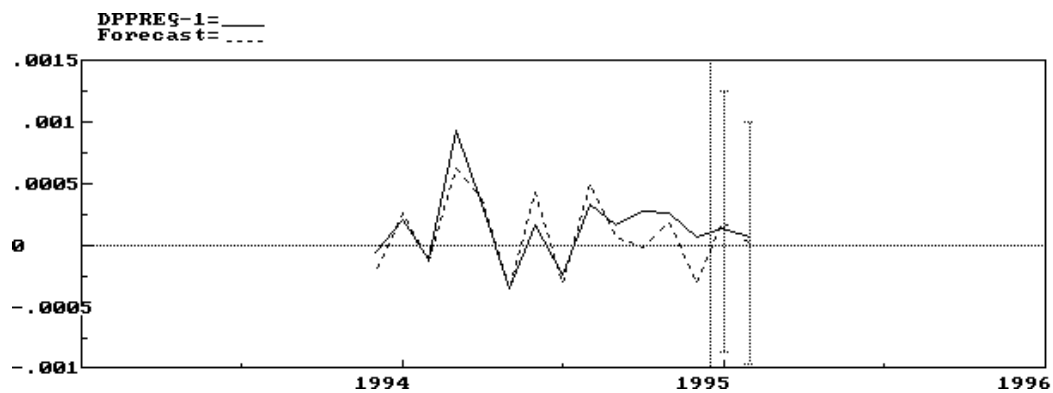


Gráfico 27  
EQ(7) DPPREÇ-1: DENSIDADE E HISTOGRAMA RESIDUAIS

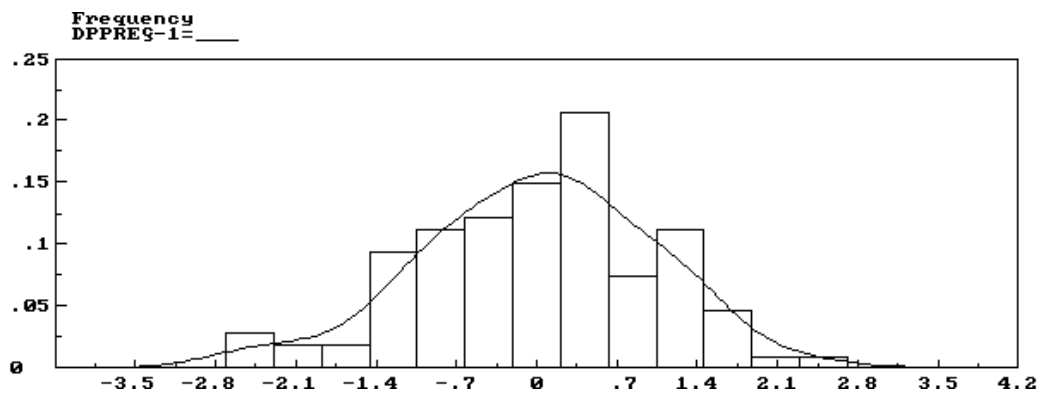


Gráfico 28  
EQ(8) DPPREÇ-1: VALORES REAIS E AJUSTADOS

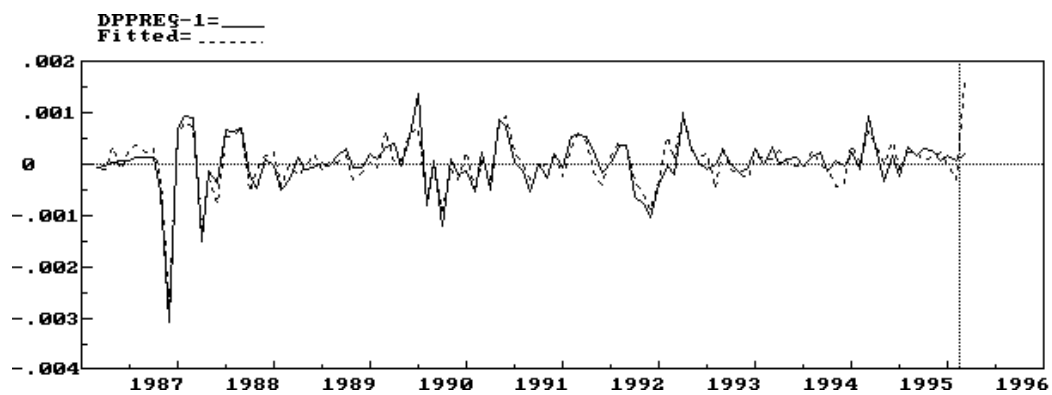


Gráfico 29  
EQ(8) DPPREÇ-1: PREVISÕES E EFEITOS

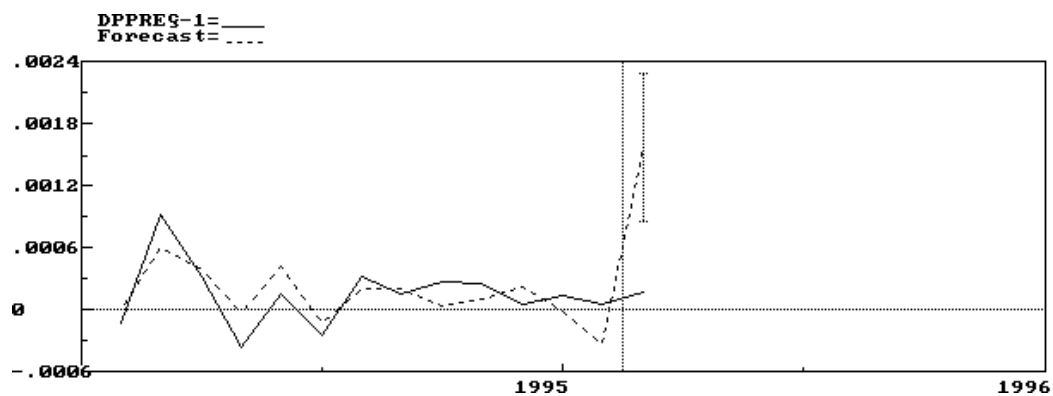


Gráfico 30  
EQ(8) DPPREÇ-1: DENSIDADE E HISTOGRAMA RESIDUAIS

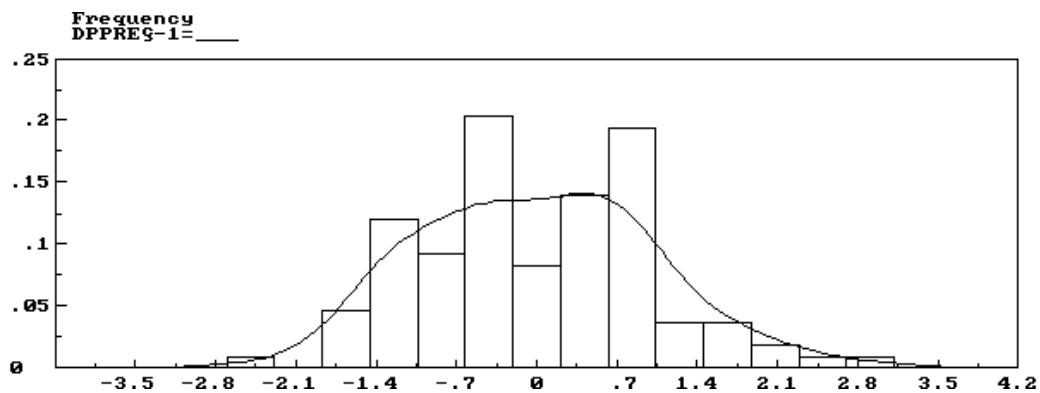


Gráfico 31  
EQ(9) DPPREÇ-1: VALORES REAIS E AJUSTADOS

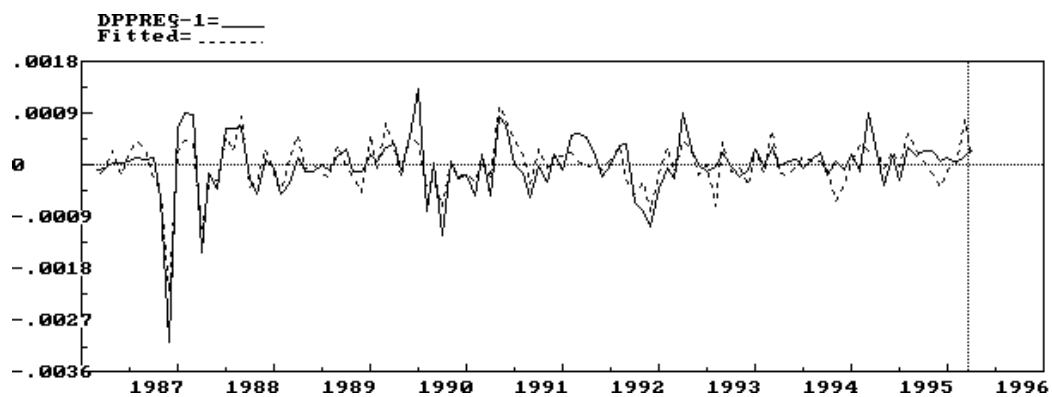
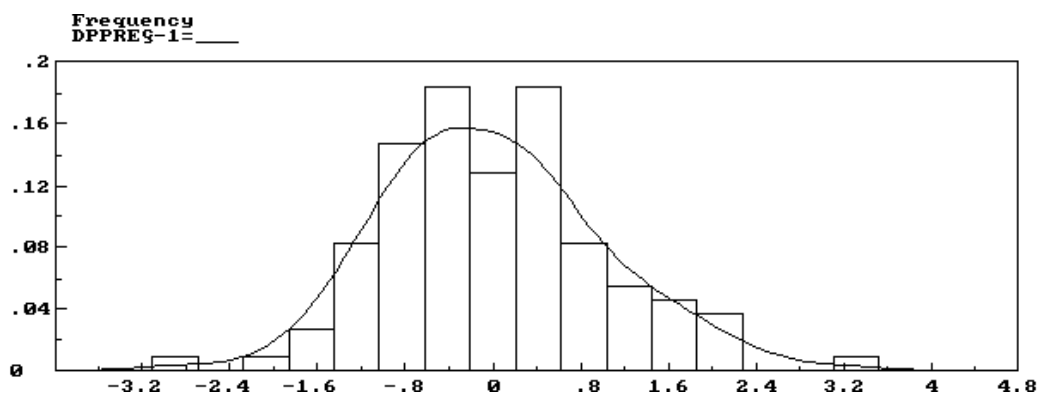


Gráfico 32  
EQ(9) DPPREÇ-1: PREVISÕES E EFEITOS



Gráfico 33  
EQ(9) DPPREÇ-1: DENSIDADE E HISTOGRAMA RESIDUAIS



#### 4.4.2 Modelos parcimoniosos

Vendas de automóveis:

- As três equações fazem boas previsões e acertam os sinais das variáveis exógenas. O melhor dos três modelos escolhidos é a EQ(1) que por ter conservado o ECMvenpro, conseguiu o melhor resíduo.
- O problema no teste de normalidade nos resíduos do modelo selecionado para vendas, com excesso de curtose (ver anexo A), mostra que a significância dada pelo teste F pode ter sido maior do que se apresentou efetivamente, ou seja, variáveis irrelevantes podem ter sido mantidas indevidamente no modelo. Isso é melhor que retirar variáveis relevantes.
- De acordo com essa equação, as vendas de automóveis em nosso País dependem diretamente da produção de automóveis (aqui corrigida pelo ECMvenpro) e da renda da população; mas inversamente das exportações de automóveis e da greve dos metalúrgicos. E ainda, não permanece nenhuma intervenção econômica governamental nesse modelo.
- As variáveis sazonais evidenciam a concentração das vendas no mês de dezembro e a queda mais significativa no mês de janeiro.

Produção de automóveis:

- As três equações finais para PROD são boas, pois conseguem acertar os sinais nas previsões e nas equações de longo prazo, com estatísticas e testes razoáveis. Isso é perceptível nos gráficos 16 à 24.
- Entre as duas primeiras equações, selecionamos a EQ(4) como a melhor porque as previsões, o teste RESET F e os gráficos de densidade e histograma dos resíduos (gráficos 18 e 21) se sobrepuseram aos da EQ(5). Já a EQ(6) não obteve estatísticas tão boas, apesar da instabilidade aparecer apenas em uma variável (SAZONA\_6) e menor que nas outras duas equações.
- Detectada na EQ(4) de DPROD, a relação de dependência com VEND, EXPO e PREÇ é direta e com GREV é inversa, o que reflete a realidade. Porém, nenhuma intervenção

- governamental na economia, representadas por variáveis mudas, permaneceu nesse ou nos demais modelos; demonstrando a autonomia da indústria automobilística quanto à produção que se escoou no mercado interno e externo.
- É importante salientar também, a sazonalidade forte e quase constante na produção, sobressaindo-se um pouco mais no mês de maio, quando se produz mais automóveis, seguido de junho, julho e agosto. A queda na produção é significativa em dezembro.

#### Preços de automóveis:

- As três equações acertaram os sentidos das previsões, mas apresentaram problemas com a coerência dos sinais de DVEND e DUCAP (renda) que mostraram relação inversa com os preços, enquanto se esperava relação direta; esse mesmo problema ainda ocorreu com as variáveis DPJURO.5 e DLBASE nas equações 8 e 9, respectivamente.
- Embora os testes relativos à previsão dos preços tenham sido excelentes nos modelos 7 e 9, a dificuldade natural de prever preços se evidencia nos problemas detectados no  $R^2$  e no teste RESET F das três equações, indicando especificação incorreta do modelo pela omissão de influências (variáveis independentes) sobre o preço estimado.
- As estatísticas apontam para a EQ(7) como a melhor, o que se confirma na análise gráfica dos modelos e respectivos resíduos (gráficos 25 à 33). Assim, podemos concluir que existe dependência dos preços com: vendas, base, câmbio, renda, greve, juros e produção; onde a relação é inversa com vendas e renda e direta com as demais. Podemos dizer também, que o Plano Collor provocou queda nos preços dos automóveis, pois se manteve na EQ(7) com sinal positivo.
- É possível observarmos ainda quais são os meses de alta (dezembro) e baixa (abril, maio e junho) nos preços.

Apresentamos no Anexo A, os resultados da significância das variáveis e o teste de normalidade dos resíduos, provenientes do PcGive 8.0(1995), do modelo mais parcimonioso selecionado para cada uma das variáveis dependentes DVEND, DPROD e DPPREÇ-1, provenientes das equações 1, 4 e 7, respectivamente.

## 5 CONCLUSÕES E RECOMENDAÇÕES

### 5.1 CONCLUSÕES

Alcançamos nosso objetivo maior de propor um modelo dinâmico para a previsão de curto prazo da demanda de automóveis no mercado brasileiro, através de séries temporais mensais. Além disso, em virtude das cointegrações detectadas pelos testes ADF, propusemos também, nesses mesmos moldes, um modelo para a produção de automóveis e outro para o preço dos automóveis.

Com relação ao modelo selecionado para as vendas internas de automóveis, duas variáveis exógenas merecem destaque: as greves dos metalúrgicos com relação inversa e os preços dos automóveis que não permaneceram nos modelos finais. Essas informações podem indicar, respectivamente, que as greves acontecem nos meses de menores vendas (janeiro, junho e novembro) e que os brasileiros não se influenciam pelos preços na hora da compra de automóveis, mas sim pela renda que permaneceu no modelo. É importante salientar também, a permanência significativa da produção enquanto variável explicativa da demanda, o que já era esperado.

Na produção de automóveis é importante salientar a sazonalidade forte e quase constante detectada, denotando a tentativa de manutenção dos empregos para ocupação da capacidade instalada pela indústria automobilística durante todo o ano. Por outro lado, as vendas internas e externas, conservadas nessas modelagens, confirmaram as expectativas.

Todas as modelagens desenvolvidas para preços de automóveis indicaram especificação incorreta do modelo pela omissão de variáveis independentes sobre o preço estimado, o que já era esperado, face à dificuldade natural de se



prever preços e à utilização de um índice de preços não específico para esse estudo.

Os Planos e fatos econômicos considerados, foram quase todos eliminados no início das modelagens. Apenas os modelos de preços dos automóveis conservaram algum Plano econômico. Isso mostra que as vendas internas e a produção (que se escoam não só no mercado interno como no externo) da indústria automobilística no Brasil, não são fortemente afetadas por intervenções governamentais na economia; apenas os preços dos automóveis podem sofrer pequena influência.

## 5.2 RECOMENDAÇÕES

Recomendamos a ampliação da amostra de 126 pontos para algo em torno de 160 meses, isso permitiria a inclusão de todas as cointegrações detectadas pelos testes ADF com até 5% de significância.

Recomendamos também o desenvolvimento de um índice de preços específico para automóveis com a inclusão do mercado externo nesse índice, considerando agora também as importações de automóveis nas modelagens, já que essas importações estão cada vez mais significativas. Esse índice contribuiria não só para indicar se os preços realmente não influenciam na hora da compra de automóveis em nosso País, como também, para aprimorar a modelagem para preços como variável endógena.

Outra sugestão é a inclusão de coeficientes com defasagens de diferentes durações, representando seu comportamento no curto, médio e longo prazos.

**ANEXOS**

## ANEXO A

Testes de significância das variáveis e defasagens e testes  
de normalidade dos resíduos

EQ(1) Modelling DVEND by OLS

The present sample is: 1986 (2) to 1995 (2) less 2 forecasts

The forecast period is: 1995 (1) to 1995 (2)

Tests on the significance of each variable

| variable | F(num,denom) | Value  | Probability | Unit Root t-test |
|----------|--------------|--------|-------------|------------------|
| DVEND    | F( 4, 81) =  | 8.3259 | [0.0000] ** | -9.662**         |
| Seasonal | F(12, 81) =  | 4.6086 | [0.0000] ** | 0.01395          |
| DEXPO    | F( 2, 81) =  | 11.769 | [0.0000] ** | -4.8369          |
| DPGR/+-1 | F( 2, 81) =  | 7.1605 | [0.0014] ** | 3.7516           |
| DPROD    | F( 4, 81) =  | 78.776 | [0.0000] ** | 8.3668           |
| DDINAF   | F( 1, 81) =  | 8.9526 | [0.0037] ** | 2.9921           |
| ECMvpro  | F( 1, 81) =  | 4.0911 | [0.0464] *  | -2.0227          |

Tests on the significance of each lag

| Lag | F(num,denom) | Value  | Probability |
|-----|--------------|--------|-------------|
| 1   | F( 5, 81) =  | 19.248 | [0.0000] ** |
| 2   | F( 2, 81) =  | 6.2809 | [0.0029] ** |
| 3   | F( 2, 81) =  | 5.0728 | [0.0084] ** |
| 6   | F( 1, 81) =  | 4.2182 | [0.0432] *  |
| 12  | F( 2, 81) =  | 6.8912 | [0.0017] ** |

Tests on the significance of all lags up to 12

| Lag   | F(num,denom) | Value  | Probability |
|-------|--------------|--------|-------------|
| 1-12  | F(12, 81) =  | 10.853 | [0.0000] ** |
| 2-12  | F( 7, 81) =  | 5.3033 | [0.0001] ** |
| 3-12  | F( 5, 81) =  | 5.7802 | [0.0001] ** |
| 4-12  | F( 3, 81) =  | 6.4545 | [0.0006] ** |
| 5-12  | F( 3, 81) =  | 6.4545 | [0.0006] ** |
| 6-12  | F( 3, 81) =  | 6.4545 | [0.0006] ** |
| 7-12  | F( 2, 81) =  | 6.8912 | [0.0017] ** |
| 8-12  | F( 2, 81) =  | 6.8912 | [0.0017] ** |
| 9-12  | F( 2, 81) =  | 6.8912 | [0.0017] ** |
| 10-12 | F( 2, 81) =  | 6.8912 | [0.0017] ** |
| 11-12 | F( 2, 81) =  | 6.8912 | [0.0017] ** |
| 12-12 | F( 2, 81) =  | 6.8912 | [0.0017] ** |

Normality test for Residual

The present sample is: 1986 (2) to 1994 (12)

Sample Size 107

|                                 |                    |
|---------------------------------|--------------------|
| Mean                            | 0.000000           |
| Std.Devn.                       | 3664.908292        |
| Skewness                        | 0.192763           |
| Excess Kurtosis                 | 1.857350           |
| Minimum                         | -10969.064048      |
| Maximum                         | 14806.148882       |
| Normality Chi <sup>2</sup> (2)= | 15.862 [0.0004] ** |

## EQ(4) Modelling DPROD by OLS

The present sample is: 1986 (2) to 1995 (5) less 3 forecasts

The forecast period is: 1995 (3) to 1995 (5)

## Tests on the significance of each variable

| variable | F(num,denom) | Value  | Probability | Unit Root t-test |
|----------|--------------|--------|-------------|------------------|
| DPROD    | F( 4, 81) =  | 19.297 | [0.0000] ** | -13.031**        |
| Constant | F( 1, 81) =  | 40.932 | [0.0000] ** | -6.3978          |
| Seasonal | F(11, 81) =  | 5.8897 | [0.0000] ** | 6.6586           |
| DVEND    | F( 5, 81) =  | 69.843 | [0.0000] ** | 8.7709           |
| DEXPO    | F( 4, 81) =  | 12.939 | [0.0000] ** | 7.1599           |
| DPGR/+-1 | F( 1, 81) =  | 26.151 | [0.0000] ** | 5.1138           |
| DPPREÇ-1 | F( 2, 81) =  | 8.7915 | [0.0004] ** | -0.47248         |

## Tests on the significance of each lag

| Lag | F(num,denom) | Value  | Probability |
|-----|--------------|--------|-------------|
| 1   | F( 3, 81) =  | 23.927 | [0.0000] ** |
| 2   | F( 2, 81) =  | 19.406 | [0.0000] ** |
| 3   | F( 2, 81) =  | 7.1765 | [0.0014] ** |
| 4   | F( 1, 81) =  | 6.8633 | [0.0105] *  |
| 5   | F( 1, 81) =  | 9.217  | [0.0032] ** |
| 8   | F( 1, 81) =  | 6.6861 | [0.0115] *  |
| 10  | F( 2, 81) =  | 9.5034 | [0.0002] ** |

## Tests on the significance of all lags up to 10

| Lag   | F(num,denom) | Value  | Probability |
|-------|--------------|--------|-------------|
| 1-10  | F(12, 81) =  | 10.292 | [0.0000] ** |
| 2-10  | F( 9, 81) =  | 7.4672 | [0.0000] ** |
| 3-10  | F( 7, 81) =  | 6.35   | [0.0000] ** |
| 4-10  | F( 5, 81) =  | 7.0146 | [0.0000] ** |
| 5-10  | F( 4, 81) =  | 8.1103 | [0.0000] ** |
| 6-10  | F( 3, 81) =  | 9.4209 | [0.0000] ** |
| 7-10  | F( 3, 81) =  | 9.4209 | [0.0000] ** |
| 8-10  | F( 3, 81) =  | 9.4209 | [0.0000] ** |
| 9-10  | F( 2, 81) =  | 9.5034 | [0.0002] ** |
| 10-10 | F( 2, 81) =  | 9.5034 | [0.0002] ** |

## Normality test for Residual

The present sample is: 1986 (2) to 1995 (2)

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| Sample Size                     | 109             |
| Mean                            | 0.000000        |
| Std.Devn.                       | 3440.791016     |
| Skewness                        | -0.289147       |
| Excess Kurtosis                 | 0.545197        |
| Minimum                         | -11291.297509   |
| Maximum                         | 9039.324917     |
| Normality Chi <sup>2</sup> (2)= | 3.2778 [0.1942] |

## EQ(7) Modelling DPPREÇ-1 by OLS

The present sample is: 1986 (2) to 1995 (2) less 2 forecasts

The forecast period is: 1995 (1) to 1995 (2)

## Tests on the significance of each variable

| variable | F(num,denom) | Value  | Probability | Unit Root t-test |
|----------|--------------|--------|-------------|------------------|
| DPPREÇ-1 | F( 4, 63) =  | 14.095 | [0.0000] ** | -8.9791**        |
| Constant | F( 1, 63) =  | 7.633  | [0.0075] ** | -2.7628          |
| Seasonal | F(11, 63) =  | 3.6662 | [0.0005] ** | 2.3286           |
| PCOL     | F( 1, 63) =  | 4.3472 | [0.0411] *  | 2.085            |
| DVEND    | F( 5, 63) =  | 9.6503 | [0.0000] ** | 4.3626           |
| DLBASE   | F( 2, 63) =  | 11.587 | [0.0001] ** | -4.7258          |
| DPCAMB.5 | F( 5, 63) =  | 9.4953 | [0.0000] ** | -1.4186          |
| DUCAP    | F( 5, 63) =  | 12.968 | [0.0000] ** | 4.6568           |
| DPGR/+-1 | F( 3, 63) =  | 9.806  | [0.0000] ** | 5.2383           |
| DPJURO.5 | F( 3, 63) =  | 21.944 | [0.0000] ** | -0.18461         |
| DPROD    | F( 4, 63) =  | 12.782 | [0.0000] ** | -6.3377          |

## Tests on the significance of each lag

| Lag | F(num,denom) | Value  | Probability |
|-----|--------------|--------|-------------|
| 1   | F( 4, 63) =  | 6.198  | [0.0003] ** |
| 2   | F( 2, 63) =  | 9.3687 | [0.0003] ** |
| 3   | F( 4, 63) =  | 11.147 | [0.0000] ** |
| 4   | F( 1, 63) =  | 14.089 | [0.0004] ** |
| 5   | F( 2, 63) =  | 13.117 | [0.0000] ** |
| 6   | F( 5, 63) =  | 10.754 | [0.0000] ** |
| 7   | F( 3, 63) =  | 10.197 | [0.0000] ** |
| 9   | F( 4, 63) =  | 16.581 | [0.0000] ** |
| 12  | F( 2, 63) =  | 11.864 | [0.0000] ** |

## Tests on the significance of all lags up to 12

| Lag   | F(num,denom) | Value  | Probability |
|-------|--------------|--------|-------------|
| 1-12  | F(27, 63) =  | 6.7689 | [0.0000] ** |
| 2-12  | F(23, 63) =  | 7.2384 | [0.0000] ** |
| 3-12  | F(21, 63) =  | 7.2029 | [0.0000] ** |
| 4-12  | F(17, 63) =  | 7.2344 | [0.0000] ** |
| 5-12  | F(16, 63) =  | 7.6136 | [0.0000] ** |
| 6-12  | F(14, 63) =  | 7.9878 | [0.0000] ** |
| 7-12  | F( 9, 63) =  | 11.534 | [0.0000] ** |
| 8-12  | F( 6, 63) =  | 13.551 | [0.0000] ** |
| 9-12  | F( 6, 63) =  | 13.551 | [0.0000] ** |
| 10-12 | F( 2, 63) =  | 11.864 | [0.0000] ** |
| 11-12 | F( 2, 63) =  | 11.864 | [0.0000] ** |
| 12-12 | F( 2, 63) =  | 11.864 | [0.0000] ** |

## Normality test for Residual

The present sample is: 1986 (2) to 1994 (12)

|                                 |                 |
|---------------------------------|-----------------|
| Sample Size                     | 107             |
| Mean                            | 0.000000        |
| Std.Devn.                       | 0.000234        |
| Skewness                        | -0.271947       |
| Excess Kurtosis                 | 0.015381        |
| Minimum                         | -0.000621       |
| Maximum                         | 0.000561        |
| Normality Chi <sup>2</sup> (2)= | 1.4553 [0.4830] |

## ANEXO B

## Variáveis originais

| ANO-MÊS | VEND  | EXPO  | PROD  | PREC       | UCAP |
|---------|-------|-------|-------|------------|------|
| 1985-1  | 49868 | 10709 | 63172 | 128,271465 | 75,6 |
| 1985-2  | 48243 | 11020 | 56967 | 129,226202 | 74,7 |
| 1985-3  | 55116 | 14466 | 66592 | 136,201714 | 76,9 |
| 1985-4  | 18293 | 7204  | 27968 | 127,006662 | 73,2 |
| 1985-5  | 29936 | 11503 | 37905 | 117,857788 | 74,8 |
| 1985-6  | 40933 | 10967 | 54374 | 116,038041 | 75,3 |
| 1985-7  | 56523 | 17949 | 77645 | 111,098464 | 76,8 |
| 1985-8  | 59323 | 14044 | 73966 | 107,413391 | 77,5 |
| 1985-9  | 60117 | 18969 | 74222 | 112,336621 | 78,1 |
| 1985-10 | 71785 | 13379 | 88138 | 114,44649  | 79,7 |
| 1985-11 | 65656 | 12753 | 78844 | 114,366346 | 78,2 |
| 1985-12 | 46276 | 17663 | 59348 | 111,737804 | 77   |
| 1986-1  | 45161 | 7864  | 61579 | 105,441248 | 79,1 |
| 1986-2  | 58976 | 7276  | 66625 | 102,19538  | 78,7 |
| 1986-3  | 62039 | 17627 | 78514 | 103,080514 | 77,7 |
| 1986-4  | 63013 | 13806 | 79451 | 103,689377 | 79,6 |
| 1986-5  | 68892 | 12843 | 81590 | 103,353615 | 80   |
| 1986-6  | 60963 | 13061 | 72906 | 102,823907 | 80,5 |
| 1986-7  | 57412 | 11993 | 66438 | 102,165642 | 81,5 |
| 1986-8  | 49337 | 12076 | 64894 | 100,830623 | 81,5 |
| 1986-9  | 67755 | 11527 | 76534 | 99,7279448 | 82,6 |
| 1986-10 | 59959 | 12204 | 71186 | 98,5301141 | 83,4 |
| 1986-11 | 30717 | 4151  | 48584 | 104,285866 | 81,4 |
| 1986-12 | 48160 | 13813 | 46851 | 153,702161 | 79,6 |
| 1987-1  | 32664 | 9374  | 56468 | 139,058497 | 81,3 |
| 1987-2  | 35932 | 19264 | 51113 | 123,210339 | 81,4 |
| 1987-3  | 26742 | 18875 | 47578 | 111,177181 | 81,8 |
| 1987-4  | 40227 | 28042 | 65587 | 133,60715  | 81,6 |
| 1987-5  | 35785 | 25118 | 61713 | 136,070034 | 81,2 |
| 1987-6  | 26658 | 30727 | 62964 | 143,727398 | 80   |
| 1987-7  | 32498 | 33437 | 57860 | 131,465175 | 80,2 |
| 1987-8  | 30541 | 31971 | 59105 | 121,36382  | 80,2 |
| 1987-9  | 27587 | 22907 | 52410 | 112,132632 | 80,9 |
| 1987-10 | 41118 | 19782 | 53229 | 115,329034 | 81,2 |
| 1987-11 | 38198 | 19055 | 60182 | 122,197345 | 81,2 |
| 1987-12 | 42310 | 20978 | 55171 | 120,845634 | 78,3 |
| 1988-1  | 37150 | 14404 | 54876 | 121,598186 | 79,3 |
| 1988-2  | 38988 | 17780 | 64173 | 129,626931 | 80   |
| 1988-3  | 46774 | 26666 | 72715 | 135,275    | 81,5 |
| 1988-4  | 38073 | 23473 | 60965 | 133,016503 | 79,3 |
| 1988-5  | 43254 | 22260 | 63838 | 134,860978 | 80,3 |
| 1988-6  | 47366 | 21825 | 70136 | 136,634019 | 81,2 |

|         |       |       |       |            |      |
|---------|-------|-------|-------|------------|------|
| 1988-7  | 52614 | 14677 | 63763 | 136,57792  | 79,5 |
| 1988-8  | 52556 | 24292 | 76062 | 137,737576 | 81,3 |
| 1988-9  | 44678 | 14559 | 63513 | 134,819416 | 80,4 |
| 1988-10 | 51363 | 13848 | 65953 | 130,058181 | 79,7 |
| 1988-11 | 49330 | 16656 | 64403 | 131,645273 | 79,8 |
| 1988-12 | 54598 | 16020 | 62014 | 133,335791 | 78,3 |
| 1989-1  | 49136 | 8684  | 64366 | 130,175001 | 77,3 |
| 1989-2  | 43464 | 15880 | 56516 | 128,812999 | 76,6 |
| 1989-3  | 43190 | 15892 | 57438 | 123,588576 | 78,8 |
| 1989-4  | 35566 | 6346  | 52099 | 118,034855 | 77,8 |
| 1989-5  | 39296 | 17828 | 51972 | 118,939829 | 80,4 |
| 1989-6  | 57054 | 15268 | 75125 | 112,15555  | 82,2 |
| 1989-7  | 50951 | 21656 | 67596 | 97,4925904 | 82,2 |
| 1989-8  | 60721 | 14151 | 76410 | 105,842996 | 83,5 |
| 1989-9  | 50238 | 11325 | 58072 | 105,470047 | 81,8 |
| 1989-10 | 45701 | 13414 | 57539 | 121,190266 | 81,2 |
| 1989-11 | 36091 | 10409 | 49907 | 119,969116 | 81,3 |
| 1989-12 | 55174 | 14032 | 63952 | 123,394664 | 78,1 |
| 1990-1  | 52229 | 5840  | 63236 | 125,846893 | 78,6 |
| 1990-2  | 41224 | 12337 | 52592 | 134,998473 | 76,8 |
| 1990-3  | 24350 | 13307 | 49482 | 131,403901 | 72,4 |
| 1990-4  | 23704 | 14467 | 25238 | 141,021028 | 59,6 |
| 1990-5  | 44062 | 17769 | 63332 | 125,954751 | 68,2 |
| 1990-6  | 27130 | 11906 | 34443 | 115,540364 | 71,1 |
| 1990-7  | 32537 | 4911  | 41719 | 115,512101 | 76,5 |
| 1990-8  | 64831 | 8955  | 76917 | 117,462895 | 78,2 |
| 1990-9  | 56181 | 6404  | 62269 | 125,654902 | 78,5 |
| 1990-10 | 60820 | 9137  | 67583 | 125,911244 | 77,3 |
| 1990-11 | 56080 | 7988  | 69562 | 130,374701 | 73   |
| 1990-12 | 49643 | 7366  | 56711 | 127,256365 | 64,9 |
| 1991-1  | 42064 | 6158  | 51892 | 128,377489 | 68   |
| 1991-2  | 36949 | 4032  | 37551 | 120,265107 | 66,7 |
| 1991-3  | 45404 | 8944  | 48008 | 112,917278 | 69,1 |
| 1991-4  | 26559 | 7633  | 32947 | 106,880317 | 71,9 |
| 1991-5  | 42735 | 9182  | 54676 | 105,112502 | 73,4 |
| 1991-6  | 50636 | 11094 | 63720 | 107,163412 | 75,3 |
| 1991-7  | 64335 | 11409 | 76662 | 107,115565 | 78,3 |
| 1991-8  | 58989 | 15374 | 72135 | 103,256727 | 77,2 |
| 1991-9  | 56075 | 13348 | 68642 | 99,5277222 | 74,1 |
| 1991-10 | 61105 | 12462 | 73776 | 106,321993 | 74,2 |
| 1991-11 | 54212 | 13684 | 68197 | 116,025028 | 71,7 |
| 1991-12 | 44009 | 13833 | 57097 | 132,122039 | 67,6 |
| 1992-1  | 35381 | 11529 | 56448 | 139,302407 | 67,8 |
| 1992-2  | 38856 | 18087 | 66546 | 140,207427 | 68,5 |
| 1992-3  | 21840 | 20196 | 46520 | 144,727913 | 68,1 |
| 1992-4  | 55158 | 18579 | 52683 | 128,039406 | 68,9 |
| 1992-5  | 47114 | 21520 | 64714 | 123,542674 | 70,6 |
| 1992-6  | 51581 | 19465 | 76366 | 123,211603 | 71,4 |
| 1992-7  | 54743 | 26691 | 79469 | 124,984754 | 72,8 |
| 1992-8  | 54712 | 25273 | 76795 | 124,996973 | 72,2 |
| 1992-9  | 52696 | 21702 | 74513 | 121,38138  | 72,2 |
| 1992-10 | 58944 | 20754 | 82043 | 121,760142 | 74,1 |
| 1992-11 | 54706 | 23404 | 79940 | 124,794477 | 72,8 |
| 1992-12 | 51574 | 15926 | 59922 | 125,842059 | 68,9 |
| 1993-1  | 43934 | 11332 | 58879 | 121,628749 | 71,5 |
| 1993-2  | 51174 | 15330 | 67426 | 121,955135 | 71,4 |

|         |        |       |        |            |      |
|---------|--------|-------|--------|------------|------|
| 1993-3  | 66740  | 18978 | 86850  | 117,558998 | 75   |
| 1993-4  | 64428  | 20283 | 87239  | 117,957773 | 74,1 |
| 1993-5  | 72365  | 26248 | 98661  | 116,918531 | 76,1 |
| 1993-6  | 74473  | 28764 | 98178  | 115,511354 | 75,9 |
| 1993-7  | 77855  | 20768 | 96873  | 116,246633 | 75,2 |
| 1993-8  | 83657  | 20166 | 104063 | 114,745175 | 75,6 |
| 1993-9  | 78980  | 22724 | 102806 | 111,977854 | 75,7 |
| 1993-10 | 82020  | 20133 | 105097 | 113,969914 | 76   |
| 1993-11 | 80368  | 26715 | 105586 | 113,141214 | 76,8 |
| 1993-12 | 74568  | 18166 | 88620  | 113,952134 | 73   |
| 1994-1  | 68379  | 13511 | 83970  | 111,388154 | 74,8 |
| 1994-2  | 68509  | 20269 | 92521  | 112,870443 | 74,2 |
| 1994-3  | 92810  | 24884 | 116557 | 102,25286  | 76,8 |
| 1994-4  | 71865  | 24031 | 94031  | 98,9079407 | 75   |
| 1994-5  | 86494  | 24930 | 112624 | 102,471233 | 76   |
| 1994-6  | 79538  | 26464 | 103324 | 100,821638 | 76,1 |
| 1994-7  | 80427  | 26985 | 109669 | 103,379295 | 77,1 |
| 1994-8  | 90703  | 27873 | 119554 | 100        | 79,8 |
| 1994-9  | 79753  | 23481 | 103006 | 98,474628  | 79,8 |
| 1994-10 | 78351  | 24565 | 104415 | 95,9478794 | 80,2 |
| 1994-11 | 93560  | 22246 | 112216 | 93,630997  | 80,9 |
| 1994-12 | 85307  | 15576 | 96886  | 93,1031912 | 78,6 |
| 1995-1  | 56567  | 10767 | 76226  | 91,9207611 | 80,1 |
| 1995-2  | 80075  | 26843 | 103203 | 91,4239497 | 79,1 |
| 1995-3  | 98767  | 20946 | 118588 | 89,9888428 | 82,8 |
| 1995-4  | 85759  | 12881 | 101814 | 88,0206607 | 79,8 |
| 1995-5  | 103294 | 12649 | 121347 | 90,6292637 | 81,8 |
| 1995-6  | 102227 | 15824 | 128967 | 90,5072402 | 80,5 |



| ANO-MÊS | INAF   | JURO  | BASE       | CAMB       | GREV     |
|---------|--------|-------|------------|------------|----------|
| 1985-1  | 76,58  | 13,94 | 10398,3766 | 2,37070183 | 18000    |
| 1985-2  | 73,46  | 11,96 | 11263,8559 | 2,41814326 | 672000   |
| 1985-3  | 80,58  | 13,09 | 8224,72635 | 2,37724806 | 0        |
| 1985-4  | 72,51  | 13,27 | 9427,05757 | 2,50837864 | 0        |
| 1985-5  | 78,95  | 12,31 | 9240,51941 | 2,57572511 | 21120000 |
| 1985-6  | 79,9   | 10,73 | 8157,127   | 2,6252508  | 2640000  |
| 1985-7  | 85,8   | 10,03 | 10013,9851 | 2,61818628 | 0        |
| 1985-8  | 87,16  | 9,43  | 9891,44924 | 2,47524364 | 0        |
| 1985-9  | 86,82  | 10,46 | 8725,76375 | 2,52376381 | 0        |
| 1985-10 | 91,23  | 10,67 | 9512,44434 | 2,47866883 | 230400   |
| 1985-11 | 85,87  | 10,46 | 10629,3016 | 2,40463209 | 921600   |
| 1985-12 | 82,55  | 13,96 | 10845,5382 | 2,37171659 | 1728000  |
| 1986-1  | 82,89  | 16,67 | 9288,25276 | 2,27523745 | 0        |
| 1986-2  | 78,55  | 14,54 | 8514,92896 | 2,14379457 | 0        |
| 1986-3  | 82,08  | 1,18  | 11673,9317 | 2,30810307 | 0        |
| 1986-4  | 87,51  | 1,25  | 15886,447  | 2,32173629 | 0        |
| 1986-5  | 91,38  | 1,22  | 18226,1401 | 2,31421815 | 0        |
| 1986-6  | 90,63  | 1,42  | 20045,8134 | 2,30235732 | 0        |
| 1986-7  | 97,62  | 1,95  | 22743,9472 | 2,28761794 | 2904800  |
| 1986-8  | 97,89  | 2,57  | 23784,417  | 2,25772518 | 0        |
| 1986-9  | 99,59  | 2,94  | 24169,6976 | 2,23303481 | 259200   |
| 1986-10 | 102,85 | 1,89  | 25082,65   | 2,22337957 | 52800    |
| 1986-11 | 95,32  | 2,37  | 26797,0677 | 2,19192247 | 0        |
| 1986-12 | 94,64  | 6,07  | 25837,4796 | 2,10281556 | 6456000  |
| 1987-1  | 91,11  | 11,01 | 22171,671  | 2,01478615 | 67200    |
| 1987-2  | 89,35  | 19,61 | 18519,9417 | 2,04171065 | 0        |
| 1987-3  | 95,18  | 11,95 | 16608,202  | 2,05194827 | 0        |
| 1987-4  | 91,92  | 15,3  | 15294,4234 | 1,93593049 | 0        |
| 1987-5  | 91,85  | 24,63 | 11860,4662 | 1,95216862 | 0        |
| 1987-6  | 86,9   | 18,02 | 8660,39711 | 2,00513665 | 0        |
| 1987-7  | 89,48  | 8,91  | 10204,7921 | 2,0917494  | 0        |
| 1987-8  | 91,72  | 8,09  | 12082,6895 | 2,09998035 | 900000   |
| 1987-9  | 92,06  | 7,99  | 13416,1739 | 2,05659626 | 180000   |
| 1987-10 | 94,16  | 9,45  | 13852,3387 | 1,99206287 | 11520000 |
| 1987-11 | 92,06  | 12,92 | 12622,6703 | 1,91968425 | 2880000  |
| 1987-12 | 86,63  | 14,38 | 14081,525  | 1,89582679 | 0        |
| 1988-1  | 86,09  | 16,78 | 11868,0258 | 1,81851056 | 0        |
| 1988-2  | 86,29  | 18,35 | 9388,76304 | 1,82062099 | 0        |
| 1988-3  | 94,57  | 16,59 | 11411,1194 | 1,81648115 | 0        |
| 1988-4  | 89,48  | 20,25 | 10198,6556 | 1,7532978  | 0        |
| 1988-5  | 91,24  | 18,65 | 9839,25656 | 1,77365237 | 0        |
| 1988-6  | 92,39  | 20,17 | 8863,00195 | 1,73057167 | 0        |
| 1988-7  | 93,48  | 24,7  | 8036,24666 | 1,72899367 | 0        |
| 1988-8  | 95,92  | 22,64 | 7053,84517 | 1,74548473 | 0        |
| 1988-9  | 92,73  | 26,25 | 7385,42743 | 1,67492793 | 0        |
| 1988-10 | 91,64  | 29,79 | 7509,7356  | 1,67142359 | 0        |
| 1988-11 | 90,08  | 28,41 | 6969,39741 | 1,6678653  | 16100    |
| 1988-12 | 86,21  | 30,24 | 8951,18757 | 1,64677732 | 0        |
| 1989-1  | 81,73  | 22,97 | 7420,28213 | 1,63521967 | 0        |
| 1989-2  | 78,68  | 18,95 | 7939,43411 | 1,61206784 | 480000   |
| 1989-3  | 88,52  | 20,42 | 8929,01404 | 1,54668527 | 0        |
| 1989-4  | 86,01  | 11,52 | 9631,22424 | 1,49122941 | 518400   |
| 1989-5  | 93,58  | 11,43 | 11412,051  | 1,4333536  | 0        |

|         |        |       |            |            |         |
|---------|--------|-------|------------|------------|---------|
| 1989-6  | 95,83  | 25,78 | 10432,7714 | 1,36634324 | 0       |
| 1989-7  | 96,98  | 31,5  | 8223,14616 | 1,41629142 | 0       |
| 1989-8  | 101,15 | 33,31 | 7124,06957 | 1,35100352 | 0       |
| 1989-9  | 96,4   | 37,44 | 6836,30676 | 1,28398847 | 0       |
| 1989-10 | 97,65  | 44,1  | 6288,20203 | 1,25820387 | 0       |
| 1989-11 | 93,35  | 45,59 | 7053,27658 | 1,20386075 | 0       |
| 1989-12 | 88,22  | 64,22 | 8815,48189 | 1,2190567  | 0       |
| 1990-1  | 87,16  | 63,48 | 6106,02666 | 1,08022683 | 0       |
| 1990-2  | 83,76  | 78,7  | 6200,60997 | 1,06814365 | 1777200 |
| 1990-3  | 80,41  | 34,68 | 8365,16576 | 0,91227703 | 0       |
| 1990-4  | 66,82  | 2,78  | 12773,5962 | 1,05041488 | 0       |
| 1990-5  | 76,11  | 4,86  | 18538,3595 | 1,04993704 | 240     |
| 1990-6  | 77,63  | 8,39  | 15442,4715 | 1,05539549 | 9643200 |
| 1990-7  | 85,47  | 11,88 | 12440,0908 | 1,08661318 | 3044400 |
| 1990-8  | 94,19  | 6,93  | 11303,999  | 1,03908279 | 0       |
| 1990-9  | 87,97  | 9,95  | 11928,7471 | 0,96973179 | 0       |
| 1990-10 | 89,55  | 10,49 | 10431,5653 | 1,079278   | 513600  |
| 1990-11 | 81,94  | 13,89 | 9909,21458 | 1,18885471 | 0       |
| 1990-12 | 70,96  | 16,44 | 13442,2871 | 1,27881229 | 0       |
| 1991-1  | 72,8   | 14,51 | 9050,02369 | 1,33554734 | 0       |
| 1991-2  | 65,7   | 7,99  | 10343,7779 | 1,26582132 | 776000  |
| 1991-3  | 69,8   | 8,97  | 10772,7962 | 1,22599105 | 0       |
| 1991-4  | 76     | 9,6   | 9921,81371 | 1,23443124 | 7484496 |
| 1991-5  | 86,5   | 9,56  | 10337,6637 | 1,24850033 | 1068000 |
| 1991-6  | 100,8  | 10,32 | 10351,5934 | 1,2447927  | 0       |
| 1991-7  | 110,3  | 12,39 | 9530,63917 | 1,21930646 | 0       |
| 1991-8  | 108,7  | 15,75 | 9025,92434 | 1,19188422 | 0       |
| 1991-9  | 101,8  | 19,78 | 8867,5456  | 1,18490851 | 838320  |
| 1991-10 | 101,2  | 25,95 | 7636,67407 | 1,2816003  | 0       |
| 1991-11 | 89,6   | 32,41 | 7760,1292  | 1,29225002 | 0       |
| 1991-12 | 68,2   | 31,17 | 9063,17096 | 1,34215816 | 27000   |
| 1992-1  | 71,9   | 29,06 | 6447,91216 | 1,34904451 | 0       |
| 1992-2  | 70,8   | 28,76 | 7353,49392 | 1,33496385 | 0       |
| 1992-3  | 72,4   | 26,86 | 6265,08502 | 1,35700051 | 0       |
| 1992-4  | 75,4   | 23,92 | 6966,68088 | 1,38612972 | 84000   |
| 1992-5  | 81     | 23    | 6235,29773 | 1,35458133 | 0       |
| 1992-6  | 87,4   | 24,28 | 5899,86012 | 1,33682359 | 0       |
| 1992-7  | 96,7   | 26,21 | 5839,37814 | 1,33549086 | 0       |
| 1992-8  | 93,9   | 25,65 | 5668,43638 | 1,29796831 | 0       |
| 1992-9  | 94,1   | 27,66 | 5544,4423  | 1,25880738 | 0       |
| 1992-10 | 94,7   | 28,18 | 5594,6273  | 1,25950688 | 0       |
| 1992-11 | 90,2   | 26,4  | 5972,56961 | 1,27101512 | 0       |
| 1992-12 | 73,2   | 25,92 | 7862,53511 | 1,26678437 | 0       |
| 1993-1  | 77,6   | 28,51 | 5598,30577 | 1,24071727 | 0       |
| 1993-2  | 78     | 28,91 | 5376,46694 | 1,24651158 | 60000   |
| 1993-3  | 93,1   | 28,36 | 5111,41734 | 1,22638457 | 201600  |
| 1993-4  | 87,3   | 30,54 | 4992,96684 | 1,22296387 | 0       |
| 1993-5  | 94,7   | 30,9  | 4742,67388 | 1,1921153  | 0       |
| 1993-6  | 100    | 31,91 | 4331,83849 | 1,1843807  | 0       |
| 1993-7  | 104    | 32,73 | 4516,77336 | 1,17113788 | 115200  |
| 1993-8  | 105,5  | 34,64 | 4241,81335 | 1,16035112 | 552     |
| 1993-9  | 102    | 37,23 | 3900,00737 | 1,13027803 | 1000    |
| 1993-10 | 99,9   | 38,4  | 4222,19215 | 1,14556405 | 0       |
| 1993-11 | 95,3   | 38,38 | 4345,25962 | 1,13491629 | 0       |
| 1993-12 | 82     | 40,38 | 5747,88352 | 1,12904259 | 9600    |
| 1994-1  | 81,4   | 42,76 | 4443,10033 | 1,11321978 | 0       |

|         |       |       |            |            |         |
|---------|-------|-------|------------|------------|---------|
| 1994-2  | 80,5  | 41,99 | 4251,98617 | 1,11129646 | 0       |
| 1994-3  | 94,5  | 46,42 | 3924,21769 | 1,07077911 | 4000    |
| 1994-4  | 84,3  | 46,51 | 4160,08856 | 1,06876483 | 576000  |
| 1994-5  | 94,9  | 47,95 | 4314,22275 | 1,0918544  | 0       |
| 1994-6  | 99,3  | 50,62 | 4091,27205 | 1,06760551 | 0       |
| 1994-7  | 104,6 | 6,87  | 6711,94652 | 0,96209734 | 0       |
| 1994-8  | 118,1 | 4,17  | 9070       | 0,898      | 70000   |
| 1994-9  | 116,7 | 3,83  | 11061,655  | 0,85279028 | 2833297 |
| 1994-10 | 115,9 | 3,62  | 12324,4001 | 0,81138435 | 0       |
| 1994-11 | 114   | 4,07  | 13127,8111 | 0,78898051 | 0       |
| 1994-12 | 103,2 | 3,8   | 16086,6527 | 0,79198696 | 0       |
| 1995-1  | 100,2 | 3,37  | 15501,218  | 0,77859999 | 0       |
| 1995-2  | 97,9  | 3,25  | 14359,4544 | 0,76427448 | 0       |
| 1995-3  | 112,9 | 4,26  | 13978,6674 | 0,79439461 | 0       |
| 1995-4  | 100,4 | 4,26  | 12681,6968 | 0,79135184 | 2035200 |
| 1995-5  | 112,8 | 4,25  | 12542,691  | 0,78038776 | 0       |
| 1995-6  | 115,2 | 4,04  | 12419,3412 | 0,77398594 | 0       |

## ANEXO C

## Variáveis estacionárias

| ANO-MÊS | DVEND  | DLBASE       | DPCAMB.5     | DUCAP | DEXPO |
|---------|--------|--------------|--------------|-------|-------|
| 1985-1  |        |              |              |       |       |
| 1985-2  | -1625  | 0,079949309  | 0,015329667  | -0,9  | 311   |
| 1985-3  | 6873   | -0,314453981 | -0,01320533  | 2,2   | 3446  |
| 1985-4  | -36823 | 0,136438994  | 0,041953477  | -3,7  | -7262 |
| 1985-5  | 11643  | -0,019985922 | 0,021120401  | 1,6   | 4299  |
| 1985-6  | 10997  | -0,124706074 | 0,015355998  | 0,5   | -536  |
| 1985-7  | 15590  | 0,205090602  | -0,002181523 | 1,5   | 6982  |
| 1985-8  | 2800   | -0,012311955 | -0,044790344 | 0,7   | -3905 |
| 1985-9  | 794    | -0,125390671 | 0,015345129  | 0,6   | 4925  |
| 1985-10 | 11668  | 0,086320872  | -0,014256962 | 1,6   | -5590 |
| 1985-11 | -6129  | 0,111013617  | -0,023691253 | -1,5  | -626  |
| 1985-12 | -19380 | 0,02013928   | -0,010649765 | -1,2  | 4910  |
| 1986-1  | -1115  | -0,155003312 | -0,031648829 | 2,1   | -9799 |
| 1986-2  | 13815  | -0,086929486 | -0,044218758 | -0,4  | -588  |
| 1986-3  | 3063   | 0,315537325  | 0,055073976  | -1    | 10351 |
| 1986-4  | 974    | 0,30810806   | 0,004480237  | 1,9   | -3821 |
| 1986-5  | 5879   | 0,137390477  | -0,002469028 | 0,4   | -963  |
| 1986-6  | -7929  | 0,095163491  | -0,003903377 | 0,5   | 218   |
| 1986-7  | -3551  | 0,126278729  | -0,00486474  | 1     | -1068 |
| 1986-8  | -8075  | 0,044731565  | -0,009914482 | 0     | 83    |
| 1986-9  | 18418  | 0,016069065  | -0,008238617 | 1,1   | -549  |
| 1986-10 | -7796  | 0,037076689  | -0,003234116 | 0,8   | 677   |
| 1986-11 | -29242 | 0,066116095  | -0,010585862 | -2    | -8053 |
| 1986-12 | 17443  | -0,036466332 | -0,030405449 | -1,8  | 9662  |
| 1987-1  | -15496 | -0,153010743 | -0,030677181 | 1,7   | -4439 |
| 1987-2  | 3268   | -0,179967312 | 0,009452778  | 0,1   | 9890  |
| 1987-3  | -9190  | -0,108951412 | 0,003577903  | 0,4   | -389  |
| 1987-4  | 13485  | -0,082408391 | -0,041085118 | -0,2  | 9167  |
| 1987-5  | -4442  | -0,254277577 | 0,005823087  | -0,4  | -2924 |
| 1987-6  | -9127  | -0,314450124 | 0,018828199  | -1,2  | 5609  |
| 1987-7  | 5840   | 0,164096847  | 0,030259668  | 0,2   | 2710  |
| 1987-8  | -1957  | 0,168916385  | 0,002842749  | 0     | -1466 |
| 1987-9  | -2954  | 0,104687178  | -0,015047124 | 0,7   | -9064 |
| 1987-10 | 13531  | 0,031993091  | -0,022679197 | 0,3   | -3125 |
| 1987-11 | -2920  | -0,09295965  | -0,025877869 | 0     | -727  |
| 1987-12 | 4112   | 0,109369227  | -0,008636444 | -2,9  | 1923  |
| 1988-1  | -5160  | -0,171015778 | -0,028368641 | 1     | -6574 |
| 1988-2  | 1838   | -0,234334323 | 0,000782271  | 0,7   | 3376  |
| 1988-3  | 7786   | 0,195074713  | -0,001534938 | 1,5   | 8886  |
| 1988-4  | -8701  | -0,112332358 | -0,023647433 | -2,2  | -3193 |
| 1988-5  | 5181   | -0,035875752 | 0,007663887  | 1     | -1213 |
| 1988-6  | 4112   | -0,104494628 | -0,016273465 | 0,9   | -435  |

|         |        |              |              |       |       |
|---------|--------|--------------|--------------|-------|-------|
| 1988-7  | 5248   | -0,097923387 | -0,000599903 | -1,7  | -7148 |
| 1988-8  | -58    | -0,130389259 | 0,006255903  | 1,8   | 9615  |
| 1988-9  | -7878  | 0,04593591   | -0,026977874 | -0,9  | -9733 |
| 1988-10 | 6685   | 0,016691466  | -0,001354583 | -0,7  | -711  |
| 1988-11 | -2033  | -0,074671493 | -0,001376891 | 0,1   | 2808  |
| 1988-12 | 5268   | 0,250257447  | -0,008190376 | -1,5  | -636  |
| 1989-1  | -5462  | -0,187569134 | -0,004511138 | -1    | -7336 |
| 1989-2  | -5672  | 0,067624923  | -0,009084744 | -0,7  | 7196  |
| 1989-3  | -274   | 0,117463977  | -0,026014316 | 2,2   | 12    |
| 1989-4  | -7624  | 0,075704367  | -0,022498976 | -1    | -9546 |
| 1989-5  | 3730   | 0,169659557  | -0,02393158  | 2,6   | 11482 |
| 1989-6  | 17758  | -0,089717954 | -0,028320607 | 1,8   | -2560 |
| 1989-7  | -6103  | -0,237999068 | 0,021173569  | 0     | 6388  |
| 1989-8  | 9770   | -0,143473749 | -0,027753656 | 1,3   | -7505 |
| 1989-9  | -10483 | -0,041231493 | -0,02919462  | -1,7  | -2826 |
| 1989-10 | -4537  | -0,083572454 | -0,011435279 | -0,6  | 2089  |
| 1989-11 | -9610  | 0,114817088  | -0,024490988 | 0,1   | -3005 |
| 1989-12 | 19083  | 0,223017209  | 0,006903124  | -3,2  | 3623  |
| 1990-1  | -2945  | -0,367233221 | -0,064769395 | 0,5   | -8192 |
| 1990-2  | -11005 | 0,015371409  | -0,005829259 | -1,8  | 6497  |
| 1990-3  | -16874 | 0,299428481  | -0,078378409 | -4,4  | 970   |
| 1990-4  | -646   | 0,423304093  | 0,069765554  | -12,8 | 1160  |
| 1990-5  | 20358  | 0,372461828  | -0,000233143 | 8,6   | 3302  |
| 1990-6  | -16932 | -0,182720469 | 0,002660078  | 2,9   | -5863 |
| 1990-7  | 5407   | -0,216197217 | 0,015082964  | 5,4   | -6995 |
| 1990-8  | 32294  | -0,095767829 | -0,023053292 | 1,7   | 4044  |
| 1990-9  | -8650  | 0,053794653  | -0,034604497 | 0,3   | -2551 |
| 1990-10 | 4639   | -0,134114875 | 0,054133446  | -1,2  | 2733  |
| 1990-11 | -4740  | -0,051371245 | 0,051463088  | -4,3  | -1149 |
| 1990-12 | -6437  | 0,304940402  | 0,040499687  | -8,1  | -622  |
| 1991-1  | -7579  | -0,395638116 | 0,024813004  | 3,1   | -1208 |
| 1991-2  | -5115  | 0,133617794  | -0,030571584 | -1,3  | -2126 |
| 1991-3  | 8455   | 0,040638916  | -0,017842449 | 2,4   | 4912  |
| 1991-4  | -18845 | -0,082288348 | 0,003804811  | 2,8   | -1311 |
| 1991-5  | 16176  | 0,041058158  | 0,006313503  | 1,5   | 1549  |
| 1991-6  | 7901   | 0,001346564  | -0,001660332 | 1,9   | 1912  |
| 1991-7  | 13699  | -0,082628675 | -0,011480677 | 3     | 315   |
| 1991-8  | -5346  | -0,054410866 | -0,012487606 | -1,1  | 3965  |
| 1991-9  | -2914  | -0,017702869 | -0,003199471 | -3,1  | -2026 |
| 1991-10 | 5030   | -0,149435873 | 0,043542839  | 0,1   | -886  |
| 1991-11 | -6893  | 0,016036806  | 0,004693885  | -2,5  | 1222  |
| 1991-12 | -10203 | 0,155220071  | 0,021743745  | -4,1  | 149   |
| 1992-1  | -8628  | -0,340462672 | 0,002968255  | 0,2   | -2304 |
| 1992-2  | 3475   | 0,131419181  | -0,006077397 | 0,7   | 6558  |
| 1992-3  | -17016 | -0,160183405 | 0,009497291  | -0,4  | 2109  |
| 1992-4  | 33318  | 0,106146752  | 0,012436455  | 0,8   | -1617 |
| 1992-5  | -8044  | -0,110912581 | -0,013475279 | 1,7   | 2941  |
| 1992-6  | 4467   | -0,055297687 | -0,007653949 | 0,8   | -2055 |
| 1992-7  | 3162   | -0,010304334 | -0,000576479 | 1,4   | 7226  |
| 1992-8  | -31    | -0,029710999 | -0,016350275 | -0,6  | -1418 |
| 1992-9  | -2016  | -0,02211727  | -0,017318267 | 0     | -3571 |
| 1992-10 | 6248   | 0,009010688  | 0,000311686  | 1,9   | -948  |
| 1992-11 | -4238  | 0,065370529  | 0,005115522  | -1,3  | 2650  |
| 1992-12 | -3132  | 0,274931832  | -0,001877906 | -3,9  | -7478 |
| 1993-1  | -7640  | -0,339645077 | -0,011640268 | 2,6   | -4594 |
| 1993-2  | 7240   | -0,040432555 | 0,00259794   | -0,1  | 3998  |

|         |        |              |              |      |       |
|---------|--------|--------------|--------------|------|-------|
| 1993-3  | 15566  | -0,050554724 | -0,009050341 | 3,6  | 3648  |
| 1993-4  | -2312  | -0,023446442 | -0,001545521 | -0,9 | 1305  |
| 1993-5  | 7937   | -0,051429204 | -0,014036642 | 2    | 5965  |
| 1993-6  | 2108   | -0,090609041 | -0,003547765 | -0,2 | 2516  |
| 1993-7  | 3382   | 0,041805835  | -0,006101322 | -0,7 | -7996 |
| 1993-8  | 5802   | -0,062807026 | -0,004995288 | 0,4  | -602  |
| 1993-9  | -4677  | -0,084012412 | -0,014050605 | 0,1  | 2558  |
| 1993-10 | 3040   | 0,079376017  | 0,007164911  | 0,3  | -2591 |
| 1993-11 | -1652  | 0,028731048  | -0,004985759 | 0,8  | 6582  |
| 1993-12 | -5800  | 0,279746195  | -0,002760342 | -3,8 | -8549 |
| 1994-1  | -6189  | -0,257479298 | -0,007471849 | 1,8  | -4655 |
| 1994-2  | 130    | -0,043966197 | -0,00091184  | -0,6 | 6758  |
| 1994-3  | 24301  | -0,080219191 | -0,019395897 | 2,6  | 4615  |
| 1994-4  | -20945 | 0,058369346  | -0,000973743 | -1,8 | -853  |
| 1994-5  | 14629  | 0,036380818  | 0,011107541  | 1    | 899   |
| 1994-6  | -6956  | -0,053061244 | -0,011668395 | 0,1  | 1534  |
| 1994-7  | 889    | 0,495033065  | -0,052384367 | 1    | 521   |
| 1994-8  | 10276  | 0,301083263  | -0,033236988 | 2,7  | 888   |
| 1994-9  | -10950 | 0,198512359  | -0,024162172 | 0    | -4392 |
| 1994-10 | -1402  | 0,108096422  | -0,022697693 | 0,4  | 1084  |
| 1994-11 | 15209  | 0,063151919  | -0,012523006 | 0,7  | -2319 |
| 1994-12 | -8253  | 0,203256939  | 0,001690743  | -2,3 | -6670 |
| 1995-1  | -28740 | -0,037071302 | -0,007553361 | 1,5  | -4809 |
| 1995-2  | 23508  | -0,076510033 | -0,008155197 | -1   | 16076 |
| 1995-3  | 18692  | -0,026876158 | 0,017060241  | 3,7  | -5897 |
| 1995-4  | -13008 | -0,097372653 | -0,001708588 | -3   | -8065 |
| 1995-5  | 17535  | -0,011021652 | -0,006184001 | 2    | -232  |
| 1995-6  | -1067  | -0,009883074 | -0,003630878 | -1,3 | 3175  |

| ANO-MÊS | DPGR/+1*    | DPJURO.5     | DPPREÇ-1     | DPROD  | DDINAF |
|---------|-------------|--------------|--------------|--------|--------|
| 1985-1  |             |              |              |        |        |
| 1985-2  | -0,06117175 | -0,275307647 | -5,75974E-05 | -6205  |        |
| 1985-3  | 0,06296852  | 0,15968721   | -0,000396317 | 9625   | 10,24  |
| 1985-4  | 0           | 0,024790617  | 0,000531551  | -38624 | -15,19 |
| 1985-5  | -0,67866324 | -0,134240161 | 0,000611199  | 9937   | 14,51  |
| 1985-6  | 0,46980248  | -0,232893088 | 0,000133061  | 16469  | -5,49  |
| 1985-7  | 0,20886076  | -0,108650346 | 0,000383161  | 23271  | 4,95   |
| 1985-8  | 0           | -0,096187018 | 0,000308802  | -3679  | -4,54  |
| 1985-9  | 0           | 0,163361819  | -0,00040801  | 256    | -1,7   |
| 1985-10 | -0,02252111 | 0,032304268  | -0,000164109 | 13916  | 4,75   |
| 1985-11 | -0,06186213 | -0,032304268 | 6,12309E-06  | -9294  | -9,77  |
| 1985-12 | -0,06295646 | 0,502116013  | 0,000205692  | -19496 | 2,04   |
| 1986-1  | 0,1473397   | 0,346582794  | 0,000534432  | 2231   | 3,66   |
| 1986-2  | 0           | -0,26975594  | 0,000301224  | 5046   | -4,68  |
| 1986-3  | 0           | -2,726857144 | -8,40236E-05 | 11889  | 7,87   |
| 1986-4  | 0           | 0,03175594   | -5,69651E-05 | 937    | 1,9    |
| 1986-5  | 0           | -0,013497887 | 3,13308E-05  | 2139   | -1,56  |
| 1986-6  | 0           | 0,087101427  | 4,98444E-05  | -8684  | -4,62  |
| 1986-7  | -0,22509454 | 0,204786476  | 6,26616E-05  | -6468  | 7,74   |
| 1986-8  | 0,22509454  | 0,20669795   | 0,000129596  | -1544  | -6,72  |
| 1986-9  | -0,02526513 | 0,111520866  | 0,000109658  | 11640  | 1,43   |
| 1986-10 | 0,02001286  | -0,339870111 | 0,000121902  | -5348  | 1,56   |
| 1986-11 | 0,00525227  | 0,164707723  | -0,000560154 | -22602 | -10,79 |
| 1986-12 | -0,39231891 | 0,924256567  | -0,003082938 | -1733  | 6,85   |
| 1987-1  | 0,38564377  | 0,854395006  | 0,000685129  | 9617   | -2,85  |
| 1987-2  | 0,00667514  | 1,11018596   | 0,000924984  | -5355  | 1,77   |
| 1987-3  | 0           | -0,971440762 | 0,00087845   | -3535  | 7,59   |
| 1987-4  | 0           | 0,45464424   | -0,001510022 | 18009  | -9,09  |
| 1987-5  | 0           | 1,051340634  | -0,000135473 | -3874  | 3,19   |
| 1987-6  | 0           | -0,717865022 | -0,000391541 | 1251   | -4,88  |
| 1987-7  | 0           | -1,260034744 | 0,000648961  | -5104  | 7,53   |
| 1987-8  | -0,08256881 | -0,140669781 | 0,000633111  | 1245   | -0,34  |
| 1987-9  | 0,06488708  | -0,017633726 | 0,000678323  | -6695  | -1,9   |
| 1987-10 | -0,51763426 | 0,247426425  | -0,000247167 | 819    | 1,76   |
| 1987-11 | 0,3117135   | 0,520354921  | -0,00048736  | 6953   | -4,2   |
| 1987-12 | 0,22360248  | 0,197656894  | 9,15358E-05  | -5011  | -3,33  |
| 1988-1  | 0           | 0,304242784  | -5,12128E-05 | -295   | 4,89   |
| 1988-2  | 0           | 0,187350168  | -0,000509361 | 9297   | 0,74   |
| 1988-3  | 0           | -0,210607627 | -0,000322097 | 8542   | 8,08   |
| 1988-4  | 0           | 0,426917629  | 0,000125515  | -11750 | -13,37 |
| 1988-5  | 0           | -0,181435424 | -0,000102821 | 2873   | 6,85   |
| 1988-6  | 0           | 0,172537738  | -9,62218E-05 | 6298   | -0,61  |
| 1988-7  | 0           | 0,478807141  | 3,00619E-06  | -6373  | -0,06  |
| 1988-8  | 0           | -0,211758555 | -6,16448E-05 | 12299  | 1,35   |
| 1988-9  | 0           | 0,365324482  | 0,000157146  | -12549 | -5,63  |
| 1988-10 | 0           | 0,334546237  | 0,000271537  | 2440   | 2,1    |
| 1988-11 | -0,00160741 | -0,127918431 | -9,26956E-05 | -1550  | -0,47  |
| 1988-12 | 0,00160741  | 0,168987645  | -9,63092E-05 | -2389  | -2,31  |
| 1989-1  | 0           | -0,706388047 | 0,000182105  | 2352   | -0,61  |
| 1989-2  | -0,04580153 | -0,439543015 | 8,12251E-05  | -7850  | 1,43   |
| 1989-3  | 0,04580153  | 0,165689639  | 0,000328171  | 922    | 12,89  |
| 1989-4  | -0,04928506 | -1,124736861 | 0,000380711  | -5339  | -12,35 |
| 1989-5  | 0,04928506  | -0,013284249 | -6,44612E-05 | -127   | 10,08  |

|         |             |              |              |        |        |
|---------|-------------|--------------|--------------|--------|--------|
| 1989-6  | 0           | 1,696572609  | 0,000508576  | 23153  | -5,32  |
| 1989-7  | 0           | 0,53508517   | 0,001341001  | -7529  | -1,1   |
| 1989-8  | 0           | 0,158995532  | -0,000809233 | 8814   | 3,02   |
| 1989-9  | 0           | 0,347341804  | 3,34086E-05  | -18338 | -8,92  |
| 1989-10 | 0           | 0,52195967   | -0,001229877 | -533   | 6      |
| 1989-11 | 0           | 0,111253643  | 8,39908E-05  | -7632  | -5,55  |
| 1989-12 | 0           | 1,261701474  | -0,0002314   | 14045  | -0,83  |
| 1990-1  | 0           | -0,046304489 | -0,000157915 | -716   | 4,07   |
| 1990-2  | -0,15090174 | 0,903868332  | -0,000538672 | -10644 | -2,34  |
| 1990-3  | 0,15090174  | -2,982329301 | 0,000202633  | -3110  | 0,05   |
| 1990-4  | 0           | -4,221639546 | -0,000518983 | -24244 | -10,24 |
| 1990-5  | -2,3999E-05 | 0,537207568  | 0,000848218  | 38094  | 22,88  |
| 1990-6  | -0,49089398 | 0,692008903  | 0,000715625  | -28889 | -7,77  |
| 1990-7  | 0,25753047  | 0,550187916  | 2,11766E-06  | 7276   | 6,32   |
| 1990-8  | 0,23338751  | -0,814248272 | -0,000143775 | 35198  | 0,88   |
| 1990-9  | 0           | 0,521872743  | -0,000555022 | -14648 | -14,94 |
| 1990-10 | -0,04885101 | 0,084464889  | -1,62023E-05 | 5314   | 7,8    |
| 1990-11 | 0,04885101  | 0,488102083  | -0,000271903 | 1979   | -9,19  |
| 1990-12 | 0           | 0,327697956  | 0,000187953  | -12851 | -3,37  |
| 1991-1  | 0           | -0,245427596 | -6,86255E-05 | -4819  | 12,82  |
| 1991-2  | -0,07201188 | -0,982540586 | 0,000525436  | -14341 | -8,94  |
| 1991-3  | 0,07201188  | 0,168337021  | 0,000541077  | 10457  | 11,2   |
| 1991-4  | -0,42806473 | 0,103390851  | 0,000500219  | -15061 | 2,1    |
| 1991-5  | 0,33157033  | -0,00646171  | 0,000157357  | 21729  | 4,3    |
| 1991-6  | 0,0964944   | 0,120550714  | -0,000182073 | 9044   | 3,8    |
| 1991-7  | 0           | 0,307467501  | 4,16827E-06  | 12942  | -4,8   |
| 1991-8  | 0           | 0,448683785  | 0,000348888  | -4527  | -11,1  |
| 1991-9  | -0,07734778 | 0,478844225  | 0,000362853  | -3493  | -5,3   |
| 1991-10 | 0,07734778  | 0,646643059  | -0,00064206  | 5134   | 6,3    |
| 1991-11 | 0           | 0,59886388   | -0,000786562 | -5579  | -11    |
| 1991-12 | -0,00269273 | -0,10996819  | -0,00105007  | -11100 | -9,8   |
| 1992-1  | 0,00269273  | -0,192277152 | -0,000390133 | -649   | 25,1   |
| 1992-2  | 0           | -0,027897718 | -4,63371E-05 | 10098  | -4,8   |
| 1992-3  | 0           | -0,180171663 | -0,000222773 | -20026 | 2,7    |
| 1992-4  | -0,00833003 | -0,291855704 | 0,000900578  | 6163   | 1,4    |
| 1992-5  | 0,00833003  | -0,094976181 | 0,000284273  | 12031  | 2,6    |
| 1992-6  | 0           | 0,131642475  | 2,17497E-05  | 11652  | 0,8    |
| 1992-7  | 0           | 0,192096297  | -0,000115143 | 3103   | 2,9    |
| 1992-8  | 0           | -0,05498739  | -7,8213E-07  | -2674  | -12,1  |
| 1992-9  | 0           | 0,194694612  | 0,000238302  | -2282  | 3      |
| 1992-10 | 0           | 0,049206259  | -2,56277E-05 | 7530   | 0,4    |
| 1992-11 | 0           | -0,170390745 | -0,000199693 | -2103  | -5,1   |
| 1992-12 | 0           | -0,046924207 | -6,67063E-05 | -20018 | -12,5  |
| 1993-1  | 0           | 0,248306805  | 0,000275272  | -1043  | 21,4   |
| 1993-2  | -0,00596421 | 0,037326394  | -2,20037E-05 | 8547   | -4     |
| 1993-3  | -0,01379739 | -0,051391241 | 0,00030663   | 19424  | 14,7   |
| 1993-4  | 0,01976161  | 0,20088997   | -2,87571E-05 | 389    | -20,9  |
| 1993-5  | 0           | 0,032476092  | 7,53541E-05  | 11422  | 13,2   |
| 1993-6  | 0           | 0,090116853  | 0,000104194  | -483   | -2,1   |
| 1993-7  | -0,0113888  | 0,072120199  | -5,47579E-05 | -1305  | -1,3   |
| 1993-8  | 0,0113336   | 0,164561692  | 0,000112564  | 7190   | -2,5   |
| 1993-9  | -4,4793E-05 | 0,216063536  | 0,000215374  | -1257  | -5     |
| 1993-10 | 9,999E-05   | 0,09513423   | -0,000156092 | 2291   | 1,4    |
| 1993-11 | 0           | -0,001613953 | 6,42667E-05  | 489    | -2,5   |
| 1993-12 | -0,00095908 | 0,159366545  | -6,28977E-05 | -16966 | -8,7   |
| 1994-1  | 0,00095908  | 0,184587144  | 0,000202001  | -4650  | 12,7   |



|         |             |              |              |        |       |
|---------|-------------|--------------|--------------|--------|-------|
| 1994-2  | 0           | -0,059143954 | -0,0001179   | 8551   | -0,3  |
| 1994-3  | -0,00039984 | 0,333253303  | 0,000919962  | 24036  | 14,9  |
| 1994-4  | -0,05406309 | 0,006601606  | 0,000330734  | -22526 | -24,2 |
| 1994-5  | 0,05446293  | 0,104769806  | -0,000351575 | 18593  | 20,8  |
| 1994-6  | 0           | 0,190179512  | 0,000159669  | -9300  | -6,2  |
| 1994-7  | 0           | -4,493704878 | -0,000245389 | 6345   | 0,9   |
| 1994-8  | -0,00695134 | -0,579010699 | 0,000326883  | 9885   | 8,2   |
| 1994-9  | -0,21382567 | -0,085019207 | 0,0001549    | -16548 | -14,9 |
| 1994-10 | 0,22077701  | -0,05440882  | 0,000267425  | 1409   | 0,6   |
| 1994-11 | 0           | 0,114794341  | 0,000257899  | 7801   | -1,1  |
| 1994-12 | 0           | -0,068065231 | 6,05466E-05  | -15330 | -8,9  |
| 1995-1  | 0           | -0,113602894 | 0,000138165  | -20660 | 7,8   |
| 1995-2  | 0           | -0,032980337 | 5,91178E-05  | 26977  | 0,7   |
| 1995-3  | 0           | 0,261201106  | 0,000174436  | 15385  | 17,3  |
| 1995-4  | -0,16910396 | 0            | 0,00024848   | -16774 | -27,5 |
| 1995-5  | 0,16910396  | -0,002423931 | -0,000327005 | 19533  | 24,9  |
| 1995-6  | 0           | -0,051577689 | 1,48762E-05  | 7620   | -10   |

\*Antes da transformação e diferenciação, foi necessário dividir por 10.000.000 e somar 1.

## REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ANFAVEA. **Anuário estatístico de 1995**. São Paulo.
- BOX, G. E. P., JENKINS, G. M.. **Time series analysis, forecasting and control**. 2nd edition, San Francisco, Holden-Day, 1976.
- COELHO, C. H. Motta, TENENBLAT, M.. **Uma análise de intervenção aplicada ao INPC**, X Encontro Brasileiro de Econometria, 1988, p.137-167.
- DIEESE. **Boletim mensal**. São Paulo, Jan/1985 - Jun/95.
- FARIOLI, W. E.. **Proposição metodológica para modelagem de séries de demanda de termoplásticos**. Florianópolis, 1989. Dissertação de mestrado - CT/DEPS/UFSC.
- FGV. **Conjuntura econômica**. Rio de Janeiro, Jan/1985 - Jun/95.
- PENTEADO FILHO, J. R. Whitaker. **Previsão de vendas**. 3.ed., São Paulo, Atlas , 1988.
- GARÓFALO, G. L., CARVALHO, L. C. P.. **Microeconomia - Teoria do consumidor e análise da procura**. São Paulo, Atlas, 1978.
- JONES, J. D., JOULFAIAN, D.. **Federal Government Expenditures and Revenues in the Early Years of the American Republic: Evidence from 1792 to 1860**, *Journal of Macroeconomics*, (1991) Vol. 13, No. 1, pp 133-155.
- MILONE, P. C.. **A demanda de automóveis no Brasil: 1961-1969**. São Paulo, IPE-USP, 1992.
- MORETTIN, P. A., TOLOI, C. M. C.. **Modelos de função de transferência**. São Paulo: Associação Brasileira de Estatística/SBE/3ª Escola de Séries Temporais e Econometria, 1989.
- MURADOGLU, Y. G., METIN, K.. **Efficiency of the Turkish Stock Exchange with respect to monetary variables: A cointegration analysis**, *European Journal of Operational Research*, 90 (1996) 566-576.
- PcGive 8.0. **An Interactive Econometric Modelling System**. Jurgen A. Doornik, David F. Hendry. Institute de Economics and Statistics, University of Oxford. : Chapman & Hall, version 1.95, 1995.

- RIBEIRO JÚNIOR, Wilton. **Metodologia de Box & Jenkins aplicada em séries de tráfego telefônico**. Londrina, 1994. Monografia - Universidade Estadual de Londrina.
- SAMOHYL, Robert W., et al. **Métodos de previsão: uma aplicação microeconômica**. Artigo publicado no ENEGEP de 1992, p. 1104.
- SINDIPEÇAS. **Desempenho do setor de autopeças: 1974/1994**. São Paulo, 1995.
- SOUZA, R. C.. **Metodologia Box & Jenkins para previsão de séries temporais univariadas**. Monografia - DEE/PUC/RJ, 1981.
- SOUZA, R. C., CAMARGO, M. E.. **Análise e previsão de séries temporais: os modelos ARIMA**. Ijuí, SEDIGRAF, 1996.
- VIANNA, R. L. L.. **O comportamento da demanda de automóveis: um estudo econométrico**. Rio de Janeiro, 1988. Dissertação (mestrado em Economia) - Departamento de Economia, Pontifícia Universidade Católica.
- WONNACOTT, Thomas H., WONNACOTT, Ronald J.. **Estatística aplicada à economia e à administração**. Tradução de Alfredo Alves de Farias. Rio de Janeiro, Livros Técnicos e Científicos, 1981.