

8. Referências bibliográficas

Adam Smith, “***The Wealth of Nations***” An Inquiry into the Nature and Causes (1776).

Aaker and Jacobson, 1994. D.A. Aaker and R. Jacobson, ***The financial information content of perceived quality***. Journal of Marketing Research 31 (1994), pp. 191–201.

Antônio da Costa Roberto ***Balanço Mineral Brasileiro 2001***.

Akerlof, 1970. G, ***The market for `lemons': Quality uncertainty and the market mechanism***. Quarterly Journal of Economics 1970 pp. 488–500 84 3.

Bernard, 1987. V. Bernard, ***Cross-sectional dependence and problems in inference in marked-based accounting research*** Journal of Accounting Research 25, pp. 1–48 (1987).

Bharadwaj and Menon, S.G. ***Bharadwaj and A. Menon, Determinants of success in services industries***. Journal of Services Marketing, pp. 19–40, (1994).

BIPM, Bureau International des Poids et Mesures: ***The International System of Units (SI)***, Organisation Inter gouvernementale de la Convention du Mètre (disponível para download no site (www.bipm.fr) 7th. edition (1998).

BIPM, Bureau International des Poids et Mesures, ***Evolving Needs for Metrology in Trade, Industry and Society and the Role of the BIMP***. A report prepared by the CIPM for the governments of the Member States of the Metre Convention. Intergovernmental Organization of the Metre Convention (disponível para download no site do BIPM: www.bipm.fr), April 2003.

Buzzell et al., 1975. Buzzell, R.D., Gale, B.T., Sultan, R.G.M., ***Market share – a key to profitability***. Harvard Business Review (January–February), 97–106.

Buzzell and Wiersema, R.D. ***“Buzzell and F.D. Wiersema, Modelling changes in market share: A cross-sectional analysis”***. Strategic Management Journal 2 (1981a), pp. 27–42.

Christian Emmanuel Laguna Reyes ***Fundamentos da teoria clássica do comércio internacional*** Instituto Politécnico Nacional - Centro de Investigações Socioeconômicas UA de C 1998.

Corrado, C. ***A nonparametric test for abnormal security-price performance in event studies***. Journal of Financial Economics 23 (1989), pp. 385–395.

Cowling and Cubbin, K. Cowling and J. Cubbin, ***Price, quality, and advertising competition***, An econometric investigation of the United Kingdom car market. *Economica* 38 (1971), pp. 378–394.

Craig and Douglas, C.S. Craig and S.P. Douglas , ***Strategic factors associated with market and financial performance***. The Quarterly Review of Economics and Business 22 2 (1982), pp. 101–112.

Crosby P.B. ***Quality is Free***, McGraw-Hill, New York (1979).

Cruz Ramírez José, ***“Historia de la Calidad”*** en EXCELLENTIA, pp. 8-14. 2000.

Deming, E. ***Out of the crisis***, MIT Center for Advanced Engineering Study, Boston, MA (1986).

David Ricardo, ***Principios de Economía Política y Tributación***; México; Fondo de Cultura Económica, re-printed 1973; p.101

Easton and Jarrell, G.S. Easton and S.L. Jarrell , ***“The effects of total quality management on corporate performance: An empirical investigation”***. *Journal of Business* 71 2 (1998), pp. 253–307.

Escanciano C. ***“Linking the firm’s technological status and ISO 9000 certification”***: results of an empirical research” 2001.

Feigenbaum, 1982. A.V. Feigenbaum , ***Quality and business growth today***. *Quality Progress* 15 11 (1982), pp. 22–25.

Gale and Branch, B.T. Gale and B.S. Branch, ***Concentration versus market share: Which determines performance and why does it matter***. *The Antitrust Bulletin* 27 1 (1982), pp. 83–105.

Grönroos, C. Grönroos, ***A service quality model and its marketing implications***. *European Journal of Marketing* 18 4 (1984), pp. 36–44.

Haim, A., ***Does quality work: A review of relevant studies***. Report No. 1043, the Conference Board Inc., New York 1993.

Hendricks and Singhal, K.B. Hendricks and V.R. Singhal, ***Quality awards and the market value of the firm: An empirical investigation***. *Management Science* 42 3 (1996), pp. 415–436.

Holmstrom B. ***The provision of services in a market economy In: R.P. Inman, Editor, Managing the Service Economy: Prospects and Problems***, Cambridge University Press, Cambridge (1985).

Hoque A.Y. and G.L. Lohse, ***An information search cost perspective for designing interfaces for electronic commerce***. *Journal of Marketing Research* 36 (1999), pp. 387–394.

INMETRO. ***“Avaliação da qualidade”*** 2001 P 26

INMETRO Portaria nº 29 de 10 de março de 1995, re-impresso em parceria com o SENAI ***Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia*** – 2000.

Jacobson R. ***Distinguishing among competing theories of the market share effect***. *Journal of Marketing* 52 (1988), pp. 68–80.

Jacobson and Aaker, R. Jacobson and D.A. Aaker , ***The strategic role of product quality***. Journal of Marketing 51 (1987), pp. 31–44.

Jaffe, 1974. J.F. Jaffe , ***“Special information and insider trading”***. Journal of Finance 47 July (1974), pp. 410–428.

J. Schumpeter. ***Capitalism, Socialism, and Democracy***. Harper, New York, USA, third edition, 1950.

J.M. Juran and F.M. Gryna ***Quality Planning and Analysis***, McGraw-Hill, New York (1980).

Klein and K.B. Leffler, ***The role of market forces in assuring contractual performance***. Journal of Political Economy 84 4 (1981), pp. 615–641.

Kroll M., P. Wright and R.A. Heiens, ***The contribution of product quality to competitive advantage: Impacts on systematic variance and unexplained variance in returns***. Strategic Management Journal 20 (1999), pp. 375–384.

LIRA, Ignacio, ***Evaluating the Measurement Uncertainty – Fundamentals and Practical Guidance***, London, IOP Publish.Ltd., 2002.

McWilliams A. and D. Siegel, ***Event studies in management research: Theoretical and empirical issues***. Academy of Management Journal 40 3 (1997), pp. 626–657.

Frota, M.N., Ohayon, P. & Maguellone Chambon (BNM/França), ***Padrões e unidades de medida: referências metrológicas da França e do Brasil***, ISBN 85-7303- 211-1, editado na França e impresso no Brasil por Editora Qualitymark, 1999.

Nayyar P. R., ***Information asymmetries: A source of competitive advantage for diversified service firms***. Strategic Management Journal 11 (1990), pp. 513–519.

Nunes, R., et al: ***coordenando ações para garantir a qualidade***. Estudo de caso apresentado no IX Seminário Internacional PENSA de Agribusiness. 1999. Águas de São Pedro.

Nelson P. ***Information and consumer behavior***. Journal of Political Economy 78 2 (1970), pp. 311–329.

Nelson P. ***Advertising as information*** Journal of Political Economy (1974), pp. 729–754.

OIML Final Report of the Seminar Thursday 26, Friday 27 Sept. 2002, ***What will legal metrology be in the year 2020***, Espace OLANO. Saint-Jean-de-Luz, France (disponível para download no site da Organização Internacional de Metrologia Legal (OIML), (www.oiml.org)).

Phillips L.W. D.R. Chang and R.D. Buzel, ***Product quality, cost position and business performance: A test of some key hypotheses***. Journal of Marketing 47 (1983), pp. 26–43.

Powell T.C. ***Total quality management as competitive advantage: A review and empirical study***. Strategic Management Journal 16 (1995), pp. 15–37.

Reeves C.A. and D.A. Bednar. **Defining quality: Alternatives and implications.** Academy of Management Review. 19 3 (1994), pp. 419–445.

Repussard Jacques, European Commission, “**Common standards for enterprises**, with the cooperation of Luxembourg: Office for Official Publications of the European Communities 1995.

Rust R.T. A.J. Zahorik and T.L. Keiningham, **Return on quality (ROQ): Making service quality financially accountable.** Journal of Marketing 59 (1995), pp. 58–70.

Samson and M. Terziovski D. **The relationship between total quality management practices and operational performance** Journal of Operations Management 17 (1999), pp. 393–409.

SBM, GUM & Applications II, **Procedings of the I Advanced School of Uncertainty in Measurement**, evento associado do III Congresso Brasileiro de Metrologia, publicação da Sociedade Brasileira de Metrologia (SBM), Recife, 1-5 de setembro de 2003, Recife, PE, 2003.

SENAI, INMETRO, Publicação conjunta no Brasil. **Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia.** Tradução da publicação original da ISO, dez 2000.

Schawamm, **Procedimiento para el desarrollo de criterios de certificación** UNE. UNE Nº 117. (1997).

Silva Pedro Paulo Almeida **Metrologia nas Normas, Normas na Metrologia.** Rio de Janeiro,.. Dissertação de Mestrado do Programa de Pós-Graduação em Metrologia, Centro Técnico-Científico, Pontifícia Universidade Católica do Rio de Janeiro 476p (2003).

Sociedade Brasileira de Metrologia (SBM), Associação Brasileira de Normas Técnicas (ABNT) e INMETRO, 1998 disponível no Brasil por autorização da ISO como Segunda Edição Brasileira, **Guide to the Expression of Uncertainty in Measurement, First Edition**, publicação ISO, 1993, Guia para a expressão da incerteza de medição, 1993, corrected and reprinted in 1995.

Terziovski M. & Samson D. **The Business Value of Quality Management Systems Certification: Evidence from Australia and New Zealand.** Journal of Operations Management. 15 (1): 1-18. 1997.

Ticona, Jaime M. e Frota, Mauricio Nogueira. **Os impactos econômicos da certificação de produtos** Revista Metrologia & Instrumentação, Ano 3 (2003), no. 23, p.26-37.). Editora Epse, código internet 909 seção revista. <http://www.banasmetrologia.com.br>. (Síntese do Trabalho incluído nos Anais do III Congresso Brasileiro de Metrologia, Metrologia-2003, Recife, 1-5 de setembro de 2003.

Zylbersztajn Décio, **Sanidade dos alimentos no Brasil. Folha de São Paulo.** Departamento de Administração da Faculdade de Economia, Administração e Contabilidade (FEA) e coordenador do Programa de Agronegócios (Pensa) da USP São Paulo. 15 fev. 2000.

9. Glossário de termos

O presente glossário fornece o significado de palavras ou expressões utilizadas no texto, referentes às especificidades técnicas aplicáveis ao tema em dissertação. Alguns desses Termos foram extraídos do VIM (*Vocabulário Internacional de Termos Fundamentais e Gerais de Metrologia* – INMETRO & SENAI, 2000).

Terminologia própria da Avaliação da Conformidade

Avaliação da conformidade: “exame sistemático do grau de entendimento por parte de um produto, processo ou serviço aos requisitos especificados” (CNI, 2000a) por uma norma ou regulamento técnico.

Assimetria da informação: Entende-se por “assimetria da informação” ao complexo fenômeno que melhor explica a ineficiência das economias de mercado diante de suas complexas incertezas, em decorrência do descompasso existente entre os diferentes níveis de domínio da informação detida entre fornecedores e consumidores, caracterizado pelo comportamento oportunista dos agentes econômicos que mantêm a maior quantidade de informação relevante. Embora esse conceito possa hoje parecer trivial, em 1970, estudiosos economistas (Michael Spence, George Akerlof e Joseph Stiglitz) revolucionaram o paradigma econômico vigente substituindo teorias bem estabelecidas que preconizavam a “perfeição e a funcionalidade” dos mercados por este novo conceito de assimetria da informação. Por essa importante contribuição fizeram por merecer o Prêmio Nobel de Economia de 2001. Como base de sua formulação para demonstrar a assimetria da informação, Akerlof (1970) fundamentou seus argumentos no descompasso existente entre as informações veiculadas no ambiente do mercado de carros usados, o que denominou de “*The Market for Lemons*”.

Certificação: “procedimento pelo qual um organismo certificador de terceira parte fornece garantia por escrito (certificado) que um sistema, processo, produto ou serviço estão em conformidade com os requisitos de uma norma específica” (CNI, 2000c).

Certificado de conformidade: “documento emitido de acordo com as regras de um sistema de certificação, indicando que existe um nível adequado de confiança de que um produto, processo ou serviço, devidamente identificado, está em conformidade com uma norma específica ou outro documento normativo” (CNI, 2000a).

Credenciamento (acreditação): “procedimento pelo qual um organismo autorizado reconhece formalmente que outro organismo ou pessoa é competente para desenvolver tarefas específicas” (CNI, 2000a).

Grandeza: Processo experimental de obter a informação sobre o valor de uma quantidade; nota: A medida implica um procedimento da medida que inclui geralmente um modelo teórico, Na prática, a medida pressupõe a calibração do sistema de medição.

Inspeção: “medição, exame, ensaio, verificação com calibres ou padrões de uma ou mais características de uma entidade e a comparação dos resultados com requisitos especificados, a fim de se determinar se a conformidade para cada uma dessas características é obtida (ISO 9000:2000)”.

Marca de conformidade: “marca registrada, aposta ou emitida de acordo com as regras de um sistema de certificação, indicando confiança de que o correspondente produto, processo ou serviço está em conformidade com uma norma específica ou outro documento normativo” (CNI, 2000a).

Norma: “documento estabelecido por consenso e aprovado por organismo reconhecido” (CNI, 2000c).

Normalização: “maneira de organizar as atividades pela criação e utilização de regras ou normas, visando contribuir para o desenvolvimento econômico e social” (CNI, 2000c).

Organismo de credenciamento: “gerencia um sistema de credenciamento e concedem o credenciamento, de acordo com as regras de procedimento e de gestão estabelecidas no sistema de credenciamento” (CNI, 2000a).

Regulamento técnico: “Documento que estabelece características de um produto ou processo a ele relacionado e métodos de produção, incluindo as cláusulas administrativas aplicáveis, com as quais a conformidade é obrigatória. Este documento pode, também, incluir, ou tratar exclusivamente de requisitos de terminologia, símbolos, embalagens, marcação, rotulagem e como eles se aplicam a um produto, processo ou método de produção” (CONMETRO, 1988).

Termos metrológicos internacionalmente aceitos (VIM)

(CNI;SENAI; INMETRO, 2000c)

Calibração: “conjunto de operações que estabelece, sob condições especificadas, a relação entre os valores indicados por um instrumento de medição ou sistema de medição ou valores representados por uma medida materializada ou material de referência, e os valores correspondentes das grandezas estabelecidos por padrões”.

Exatidão de medição: “grau de concordância entre o resultado de uma medição e um valor verdadeiro do mensurando. Exatidão é um conceito qualitativo. O termo precisão não deve ser utilizado como exatidão”.

Incerteza de medição: “parâmetro, associado ao resultado de uma medição, que caracteriza a dispersão dos valores que podem ser fundamentadamente atribuídos a um mensurando”.

Instrumento de medição: “dispositivo utilizado para uma medição, sozinho ou em conjunto com dispositivo (s) complementar (es)”.

Metrologia (metrology – VIM): “a ciência das medições”. Mais recentemente (2003) uma nova conceituação vem sendo proposta¹⁷: “Field of knowledge concerned with measurement”. Note: Metrology includes all theoretical and practical aspects of measurement, whichever the measurement uncertainty and field of application.

Medição (Measurement – VIM): “conjunto de operações experimentais que tem por objetivo determinar um valor de uma magnitude”. Mais recentemente (2003) uma nova conceituação vem sendo proposta¹⁷: “process of experimentally obtaining information about the magnitude of a quantity”.

Notes:

1. *Measurement implies a measurement procedure generally including a theoretical model.*
2. *In practice, measurement presupposes calibration of the measuring system.*

Valor (Measurand – VIM): “quantidade do resultado da medida”. Mais recentemente (2003) uma nova conceituação vem sendo proposta¹⁷: “quantity intended to be measured”

Measurement result – VIM): “quantidade do valor e incertezas de medição”. Mais recentemente (2003) uma nova conceituação vem sendo proposta¹⁷: “quantity value and its measurement uncertainty”

Padrão de referência: “padrão, geralmente tendo a mais alta qualidade metrológica disponível em um dado local ou em uma dada organização, a partir do qual as medições lá executadas são derivadas”.

Padrão de trabalho: “padrão utilizado rotineiramente para calibrar ou controlar medidas materializadas, instrumentos de medição ou materiais de referência”.

Padrão internacional: “padrão reconhecido por um acordo internacional para servir, internacionalmente, como base para estabelecer valores de outros padrões da grandeza a que se refere”.

Padrão nacional: “padrão reconhecido por uma decisão nacional para servir, em um país, como base para atribuir valores a outros padrões da grandeza a que se refere”.

Padrão: “medida materializada, instrumento de medição. Material de referência ou sistema de medição destinado a definir, realizar, conservar

¹⁷ Novas definições sendo propostas pelo grupo internacional de estudo (ISO, BIPM, OIML, IUPAP, IUPAC, dentre outras organizações internacionais) responsável pela revisão do VIM. Pelo fato de a nova definição ainda não ter sido aprovada optou-se por mantê-la no original, no idioma inglês.

ou reproduzir uma unidade ou um ou mais valores de uma grandeza para servir como referência”.

Rastreabilidade: “propriedade do resultado de uma medição ou do valor de um padrão estar relacionado a referências estabelecidas, geralmente a padrões nacionais ou internacionais, através de uma cadeia contínua de comparações, todas tendo incertezas estabelecidas”.

Repetitividade: “grau de concordância entre os resultados de medições sucessivas de um mesmo mensurando efetuadas sob as mesmas condições de medição”. O termo é usualmente aplicado como sinônimo de precisão.

Vocabulário freqüentemente usado na metrologia legal (VIML)

(Reprodução impressa no Brasil pelo CNI;SENAI; INMETRO, 2000b)

Aprovação de modelo: “decisão reconhecendo que o modelo de um instrumento de medir ou medida materializada satisfaz às exigências regulamentares”.

Controle metrológico: “operações que visam assegurar a garantia pública nos principais campos da metrologia legal”.

Garantia metrológica: “conjunto de regulamentos, meios técnicos e ações indispensáveis para garantir a segurança e a exatidão adequadas às medições”.

Metrologia legal: “parte da metrologia que se refere às exigências legais, técnicas e administrativas, relativas às unidades de medida, aos métodos de medição, aos instrumentos de medir e às medidas materializadas”.

Supervisão metrológica: “procedimentos de controle metrológico realizados na fabricação, na utilização, na manutenção e no conserto de um instrumento de medir ou medida materializada para assegurar que estão sendo atendidas as exigências regulamentares: esses procedimentos se estendem, também, ao controle da exatidão das indicações colocadas nas mercadorias pré-medidas”.

Verificação: “conjunto de operações, compreendendo o exame, a marcação ou selagem e (ou) a emissão de um certificado e que constata que o instrumento de medir ou medida materializada satisfaz às exigências regulamentares”.

Outros conceitos e definições utilizados em temas de MNQ

Confiabilidade: “probabilidade de um produto desempenhar uma determinada função, sem falhas, dentro de certas condições em um período de tempo específico” (ALGARTE & QUINTANILHA, 2000).

Garantia da qualidade: “conjunto de atividades planejadas e sistemáticas, implementadas no sistema da qualidade e demonstradas

como necessárias para prover confiança adequada de que uma entidade atenderá aos requisitos para qualidade” (ISO 9000:2000).

Produto: “resultado de atividades ou processos” (ISO 9000:2000).

Globalização: integração das economias nacionais em uma economia global, caracterizada principalmente pela liberação do comércio e pela mobilidade dos capitais, resultantes das políticas de desregulamentação e do papel das tecnologias de informação e comunicação na atividade econômica, ocorridos a partir dos anos 80. Fenômeno recente devidamente tratado na obra *A Era da Informação: economia, sociedade e cultura* (CASTELLS, 2002).

Internacionalização: intensificação do comércio, das relações, dos tratados e alianças entre países, mas onde a unidade básica permanece a nação, mesmo que as relações se tornem cada vez mais importantes e necessárias (OHAYON, 2002). Fenômeno recente devidamente tratado na obra *A Era da Informação: economia, sociedade e cultura* (CASTELLS, 2002).

Qualidade: “totalidade de características de uma entidade que lhe confere a capacidade de satisfazer às necessidades explícitas e implícitas” (ISO 9000:2000).

10. Anexos

Anexo A Hipóteses inerentes ao modelo de regressão linear

É preciso mencionar que este tipo de análise não pode ser feito se o modelo não se adequar a certas condições, as quais encontram-se resumidas na literatura existente. Em relação à análise de regressão utilizada apresentam-se aqui os pressupostos ou condições que validam o uso do método empregado.

Hipótese-1:

O modelo de regressão é linear nos parâmetros da forma original

$$Y = \beta_0 + \beta_1 X + u$$

Hipótese-2:

Os valores de X são fixados em amostragem repetida. Os valores assumidos pelo regressor X são considerados fixados em repetidas amostras. Mais tecnicamente supõe-se que X seja não-estocástico (não estacionário).

Hipótese-3:

O valor médio da perturbação u_i é zero dado que o valor de X e o valor médio o esperado do termo de perturbação aleatória. Tecnicamente o valor médio condicional de u_i é zero. Em notação simbólica, essas considerações escrevem-se pela equação:

$$E(u_i | X_i) = 0$$

Hipótese-4:

Denomina-se homoscedasticidade a variância u_i . Dado o valor de X , a variância de u_i é a mesma para todas as observações. Ou seja as variâncias

condicionais de u_i são idênticas (normalmente distribuídas), simbolicamente expressa por:

$$\text{var}(u_i|X_i) = E[u_i - E(u_i)|X_i]^2$$

$$\text{var}(u_i|X_i) = E(u_i^2|X_i)$$

$$\text{var}(u_i|X_i) = \sigma^2$$

Hipótese-5:

Não existe nenhuma correlação entre as perturbações. Dois valores X quaisquer, X_i e X_j ($i \neq j$), a correlação entre quaisquer dois u_i e u_j ($i \neq j$) é zero, simbolicamente descrito pela equação:

$$\text{cov}(u_i, u_j | X_i, X_j) = E[u_i - E(u_i)|X_i][u_j - E(u_j)|X_j]$$

$$\text{cov}(u_i, u_j | X_i, X_j) = E(u_i|X_i)(u_j|X_j)$$

$$\text{cov}(u_i, u_j | X_i, X_j) = 0$$

Hipótese-6:

Foi considerado o valor covariância zero entre u_i e X_j ou $E(u_i X_i) = 0$, formalmente descrito pela expressão:

$$\text{cov}(u_i, X_i) = E[u_i - E(u_i)][X_i - E(X_i)]$$

$$\text{cov}(u_i, X_i) = E[u_i(X_i - E(X_i))] \text{ já que } E(u_i) = 0$$

$$\text{cov}(u_i, X_i) = E(u_i X_i) - E(X_i)E(u_i) \text{ já que } E(X_i) \text{ é não estocástico}$$

$$\text{cov}(u_i, X_i) = E(u_i X_i) \text{ já que } E(u_i) = 0$$

$$\text{cov}(u_i, X_i) = 0$$

Anexo B

Estatísticos das regressões do modelo

O parâmetro estatístico R^2 (*R-squared*) denota a estatística definida na equação (2.1), enquanto o parâmetro “ R^2 ajustada” (*Adjusted R-squared*) encontra-se explicado na equação (2.2). O erro-padrão da regressão (SE of regression) é expresso pela raiz quadrada do parâmetro estatístico definido pela equação de variância populacional (2.3). A soma dos quadrados dos resíduos (*Sum squared resid--RSS*) é a soma dos quadrados não explicados pela regressão. O logaritmo da função de verossimilhança (*Log likelihood*) será explicado na equação (2,4), e a estatística de Durvin-Watson será explicada na equação (2,5). Os critérios de informação de Akaike e Schwarz serão discutidos no ponto (2,6). Por último, a estatística de F (F-statistic), definida pela equação (2,7), é usada para testar a significância global do modelo cujo valor numérico é o quadrado da estatística t para o regressor (*Cert*).

- **O parâmetro estatístico R^2 (*R-squared*)**

O R^2 *squared* mede a proporção da variação total de Y, explicada pela combinação linear dos regressores sobre X

$$u = Y - X\beta \quad (2)$$

Elevando ao quadrado ambos os membros da equação acima e somando-se as séries dos mínimos das variações das observações, obtém-se:

$$\sum u^2 = \sum y^2 - 2\beta \sum xy + \beta^2 \sum x^2$$

A soma dos resíduos é, assim, uma função quadrática em β . Tendo em vista que $\sum x^2 \geq 0$, e que a igualdade apenas verifica-se no caso patológico de uma variação nula nos valores de X, o único ponto de estacionariedade é necessariamente um mínimo. Retirando o valor de $\sum xy$ da equação anterior e substituindo-se na equação acima, obtém-se:

$$\sum y^2 = \beta^2 \sum x^2 + \sum u^2$$

$$\sum y^2 = \beta^2 \sum xy + \sum u^2$$

$$\sum y^2 = r^2 \sum y^2 + \sum u^2$$

Esta decomposição dos mínimos quadrados geralmente escreve-se

$$TSS = ESS + RSS$$

Cujas abreviações denotam:

TSS = soma total dos quadrados dos desvios em relação à média para variável Y .

RSS = soma dos quadrados dos resíduos, Ou soma de quadrados não explicada.

ESS = soma dos quadrados explicada pela regressão de Y sobre X .

Combinando estas expressões, é possível mostrar que:

$$R^2 = 1 - \frac{RSS}{TSS} = \frac{ESS}{TSS} \quad (2.1)$$

Parâmetro estatístico R^2 ajustado (*Adjusted R-squared*)

Esta estatística é normalmente designada por $\bar{R}^2$, levando-se em conta de forma explícita o número de regressores usados na equação, útil para a comparação do ajustamento de especificações que diferem pela adição de qualquer variável do conjunto dos regressores. Mesmo que a variável que se acrescenta seja totalmente irrelevante, o termo ESS permanece simplesmente constante. Porém, o coeficiente ajustado pode decrescer com a adição de variáveis de fraco poder explicativo. Assim, R^2 é definido pela equação.

$$\bar{R}^2 = 1 - \frac{RSS/(n-k)}{TSS/(n-k)} \quad (2.2)$$

O erro padrão da regressão (SE of regression)

É a raiz quadrada da equação de variância populacional, ou seja, a soma dos quadrados dos resíduos (Sum squared --RSS), que também reflete a soma dos quadrados não explicados pela regressão.

$$s^2 = \frac{\sum e^2}{(n-2)} \quad (2.3)$$

▪ **O logaritmo da função de verossimilhança (*Log likelihood*)**

Da relação da função linear inicial $Y = \beta_0 + \beta_1 X + u$ obtém-se uma outra relação, desta vez incluindo o tempo como regressor na forma; $Y = \beta_0 + \beta_1 T + u$,

▪ **Estatístico de Durbin-Watson**

EViews mostra o parâmetro estatístico de Durbin-Watson (DW) como uma parte da saída padrão da regressão. O estatístico de Durbin-Watson é um teste para a correlação de série first-order. Mais formalmente, o estatístico de DW mede a associação linear entre resíduos adjacentes de um modelo da regressão. O Durbin-Watson é um teste da hipótese $= 0$ na especificação matemática é:

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

$$d = \frac{\sum \hat{u}_t^2 + \sum \hat{u}_{t-1}^2 + 2 \sum \hat{u}_t \hat{u}_{t-1}}{\sum \hat{u}_t^2}$$

tendo em vista que $\sum \hat{u}_t^2$ e $\sum \hat{u}_{t-1}^2$ diferem em apenas uma observação, elas são aproximadamente iguais. Estabelece-se pois que, estabelecendo que $\sum \hat{u}_{t-1}^2 = \sum \hat{u}_t^2$, então a forma inicial pode ser escrita da forma:

$$d \cong 2 \left[1 - \frac{\sum \hat{u}_t \hat{u}_{t-1}}{\sum \hat{u}_t^2} \right] \quad (2.4)$$

Se não houver nenhuma correlação de série, o estatístico de DW assumirá um valor próximo a dois, o estatístico de DW cairá abaixo de 2 se houver uma correlação de série positiva (no caso o pior, estará perto de zero). Se houver uma correlação negativa, o estatístico encontrar-se-á no intervalo entre dois e quatro.

Anexo C

Séries históricas de produção do cimento, aço, borracha e carrocerias de ônibus

As séries históricas documentadas no presente anexo referem-se a dados oficiais disponibilizado pelo governo brasileiro, por intermédio do seu Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), informação obtida do site <http://www.ipeadata.gov.br/> que os disponibiliza para *download* em forma gratuita.

IPEADATA é uma base de dados macroeconômicos sobre o Brasil organizado pelo Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), o qual contém mais de 5000 séries históricas – sendo 2500 de uso público com acesso gratuito na Internet.

Tabela 12: Séries Históricas da Produção dos quatro produtos analisados (valores disponíveis no site: IPEADATA, www.ipeadata.gov.br)

Valores expressos em:

Cimento: em milhares de toneladas de produção

Aço: em milhares de toneladas de produção

Pneus (borracha): Produção brasileira de borracha no período 1975 a 2002. (Valores de produção expressos pelo adimensional “Índice Média”, que considera o ano de 1991 como referência com o valor 100. Fonte: IPEADATA. Fonte: IPEADATA).

Carrocerias de ônibus: em unidades de produção

N	Data	Cimento	Data	Borracha	Data	Aço	Data	Ônibus
1	1970 01	707,737	1975 01	61,61	1980 01	1220,127	1980 01	952
2	1970 02	629,76	1975 02	65,5	1980 02	1172,345	1980 02	1021
3	1970 03	702,676	1975 03	63,73	1980 03	1271,112	1980 03	1187
4	1970 04	699,254	1975 04	65,03	1980 04	1250,102	1980 04	183
5	1970 05	767,208	1975 05	66,96	1980 05	1330,039	1980 05	971
6	1970 06	741,16	1975 06	69,74	1980 06	1266,556	1980 06	1443
7	1970 07	782,045	1975 07	70,55	1980 07	1313,31	1980 07	1495
8	1970 08	768,66	1975 08	71,08	1980 08	1289,419	1980 08	1501
9	1970 09	774,964	1975 09	71,92	1980 09	1262,635	1980 09	1461
10	1970 10	799,721	1975 10	69,3	1980 10	1351,023	1980 10	1609
11	1970 11	783,391	1975 11	68,04	1980 11	1321,023	1980 11	1373
12	1970 12	845,855	1975 12	66,13	1980 12	1289,619	1980 12	1269
13	1971 01	815,932	1976 01	66,72	1981 01	1308,9	1981 01	1259
14	1971 02	748,953	1976 02	69,35	1981 02	1197,6	1981 02	1353
15	1971 03	770,616	1976 03	73,09	1981 03	1296,3	1981 03	1484
16	1971 04	738,592	1976 04	69,83	1981 04	1136,4	1981 04	1429
17	1971 05	790,908	1976 05	73,59	1981 05	1184,5	1981 05	1416
18	1971 06	754,577	1976 06	77,54	1981 06	1052,6	1981 06	1314
19	1971 07	825,439	1976 07	78,68	1981 07	980,9	1981 07	1581
20	1971 08	864,634	1976 08	80,13	1981 08	1012,4	1981 08	600
21	1971 09	860,997	1976 09	78,6	1981 09	992,2	1981 09	270

N	Data	Cimento	Data	Borracha	Data	Aço	Data	Ônibus
22	1971 10	839,151	1976 10	78,51	1981 10	1022,2	1981 10	1110
23	1971 11	879,112	1976 11	76,87	1981 11	970,3	1981 11	1046
24	1971 12	913,728	1976 12	76,27	1981 12	1071,2	1981 12	531
25	1972 01	861,271	1977 01	73,39	1982 01	1073,4	1982 01	342
26	1972 02	794,887	1977 02	69,97	1982 02	994,9	1982 02	666
27	1972 03	919,731	1977 03	69,42	1982 03	1011,3	1982 03	1033
28	1972 04	854,657	1977 04	68,76	1982 04	976,6	1982 04	1017
29	1972 05	926,035	1977 05	72,16	1982 05	1071,4	1982 05	869
30	1972 06	921,92	1977 06	73,48	1982 06	1055,7	1982 06	941
31	1972 07	957,533	1977 07	74,84	1982 07	1238,1	1982 07	935
32	1972 08	1032,139	1977 08	77,54	1982 08	1210,9	1982 08	928
33	1972 09	1019,21	1977 09	75,05	1982 09	1174,7	1982 09	877
34	1972 10	1036,396	1977 10	77,13	1982 10	1172,1	1982 10	841
35	1972 11	1015,783	1977 11	75,37	1982 11	1069,2	1982 11	833
36	1972 12	1041,869	1977 12	73,9	1982 12	946,9	1982 12	538
37	1973 01	977,89	1978 01	73,71	1983 01	1059,6	1983 01	44
38	1973 02	924,175	1978 02	74,28	1983 02	917,7	1983 02	558
39	1973 03	1012,468	1978 03	72,19	1983 03	1128,4	1983 03	681
40	1973 04	1028,462	1978 04	77,62	1983 04	1159,9	1983 04	469
41	1973 05	1123,214	1978 05	75,9	1983 05	1246,4	1983 05	546
42	1973 06	1141,629	1978 06	79,78	1983 06	1199,9	1983 06	648
43	1973 07	1150,895	1978 07	82,15	1983 07	1278,2	1983 07	658
44	1973 08	1239,133	1978 08	85,82	1983 08	1309,8	1983 08	960
45	1973 09	1173,892	1978 09	81,15	1983 09	1286,7	1983 09	621
46	1973 10	1239,167	1978 10	82,47	1983 10	1324,7	1983 10	443
47	1973 11	1161,545	1978 11	80,49	1983 11	1313,5	1983 11	376
48	1973 12	1225,106	1978 12	82,33	1983 12	1446,6	1983 12	202
49	1974 01	1186,267	1979 01	76,27	1984 01	1464,5	1984 01	536
50	1974 02	1099,692	1979 02	81,44	1984 02	1376,6	1984 02	538
51	1974 03	1206,485	1979 03	81,38	1984 03	1522,6	1984 03	387
52	1974 04	1138,087	1979 04	82,85	1984 04	1533,6	1984 04	542
53	1974 05	1289,867	1979 05	81,37	1984 05	1590,9	1984 05	606
54	1974 06	1255,145	1979 06	80,53	1984 06	1475,2	1984 06	542
55	1974 07	1268,116	1979 07	87,24	1984 07	1581	1984 07	771
56	1974 08	1319,359	1979 08	90,48	1984 08	1633,5	1984 08	768
57	1974 09	1256,769	1979 09	86,85	1984 09	1514,6	1984 09	536
58	1974 10	1334,284	1979 10	89,69	1984 10	1586	1984 10	832
59	1974 11	1254,626	1979 11	89,29	1984 11	1527,7	1984 11	777
60	1974 12	1310,949	1979 12	88,86	1984 12	1579,5	1984 12	505
61	1975 01	1297,552	1980 01	82,24	1985 01	1490,1	1985 01	611
62	1975 02	1146,973	1980 02	88,06	1985 02	1424,3	1985 02	637
63	1975 03	1349,394	1980 03	89,31	1985 03	1669,4	1985 03	683
64	1975 04	1356,264	1980 04	87,1	1985 04	1564,2	1985 04	397
65	1975 05	1392,03	1980 05	89,03	1985 05	1760,3	1985 05	450
66	1975 06	1345,398	1980 06	93,89	1985 06	1690,1	1985 06	604
67	1975 07	1408,259	1980 07	96,05	1985 07	1857,9	1985 07	934
68	1975 08	1500,576	1980 08	97,2	1985 08	1797,1	1985 08	847
69	1975 09	1467,4	1980 09	98,09	1985 09	1775,6	1985 09	897
70	1975 10	1479,187	1980 10	99,15	1985 10	1795,2	1985 10	942
71	1975 11	1429,33	1980 11	97,01	1985 11	1765,2	1985 11	769

N	Data	Cimento	Data	Borracha	Data	Aço	Data	Ônibus
72	1975 12	1565,095	1980 12	94,22	1985 12	1866,1	1985 12	614
73	1976 01	1451,892	1981 01	84	1986 01	1769,4	1986 01	848
74	1976 02	1402,118	1981 02	91,34	1986 02	1583,6	1986 02	723
75	1976 03	1508,965	1981 03	92,97	1986 03	1738,2	1986 03	755
76	1976 04	1526,3	1981 04	83,03	1986 04	1635,8	1986 04	904
77	1976 05	1580,177	1981 05	80,25	1986 05	1819,3	1986 05	801
78	1976 06	1573,084	1981 06	79,45	1986 06	1715,1	1986 06	829
79	1976 07	1644,843	1981 07	80,7	1986 07	1667,3	1986 07	1018
80	1976 08	1720,317	1981 08	78,99	1986 08	1824,4	1986 08	1001
81	1976 09	1649,144	1981 09	61,9	1986 09	1891,2	1986 09	1177
82	1976 10	1781,152	1981 10	70,83	1986 10	1931,2	1986 10	1214
83	1976 11	1653,872	1981 11	68,88	1986 11	1788,6	1986 11	1009
84	1976 12	1654,93	1981 12	72,2	1986 12	1869,2	1986 12	939
85	1977 01	1595,333	1982 01	71,1	1987 01	1896,9	1987 01	981
86	1977 02	1476,027	1982 02	69,25	1987 02	1727,1	1987 02	960
87	1977 03	1702,568	1982 03	76,25	1987 03	1724,9	1987 03	1019
88	1977 04	1715,875	1982 04	79,88	1987 04	1646,8	1987 04	983
89	1977 05	1825,182	1982 05	81,56	1987 05	1737,1	1987 05	1128
90	1977 06	1740,355	1982 06	81,89	1987 06	1684,8	1987 06	1170
91	1977 07	1823,955	1982 07	80,86	1987 07	1843,2	1987 07	1216
92	1977 08	1836,002	1982 08	76,7	1987 08	1928,3	1987 08	1234
93	1977 09	1804,9	1982 09	67,03	1987 09	1985,1	1987 09	1400
94	1977 10	1872,654	1982 10	70,32	1987 10	2036,6	1987 10	1393
95	1977 11	1859,098	1982 11	67,19	1987 11	2006	1987 11	1163
96	1977 12	1870,978	1982 12	66,11	1987 12	1991,1	1987 12	992
97	1978 01	1696,547	1983 01	57,31	1988 01	2052,5	1988 01	1017
98	1978 02	1590,233	1983 02	66,67	1988 02	1911,4	1988 02	1166
99	1978 03	1862,271	1983 03	86,04	1988 03	2109,7	1988 03	1548
100	1978 04	1910,878	1983 04	89,62	1988 04	1904,4	1988 04	1494
101	1978 05	1960,946	1983 05	95,28	1988 05	1920,2	1988 05	1450
102	1978 06	1874,007	1983 06	75,04	1988 06	1993,4	1988 06	1801
103	1978 07	1972,217	1983 07	82,85	1988 07	2103,4	1988 07	1857
104	1978 08	2122,961	1983 08	79,59	1988 08	2178,8	1988 08	2036
105	1978 09	2005,289	1983 09	74,56	1988 09	2195,9	1988 09	1969
106	1978 10	2102,061	1983 10	81,9	1988 10	2244,8	1988 10	1633
107	1978 11	2091,344	1983 11	65,2	1988 11	1904,2	1988 11	1568
108	1978 12	2014,113	1983 12	67,79	1988 12	2138,2	1988 12	888
109	1979 01	1901,344	1984 01	64,42	1989 01	2141,5	1989 01	1218
110	1979 02	1679,374	1984 02	77,56	1989 02	1996,6	1989 02	1107
111	1979 03	2065,416	1984 03	77,13	1989 03	2121,6	1989 03	788
112	1979 04	2021,059	1984 04	77,2	1989 04	2069,3	1989 04	760
113	1979 05	2128,731	1984 05	80,63	1989 05	2004,7	1989 05	1150
114	1979 06	2018,148	1984 06	84,67	1989 06	1975,7	1989 06	1550
115	1979 07	2079,23	1984 07	86,09	1989 07	2101,8	1989 07	1578
116	1979 08	2213,179	1984 08	90,66	1989 08	2220,7	1989 08	1486
117	1979 09	2154,009	1984 09	91,19	1989 09	2136,9	1989 09	1299
118	1979 10	2279,598	1984 10	89,41	1989 10	2155,4	1989 10	1254
119	1979 11	2118,333	1984 11	88,17	1989 11	2045,4	1989 11	1309
120	1979 12	2215,233	1984 12	86,24	1989 12	2085,5	1989 12	1054
121	1980 01	1969,33	1985 01	81,65	1990 01	1963,3	1990 01	1087

N	Data	Cimento	Data	Borracha	Data	Aço	Data	Ônibus
122	1980 02	2007,041	1985 02	85,95	1990 02	1727,9	1990 02	1311
123	1980 03	2277,549	1985 03	81,79	1990 03	1892,1	1990 03	1223
124	1980 04	2107,959	1985 04	86,53	1990 04	1467,7	1990 04	75
125	1980 05	2211,78	1985 05	89,75	1990 05	1540,7	1990 05	1345
126	1980 06	2263,213	1985 06	86,05	1990 06	1515,8	1990 06	1099
127	1980 07	2376,257	1985 07	85,2	1990 07	1627,8	1990 07	866
128	1980 08	2425,628	1985 08	93,32	1990 08	1550,6	1990 08	1482
129	1980 09	2373,898	1985 09	96,29	1990 09	1804,5	1990 09	1360
130	1980 10	2434,927	1985 10	99,46	1990 10	1904,3	1990 10	1876
131	1980 11	2431,695	1985 11	98,24	1990 11	1732,8	1990 11	1836
132	1980 12	2313,526	1985 12	93,62	1990 12	1839,1	1990 12	1471
133	1981 01	2062,204	1986 01	91,09	1991 01	1845,3	1991 01	1725
134	1981 02	1954,52	1986 02	96,21	1991 02	1694,1	1991 02	1568
135	1981 03	2151,74	1986 03	90,03	1991 03	1914,5	1991 03	1533
136	1981 04	2076,203	1986 04	96,55	1991 04	1870,1	1991 04	1279
137	1981 05	2197,864	1986 05	99,66	1991 05	1930,8	1991 05	2144
138	1981 06	2078,937	1986 06	102,12	1991 06	1705	1991 06	2197
139	1981 07	2282,484	1986 07	107,42	1991 07	1866,9	1991 07	2134
140	1981 08	2290,804	1986 08	106,46	1991 08	1990,7	1991 08	1684
141	1981 09	2236,625	1986 09	112,58	1991 09	1996,4	1991 09	1938
142	1981 10	2412,455	1986 10	113,95	1991 10	2033,2	1991 10	2484
143	1981 11	2162,955	1986 11	105	1991 11	1945,7	1991 11	2337
144	1981 12	2144,279	1986 12	102,82	1991 12	1825,6	1991 12	1989
145	1982 01	2077,21	1987 01	99,84	1992 01	1925,9	1992 01	2425
146	1982 02	1835,475	1987 02	107,45	1992 02	1877,9	1992 02	1957
147	1982 03	2156,099	1987 03	106,16	1992 03	2036	1992 03	1968
148	1982 04	2197,258	1987 04	101,68	1992 04	1949,4	1992 04	2822
149	1982 05	2258,407	1987 05	104,49	1992 05	2059,4	1992 05	2363
150	1982 06	2142,941	1987 06	106,46	1992 06	1950,4	1992 06	2178
151	1982 07	2246,378	1987 07	103,41	1992 07	2024,9	1992 07	2353
152	1982 08	2222,932	1987 08	109,19	1992 08	2079	1992 08	1891
153	1982 09	2106,689	1987 09	107,03	1992 09	1928,9	1992 09	1893
154	1982 10	2224,637	1987 10	110,63	1992 10	2009,7	1992 10	2034
155	1982 11	2125,74	1987 11	111,95	1992 11	2032,7	1992 11	1967
156	1982 12	2050,353	1987 12	99,87	1992 12	2021,8	1992 12	435
157	1983 01	1834,547	1988 01	91,45	1993 01	1999,4	1993 01	1131
158	1983 02	1706,43	1988 02	103,96	1993 02	1875,1	1993 02	552
159	1983 03	1817,784	1988 03	111,28	1993 03	2005,4	1993 03	1732
160	1983 04	1720,118	1988 04	109,96	1993 04	2080,4	1993 04	1601
161	1983 05	1867,631	1988 05	110,27	1993 05	2151,2	1993 05	1792
162	1983 06	1634,386	1988 06	116,72	1993 06	2142	1993 06	1844
163	1983 07	1747,441	1988 07	105,2	1993 07	2193,2	1993 07	1810
164	1983 08	1778,256	1988 08	116,59	1993 08	2216,2	1993 08	2050
165	1983 09	1718,15	1988 09	113,93	1993 09	2142	1993 09	1988
166	1983 10	1750,812	1988 10	105,41	1993 10	2185,3	1993 10	2079
167	1983 11	1605,372	1988 11	108,78	1993 11	2130,3	1993 11	1540
168	1983 12	1689,008	1988 12	101,7	1993 12	2082,2	1993 12	775
169	1984 01	1546,521	1989 01	96,47	1994 01	2134,3	1994 01	1461
170	1984 02	1496,907	1989 02	87,38	1994 02	1963,1	1994 02	1045
171	1984 03	1544,642	1989 03	100,1	1994 03	2171,2	1994 03	1969

N	Data	Cimento	Data	Borracha	Data	Aço	Data	Ônibus
172	1984 04	1482,198	1989 04	99,04	1994 04	2147,7	1994 04	1364
173	1984 05	1772,932	1989 05	110,32	1994 05	2252,4	1994 05	1557
174	1984 06	1419,248	1989 06	112,76	1994 06	2220,3	1994 06	1483
175	1984 07	1670,891	1989 07	116,12	1994 07	2240,8	1994 07	1305
176	1984 08	1730,864	1989 08	115,47	1994 08	2095,3	1994 08	1534
177	1984 09	1626,856	1989 09	115,77	1994 09	1999,7	1994 09	1282
178	1984 10	1802,227	1989 10	117,86	1994 10	2158,6	1994 10	1441
179	1984 11	1789,401	1989 11	110,95	1994 11	2118,8	1994 11	1684
180	1984 12	1614,585	1989 12	88,58	1994 12	2219,2	1994 12	1310
181	1985 01	1456,031	1990 01	105,16	1995 01	2136	1995 01	1388
182	1985 02	1449,731	1990 02	105,43	1995 02	1921,9	1995 02	1696
183	1985 03	1666,953	1990 03	95,64	1995 03	2193,8	1995 03	1711
184	1985 04	1388,791	1990 04	56,36	1995 04	1912,2	1995 04	1764
185	1985 05	1603,569	1990 05	95,41	1995 05	2046,9	1995 05	1799
186	1985 06	1634,872	1990 06	108,89	1995 06	1986,2	1995 06	1920
187	1985 07	1731,101	1990 07	116,32	1995 07	2225,7	1995 07	2163
188	1985 08	1948,684	1990 08	120,42	1995 08	2294,9	1995 08	3219
189	1985 09	1882,216	1990 09	112,82	1995 09	2079,1	1995 09	1903
190	1985 10	2023,479	1990 10	117,87	1995 10	2156,3	1995 10	2029
191	1985 11	1963,451	1990 11	105,02	1995 11	2016,9	1995 11	1716
192	1985 12	1885,635	1990 12	75,73	1995 12	2028,2	1995 12	339
193	1986 01	1788,723	1991 01	86,22	1996 01	2050,1	1996 01	1213
194	1986 02	1599,069	1991 02	73,15	1996 02	1960,2	1996 02	1263
195	1986 03	1661,2	1991 03	66,26	1996 03	2042,6	1996 03	1217
196	1986 04	1840,995	1991 04	105,42	1996 04	1888,6	1996 04	1503
197	1986 05	2149,974	1991 05	105,1	1996 05	1950,5	1996 05	1709
198	1986 06	2046,154	1991 06	109,49	1996 06	2062	1996 06	1730
199	1986 07	2240,796	1991 07	121,1	1996 07	2229,5	1996 07	1661
200	1986 08	2361,376	1991 08	119,39	1996 08	2230,1	1996 08	1831
201	1986 09	2322	1991 09	113,54	1996 09	2181,8	1996 09	1398
202	1986 10	2480,212	1991 10	115,48	1996 10	2238,8	1996 10	1854
203	1986 11	2403,929	1991 11	106,07	1996 11	2194,5	1996 11	1315
204	1986 12	2362,712	1991 12	78,77	1996 12	2182,3	1996 12	649
205	1987 01	2330,527	1992 01	82,59	1997 01	2047,9	1997 01	1475
206	1987 02	2097,49	1992 02	96,64	1997 02	2015,4	1997 02	1080
207	1987 03	1909,783	1992 03	111,88	1997 03	2217,2	1997 03	1490
208	1987 04	1970,244	1992 04	95,76	1997 04	2191,7	1997 04	1657
209	1987 05	2094,809	1992 05	105,26	1997 05	2240,6	1997 05	1630
210	1987 06	1802,156	1992 06	107,9	1997 06	2261,5	1997 06	1866
211	1987 07	2042,679	1992 07	101,74	1997 07	2252,1	1997 07	2382
212	1987 08	2264,368	1992 08	107,92	1997 08	2267,8	1997 08	2375
213	1987 09	2260,051	1992 09	102,92	1997 09	2227,5	1997 09	2677
214	1987 10	2278,772	1992 10	106,95	1997 10	2140,9	1997 10	2441
215	1987 11	2219,176	1992 11	100,01	1997 11	2088,3	1997 11	1598
216	1987 12	2197,972	1992 12	79,44	1997 12	2200,2	1997 12	885
217	1988 01	2066,358	1993 01	96,01	1998 01	2156,7	1998 01	1500
218	1988 02	1858,86	1993 02	102,12	1998 02	1992,3	1998 02	1451
219	1988 03	2209,005	1993 03	118,37	1998 03	2158,9	1998 03	2327
220	1988 04	2049,659	1993 04	110,09	1998 04	2138,7	1998 04	2452
221	1988 05	1988,911	1993 05	118,73	1998 05	2258,9	1998 05	2553

N	Data	Cimento	Data	Borracha	Data	Aço	Data	Ônibus
222	1988 06	2131,446	1993 06	115,9	1998 06	2181,1	1998 06	2555
223	1988 07	2152,225	1993 07	120,54	1998 07	2378	1998 07	2363
224	1988 08	2286,544	1993 08	114,46	1998 08	2349,2	1998 08	1925
225	1988 09	2274,689	1993 09	106,52	1998 09	2122,4	1998 09	1615
226	1988 10	2279,626	1993 10	112,17	1998 10	2131	1998 10	1498
227	1988 11	1994,741	1993 11	105,79	1998 11	1993	1998 11	1051
228	1988 12	2036,705	1993 12	89,34	1998 12	1890	1998 12	168
229	1989 01	1882,061	1994 01	106,69	1999 01	2026,6	1999 01	1366
230	1989 02	1619,901	1994 02	99,44	1999 02	1888,8	1999 02	1335
231	1989 03	2039,259	1994 03	117,15	1999 03	2129,6	1999 03	1904
232	1989 04	2041,895	1994 04	91,15	1999 04	2123	1999 04	1121
233	1989 05	2250,315	1994 05	116,48	1999 05	2182,6	1999 05	1155
234	1989 06	2304,376	1994 06	110,59	1999 06	2046,7	1999 06	1145
235	1989 07	2410,799	1994 07	114,16	1999 07	2038,1	1999 07	1120
236	1989 08	2446,525	1994 08	123,91	1999 08	2138,7	1999 08	1488
237	1989 09	2275,067	1994 09	118,48	1999 09	2088,9	1999 09	1489
238	1989 10	2168,609	1994 10	124,58	1999 10	2036,8	1999 10	1186
239	1989 11	2205,609	1994 11	121,01	1999 11	2143,8	1999 11	1042
240	1989 12	2275,596	1994 12	119,09	1999 12	2121,7	1999 12	583
241	1990 01	1985,814	1995 01	126,46	2000 01	2083,4	2000 01	910
242	1990 02	1931,943	1995 02	118,14	2000 02	2156,3	2000 02	1350
243	1990 03	1794,983	1995 03	134,78	2000 03	2349,6	2000 03	1809
244	1990 04	1634,776	1995 04	113,74	2000 04	2201,5	2000 04	2263
245	1990 05	2090,771	1995 05	129,81	2000 05	2447,7	2000 05	2686
246	1990 06	2314,825	1995 06	119,73	2000 06	2294,5	2000 06	2820
247	1990 07	2475,644	1995 07	113,02	2000 07	2314,8	2000 07	2567
248	1990 08	2435,424	1995 08	99,71	2000 08	2439,5	2000 08	2415
249	1990 09	2471,282	1995 09	96,88	2000 09	2379,5	2000 09	2059
250	1990 10	2385,564	1995 10	104,58	2000 10	2391,3	2000 10	1617
251	1990 11	2151,82	1995 11	101,75	2000 11	2311,4	2000 11	1258
252	1990 12	2175,513	1995 12	99,93	2000 12	2398,3	2000 12	918
253	1991 01	2038,546	1996 01	106,24	2001 01	2394,1	2001 01	1374
254	1991 02	1658,647	1996 02	102,37	2001 02	2240,7	2001 02	1607
255	1991 03	2178,892	1996 03	113,24	2001 03	2473,9	2001 03	2072
256	1991 04	2128,221	1996 04	110,61	2001 04	2315,2	2001 04	2371
257	1991 05	2376,374	1996 05	117,95	2001 05	2282,8	2001 05	2464
258	1991 06	2443,511	1996 06	111,83	2001 06	1772,8	2001 06	2160
259	1991 07	2517,751	1996 07	128,39	2001 07	1881,9	2001 07	2009
260	1991 08	2612,425	1996 08	120,62	2001 08	2194,4	2001 08	2460
261	1991 09	2571,842	1996 09	114,31	2001 09	2299	2001 09	1947
262	1991 10	2538,092	1996 10	117	2001 10	2278,8	2001 10	2228
263	1991 11	2297,95	1996 11	110,05	2001 11	2222,6	2001 11	1851
264	1991 12	2127,839	1996 12	99,35	2001 12	2361,4	2001 12	830
265	1992 01	1957,43	1997 01	110,25	2002 01	2382,4	2002 01	1885
266	1992 02	1775,529	1997 02	105,59	2002 02	2259,8	2002 02	2203
267	1992 03	1920,788	1997 03	112,69	2002 03	2409,2	2002 03	2209
268	1992 04	1799,142	1997 04	117,07	2002 04	2214,1	2002 04	2591
269	1992 05	2094,052	1997 05	120,04				
270	1992 06	1869,267	1997 06	122,37				
271	1992 07	2093,311	1997 07	126,2				

N	Data	Cimento	Data	Borracha
272	1992 08	2252,468	1997 08	127,58
273	1992 09	2085,006	1997 09	121,61
274	1992 10	2046,41	1997 10	128,8
275	1992 11	2011,616	1997 11	116,98
276	1993 01	2046,999	1998 01	105,05
277	1993 02	1705,721	1998 02	108,8
278	1993 03	2120,995	1998 03	125,02
279	1993 04	1922,562	1998 04	107,83
280	1993 05	2168,285	1998 05	111,06
281	1993 06	2119,17	1998 06	118,09
282	1993 07	2245,777	1998 07	122,06
283	1993 08	2151,538	1998 08	121,5
284	1993 09	2021,809	1998 09	101,35
285	1993 10	2216,505	1998 10	108,59
286	1993 11	2047,832	1998 11	98,9
287	1993 12	2075,722	1998 12	72,12
288	1994 01	2012,557	1999 01	100,76
289	1994 02	1702,645	1999 02	103,37
290	1994 03	2080,988	1999 03	121,45
291	1994 04	1769,859	1999 04	115,46
292	1994 05	2007,908	1999 05	118,1
293	1994 06	1959,772	1999 06	111,12
294	1994 07	1947,669	1999 07	115,62
295	1994 08	2168,364	1999 08	117,93
296	1994 09	2510,227	1999 09	116,05
297	1994 10	2435,984	1999 10	122,89
298	1994 11	2264,86	1999 11	120,36
299	1994 12	2368,776	1999 12	97,49
300	1995 01	2140,514	2000 01	117,08
301	1995 02	1925,955	2000 02	127,22
302	1995 03	2279,054	2000 03	135,42
303	1995 04	2139,468	2000 04	126,21
304	1995 05	2318,044	2000 05	133,03
305	1995 06	2366,175	2000 06	130,91
306	1995 07	2442,766	2000 07	132,6
307	1995 08	2453,951	2000 08	140,32
308	1995 09	2527,143	2000 09	127,78
309	1995 10	2530,69	2000 10	126,65
310	1995 11	2489,038	2000 11	120,95
311	1995 12	2621,204	2000 12	102,43
312	1996 01	2469,774	2001 01	125,28
313	1996 02	2371,775	2001 02	120,55
314	1996 03	2720,365	2001 03	135,58
315	1996 04	2592,274	2001 04	120,89
316	1996 05	2975,539	2001 05	135,17
317	1996 06	2916,579	2001 06	118,2
318	1996 07	3095,007	2001 07	124,15
319	1996 08	3160,959	2001 08	130,65
320	1996 09	3043,918	2001 09	116,1
321	1996 10	3094,762	2001 10	121,67

N	Data	Cimento	Data	Borracha
322	1996 11	3120,624	2001 11	111,29
323	1996 12	3023,802	2001 12	92,1
324	1997 01	2719,281	2002 01	117,36
325	1997 02	2699,642	2002 02	115,22
326	1997 03	3087,327	2002 03	125,2
327	1997 04	2921,183	2002 04	127,77
328	1997 05	3160,327	2002 05	128,89
329	1997 06	2920,706	2002 06	117,86
330	1997 07	3344,041	2002 07	129,57
331	1997 08	3504,089	2002 08	126,18
332	1997 09	3527,249	2002 09	124,89
333	1997 10	3510,152	2002 10	134,42
334	1997 11	3388,512	2002 11	129,34
335	1997 12	3324,579	2002 12	117,09
336	1998 01	3151,499	2003 01	125,07
337	1998 02	2766,689		
338	1998 03	3294,452		
339	1998 04	3147,337		
340	1998 05	3326,143		
341	1998 06	3159,548		
342	1998 07	3456,357		
343	1998 08	3552,06		
344	1998 09	3508,726		
345	1998 10	3521,335		
346	1998 11	3465,552		
347	1998 12	3439,72		
348	1999 01	3187,736		
349	1999 02	2941,86		
350	1999 03	3413,87		
351	1999 04	3183,14		
352	1999 05	3452,3		
353	1999 06	3186,54		
354	1999 07	3360,8		
355	1999 08	3514,8		
356	1999 09	3496,4		
357	1999 10	3640,9		
358	1999 11	3376,3		
359	1999 12	3452,8		
360	2000 01	2993,829		
361	2000 02	3124,04		
362	2000 03	3178,89		
363	2000 04	3238,59		
364	2000 05	3297,741		
365	2000 06	3282,099		
366	2000 07	3453,064		
367	2000 08	3478,833		
368	2000 09	3328,438		
369	2000 10	3384,174		
370	2000 11	3391,211		
371	2000 12	3407,809		

N	Data	Cimento
372	2001 01	3093,107
373	2001 02	2958,914
374	2001 03	3326,138
375	2001 04	3010,043
376	2001 05	3363,946
377	2001 06	3051,622
378	2001 07	3320,471
379	2001 08	3609,821
380	2001 09	3334,244
381	2001 10	3320,174
382	2001 11	3350,924
383	2001 12	3187,719
384	2002 01	2876,73
385	2002 02	2784,11

Anexo D

Regressão complementar

No presente anexo foram incluídos os resultados de regressões complementares conduzidas para se investigar os efeitos de outras três variáveis (“inflação”, “PIB” e “barreiras comerciais”) na produção, assim explorando melhorias no modelo econométrico utilizado com a finalidade de alcançar níveis de especificação mais adequados para modelagem.

Adicionalmente à análise de impacto econômico do processo da certificação na produção, a experiência mostrou que para o caso do produto **aço** (um dos quatro produtos brasileiros analisados), a inclusão da variável “barreiras” comerciais, não impactou de forma expressiva os resultados, conforme memória de cálculo resumida na Tabela 9, que apresenta coeficiente de ajuste muito baixo (14, 7%, ou seja $R\text{-squared} = 0,146572$).

Na realidade, os dados da Tabela 9 e 10 ilustram os esforços de se incluir a variável “barreiras comerciais” na análise, essas são as barreiras técnicas impostas à exportações brasileiras pelos USA em 1997. O estudo mostra, também, que a inclusão da variável “barreira técnica” imposta pelos USA no ano 1998 no modelo de regressão não produziu efeito na produção de aço. Esta constatação explica-se pelo fato de o valor de p-value do coeficiente BARRERAS estar associado a uma probabilidade muito baixa (1-0,8832)% ou seja 11,7% de o evento acontecer.

Tabela 9 - Regressão preliminar para aço incluindo a variável barreiras comerciais.

Dependent Variable: ACO Method: Least Squares Date: 07/10/03 Time: 01:03 Sample(adjusted): 1980:01 2002:04 Included observations: 268 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1799.041	23.46077	76.68295	0.0000
BARRERAS	451.8924	66.85789	6.758999	0.0000
R-squared	0.146572	Mean dependent var		1854.684
Adjusted R-squared	0.143363	S.D. dependent var		388.5776
S.E. of regression	359.6468	Akaike info criterion		14.61556
Sum squared resid	34405979	Schwarz criterion		14.64235
Log likelihood	-1956.485	F-statistic		45.68407
Durbin-Watson stat	0.114404	Prob(F-statistic)		0.000000

Tabela 10 - Regressão para aço incluindo barreiras no modelo geral.

Dependent Variable: ACO Method: Least Squares Date: 07/10/03 Time: 01:11 Sample(adjusted): 1980:02 2002:04 Included observations: 267 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	118.9375	38.57128	3.083576	0.0023
CERT	16.74783	24.40760	0.686173	0.4932
BARRERAS	16.59788	29.69849	0.558880	0.5767
ACO(-1)	0.934561	0.021583	43.29999	0.0000
R-squared	0.907598	Mean dependent var		1857.061
Adjusted R-squared	0.906544	S.D. dependent var		387.3510
S.E. of regression	118.4153	Akaike info criterion		12.40114
Sum squared resid	3687833.	Schwarz criterion		12.45488
Log likelihood	-1651.552	F-statistic		861.0887
Durbin-Watson stat	2.683881	Prob(F-statistic)		0.000000

Tabela 11 - Regressão para aço incluindo as variáveis barreiras, PIB e Inflação no modelo.

Dependent Variable: ACO Method: Least Squares Date: 10/13/03 Time: 13:04 Sample(adjusted): 1980:01 2001:12 Included observations: 264 after adjusting endpoints				
Variable	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Prob.
C	1830.308	38.34320	47.73489	0.0000
CERT	395.3466	84.55017	4.675883	0.0000
BARRERAS	12.83423	87.25229	0.147093	0.8832
INFLACION	8.708095	1.432300	6.079799	0.0000
PBI	-4.50E-08	4.99E-09	-9.007877	0.0000
R-squared	0.490678	Mean dependent var		1847.689
Adjusted R-squared	0.482812	S.D. dependent var		387.1650
S.E. of regression	278.4326	Akaike info criterion		14.11499
Sum squared resid	20078899	Schwarz criterion		14.18271
Log likelihood	-1858.178	F-statistic		62.37990
Durbin-Watson stat	0.547046	Prob(F-statistic)		0.000000

Analogicamente ao tratamento que foi atribuído à variável “barreiras comerciais”, a análise foi repetida para a variável “PBI” (produto bruto interno) que se manifestou de forma insignificante, exibindo um valor de participação de -4,50E-08 (vizinhança do zero), embora com uma probabilidade máxima de ocorrer (100%).

No que concerne ao efeito da variável “Inflação” (variável denominada INFLACION na Tabela 11), o seu impacto na produção foi calculado em 2,089% com uma probabilidade máxima de 100% de ocorrência (p-value = 1-0). Como registro da memória de cálculo, cabe explicitar que o impacto de 2,089% resulta do valor de 8,708095 atribuído ao Coeficiente associado à variável “INFLACION” (cf. Tabela 11), valor este obtido da soma (1830,308 + 395,3466 + 12,83423 + 8,708095) dos demais coeficientes relacionados às variáveis empregadas no modelo, totalizando uma produção total média de 2.247,2 toneladas-mil de produção de aço.

Cabe ressaltar que, a despeito de ter atendido os prósitos da presente simulação de impacto econômica, o modelo de regressão utilizado ainda apresenta deficiências no parâmetro estatístico de Durbin-Watson, o qual indica uma correlação serial negativa, com um valor de R-squared que indica baixo nível de especificação do modelo, o que é um indicador de que outras variáveis deveriam ser consideradas, ou seja, o ajuste do modelo foi estimado em 0,490676, isto é: 49,067%.

ANEXO E

Regressão dinâmica via FPW

Este anexo caracteriza a regressão dinâmica da série histórica de produção de borracha, neste caso, a variável dependente produção de borracha é (BORR), certificação é (CERT), inflação é (INF), e o produto bruto interno é (PIB). A regressão utilizada indica com o símbolo “<-” a variável insignificante ao modelo, assim facilitando descartar variáveis irrelevantes ao modelo.

Forecast Model for D_BOR
Regression(3 regressors, 0 lagged errors)

Term	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Significance
D_CERT	-8.834664	1.523296	-5.799702	1.000000
D_INF	0.067764	0.045960	1.474419	0.859632 <-
D_PIB	0.995953	0.009358	106.423231	1.000000

Marked regressors are insignificant.

Within-Sample Statistics

Sample size 277	Number of parameters 3
Mean 103.4	Standard deviation 17.7
R-square 0.7649	Adjusted R-square 0.7632
Durbin-Watson 1.056	** Ljung-Box(18)=139.7 P=1
Forecast error 8.615	BIC 8.833
MAPE 0.06952	RMSE 8.568
MAD 6.616	

Para o presente caso, novas interações de foram suplementar foram feitas, para uma melhor convergência do modelo conforme ilustrada a seguir:

Forecast Model for D_BOR
Regression(2 regressors, 0 lagged errors)

Term	Coefficient	Std. Error	t-Statistic	Significance
D_CERT	-10.106552	1.258181	-8.032669	1.000000
D_PIB	1.006221	0.006264	160.631972	1.000000

Within-Sample Statistics

Sample size 277	Number of parameters 2
Mean 103.4	Standard deviation 17.7
R-square 0.763	Adjusted R-square 0.7622
Durbin-Watson 1.06	** Ljung-Box(18)=138.2 P=1
Forecast error 8.633	BIC 8.779
MAPE 0.07011	RMSE 8.602
MAD 6.67	

ANEXO F

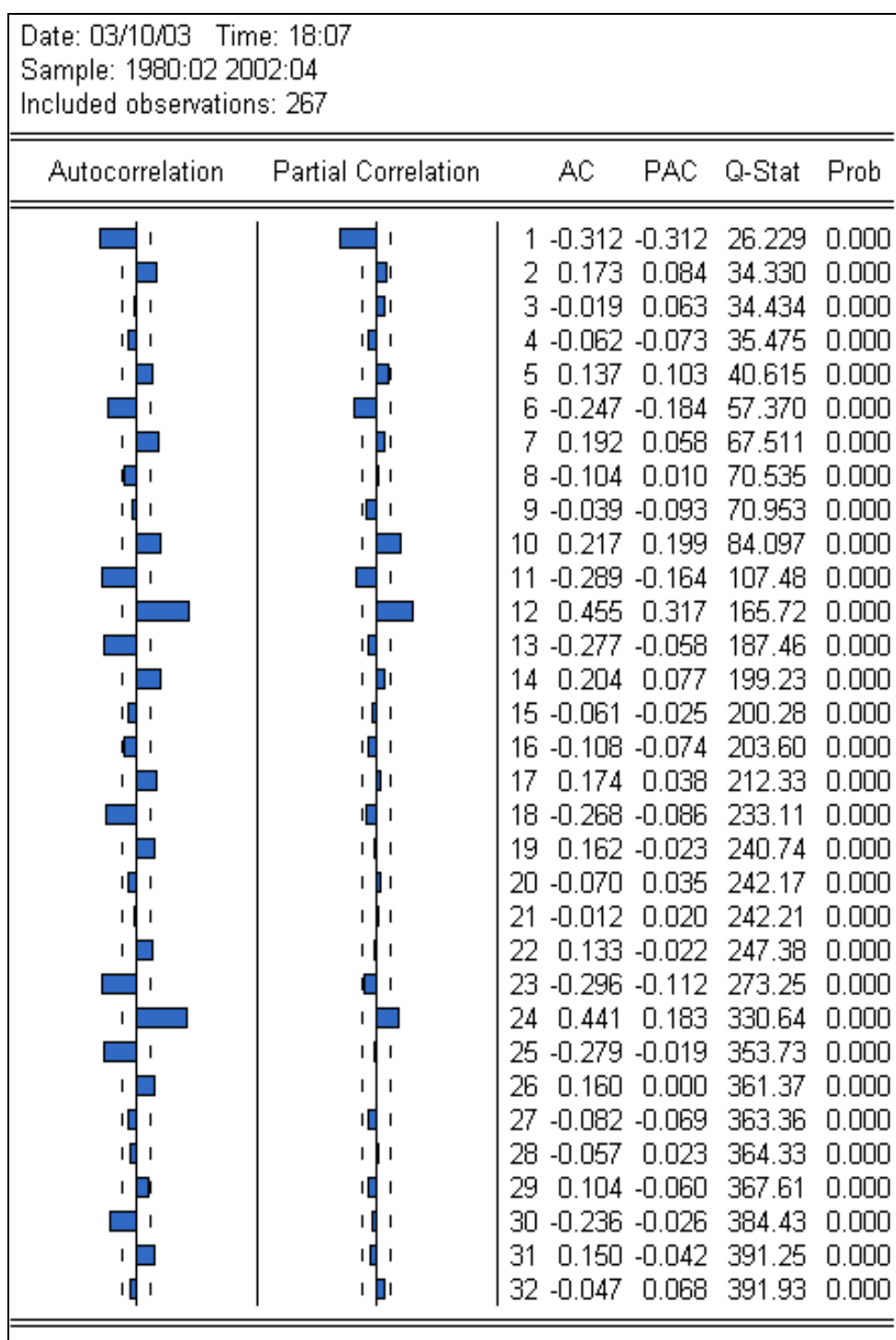
**Gráficos dos correlogramas dos resíduos para as
quatro regressões desenvolvidas**

1 - Correlograma cimento

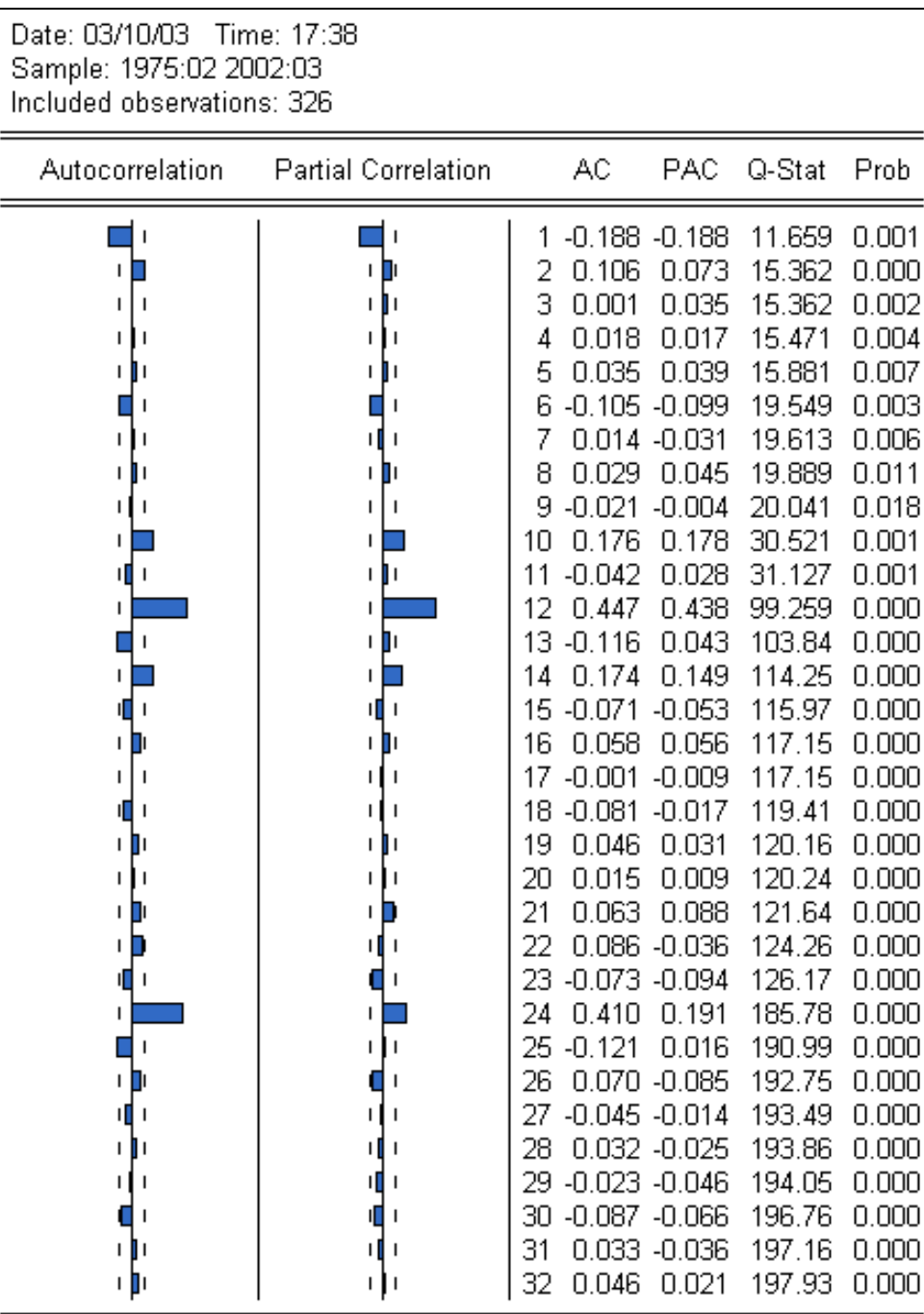
Date: 03/10/03 Time: 17:51
 Sample: 1970:02 2002:02
 Included observations: 385

Autocorrelation	Partial Correlation	AC	PAC	Q-Stat	Prob	
		1	-0.299	-0.299	34.620	0.000
		2	0.178	0.097	46.940	0.000
		3	-0.004	0.081	46.945	0.000
		4	-0.106	-0.116	51.300	0.000
		5	0.111	0.045	56.127	0.000
		6	-0.341	-0.301	101.72	0.000
		7	0.123	-0.064	107.66	0.000
		8	-0.102	-0.014	111.80	0.000
		9	-0.030	-0.052	112.17	0.000
		10	0.173	0.136	124.09	0.000
		11	-0.163	-0.060	134.69	0.000
		12	0.581	0.498	269.62	0.000
		13	-0.197	0.118	285.22	0.000
		14	0.214	0.142	303.55	0.000
		15	-0.053	-0.033	304.70	0.000
		16	-0.101	-0.044	308.79	0.000
		17	0.139	0.073	316.62	0.000
		18	-0.390	-0.144	378.41	0.000
		19	0.096	-0.116	382.14	0.000
		20	-0.068	0.027	384.04	0.000
		21	-0.066	-0.056	385.81	0.000
		22	0.166	0.010	397.14	0.000
		23	-0.173	-0.097	409.46	0.000
		24	0.564	0.258	540.73	0.000
		25	-0.249	-0.045	566.40	0.000
		26	0.212	0.020	585.01	0.000
		27	-0.058	-0.053	586.41	0.000
		28	-0.116	-0.056	592.08	0.000
		29	0.098	-0.042	596.09	0.000
		30	-0.356	-0.041	649.37	0.000
		31	0.147	0.068	658.43	0.000
		32	-0.151	-0.050	668.10	0.000

2- Correlograma aço



3 Correlograma Pneus (borracha)



4 Correlograma carroceria de ônibus

