

UNIVERSIDADE FEDERAL FLUMINENSE
CENTRO DE CIÊNCIAS SOCIAIS APLICADAS
FACULDADE DE ECONOMIA
PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA

Clician do Couto Oliveira

A produtividade do trabalho em setores de serviços
na economia brasileira entre 2002-2007:

Apreciação das bases de dados das
Pesquisas Anuais de Comércio e Serviços

Niterói - RJ

Novembro 2011

Clician do Couto Oliveira

A produtividade do trabalho em setores de serviços na
economia brasileira entre 2002-2007:
Apreciação das bases de dados das
Pesquisas Anuais de Comércio e Serviços

Tese apresentada ao Programa de Pós-
Graduação em Ciências Econômicas da Uni-
versidade Federal Fluminense como requisito
parcial para a obtenção do grau de Doutor em
Economia

Orientador: Prof. Dr. Jorge Nogueira de Paiva Britto

Niterói

Novembro 2011

Clician do Couto Oliveira

A produtividade do trabalho em setores de serviços na economia brasileira entre 2002-2007:
Apreciação das bases de dados das Pesquisas Anuais de Comércio e Serviços

Tese apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Ciências Econômicas da Universidade Federal Fluminense como requisito parcial para a obtenção do grau de Doutor em Economia.

Niterói, 07 de Novembro de 2011.

Prof. Dr. Jorge Nogueira de Paiva Britto – UFF / Orientador

Prof. Dr. Carlos Pinkusfeld Bastos – UFRJ

Dr. Paulo Gonzaga Mibielli de Carvalho – IBGE

Prof.^a Dr.^a Carmem Aparecida do Valle Costa Feijó – UFF

Prof.^a Dr.^a Ana Paula Macedo Avellar – UFU

À minha família

“Foi o tempo que dedicaste a tua rosa que fez
tua rosa tão importante.”

Antoine de Saint-Exupéry

AGRADECIMENTOS

Agradecer é indispensável e sempre emocionante, por isso, muitas vezes é difícil fazê-lo. A realização de uma tese de doutorado não foi, em meu caso, uma tarefa solitária. Conteí com a solidariedade dos amigos que tinha antes de entrar no curso de pós-graduação da UFF e que fiz ao longo dessa jornada. Outras pessoas ainda me ajudaram simplesmente porque pedi ajuda. Não me conheciam. Puro ato de solidariedade. A todos esses agradeço do fundo do meu coração.

Agradeço ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), especialmente à então Diretora de Pesquisas Dr.^a Wamália Socorro Barata Bivar, à Coordenadora Vânia Maria Carelli Prata, ao Gerente de Planejamento Pedro Luiz de Sousa Quintslr e aos membros do Comitê de Coordenação de Treinamento que autorizaram meu afastamento para a realização desse curso de pós-graduação.

Agradeço ao Programa de Pós-graduação em Economia da UFF e a seus professores credenciados. Agradeço à Prof.^a Dr.^a Ana Urraca e ao Prof. Dr. Jorge Britto. Agradeço também aos membros dos dois grupos de pesquisas de que participei durante o curso de doutoramento: Regulação e trabalho e Teoria social e crítica ontológica.

Agradeço aos profissionais da saúde que me acompanharam durante esse período, em especial à Dr.^a Léia Alves da Silva Costa pelo acolhimento, pela paciência e pela grande amizade.

Presto minha homenagem à Prof.^a Dr.^a Lérida Povoleri, por seu carinho e por seu enorme coração, como forma de agradecer a todos os professores que passaram pela minha vida.

Assim como, presto minha homenagem a meu amigo Francisco Miguel Lopes (*in memoriam*) por seu caráter, por seu senso de justiça e pelas lições de vida que deixou para simbolizar minha gratidão a todos os meus amigos. A lista é grande, então, perdoem-me alguma falta, mas não posso deixar de citar amigos que ajudaram diretamente na elaboração da tese com discussões, leitura de rascunhos e sugestões: Dione Conceição de Oliveira, Maria Deolinda Cabral, Adriana Moraes, Luiz Andrés, Paula Nabuco, Wellington Cruz, Alessandro Pinheiro, André Augusto Guimarães, Paulo Mahaz, Prof. Dr. Getúlio Borges da Silveira Filho (UFRJ-IE) e Dr. Djalma Galvão Carneiro Pessoa (IBGE-COMEQ).

Agradeço a todos os colegas de trabalho que torcem por mim. Beijo especial para Dona Dalva Freitas Baldansa.

Agradeço à minha família que me acompanha e torce por mim. À minha mãe, Maria do Couto Oliveira, ao meu pai, Adilson Ferreira de Oliveira, à minha irmã, Cinara do Couto Oliveira, ao meu sobrinho, Rafael Oliveira Slaviski, ao meu marido, Cláudio Soares de Sousa, e à minha filha, Lara Oliveira Soares de Sousa. Um grande beijo no coração de cada um de vocês.



“They said it was merely a case of Information Overload.”

Referência: Presentations of Judith D. Singer e John B. Willett about
"Using SAS Proc Mixed to fit the multilevel model for change"

Adaptado por André Marques

RESUMO

Nas economias capitalistas, a evolução dos serviços, ao longo do século XX, correspondeu à principal mudança na estrutura de emprego e na composição setorial do valor adicionado. Contudo, os esforços de pesquisas sobre esse tema se apresentam desproporcionais em relação à importância desse aumento da participação dos serviços e às diferentes trajetórias de desenvolvimento associadas a esse crescimento. A dinâmica recente dos serviços não conta com tão ampla gama de títulos, como nas análises teóricas e empíricas sobre a mudança estrutural da agricultura para a indústria, assim como nos estudos sobre a relação entre os diferenciados processos de industrialização e seus impactos sobre o desempenho das economias. No Brasil, esta lacuna é ainda maior do que na literatura internacional, apesar da economia brasileira apresentar estrutura muito semelhante às economias centrais, qual seja grande e crescente participação dos serviços na geração de produto e renda e na estrutura de ocupação. O presente texto, então, busca resgatar os debates teóricos sobre a evolução dos serviços no século XX, em grande medida baseados nas teorias de hiato de produtividade, e avaliar comparativamente a evolução dos serviços privados no Brasil, em relação a outras economias, apontando sua importância a partir de dados agregados. Na sequência, à luz desses debates, avaliar empiricamente em que medida as atividades de serviços selecionadas são intensivas em mão de obra no Brasil, explorando microdados das Pesquisas Anuais de Comércio e de Serviços (PAC e PAS), no período de 2002-2007 com base na metodologia de modelos hierárquicos. A partir desses resultados, analisa-se a diversidade da evolução da produtividade do trabalho setorial, importante indicador do resultado de atividades inovativas – compreendida pela escola neoschumpeteriana, como fonte última do crescimento econômico, assim como elemento explicativo para o crescimento dos serviços de acordo com a literatura de “contabilidade do crescimento”. A presente avaliação se baseia em uma das técnicas da abordagem de decomposição do crescimento (TYBOUT; WESTBROOKS, 1995), com o objetivo de identificar, dentre os setores de serviços selecionados, os mais dinâmicos e se esses correspondem aos setores intensivos em tecnologias de informação e comunicação (TIC), em tecnologias de logística e / ou intensivos em conhecimento, esses apontados como ramos dinamizadores de economias consideradas mais desenvolvidas pela literatura especializada.

Palavras-chave: produtividade do trabalho; serviços; contabilidade/decomposição do crescimento; dados em painel; modelos mistos

ABSTRACT

In capitalist economies, the evolution of services during the 20th century was a result of the main structural change in employment and added value composition. Even though the research efforts about this issue are still far from the services' growth importance and its development trajectory related with this growth. The sector does not have a large amount of theoretical or empirical analysis as does the agriculture or industry sectors, like the ones about industrialization and the country's economic performance. This lack is even bigger in Brazil than in international literature, although the Brazilian economy, just like the central ones, has an increasing importance of an already huge service sector in product and income generation and employment structure.

This thesis attempt is to improve the theoretical discussions about service evolution during the 20th century, using the productivity hiatus theory and to evaluate in a comparative approach the private service development in Brazil and its relations with other countries' economies, considering its importance to aggregate value growth. Then we will empirically evaluate in which sense the service activities are labour intensive in Brazil, searching micro-data of the Pesquisas Anuais de Comércio e de Serviços (PAC and PAS) from 2002 to 2007 considering the methodological approach of hierarchical models.

Using these results, we analyze the diversity of setorial labour productivity evolution, an important indicator of innovative activities – that according with the neoschumpeterian theoretical approach is the ultimate source of economic growth – as an explicative component given the literature of “accountability growth”. This evaluation is based on a decompositional approach of growth and an attempt to identify which ones among the selected service sectors are the most dynamics and if they are technology intensive in communication and information, logistic and the knowledge services that are considered the most dynamic ones in developed economies in the specialized literature.

Key words: labour productivity; services; growth accounting; panel data; mixed model.

Lista de Figuras

Figura 2.1 – Representação das possibilidades de interpretação do efeito dinâmico.....	105
Figura 4.1 – Estratégia de ajustamento de MLG	176
Figura 5.1 – Fluxo simplificado de mercadorias entre o comércio, setores produtores e consumidores	224

Lista de Gráficos

Gráfico 2.1 – Participação no valor adicionado bruto a preços básicos do Brasil, por setores – 1980 e 2007 (%).....	88
Gráfico 2.2 – Distribuição setorial de pessoas ocupadas e valor adicionado bruto – 1980 e 2007 (%)	88
Gráfico 2.3 – Participação dos setores em termos de VA e PO, Brasil – 1980-2007	91
Gráfico 2.4 – Participação dos setores em termos de VA e PO, UE-15 – 1980-2007	91
Gráfico 2.5 – Participação dos setores em termos de VA e PO, EUA – 1980-2007.....	92
Gráfico 2.6 – PIB <i>per capita</i> PPC (constante 2005 INTL\$) – 1980- 2007.....	92
Gráfico 2.7 – Quociente do PIB <i>per capita</i> do Brasil, países da zona do EURO(EMU) e EUA – 1980-2007	93
Gráfico 2.8 – Crescimento no VA, PO e produtividade do trabalho nos principais setores econômicos, Brasil – 1980-1995; 1995-2005; 2002-2007.....	98
Gráfico 2.9 – Crescimento no VA, PO e produtividade do trabalho nos principais setores econômicos, UE-15 – 1980-1995; 1995-2005; 2002-2007	99
Gráfico 2.10 – Crescimento no VA, PO e produtividade do trabalho nos principais setores econômicos, EUA – 1980-1995; 1995-2005; 2002-2007	100
Gráfico 2.11 - Decomposição setorial do crescimento real acumulado da produtividade do trabalho - EUA, EU-15, Brasil - 1980/2007	110
Gráfico 2.12 – Tipologia setorial nos EUA, UE-15 e Brasil – 1980-1995/ 1995-2005/ 2002-2007	118
Gráfico 3.1 – Características estruturais e estocásticas para diferenças entre trajetórias.....	153
Gráfico 4.1 – Distribuição do valor adicionado das empresas prestadoras de serviços do painel selecionado da PAC – 2002 e 2007	165
Gráfico 4.2 – Distribuição do valor adicionado das empresas prestadoras de serviços do painel selecionado da PAS – 2002 e 2007.....	165
Gráfico 4.3 – Distribuição do pessoal ocupado das empresas prestadoras de serviços do painel selecionado da PAC – 2002 e 2007	166
Gráfico 4.4 – Distribuição do pessoal ocupado das empresas prestadoras de serviços do painel selecionado da PAS – 2002 e 2007.....	166
Gráfico 4.5 – Box plot valor adicionado e pessoal ocupado – PAS.....	170
Gráfico 4.6 – Box plot valor adicionado e pessoal ocupado – PAC	170
Gráfico 4.7 – Distribuição conjunta das médias temporais do valor adicionado (vaix) e das pessoas ocupadas (poix) por empresa para cada painel – PAC / PAS.....	172
Gráfico 4.8 – As trajetórias das médias do valor adicionado das atividades entre 2002 e 2007 – PAC.....	176
Gráfico 4.9 – As trajetórias das médias do valor adicionado das atividades entre 2002 e 2007 – PAS	177
Gráfico 4.10 – As trajetórias das médias das pessoas ocupadas nas atividades entre 2002 e 2007 – PAC.....	177

Gráfico 4.11 – As trajetórias das médias das pessoas ocupadas nas atividades entre 2002 e 2007 – PAS	177
Gráfico 4.12 – Coeficiente de variação anual de pessoal ocupado e valor adicionado por atividade – PAC	181
Gráfico 4.13 – Coeficiente de variação anual de pessoal ocupado e valor adicionado por atividade – PAS	182
Gráfico 4.14 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base nos modelos A e B – PAC	189
Gráfico 4.15 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base nos modelos A e B – PAS	189
Gráfico 4.16 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base no modelo B2 – PAC e PAS.....	193
Gráfico 4.17 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base nos modelos B1 e B2 – PAS, atividades telecomunicações (8) e serviços de alojamento (2).....	194
Gráfico 4.18 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base no modelo D1 – PAC e PAS para empresa Y qualquer	195
Gráfico 4.19 – Trajetórias estimadas para evolução do valor adicionado com base nos modelos E1 e E2 – PAC e PAS para empresa Y qualquer	196
Gráfico 4.20 – Distribuição dos efeitos aleatórios e pessoal ocupado 2002 e 2007 – modelo E1 – PAC.....	197
Gráfico 4.21 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base no modelo F1 – PAC e PAS para empresa Y qualquer	199
Gráfico 4.22 – Histograma dos interceptos estimados e resíduos do modelo A - PAC e PAS.....	201
Gráfico 5.1 – Efeitos escala, participação e residual da atividade: hipermercados e supermercados	232
Gráfico 5.2 – Efeitos escala, participação e residual da atividade: transporte aquaviário	234
Gráfico 5.3 – Efeitos escala, participação e residual da atividade: transporte aéreo.....	235
Gráfico 5.4 – Efeitos escala, participação e residual da atividade: telecomunicações.....	237
Gráfico 5.5 – Correlação Pearson do efeito escala com nível de investimento – PAC.....	240
Gráfico 5.6 – Correlação Pearson do efeito escala com nível de investimento – PAS	240
Gráfico 5.7 – Correlação Pearson do efeito escala com gastos com serviços terceirizados – PAC.....	240
Gráfico 5.8 – Correlação Pearson do efeito escala com gastos com serviços terceirizados – PAS	240
Gráfico 5.9 – Correlação Pearson do efeito escala com dist. Mahalanobis salário e pessoal ocupado – PAC	240
Gráfico 5.10 – Correlação Pearson do efeito escala com dist.Mahalanobis salário e pessoal ocupado – PAS.....	240

Lista de Quadros

Quadro 1.1 – Relação entre serviços e produtividade – principais abordagens	31
Quadro 1.2 – Proposta de tipologia para serviços e seus objetivos	57
Quadro 3.1 – Grupamento de códigos da CNAE 1.0 PAS	130
Quadro 3.2 – Grupamento de códigos da CNAE 1.0 PAC	131
Quadro 3.3 – Apresentação do modelo linear misto na notação matricial e comparação com modelo de regressão linear	150
Quadro 3.4 – Definições e interpretações dos parâmetros do modelo multinível	156
Quadro 4.1 – Taxonomia de modelos multinível para as trajetórias ajustadas para o painel de empresas da PAC e da PAS	185
Quadro 4.2 – Equações estimadas para cada painel e as estimativas das médias anuais	189
Quadro 4.3 – Equação estimada para cada painel para atividade 1 e ano 2003 (t=2) – Modelo B2	193
Quadro 4.4 – Equação estimada para cada painel para atividade 1 e ano 2 – Modelo E2	198
Quadro 4.5 – Estratégia para checar as pressuposições dos modelos multiníveis de evolução, ilustração usando os modelos E1 da PAC e F1 da PAS	203
Quadro 5.1 – Resultados possíveis que compõem o efeito escala	207
Quadro Apêndice A.1 – Correspondência entre as atividades e os deflatores implícitos do PIB - Brasil	268
Quadro Apêndice B.1 – Índices de preços para as atividades da PAS	269
Quadro Apêndice B.3 – Índices de preços para as atividades da PAC	271
Quadro Apêndice F.1 – Dimensões dos modelos – PAC / PAS	295
Quadro Apêndice F.2 – Teste da razão de verossimilhança para o modelo nulo – PAC / PAS	296
Quadro Apêndice F.3 – Testes para efeitos fixos tipo 3 – PAC / PAS	296
Quadro Anexo A.1 – Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 1.0 – PAC, seção G Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos	306
Quadro Anexo A.2 – Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 1.0 – PAS	309
Quadro Anexo B.1 – Alterações da CNAE relativas às atividades de serviços	313
Quadro Anexo C.1 – Relação de variáveis da PAC – questionário completo	314
Quadro Anexo C.2 – Relação de variáveis da PAS	314

Lista de Tabelas

Tabela 1.1 – Empresas com atividade inovativa: percentual dos gastos envolvidos em atividades inovativas específicas, 2000 (%)	51
Tabela 2.1 – VA, crescimento real acumulado, valor adicionado por pessoas ocupadas e seu crescimento em relação ao período anterior– Brasil – 1980 a 2007	85
Tabela 2.2 – Níveis de Produtividade do trabalho no Brasil, UE-15 e EUA – 1980-2007	96
Tabela 2.3 – Taxa de crescimento anual média da produtividade do trabalho – EUA, UE-15, Brasil – 1980-2007.....	101
Tabela 2.4 – Decomposição do crescimento acumulado da produtividade do trabalho segundo análise <i>shift-share</i> – EUA, UE-15, Brasil, 1980-2007	108
Tabela 4.1 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC e PAS), total das pesquisas, do estrato certo e do painel – 2002 a 2007	160
Tabela 4.2 – Participação do valor adicionado e do pessoal ocupado do painel de empresas nos totais do estrato certo – PAC e PAS – 2002 a 2007	161
Tabela 4.3 – Taxa de variação (%) do Valor adicionado (a preços de 2007), do pessoal ocupado e número de empresas do total da PAC, estrato certo e do painel de empresas, segundo as atividades – 2002 e 2007	162
Tabela 4.4 – Taxa de variação (%) do Valor adicionado (a preços de 2007), do pessoal ocupado e número de empresas do total da PAS, estrato certo e do painel de empresas, segundo as atividades – 2002 e 2007	163
Tabela 4.5 – Estatísticas descritivas univariadas do valor adicionado e de pessoal ocupado PAC – 2002-2007	167
Tabela 4.6 – Matriz de Covariância do valor adicionado PAC – 2002-2007.....	167
Tabela 4.7 – Matriz de Coeficientes de correlação de Person do valor adicionado PAC – 2002-2007	168
Tabela 4.8 – Matriz de Covariância do pessoal ocupado PAC – 2002-2007	168
Tabela 4.9 – Matriz de Coeficientes de correlação de Person do pessoal ocupado PAC – 2002-2007	168
Tabela 4.10 – Estatísticas descritivas univariadas do valor adicionado e de pessoal ocupado PAS – 2002-2007.....	168
Tabela 4.11 – Matriz de Covariância do valor adicionado PAS – 2002-2007	169
Tabela 4.12 – Matriz de Coeficientes de correlação de Person do valor adicionado PAS – 2002-2007	169
Tabela 4.13 – Matriz de Covariância do pessoal ocupado PAS – 2002-2007	169
Tabela 4.14 – Matriz de Coeficientes de correlação de Person do pessoal ocupado PAS – 2002-2007	169
Tabela 4.15 – Matriz de covariância G Modelo B1 – PAC.....	191
Tabela 4.16 – Matriz de correlação G Modelo B1 – PAC	191
Tabela 4.17 – Matriz de covariância G Modelo B1 – PAS.....	192

Tabela 4.18 – Matriz de correlação G Modelo B1 – PAS.....	192
Tabela 5.1 – Valor adicionado em 2002, taxa de crescimento do valor adicionado entre 2002-2007, número de empresas comerciais (PAC), decomposição do crescimento da produtividade do trabalho 2002-2007, total e segundo as atividades.....	222
Tabela 5.2 – Valor adicionado em 2002, taxa de crescimento do valor adicionado entre 2002-2007, número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAS), decomposição do crescimento da produtividade do trabalho 2002-2007, total e segundo as atividades.....	223
Tabela 5.3 – Evolução do tráfego aéreo doméstico no Brasil (Milhões de passageiros)	235
Tabela 5.4 – Correlação dos indicadores de desempenho com os componentes do crescimento da produtividade – PAC (N = 11307).....	239
Tabela 5.5 – Correlação dos indicadores de desempenho com os componentes do crescimento da produtividade – PAS (N = 13964)	239
Tabela Apêndice D.1 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2002	277
Tabela Apêndice D.2 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2003	278
Tabela Apêndice D.3 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2004	279
Tabela Apêndice D.4 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2005	280
Tabela Apêndice D.5 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2006	281
Tabela Apêndice D.6 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2007	282
Tabela Apêndice D.7 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2002	283
Tabela Apêndice D.8 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2003	284
Tabela Apêndice D.9 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2004	285

Tabela Apêndice D.10 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2005	286
Tabela Apêndice D.11 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2006	287
Tabela Apêndice D.12 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2007	288
Tabela Apêndice D.13 – Participação (%) do Valor adicionado (a preços de 2007), do pessoal ocupado e número de empresas do estrato certo e do painel dos serviços empresariais não-financeiros (PAC) nos totais estimados, segundo as atividades – 2007	289
Tabela Apêndice D.14 – Valor adicionado por pessoal ocupado, pessoal ocupado por empresa e valor adicionado por empresa dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2007	290
Tabela Apêndice D.15 – Participação (%) do Valor adicionado (a preços de 2007), do pessoal ocupado e número de empresas do estrato certo e do painel dos serviços empresariais não-financeiros (PAS) nos totais estimados, segundo as atividades – 2007	291
Tabela Apêndice D.16 – Valor adicionado por pessoal ocupado, pessoal ocupado por empresa e valor adicionado por empresa dos serviços empresariais não-financeiros (PAS), segundo as atividades – 2007.....	292
Tabela Apêndice E.1 – Análise de Variância de Medidas Repetidas – PAC.....	293
Tabela Apêndice E.2 – Testes de Hipótese – PAC.....	293
Tabela Apêndice E.3 – Análise de Variância dos contrastes – PAC.....	293
Tabela Apêndice E.4 – Análise de Variância de Medidas Repetidas – PAS	294
Tabela Apêndice E.5 – Testes de Hipótese – PAS	294
Tabela Apêndice E.6 – Análise de Variância dos contrastes – PAS	294
Tabela Apêndice F.1 – Covariance Parameter Estimates – PAC	295
Tabela Apêndice F.2 – Matriz de covariância para Equação 4.3 – PAS.....	296
Tabela Apêndice F.3 – Estatísticas de Qualidade de Ajustamento – PAC / PAS	296
Tabela Apêndice G.1 – Estimativas para parâmetros dos modelos relacionados no Quadro 4.1 – PAC.....	298
Tabela Apêndice G.2 – Estimativas dos componentes de variância dos modelos relacionados no Quadro 4.1 – PAC.....	300
Tabela Apêndice G.3 – Estimativas dos parâmetros dos modelos relacionados no Quadro 4.1 – PAS	300
Tabela Apêndice G.4 – Estimativas dos componentes de variâncias dos modelos relacionados no Quadro 4.1 – PAS	302
Tabela Apêndice G.5 – Matriz de correlação \hat{V} Modelo E1, de uma empresa – PAC.....	304

Tabela Apêndice G.6 - Matriz de covariância \hat{V} Modelo E1, de uma empresa – PAC.....	304
Tabela Apêndice G.7 – Matriz de covariância \hat{G} (ou estimativas da matriz de covariâncias) Modelo E1 – PAC.....	304
Tabela Apêndice G.8 – Matriz de correlação \hat{G} (ou estimativas da matriz de covariâncias) Modelo E1 – PAC.....	304
Tabela Apêndice G.9 – Matriz de correlação \hat{V} Modelo F1, de uma empresa – PAS	305
Tabela Apêndice G.10 – Matriz de covariância \hat{V} Modelo F1, de uma empresa – PAS.....	305
Tabela Apêndice G.11 – Matriz de correlação \hat{G} (ou estimativas da matriz de covariâncias) Modelo F1 – PAS	305
Tabela Apêndice G.12 – Matriz de covariância \hat{G} (ou estimativas da matriz de covariâncias) Modelo F1 – PAS	305

Lista de Abreviaturas e Siglas

- CAGED – Cadastro Geral de Empregados e Desempregados
- CBS – cadastro básico de seleção
- CEMPRE – Cadastro Central de Empresas/IBGE
- CIS – *Community Innovation Survey*
- CNAE – Classificação Nacional de Atividades Econômicas
- CNPJ – Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica
- EDI – *electronic data interchange*
- EMU – *European Monetary Union* (União Monetária Europeia)
- EUA – Estados Unidos da América
- EUROSTAT – Direção-Geral de Estatísticas da Comissão Europeia
- FINEP – Financiadora e Estudos sobre projetos
- FIRE – *Finance, Insurance and Real Estate*
- FMI – Fundo Monetário Internacional (*International Monetary Fund* - IMF)
- IBGE – Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística
- IGP-M – Índice Geral de Preços ao Mercado
- INCC – Índice Nacional do Custo da Construção
- INPC – Índice Nacional de Preço ao Consumidor
- INSEE – *Institut National de la Statistique et des études économiques* (Instituto Nacional Francês de Estatísticas e Estudos Econômicos)
- INTL\$ – *International dolar*
- IPC – Índice Preço ao Consumidor/FIPE
- IPCA – Índice de preço ao consumidor ampliado
- IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
- ISIC – *International Standard Industrial Classification*
- KIBS – *Knowledge intensive business services* (Serviços Intensivos em Conhecimento)
- MLG – Modelos Lineares Generalizados
- NACE – *Statistical Classification of Economic Activities in the European Community*
- NAICS – *North American Industry Classification System*
- OECD – *Organization for Economic Co-operation and Development* (Organização de Cooperação e Desenvolvimento Econômicos – OCDE)
- ONU – Organização das Nações Unidas
- P&D – Pesquisa e Desenvolvimento
- PAC – Pesquisa Anual de Comércio
- PAEP - Pesquisa da Atividade Econômica Paulista
- PAIC – Pesquisa Anual da Indústria de Construção

PAS – Pesquisa Anual de Serviços
PEA – população economicamente ativa
PIA – Pesquisa Anual da Indústria
PIB – Produto Interno Bruto
PIMES – Pesquisa Industrial Mensal de Emprego e Salários
PIM-PF – Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física
PINTEC – Pesquisa industrial de inovação tecnológica / Pesquisa de inovação tecnológica
PMC – Pesquisa Mensal do Comércio
PNAD – Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio
PO – pessoal ocupado
POS – *Point of sale*
PPC – Paridade do poder de compra
PTF – produtividade total dos fatores
RAIS – Relação Anual de Informações Sociais
SCN – Sistema de Contas Nacionais
SIUP – Serviços Industriais de Utilidade Pública
TIC – Tecnologias de informação e comunicação
UE – União Europeia
UE-15 – União Europeia – os 15 países-membros mais antigos
UF – Unidade da Federação
VA – valor adicionado

Sumário

Introdução	21
1	O crescimento dos serviços e os determinantes da dinâmica da produtividade.....27
1.1	Os textos considerados clássicos nas discussões sobre economias com predominância das atividades de serviços32
1.2	As mudanças nas temáticas nos anos 1960 (demanda intermediária e preço relativo).....35
1.3	Paradoxos e enigmas dos serviços nos anos 1970-1980.....38
1.3.1	As insuficiências das interpretações disponíveis..... 39
1.3.2	Natureza estagnada dos serviços na perspectiva da teoria ortodoxa 40
1.3.3	A desagregação dos serviços 53
1.3.4	Produtividade em serviços: hiatos entre medidas quantitativas e qualitativas..... 58
1.4	A contra revolução dos serviços – década 90 do séc. XX.....63
1.4.1	Abordagem neoschumpeteriana e inovação em serviços 66
1.5	Decomposição da produtividade: <i>growth accounting</i> ou contabilidade do crescimento 73
1.6	Características e determinantes do desempenho das atividades de serviços apontados pela literatura..... 78
2	Análise da produtividade em serviços na economia brasileira81
2.1	Considerações a respeito das bases de dados83
2.2	A estrutura produtiva brasileira84
2.3	A estrutura produtiva brasileira em comparação com EUA e UE.....89
2.3.1	Análise estrutural e de taxa de crescimento setorial..... 90
2.3.2	Análise <i>shift-share</i> 103
2.3.3	A estrutura produtiva brasileira em comparação com EUA e UE-15 107
2.3.4	Crescimento setorial relativo da produtividade do trabalho 116
2.4	Fatos estilizados..... 119
3	Aspectos metodológicos e especificação econométrica da decomposição do crescimento da produtividade do trabalho122
3.1	Apresentação dos bancos de dados das pesquisas anuais de comércio e serviços (PAC e PAS) 122
3.2	Painel de empresas a partir da PAC e da PAS..... 128
3.3	Metodologia de decomposição do crescimento..... 132
3.3.1	Decomposição da taxa de variação da produtividade..... 133
3.3.2	A decomposição da produtividade do trabalho 136
3.4	Estimando a função produção 138
3.4.1	Questões metodológicas relacionadas com a especificação econométrica da função de produção 138

3.5	Teoria dos modelos mistos	141
3.5.1	Vantagens e desvantagens de dados em painel	142
3.5.2	Metodologia de estimação	144
4	A análise da produtividade do trabalho de atividades de serviços no Brasil por meio da técnica decomposição do crescimento	158
4.1	Painéis longitudinais balanceados	159
4.2	Análise exploratória dos dados.....	164
4.3	Análise da heterogeneidade das variâncias das atividades.....	173
4.4	Modelos lineares generalizados mistos: para cálculos preliminares do componente residual da função de produção.....	183
5	As dimensões da mudança de eficiência nos serviços não-financeiros no Brasil.....	204
5.1	As estimativas dos componentes da decomposição do crescimento da produtividade do trabalho para serviços.....	204
5.2	Resultados e interpretações	220
5.2.1	A evolução setorial da produtividade do trabalho	224
5.3	Avaliações dos efeitos da decomposição.....	228
5.4	Mensuração de outras variáveis de desempenho e o desempenho dos serviços	238
6	Considerações Finais	242
7	Referências Bibliográficas	248
APÊNDICE A	Deflator implícito do PIB utilizado no Cap. 2.....	268
APÊNDICE B	Associação das atividades das Pesquisas - PAC e PAS - aos Índices de Preço	269
APÊNDICE C	Demonstração do cálculo da derivada da produtividade do trabalho.	272
APÊNDICE D	Estatísticas da PAC e da PAS.....	275
APÊNDICE E	Análise da heterogeneidade das variâncias das atividades – Equações 4.1 e 4.2	293
APÊNDICE F	Análise da heterogeneidade das variâncias das atividades - Equação 4.3	295
APÊNDICE G	Resultados dos modelos mistos.....	297
ANEXO A	Âmbito de atividades da PAC e PAS	306
ANEXO B	Alterações na CNAE relativas às atividades de serviços	313
ANEXO C	Dicionário de variáveis.....	314

INTRODUÇÃO

Um dos temas mais controversos dentro da ciência econômica nos últimos quinze anos é a interpretação da evolução dos serviços e dos impactos do crescimento da participação desses ramos na estrutura econômica ou produtiva de países capitalistas. Apesar de sua importância, tanto em termos de ocupação, quanto na geração de produto e de renda, pesquisas nesta área, especialmente as de caráter empírico, permanecem incipientes e consideravelmente aquém das realizadas sobre os setores agrícolas e industriais.

Tradicionalmente, os serviços são entendidos como atividades estagnadas, em decorrência de sua natureza intensiva em trabalho e, portanto, das reduzidas possibilidades de incorporação sistemática de tecnologias. Porém, com as inovações desenvolvidas a partir da década de 80 do século XX, que não se restringem a bens de capital, vários autores apontam para inúmeras possibilidades de transformações nos serviços.

No presente trabalho, pretende-se verificar a hipótese do caráter estagnado das atividades de serviços no Brasil. Isto é, discute-se em que grau as atividades de serviços são intensivas em mão de obra na economia brasileira, qual o peso dos diferentes ramos de serviços, alguns identificados pela literatura como tecnologicamente dinâmicos, na estrutura produtiva, e qual seu papel na evolução recente da economia brasileira.

Esta discussão é realizada a partir de uma análise empírica, entre 2002 e 2007, com base nas informações disponíveis nas Pesquisas Anuais de Comércio e Serviços (PAC e PAS), realizadas pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). A metodologia proposta se apoia na análise da produtividade do trabalho a partir de dados longitudinais, para compreensão de flutuações agregadas a partir de informações microeconômicas. A disseminação dessa proposta de análise está relacionada com pesquisas de cunho neoschumpeteriano que, em crítica ao arcabouço neoclássico, apontam para a heterogeneidade das trajetórias das firmas e para as diferenças vigentes nos regimes tecnológicos¹. Além disso, a abordagem neoschumpeteriana também se preocupa em elaborar arcabouços analíticos que articulem a diversidade das trajetórias de firmas singulares aos resultados setoriais, em especial, ressaltando o impacto das estruturas de

¹ Nelson; Winter (1982); Malerba; Orsenigo (1990).

mercado em cada setor sobre os desempenhos e a transformação dessas estruturas em função de trajetórias e regimes tecnológicos.

Um dos aspectos críticos da abordagem neoclássica se refere, nos termos de Nelson (1981) e em Tybout (1996), à avaliação da produtividade, pressupondo homogeneidade tecnológica entre plantas produtivas. Contudo, as firmas apresentam assimetrias técnicas no mundo real deflagradas pelo processo competitivo. Esse processo de transformação é acompanhado pela alteração da estrutura produtiva decorrente da realocação intra e interssetorial dos recursos produtivos.

Nesse sentido, análises empíricas que rompam com os pressupostos neoclássicos dependem (i) do desenvolvimento teórico e metodológico que permitam considerar tal heterogeneidade; (ii) bem como de uma maior disponibilidade de série de dados microeconômicos; (iii) do aumento da capacidade de processamento computacional dessas informações. A partir dos anos 80 do século passado, essas três condições são desenvolvidas e se constituem como alternativa.

A presente tese procura dar um tratamento às bases de dados, em nível de empresa em atividades de serviços, utilizando a técnica de modelos mistos, originalmente desenvolvida por Hsiao (1986), por meio do procedimento *proc mixed* disponível no pacote estatístico do SAS 8.2. Essa técnica de regressão permite estimar trajetórias individuais de crescimento considerando, no procedimento de estimativa dos parâmetros, a variabilidade, tanto da variável dependente (valor adicionado), quanto das variáveis da matriz de delineamento (pessoal ocupado e atividade).

No presente trabalho, apresentam-se resultados setoriais baseados em um painel balanceado de empresas, a partir de indicações sobre mudanças estruturais restritas ao crescimento das firmas, sem, portanto, considerar entradas e saídas. A mudança estrutural é o ponto de partida das discussões sobre serviços no século XX e a compreensão de sua natureza e da flexibilidade de uma determinada economia em realizá-la, garantindo desenvolvimento e/ou dinamismo, é desafio para pesquisadores e para a elaboração de políticas econômicas. Muitos economistas, de diferentes formações ou linhagens teóricas, reafirmam o caráter não neutro do progresso tecnológico que pode estabelecer, manter e acentuar relações de desigualdade econômica e social entre países e entre grupos de uma sociedade (FURTADO, 1978² apud ALBURQUERQUE, 2007) e armadi-

² FURTADO, C. **Criatividade e dependência na civilização industrial**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1978.

lhas de baixo crescimento (FAGERBERG, 1994³ apud ALBURQUERQUE, 2007)⁴. Assim, o estudo da evolução da produtividade inter e intrasetores é importante para revelar o padrão de desenvolvimento de uma economia e avaliar a necessidade de reorientação desse processo.

Na presente tese, além da escolha dos serviços como objeto de estudo, também se opta por realizar essa análise com base na produtividade de trabalho, a partir da técnica de decomposição do crescimento, considerando a heterogeneidade das trajetórias das firmas (cf. assinalado por Salim (2006)). A opção pela decomposição da produtividade do trabalho se justifica pela sua importância como fonte de crescimento e como recurso para análises mais abrangentes sobre o potencial de crescimento das economias, bem como em função da relevância de seu nível, de sua variação nos serviços e de seu aumento com finalidade da transformação de processos produtivos.

Além disso, a produtividade do trabalho é um indicador central, principalmente, em análises comparativas de países e da evolução dos serviços. Em estudos sobre a economia brasileira, indica-se a predominância do fator trabalho na trajetória da produtividade total dos fatores (CARVALHEIRO, 2003)⁵. O amplo uso desse indicador também reflete, em parte, restrições de informações estatísticas necessárias para a composição de indicadores, como produtividade total de fatores (PTF) ou multifatorial, restrições estas que também se colocam para as bases de dados em estudo no presente trabalho,

³ FAGERBERG, J. Technology and international differences in growth rates. **Journal of Economic Literature**, v.32, Set./1994.

⁴ Salter (1960), em seu clássico trabalho *Productivity and Technical Change*, argumenta, por meio de análise empírica, que a flexibilidade, i.e. a habilidade de realizar uma mudança estrutural foi de grande importância no crescimento da produtividade do Reino Unido, na primeira metade do século XX. “Isto sugere que mudanças estruturais possuem papel igualmente importante como aumento da produtividade dentro dos setores singulares” (FAGERBERG, 2000, p. 151).

⁵ A predominância do fator trabalho também é o resultado do trabalho de Maroto (2009) que utiliza a metodologia do índice de produtividade Malmquist.

para além do conjunto de controvérsias relacionadas às metodologias de cálculo desses últimos indicadores⁶.

Além disso, na ausência de variáveis de inovação sobre os serviços, como no Brasil⁷, o estudo de decomposição do crescimento da produtividade se apresenta como alternativa para uma caracterização inicial das dinâmicas heterogêneas nos serviços. As informações microeconômicas permitem avaliações setoriais, considerando-se a diversidade de desempenhos nas firmas individuais e o teste de algumas hipóteses nesse nível.

O presente trabalho está subdividido em 5 capítulos. O capítulo 1 realiza uma revisão da literatura que tem por foco entender os determinantes do crescimento dos serviços na estrutura produtiva de economias capitalistas durante o século XX, em especial, o impacto desse crescimento sobre a dinâmica econômica em geral e sobre a produtividade em particular. O capítulo trata mais detalhadamente de algumas teses amplamente difundidas nos debates sobre o crescimento dos serviços, propondo uma periodização com base na trajetória da produtividade em serviços nos Estados Unidos da América (EUA) e em países atualmente membros da União Europeia (UE). A partir das interpretações da evolução dos serviços nessas economias, um amplo conjunto de hipóteses são elaboradas que, em certa medida, serão tratadas ao longo dos outros capítulos.

⁶ Ainda que o cálculo da PTF tenha se difundido, inúmeras questões sobre sua capacidade analítica são relacionadas na literatura. De acordo com Reati (2001), as principais fraquezas desta noção estão em seus pressupostos neoclássicos de convexidade e homogeneidade linear da função de produção, além da noção de concorrência perfeita subjacente. Esse autor ainda argumenta que uma característica marcante do paradigma tecnologias de informação e comunicação (TIC) é exatamente a presença de retornos crescentes à escala (i.e., função de produção não é convexa). “Toma-se, por exemplo, o caso dos *softwares*: uma vez criado, o *software* pode ser multiplicado a um custo insignificante, infinitamente. Dada a fração ampla e crescente dos custos de *softwares* na economia, isto deve ser uma importante contribuição a retornos crescentes”. Assim, o conceito de PTF estima um resíduo, nos termos de Solow, na presença de retornos de escala, sem mudança técnica desincorporada. Atualmente há importantes linhas de pesquisas sobre técnicas diferenciadas para cálculo desse indicador, tais como fronteiras estocásticas, estimação baysiana, análise envoltória de dados, números índices Tornqvist e Malmquist, entre outras (MAROTO, 2010a), particularmente tendo em vista a sensibilidade dos resultados à metodologia escolhida. Para além disso, também está em processo de desenvolvimento o conceito de produtividade multifatorial (OECD, 2001b).

⁷ A PINTEC é uma das experiências brasileiras de levantamento de informações sobre inovação baseadas no Manual de Oslo, implementada pelo IBGE com o apoio da Financiadora e Estudos de Projetos (FINEP) e Ministério de Ciência e Tecnologia. A série se inicia com a PINTEC 2000 (Pesquisa industrial de inovação tecnológica 2000), que levanta informações sobre o triênio 1998-2000. O segundo volume é a PINTEC 2003 (Pesquisa industrial de inovação tecnológica 2003), período-base 2001-2003. A partir da terceira pesquisa (PINTEC 2005 - Pesquisa de inovação tecnológica 2005), incluem-se, além de segmentos da indústria, as atividades de telecomunicações e informática, portanto, a pesquisa não abrange todos os segmentos de serviços como orienta a 3ª edição do Manual de Oslo. A outra experiência brasileira é a Pesquisa da Atividade Econômica Paulista (PAEP) que inclui o serviços, mas se restringe ao estudo do Estado de São Paulo e ao período 1996-2001 (ver BERNARDES; BESSA; KALUP, 2005).

O capítulo 2 realiza um estudo comparativo entre as economias norte-americanas, da UE-15⁸ e brasileira, entre 1980-2007, com base em informações de agregadas com o objetivo de contextualizar a interpretação setorial para a economia brasileira nos capítulos subsequentes. Além disso, assinala que, ao contrário do argumentado por Colin Clark, os serviços crescem na estrutura produtiva da economia, mesmo com queda da renda *per capita*. A análise desenvolvida indica que, nessas três regiões econômicas, ocorre um crescimento dos serviços fundado em características diferenciadas. Em particular, o capítulo enfatiza que os serviços importam na dinâmica recente de economias capitalistas.

O capítulo 3 apresenta as bases de dados utilizadas (PAC e PAS), os critérios para a montagem do painel balanceado, bem como a metodologia de decomposição da variação da produtividade do trabalho, conforme Tybout e Westbrook (1995) e Nassif (2003). O capítulo 4 apresenta a metodologia de modelos de regressão mistos e os resultados de seus ajustes para os painéis de empresas em questão. A relevância desse capítulo está em verificar a adequação das hipóteses dos modelos mistos, para estimativas de funções de produção de empresas cujos argumentos são ‘pessoal ocupado’ e ‘atividade’. Além disso, procura-se verificar um conjunto de fatos estilizados presentes na literatura sobre a evolução das firmas e sua distribuição setorial. O resultado mais relevante obtido é que a variável pessoal ocupado é estatisticamente significativa na explicação da evolução do valor adicionado no tempo.

O capítulo 5 expõe os resultados da decomposição do crescimento, verificando-se que as atividades de comércio se apresentam mais dinâmicas do que as outras atividades de serviços (PAS). Esse estudo principalmente relata, por um lado, que as atividades de serviços relacionadas ao suporte de infraestrutura física para circulação de bens, tais como transportes e comércio atacadista, e infraestrutura de rede, para processamento e circulação de informação, tais como telecomunicações, apresentam menor dinamismo. Por outro, atividades ligadas aos serviços denominados *Finance, Insurance and Real Estate* (FIRE)⁹ e ao consumo final e, portanto, ligados à evolução da renda, apresentaram maior dinamismo. Esse padrão é similar ao observado nos EUA entre

⁸ Áustria, Bélgica, Chipre, Eslováquia, Eslovênia, Estônia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Malta, Países Baixos, Portugal e Espanha.

⁹ A origem do termo FIRE está associada à divisão H da classificação norte-americana de atividades de 1992 (1992 U.S. Census Bureau Standard Industrial Classification (SIC)) (Disponível em: <http://www.census.gov/epcd/ec97sic/E97SUSH.HTM>).

1995 e 2006 (TRIPLETT; BOSWORTH, 2004) período no qual as atividades FIRE e de comércio constituem os principais setores na explicação da evolução da produtividade.

1 O CRESCIMENTO DOS SERVIÇOS E OS DETERMINANTES DA DINÂMICA DA PRODUTIVIDADE

O presente texto tem por objetivo caracterizar diferentes dinâmicas das atividades de serviços que pertencem ao âmbito da PAC e da PAS, por meio de análises de decomposição da taxa de crescimento da produtividade do trabalho, definida como o quociente de valor adicionado e pessoas ocupadas. Essas pesquisas, realizadas pelo IBGE, desde meados dos anos 1990, são, atualmente, as principais fontes de dados primários por empresas para serviços. Ademais, não se deve negligenciar que os dados da PAC e da PAS são relativamente novos, para os quais são encontrados poucos trabalhos sobre análise de produtividade, com âmbito de atividades reduzido¹⁰.

Os estudos sobre o crescimento da participação dos setores terciários nas economias e, portanto, de suas taxas de crescimento, começam no período entre-guerras do século XX, em conjunto com os debates acerca da apuração de estatísticas, para a composição do sistema de contas nacionais. Os autores clássicos identificam empiricamente que as atividades terciárias, ou serviços, compreendem grande parte das atividades econômicas de diversos países, em particular, os que apresentam maior renda *per capita*.

O conjunto de temas que caracteriza as pesquisas sobre produtividade nos serviços se amplia com o tempo e passa a incluir questões conceituais, metodológicas e de mensuração. Essas discussões estão sempre associadas às temáticas centrais sobre os determinantes do crescimento e sobre as complexas relações entre esse processo e tecnologia/ inovação. As discussões sobre as razões pelas quais as taxas são diferentes entre os países, entre os setores que compõem uma economia, assim como a busca por explicações, para as diferentes composições setoriais dos países e sua transformação ao longo do tempo, marcam o pensamento econômico até os dias de hoje.

Atualmente, o paradoxo que norteia os debates sobre serviços é resultante do conflito entre as análises com agregados macroeconômicos e os estudos no nível da firma. Os primeiros estudos ainda não revelam aumento de produtividade nos setores de serviços, parcialmente, por problemas de mensuração. Os últimos têm confirmado dife-

¹⁰ Messa (2006); Vasconcellos (2003).

rentes trajetórias das empresas prestadoras de serviços que podem estar relacionadas com a inovação tecnológica ou não-tecnológica, além de efeitos de transbordamento (*spillover*) de conhecimentos, bem como à constituição de rede de empresas ou empresas em rede (MONTRESOR; MARZETTI, 2006; BRITTO, 2002).

A partir da revisão da literatura sobre crescimento e produtividade no setor de serviços, publicada por Maroto (2010a), identifica-se um conjunto de trabalhos que mantém o objetivo de estudar o crescimento econômico desigual dos setores a partir da abordagem baseada na “contabilidade do crescimento”¹¹. A diferença mais marcante entre os trabalhos citados por Maroto (*idem*) e outros estudos sobre mudança estrutural e crescimento, conforme relacionado por Fagerberg (1988), é que os primeiros analisam dados por empresa, em contraposição aos trabalhos pioneiros que propunham a decomposição da taxa de crescimento de variáveis agregadas.

Essa nova perspectiva, aberta pela maior disponibilidade de informações desagregadas no nível da firma, permite avaliar a dispersão das atividades econômicas das empresas em torno dos resultados médios setoriais, ou totais, em termos de produção, emprego, investimento, nível de produtividade e de sua taxa de crescimento. Segundo Haltiwanger (1997), plantas semelhantes no mesmo setor apresentam desempenhos substancialmente diferentes em distintos indicadores. Nos setores de mais rápido crescimento, uma grande parte dos estabelecimentos apresenta declínios substanciais; nos setores de crescimento mais lento, uma grande parte apresenta crescimento acima da média.

Conforme Maroto (2010a), esses estudos empíricos discutem mudanças estruturais observando saídas, entradas e dinâmicas de crescimento no nível das firmas, por meio de propostas alternativas de decomposição de uma medida, ponderada pela participação, do crescimento da produtividade média ou níveis de produtividade. Alguns trabalhos incorporam, também, a preocupação em explicar o resíduo característico dessa abordagem, apresentando interpretações diferentes para os efeitos calculados, assim como outros incluem um termo para capturar o efeito de realocação entre setores. Contudo, a significativa maioria dos textos citados por Maroto se refere ao setor industrial e, por meio de pesquisa sobre o tema, identificam-se poucos trabalhos que analisam serviços a partir da abordagem da contabilidade do crescimento.

¹¹ Segue tradução de Nelson (1981), publicada pela Editora UNICAMP.

O Quadro 1.1 apresenta uma sistematização cronológica das discussões a respeito da evolução dos serviços nas economias capitalistas. Essa discussão é norteada por essa questão mais geral, relacionada com a principal mudança na estrutura econômica, qual seja o crescimento dos serviços em detrimento da indústria. Nessas seções seguintes, aprofunda-se a discussão dessa temática, com base nas contribuições apresentadas nesse quadro.

O capítulo, então, subdivide-se em cinco itens principais. O primeiro, trata dos textos considerados clássicos nas discussões sobre economias com predominância das atividades de serviços. Em especial, identificam, a partir das discussões sobre elaboração das estatísticas de contas nacionais, o crescimento mais acelerado dos serviços após processos intensos de industrialização. Além disso, são publicadas as primeiras teses a respeito desse desenvolvimento. No segundo item, relata-se a mudança, durante os anos 1960, nas temáticas que balizaram as discussões até então, principalmente, discutindo a demanda por serviços intermediários aos processos produtivos, os mecanismos e os impactos do crescimento dos serviços sobre os preços relativos.

Entre 1970 e 1980, as questões que permeiam os debates não mudam substancialmente. Nesse período, as interpretações sobre os determinantes da aceleração da produtividade, em geral, discutidas com base no desenvolvimento da indústria de transformação, transformam-se em paradoxos, quando estendidas para exame da evolução dos serviços, o que revela a insuficiência dessas abordagens. Ainda assim, permanece o entendimento dos serviços como atividades estagnadas, tendo em vista a complexidade das relações entre investimento, as atividades de Pesquisa e Desenvolvimento (P&D), inovação e produtividade em serviços. Nesse período, são publicadas as primeiras críticas a esses entendimentos indicando, para alguns autores, a natureza diferenciada dos serviços em relação à indústria; para outros, processos de incorporação de bens de capital nos serviços, notadamente, pelo desenvolvimento de TIC; ou ainda por questões relacionadas com a inadequação das metodologias disponíveis para levantamento e estudos empíricos.

No quarto item, trata-se das pesquisas realizadas a partir da década de 90 do século XX, que enfrentam mais diretamente a tese de que os serviços são estagnados, desta forma, tem-se como questão central a importância estratégica do domínio das TIC e dos serviços relacionados como elementos dinamizadores de todos os setores da economia, dando-lhes, conforme Boden e Miles (2000), o *status* de Cinderela. Esse proces-

so dinamizador é compreendido em duas trajetórias principais: a dos serviços ligados a suprimento de infraestrutura tecnológica para processamento de informação e a dos serviços intensivos em conhecimentos que potencializam atividades de inovativas na economia¹². Por último, tem-se uma revisão da literatura da contabilidade do crescimento que aponta as novas direções nessa linha de pesquisa que passa a analisar microinformações - em contraposição aos trabalhos pioneiros que se baseavam em agregados econômicos. Contudo, há muito poucos estudos que consideram os serviços em seu âmbito.

¹² OECD (2001a): “Inovação não-tecnológica, particularmente no setor de serviços intensivos em conhecimento, é crescentemente dinâmico e central para as vantagens competitivas de todas as firmas e nações. (...) O crescimento da importância econômica das TIC é acompanhada por um aumento acelerado da demanda por serviços relacionados às TIC. Isto é um fator impulsionador do peso crescente dos serviços na economia e que está intimamente relacionado com a emergência de uma economia baseada em conhecimento.”

Quadro 1.1 – Relação entre serviços e produtividade – principais abordagens

	Início do século XX até final dos anos 50	Década de 60	Década de 70-80	A partir da década de 90
	Fisher (1933, 1935), Clark (1940) e Fourastié (1949)	Fuchs (1965, 1968) e Baumol (1967)	Rowthorn (desindustrialização) Gershuny e Miles (1983) (inovação) Baumol (1984); Baumol et al.(1989)	Miles, escola francesa (Inovação em serviços) Reversão da tendência de queda da taxa de produtividade em serviços
D E M A N D A	Aumento dos serviços na composição da cesta de consumo final em países com renda <i>per capita</i> mais alta ⇒ Elasticidade renda da demanda ($\Delta em/\Delta y$) $\epsilon > 1$ para serviços ⇒ mudança na estrutura da demanda final ⇒ lei de Engel ⇒ hipótese da hierarquia das necessidades	⇒ Não se confirma na evidência empírica (FUCHS, 1965, p.354) ⇒ Análises do impacto da demanda sobre a estrutura de ocupação devem incluir, além da demanda final, ou consumo das famílias, a demanda intermediária e os gastos do governo (FUCHS, 1965, p.352 e p.354; 1968) CLASSIFICAÇÃO POR FINALIDADE DE USO	⇒ Participação dos serviços na demanda independe da renda (SUMMERS, 1985) ⇒ Os serviços que compõem a demanda final são substituídos por máquinas (GERSHUNY, 1978; GERSHUNY; MILES, 1983) ⇒ Demanda intermediária (ROWTHORN; WELLS, 1987)	⇒ Participação dos serviços na demanda independe da renda (BAUMOL, 2001); ⇒ Demanda intermediária (análise de matriz insumo x produto)
O F E R T A	Aumento da participação dos serviços na estrutura ocupacional expressa a diferença dos níveis e das taxas de crescimento das produtividades setoriais ⇒ Teoria do desenvolvimento em 3 estágios (ver KRÜGER, 2008) ⇒ Hipótese Fischer-Clark ⇒ Hiato de produtividade (Clark, Fourastié) ⇒ lei de Petty (CLARK, 1940, p.176-7): mudança intersetorial do emprego ⇒ classificação por função de produção e natureza útil do produto (resultado da produção)	Aumento da participação dos serviços no produto nominal (BAUMOL, 1967, 1985) ⇒ serviços são tecnologicamente estagnados: poucas possibilidades de utilização e incorporação de bens de capital (FUSCH, 1966; BAUMOL, 1967) ⇒ as taxas de crescimento da produtividade do setor de serviços são consistentemente mais baixas do que aquelas apresentadas pela indústria (<i>manufacturing</i>) (BAUMOL, 1967) ⇒ tendência de aumento dos preços dos serviços maior do que indústria (FUSCH, 1968; BAUMOL, 1967)	Baumol et al. (1989) ⇒ reclassificação com base no progresso tecnológico: (i) distribuição de bens; (ii) input na produção de bens; (iii) serviços social/pessoal (SINGELMAN, 1978; KAUTOUZIAN, 1970) ⇒ paradoxo de Solow (ver nota 33) ⇒ inovação em serviços (GERSHUNY; MILES, 1983) ⇒ impacto das TIC (BARRAS, 1986) ⇒ aumento não sequencial da participação dos serviços na ocupação (SINGELMAN, 1978; SAMUELSON, 19; BHAGWATI, 1984, 1985; OECD, 2005; OLIVEIRA, 1972) ⇒ Kautouzian (1970) => diversidade nos serviços ⇒ serviços assintoticamente estagnados (BAUMOL, 1984) ⇒ hipótese da estabilidade da participação no produto real no tempo e entre países (BAUMOL, 2001; SUMMERS, 1985)	Nelson e Wright (1992) Oulton (1999) só se aplica se os setores estagnados ofertarem produtos ou serviços finais Greenhalgh e Gregory (2001); Russo e Schettkat (1998, 2001) ⇒ reagrupamento TIC: Albin; Appelbaum (1990); Castels (1996) ⇒ a economia de serviços não necessariamente cresce da expansão de uma economia industrial, mas a partir de um tipo de sociedade na qual as interrelações entre bens e serviços são fundamentais ⇒ terceirização do processo de produção de bens ⇒ a partir da déc. 70, a participação dos serviços no produto real está crescendo nos países mais industrializados (APPELBAUM; SCHETTKAT, 1999; SCHETTKAT, 2002) ⇒ erro de medida na variação do preço e subestimação do produto (GRILICHES, 1992)
Teoria do desenvolvimento	SOLOW (1957) => modelo de mudança estrutural ⇒ Kuznets (1957, ver nota 22) => o padrão setorial de desenvolvimento foi sistematicamente explorado e documentado por esse autor. (apud KRÜGER, 2008)	Kaldor (1966, 1967) => motor do crescimento é a indústria	Riddle (1986) => motor do crescimento são os serviços Modelos de crescimento endógeno => P&D, <i>spillover</i> , Romer Neoshumpeterianos => tecnologia Pós-keynesianos => demanda	Modelos multissetores Richard Nelson (1996) as fontes do crescimento econômico => a firma em ambiente competitivo como motor do crescimento

Fonte: Elaboração própria.

1.1 OS TEXTOS CONSIDERADOS CLÁSSICOS NAS DISCUSSÕES SOBRE ECONOMIAS COM PREDOMINÂNCIA DAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS

As pesquisas sobre os determinantes do crescimento econômico, tanto em nível micro, quanto macroeconômico, têm lidado com novos desafios decorrentes da evolução do capitalismo no século XX, qual seja o desenvolvimento que resultou na predominância das atividades classificadas como serviços nas economias. A caracterização de tal problemática ocorre no período entre-guerras, ligada às discussões sobre soluções para a depressão econômica e sobre o crônico desemprego, particularmente nos EUA e países europeus. Os pesquisadores Allan Fisher, Colin Clark e Jean Fourastié dão início aos trabalhos acerca do crescimento dos serviços em economias capitalistas, em conjunto com discussões sobre conceitos e metodologias, para apuração de estatísticas de agregados econômicos^{13,14}.

A literatura a respeito da contribuição dos serviços ao desenvolvimento dos países no século XX parte da constatação empírica das diferentes composições setoriais das economias. A interpretação das evoluções heterogêneas dessas composições setoriais do produto gerado pela economia e do emprego - denominada hipótese Fisher-Clark, ou teoria dos três estágios do desenvolvimento, amplamente difundida da década de 30 até o início da de 60 - indica que o progresso econômico é mensurado pelo crescimento da produção por pessoa ocupada nos ramos de atividade econômica primária, secundária e terciária e pela transferência de trabalho das esferas menos produtivas para as mais produtivas.¹⁵

Em *The Conditions of Economic Progress*, Clark (1940) aponta que os países também apresentam diferentes taxas de crescimento da renda real e que a principal dinâmica de avanço econômico é o aumento da renda *per capita* nos setores secundário ou

¹³ Para ilustrar os debates sobre harmonização das estatísticas dos países que se deram nesse período e que permitiram, então, um conjunto de pesquisas se registra a seguinte passagem em Clark (1940, p.29): "Para a maioria países do mundo, durante os últimos 20 anos, informações sobre renda nacional têm sido publicadas e permitem realizar algum tipo de comparação. Os dados disponíveis foram revistos amplamente em recente artigo publicado pelo presente autor, no qual referências foram realizadas com mais detalhe."

¹⁴ "sem violentar o senso comum, o que é feito pela maioria ds classificações, a atividade econômica como um todo pode ser dividida em três campos de atividades, denominadas por conveniência, primária, secundária e terciária." (CLARK, 1940, p.337)

¹⁵ Ver revisão da literatura em Krüger (2008).

terciário, frequentemente em ambos, e diminuição das ocupações no primário (1940, p.7)¹⁶. Nos estudos sobre a relação entre progresso e estrutura econômicos em diferentes países¹⁷, Clark propõe a generalização da associação entre um nível médio alto da renda real *per capita* e uma porcentagem alta de ocupações, ou empregos, nos terciários; e entre baixa renda *per capita* e baixa proporção de trabalhadores envolvidos na produção terciária e alta, na primária. Em geral, a queda da participação do setor primário na estrutura de ocupação é acompanhada por aumento no terciário. A proporção da população ocupada no setor secundário, em muitos países, atinge um máximo e, depois, começa a cair em relação à produção terciária.

Colin Clark ilustra “a correlação existente entre essa ‘evolução’ e os níveis de renda *per capita*, com países que experimentaram consideráveis avanços na divisão social do trabalho, contrapondo-os [àqueles] cujas economias continuavam gravitando em torno da agricultura, ou das atividades primárias, e seus baixos níveis de renda” (OLIVEIRA, 1972, p.140). A “lei” de desenvolvimento de uma nação em estágios expressa que, no curso do progresso econômico, o emprego migra da agricultura para a indústria e, depois, para serviços. Estende-se, portanto, para o caso dos serviços a lei de Petty¹⁸, baseada na ideia de realocação de mão de obra de uma atividade para outra de acordo com as diferenças entre as respectivas produtividades. As razões, segundo Clark, para esse crescimento da produção terciária estão no lado da demanda. No caso dos ser-

¹⁶ Clark (1940, p.341) declara que suas colocações se apoiam no trabalho de William Petty. “Em outras palavras, certas regiões e países agrícolas devem ser considerados superpopulosos. Esta palavra não é usada no sentido de que eles sejam, de alguma forma, incapazes de dar suporte a estas populações, mas simplesmente no sentido econômico do termo, notadamente que seus habitantes poderiam usufruir de rendas *per capita*s médias consideravelmente mais altas em outros setores ou territórios, e, se estimulados por motivos econômicos, podem fazê-lo no decorrer do tempo. Nós esperaríamos encontrar as maiores diferenças entre a produtividade *per capita* da população ocupada nos setores primários em diferentes partes do mundo, relacionando inversamente com a densidade da população por unidade de recurso natural. É razoável esperar que a discrepância entre produtividade *per capita* no setor secundário em diferentes países seria menor. Ambas as expectativas são confirmadas. No que se refere ao setor terciário, nós não temos expectativas *a priori* e, por isso, os dados não podem nos fornecer nem o cumprimento de uma profecia nem desapontamentos, mas eles certamente nos oferecem diversas surpresas.”

¹⁷ “nós podemos mostrar que os diferentes níveis de avanços econômicos estão fortemente associados com as proporções da distribuição da população ocupada.” (CLARK, 1940, p.177) “A distribuição da população será amplamente determinada pela distribuição setorial, mas também dependerá parcialmente das mudanças na estrutura econômica que ocorrem dentro dos setores. O mesmo se aplica ao se denomina distribuição social da população. Isso significa que a proporção da população ocupada entre as esferas de empregadores, homens de negócio independentes, trabalhadores não manuais, trabalhadores assalariados e pessoas empregadas por membros de sua própria família. Análises sociais mais detalhadas são feitas onde mais dados estão disponíveis. Fica claro aqui também que mudanças na distribuição social da população são em parte determinadas pelas mudanças na distribuição setorial da população, e em parte depende das mudanças na estrutura que ocorrem dentro dos setores.” (idem, p.206)

¹⁸ Descreve a realocação de mão de obra do setor agrícola para atividades não agrícolas.

viços, argumenta-se, com base na proposição de Engel¹⁹, que com o aumento das rendas, a demanda por serviços aumenta. Além disso, argumentam que, por não serem transportáveis, os serviços são prestados por produções locais.

Em contraposição à ideia de que as taxas de crescimento das economias convergiam no longo prazo, Clark (1940, p.341) aponta claramente que as taxas de crescimento entre os países e dos setores econômicos em cada país (primário/agricultura, secundário/indústria e terciário/serviços) diferem, concluindo que

A transferência da população ocupada da produção primária para a secundária e terciária tem sido contínua e talvez continue por muitos séculos mais. Isso evidencia, claramente, que o equilíbrio econômico do mundo não está sendo alcançado e que de fato o mundo ainda está a uma distância muito grande para obtê-lo.

Essa discussão está inserida no contexto de depressão do capitalismo com a crise de 1929, no qual o problema crônico central é o do desemprego nos principais países. Nos piores anos da depressão, o desemprego nos EUA e na Alemanha atinge em torno de 30%; em 1937, 21% nos EUA e 24% na França (CLARK, 1940). Segundo Fisher (1939²⁰ apud KON, 2003, p.5),

naquela situação, tanto a produção primária, quanto a secundária não davam conta da criação de empregos suficientes e a solução seria estimular [os] que não se incluíam [nessas] classificações, mas que se destinavam à satisfação imediata dos consumidores, como de trabalhadores em transportes, comerciantes e outros, descritos anteriormente como meramente subordinados às demais produções. Dessa forma, [a reunião dessas atividades no conceito de] 'produção terciária' respondia às questões que analisava os 'pontos de crescimento' de uma economia.

As questões apresentadas por Clark (1940) e por outros economistas dessa época a respeito das diferentes taxas de crescimento da renda *per capita* dos países, dos níveis diversos de porcentagem dos empregos nos setores produtivos, da evolução dessas estruturas e suas explicações marcam as discussões acerca das fontes do crescimento econômico ao longo do século XX²¹. Além disso, as discussões realizadas a respeito da homogeneização de estatísticas entre os países por meio da discussão conceitual e de metodologias para apuração das estatísticas perduram até o presente. Em particular, des-

¹⁹ Segundo a qual o aumento da renda diminui, proporcionalmente, a despesa com alimentação (mesmo que essa cresça de forma absoluta).

²⁰ FISHER, A.G.B. Production, Primary, Secondary and Tertiary. **Economic Record**, nº 15, p. 24-38, June 1939.

²¹ (i) Por que os países diferem na taxa e na estrutura; (ii) O aumento da indústria em detrimento da agricultura (estrutura); (iii) Em que situações os serviços têm grande participação; (iv) os determinantes dessas mudanças estruturais.

taca-se a homogeneização das classificações de atividades e das ocupações (CAVES; GIOVANNI, 2007).

1.2 AS MUDANÇAS NAS TEMÁTICAS NOS ANOS 1960 (DEMANDA INTERMEDIÁRIA E PREÇO RELATIVO)

A tese do desenvolvimento inexorável da economia de serviços, como expressão de progresso econômico, passa a ser questionada quando se associa, particularmente, à estagnação da economia americana e ao baixo desempenho dos serviços em termos de produtividade. Neste contexto, os serviços deixam de ter um caráter progressista que apresentam na “Teoria dos estágios de desenvolvimento”. As críticas mais contundentes são voltadas às conexões causais e às evidências empíricas das teses atribuídas à tradição Fisher-Clark. Em Katouzian (1970), identificam-se três linhas de argumentos críticos: (i) a elasticidade renda da demanda; (ii) as vantagens comparativas entre os países no contexto dos anos 60, que passam a ser discutidas nos termos das abordagens sobre subdesenvolvimento (baseado em KUZNETS, 1959²² apud KATOUIZIAN, 1970); (iii) que o aumento ou o declínio nas participações dos setores tende a ser explicado pelas diferenças na taxa de crescimento ou hiato de produtividade.

No que se refere ao argumento da elasticidade renda da demanda, nos textos de autoria de Fuchs (1965), são encontradas as principais críticas aos argumentos baseados na Lei de Engel. Seus resultados empíricos, baseados em séries temporais, indicam que o cálculo da elasticidade renda da demanda por serviços nos EUA não é significativamente maior que 1 (hum) no período 1923 a 1963 (FUCHS, 1965, p.354). E que há mudanças na composição dos gastos das famílias correlacionadas ao processo de urbanização sem necessariamente ocorrer variação da renda.

Sobre o segundo conjunto de críticas, Katouzian se baseia nos estudos *cross-section* das participações de três setores no produto nacional e no total de pessoas ocupadas, realizados por Kuznets²³, que indicam a dispersão menor da participação de serviços entre os países avançados e os subdesenvolvidos do que a dos outros setores, em

²² KUZNETS, S. Quantitative Aspects of the Economic Growth of Nations: II. Industrial Distribution of National Product and Labor Force. **Economic Development and Cultural Change**. v.5, n°4, p.1-111, Jul. 1957. (Disponível em: <http://www.jstor.org/stable/1151943>)

²³ Idem nota 22.

contraposição à ideia de que a dimensão dos serviços, na estrutura econômica, está associada a uma economia com produto *per capita* mais alto, sendo este um indicador de desenvolvimento. Ademais, nos estudos de séries temporais, Kuznets (1959²⁴ apud KATOUZIAN, 1970) observa que, quando há um aumento na participação dos serviços na ocupação total da força de trabalho, a participação deste setor no produto nacional declina ou cresce menos que proporcionalmente, resultando em críticas à associação direta feita por Clark entre “os diferentes níveis de progresso econômico” e “as proporções nas quais a população ocupada está distribuída” (CLARK, 1940, p.177)²⁵, ao generalizar as proposições de Petty para os serviços.

De acordo com Fusch (1965, p. 355), “a simples partição aritmética das mudanças nos empregos como mudanças na produção e produto *per capita* tem certas limitações”, quais sejam: (i) as mudanças na produção e no produto *per capita* não podem ser tratadas como fatores completamente independentes; (ii) ganhos relativos na produtividade podem resultar de alterações nos preços relativos, o que afeta as proporções setoriais dos produtos, pois a quantidade demandada não é, talvez, completamente inelástica com respeito ao preço; (iii) mudanças relativas no produto podem afetar o produto *per capita* através das economias de escala e do estímulo à mudança tecnológica. Fusch reafirma que o produto *per capita* cresce mais rapidamente na indústria do que nos serviços e que este diferencial está relacionado com a alteração do diferencial no emprego. Contudo, diferenças substanciais nas taxas de crescimento setoriais do produto *per capita* permanecem ainda que se utilize a medida de produto real. A explicação dessas diferenças, na opinião de Fusch, inclui variações nas horas por pessoa ocupada, na qualidade do trabalho e na intensidade do capital.

Fuchs, como já assinalado, abandona a tese da elasticidade renda da demanda maior que um para serviços e aprofunda as discussões sobre os *lags* de produtividade entre os setores. Nessa linha de argumentação, esse autor considera que o crescimento dos serviços é determinado pela demanda intermediária por serviços. Ou seja, o aumento dos serviços na composição econômica é resultante da reestruturação produtiva baseada na mudança da divisão social ou intersetorial do trabalho.

²⁴ KUZNETS, S. Findings on industrial structure of labour force and national product. In: _____. **Six Lectures on Economic Growth**, The Free Press, 1959.

²⁵ “os níveis diferentes de desenvolvimento/avanço econômico estão estreitamente associados com as proporções com que a população ocupada está distribuída.” (CLARK, 1940, p. 177)

Outro importante autor, cujas colocações se contrapõem aos autores tratados aqui como clássicos, é Baumol. Em artigo de 1967, Baumol explica os diferentes desempenhos econômicos dos países e dos setores das economias pelo impacto do hiato de produtividade sobre os preços relativos. Ou seja, argumenta-se que há uma tendência de reajuste dos preços dos serviços acima dos observados na indústria (por meio das negociações que equiparam os salários nos serviços aos da indústria), em decorrência da natureza tecnologicamente estagnada dos serviços (uma vez que há poucas possibilidades de incorporação de bens de capital a essas atividades e, conseqüentemente, verifica-se um desempenho da sua produtividade abaixo do desempenho na indústria)²⁶. Além disso, fundamenta seus argumentos na “hipótese” de ‘estabilidade’ da participação dos serviços no produto real no tempo e entre os países (BAUMOL, 2001).

Então, a estagnação da produtividade em serviços é acompanhada por persistentes aumentos de custos, especialmente ligados à remuneração de mão de obra, capturados em variações de preço dos serviços acima da média da economia, contudo sem arrefecer a demanda (BAUMOL, 2001). Trata-se da “doença de custos” (*cost disease*) formulada por W. Baumol, originalmente apresentada em artigo de 1967, e recorrentemente reavaliada²⁷. A doença de custos ocorre quando, por um lado, o crescimento da produtividade do trabalho industrial implica aumentos de salários nesse setor; por outro, as negociações coletivas por nivelamento de salários na economia atingem os serviços, embora, a produtividade destes não se eleva na mesma taxa. Dessa forma, o montante do valor gerado pela indústria e a elevação dos salários são repassados aos preços dos serviços, que relativamente se tornam mais caros, pressionando, em última instância, os preços dos serviços no consumo familiar, alterando a composição dos gastos das famílias.²⁸ A defasagem de produtividade dos serviços está vinculada a algumas características inerentes à estrutura tecnológica dessas atividades – como do governo, educação, espetáculos, restaurantes e atividades de lazer – que tem reflexos nos aumentos cumulativos de custos reais incorridos no seu fornecimento.

²⁶ Historicamente, tais interpretações podem ser associadas, em certa medida, à visão dos fisiocratas de que somente a produção agrícola seria produtiva. Adam Smith amplia esta visão, argumentando que os processos industriais também são produtivos. Mas, consolida a ideia de que as atividades “intangíveis” são improdutivas. Economistas do século XIX, como Malthus e Mill, reforçam a identidade entre “produtivo” e “tangível”. A posição de Baumol parece influenciada pela associação entre intangibilidade e atividades de serviços como critério para definição setorial.

²⁷ Bosworth; Triplett (2000) e Triplett; Bosworth (2003, 2004, 2007).

²⁸ Baumol (1967); Baumol; Blackman; Wolf (1985); Kon (2004, p.215-216).

1.3 PARADOXOS E ENIGMAS DOS SERVIÇOS NOS ANOS 1970-1980

A evolução da estrutura ocupacional, ao longo do século XX, autoriza a classificação, ou qualificação, de países industrializados como “economias de serviços”, como denominado por Fusch (1968). Entretanto, conforme Maroto (2010a, p.7-8), os fatores que permitem uma compreensão mais ampla dessa alteração não podem ser resumidos em um único argumento, tendo em vista a história recente do capitalismo.

A partir dos anos 70, teses sobre o maior crescimento relativo dos serviços²⁹ são revisitadas e recolocadas, notadamente, por trabalhos empíricos. Um resultado consensual é a revolução sem precedentes da estrutura de ocupações, mas que poucos autores têm se concentrado na compreensão mais abrangente dos fatores que estão associados a essa contínua alteração³⁰.

Contudo, nos anos 1970 e 1980, os estudos sobre crescimento da participação dos serviços são marcados por composições temáticas desse processo como enigmas. Tais questões paradoxais, em parte, explicam-se, conforme apontado em OECD (2007), pela contradição dos resultados de análises com agregados macroeconômicos, que não revelam aumento de produtividade nos setores de serviços, parcialmente por problemas de mensuração, com os estudos no nível da firma, que têm confirmado atividades inovativas tecnológicas, não tecnológicas e efeitos transbordamentos (*spillover*) nos serviços.

Dos desafios enfrentados nos anos 1970 e 1980, podem-se selecionar as discussões sobre classificação de atividades, sobre a emergência do paradigma TIC (o papel dos investimentos em bens de capital e da realização de atividades de P&D) e as situações de “insolvência” enfrentadas pela teoria neoclássica, na interpretação do crescimento dos serviços, a partir de seu arcabouço conceitual e teórico, em particular. Sobre tudo, as hipóteses enumeradas pela interpretação tradicional sobre a dinâmica intersetorial das economias, em resposta às questões levantadas a partir da evolução dos serviços nesse período, apresentam limitações importantes discutidas a seguir.

²⁹ Os argumentos clássicos que buscam compreender o crescimento dos serviços são: (i) o *lag* de produtividade; (ii) a elasticidade renda da demanda maior que um (alteração da composição da demanda final); (iii) a variação preço dos serviços mais alta do que na indústria (variação dos preços relativos); (iv) serviços são tecnologicamente estagnados; (v) desenvolvimento em três estágios; (vi) crescimento da demanda intermediária pelo aumento da divisão social do trabalho.

³⁰ Tem Raa; Schettkat (2001); Schettkat; Yocarini (2003, 2006).

1.3.1 As insuficiências das interpretações disponíveis

Os limites das explicações baseadas em hiato de produtividade e na variação da renda levam à busca de aprofundamento da compreensão sobre as dinâmicas decorrentes das interações entre mudanças na estrutura produtiva e trajetórias de crescimento, que ocorrem a partir dos anos 70.

As pesquisas mostram que a dinâmica da divisão social e técnica do trabalho expressa mudanças na demanda intermediária, as quais desempenham um papel determinante no desenvolvimento dos serviços nas últimas décadas por meio do aumento da terceirização e *outsourcing*³¹. As análises desenvolvidas a partir de matrizes insumo x produto enfatizam o aumento da interrelação entre serviços e indústria³². Finalmente, Greenhalgh e Gregory (2001) e Gregory e Russo (2004) mostram que o *outsourcing* entre serviços contribui mais para a expansão dos serviços do que entre indústria e serviços.

Nesse contexto, os diferenciais de produtividade entre os setores e, em especial, o baixo desempenho dos serviços passam a ser explicados por problemas na classificação de atividades, combinados a problemas na operacionalização dos conceitos de produto econômico e na avaliação das variações de preços nas atividades de serviços em levantamentos estatísticos.

Outro conjunto de temáticas são reflexos de determinados processos característicos do período 1970-1989: (i) de reestruturação de sistemas produtivos e das empresas; (ii) de autonomização de atividades de serviços dos processos produtivos, na sua maioria, industriais; (iii) do próprio desenvolvimento de atividades de serviços como os financeiros, de telecomunicações e informática, considerados dinâmicos; (iv) de alteração qualitativa das cestas de consumo das famílias; (v) da identificação, ainda que preliminar, da absorção de tecnologias pelos serviços – particularmente TIC –, indicando um processo de difusão permeado por inovações incrementais, como indicado por Barras (1986), entre outros; (vi) da reestruturação das ocupações, refletindo a emergência de novas qualificações e o aumento da exigência de qualificação da mão de obra. Desse modo, observa-se um conjunto expressivo de mudanças qualitativas.

³¹ Freeman; Schettkat, (1999); Kox (2002); Rubalcaba (1999); OECD (2005); Pilat (2001).

³² Russo; Schettkat (1999, 2001).

A hipótese da elasticidade renda da demanda por serviços maior que 1 (um) em economias com renda *per capita* mais alta é contestada empiricamente pelo trabalho de Summers (1985), que investiga a relação entre a participação dos serviços nos gastos e os níveis de renda em vários países. Segundo este autor, a participação dos serviços nos gastos das famílias não depende da renda *per capita* a preços constantes. Conclui, nesse sentido, que os gastos com serviços aumentam mais que proporcionalmente ao aumento da renda nominal, mas a participação dos serviços nos gastos reais é constante na análise comparativa entre países com níveis variados de renda *per capita*.

Baumol (2001) parte da evidência de Summer como suporte para a hipótese da participação constante dos serviços no produto real. O teste da alteração da demanda por serviços com o aumento da renda *per capita* é explorado na dimensão longitudinal da demanda dentro dos países (SCHETTKAT; DAMEN, 2004). Mesmo em nível agregado, a hipótese requer que a demanda por serviços também tenha uma elasticidade preço zero ou que a elasticidade preço seja negativa, de modo a compensar uma elasticidade da renda positiva (APPELBAUM; SCHETTKAT, 1999).

Em suma, vários estudos empíricos são desenvolvidos no sentido da validação das hipóteses acerca do crescimento dos serviços nas estruturas produtivas dos países. O cotejamento dos resultados não permite chegar a conclusões a respeito da possibilidade de extensão dos argumentos a outras situações e contextos. A conclusão mais geral, e óbvia, em certa medida, é que os efeitos multiplicadores do crescimento dos serviços dependem dos serviços que estão se expandindo, ou seja, do padrão de especialização nestas atividades.

1.3.2 Natureza estagnada dos serviços na perspectiva da teoria ortodoxa

No *mainstream*, identificam-se três linhas principais de argumentação sobre as variáveis explicativas da existência e da persistência de diferentes níveis de produtividade entre setores e países. A primeira se refere ao modelo de “doença de custos” apresentado por Baumol (1967), já mencionado. Os outros dois, tratados na presente seção, são o “paradoxo de Solow” e os modelos que relacionam, econometricamente, gastos com P&D e crescimento econômico.

De acordo com o “paradoxo de Solow”, embora se observe significativos investimentos em TIC nos serviços (contrariamente à hipótese de Baumol de estagnação tec-

nológica), no total, os mesmos se apresentam estagnados em termos de produtividade de trabalho³³. Estudos, baseados em indicadores padrões, indicam que a formação de capital em serviços ultrapassa, a partir dos anos 1970, a dos ramos industriais, com predomínio de investimentos em TIC, mas, paradoxalmente, a contribuição dos serviços para o crescimento total da produtividade do trabalho na economia é relativamente baixo em comparação com seu tamanho ou com as informações sobre investimentos.

As teses acerca da relação entre investimentos em P&D e crescimento econômico, desenvolvidas nos anos 1970, são elaboradas a partir de modelos econométricos baseados no conceito de função de produção na qual se acrescenta, como argumento, um “estoque de conhecimento”, definido, em geral, como investimento em P&D (e.g. GRILICHES, 1979, 1984). As elasticidades da produção/renda, em relação aos diferentes fatores de produção, estimadas, nesses trabalhos, indicam significativos impactos no crescimento da produtividade dos setores industriais.³⁴ Tal relação não se verifica para serviços, uma vez que as estatísticas baseadas no Manual de Frascatti apuram que o nível de atividades de P&D em serviços é menor do que na indústria.

1.3.2.1 A complexidade das relações entre investimento em bens de capital e em TIC e a evolução da produtividade em serviços

Os argumentos de Baumol se baseiam na hipótese de que o crescimento da produtividade é o resultado de inovação tecnológica que se manifesta em novos bens de capital e, portanto, restringe-se aos setores industriais, uma vez que há poucas possibilidades de se utilizarem máquinas e equipamentos em muitos serviços em larga escala. Entretanto, segundo Roach (1988), a taxa de crescimento do estoque de capital é maior nos serviços do que na indústria norte-americana, a partir dos anos 1980 (em particular, serviços financeiros e seguros, e comércio), com predomínio de investimentos em TIC, sendo as Telecomunicações, o setor financeiro e atividade de Cinema, as atividades mais dependentes dessas tecnologias.

A economia canadense também apresenta a mesma tendência, conforme ressaltados por Acharya (2006, p.101-105). Em 2001, comparando-se com 1991, observa-se

³³ Solow é autor da frase “*We see computers everywhere except in the productivity statistics*”, que consta no artigo “*We’d Better Watch Out*” publicado no *New York Times Book Review* em 12 de julho de 1987.

³⁴ Essa abordagem tem permitido análises em nível das firmas (GRILICHES; MAIRESSE, 1984), dos setores (VERSPAGEN, 1995) ou países (GRILICHES, 1986).

que o número de setores intensivos em capital e a participação no estoque de capital desses ramos caem nas atividades produtoras de bens. Em contrapartida, nos serviços, um número maior de setores aparece como intensivo em capital e sua participação no estoque total de capital também cresce. Em termos de investimentos em ativos TIC (que inclui *software*), os serviços, no período de 1991 a 2001, têm maior proporção do que os produtores de bens. Ainda em 2001, 40% do total dos investimentos do setor de serviços são realizados em TIC; na indústria, 20%. Os serviços são, portanto, usuários mais intensos de TIC. No Canadá, no ano de 2001, há muitos serviços, incluindo o comércio atacadista, que destinam mais de 60% dos seus investimentos a TIC.

Todavia, muitos estudos reafirmam, por meio de indicadores padrões, que a contribuição dos serviços para o crescimento total da produtividade do trabalho é relativamente limitado ou baixo, em comparação com seu tamanho ou com as informações sobre investimentos.³⁵ Frequentemente essa informação é interpretada como “paradoxo de Solow”, segundo o qual o grande volume de investimentos em TIC realizado nos Estados Unidos, a partir dos anos 1970, não se reverte em crescimento da produtividade daquele país que, ao contrário, apresenta contínua desaceleração entre 1973 e 1995.

Conforme Teixeira (2001), várias alternativas e respostas são apontadas à questão levantada por Solow. As linhas de pesquisas sobre inovação em serviços, ao discutir esse paradoxo, relacionam diversas trajetórias possíveis na difusão de tecnologias nos serviços e outras dimensões do impacto das inovações, além da redução de custos e de produtividade do trabalho. Gallouj e Gallouj (1996, p.18-19) expõem **cinco** desdobramentos possíveis e interrelacionados da adoção de tecnologias nos serviços:

(i) a relação de substituição que consiste na **mecanização** total ou parcial de serviços ou das ferramentas utilizadas, como terminais automáticos, e sistemas de reserva ou de busca de informações³⁶;

(ii) **relação de identidade** entre o valor de uso da tecnologia é o serviço que ela presta, especialmente velocidade, segurança e conforto no caso de automóveis; além de confiança e controle, no caso de aplicação de TIC no setor financeiro;

³⁵ No caso do Canadá, de 1980 a 2000, mais da metade do crescimento da produtividade no setor privado (ou de negócios) é atribuída à indústria.

³⁶ Importante ressaltar que o processo de mecanização é um traço característico do capitalismo estudado desde o séc.XIX. (MARX, 1980a)

(iii) a relação de determinação se expressa, primeiro, pela introdução de tecnologias que viabilizam o surgimento de **novas funções de serviços**. Segundo, a inovação em serviços é fonte de inovação tecnológica³⁷;

(iv) **relação de difusão** designa processos nos quais certos serviços participam da difusão de inovações tecnológicas e organizacionais, notadamente os serviços intensivos em conhecimento (*KIBS*);

(v) por último, a relação de produção que se refere ao papel ativo dos serviços na **indução** e no desenvolvimento, tratado por Soete e Mizzo (1989) como endógeno, **de inovações tecnológicas**, geralmente resultantes de processos de coprodução.

A incorporação de TIC aos serviços empreende um processo intenso de mudança da qualidade no produto e nas rotinas de trabalho nesses setores, mas também afeta as formas de gestão das atividades inovativas em vários setores da economia. Gago e Rubalcaba (2007) avaliam o papel das TIC como fonte de inovação em serviços³⁸, apoiando-se no entendimento de que os serviços são seus principais usuários e de que há ampla complementaridade entre investimentos em TIC e inovações. Nesse trabalho, discute-se a ampliação do escopo de possíveis impactos das inovações em produtos, processos e organizacionais por meio das TIC em serviços e se avalia o grau desses impactos.

Os impactos das inovações de produto e processo são reunidos em cinco dimensões: 1) produtividade e custo³⁹; 2) diversificação de produtos ou expansão do mercado⁴⁰; 3) emprego e habilidades/competências⁴¹; 4) qualidade do serviço⁴²; 5) impacto ambiental⁴³.

³⁷ Os exemplos citados pelos autores são os serviços e consultorias em TIC e reformulação do setor gráfico a partir dessas tecnologias. Em contrapartida, prestadores de serviços demandam novos desenvolvimentos em TIC (máquinas e *softwares*). Também é citado o *feedback* dos grandes varejistas para as indústrias alimentícias, propondo melhora de qualidade dos produtos, por formas mais eficientes e funcionais de condicionamento dos bens e por atendimento a valores ambientais.

³⁸ Baseados em pesquisa espanhola *Madrid Survey on Service Innovation*, que seguiu a abordagem metodológica amplamente aceita da *Community Innovation Survey (CIS) III* europeia, realizada entre 2002 e 2003, que resultou em 251 questionários de empresas de diversos tipos de serviços: hotéis e restaurantes, transportes, telecomunicações, locação de mão de obra, serviços de arquitetura e engenharia, e segurança e serviços auxiliares.

³⁹ a) redução de custos; b) melhora da produtividade do trabalho; c) melhora nos níveis de motivação; d) aumento da capacidade de produção.

⁴⁰ a) aumento de receita; b) maior variedade de serviços; c) presença em outras regiões; d) maior grau de internacionalização.

⁴¹ a) aceleração do processo de geração de emprego; b) substituição de mão de obra por capital; c) maior utilização de trabalho qualificado; d) maior utilização de trabalho não-qualificado.

⁴² a) flexibilidade para se adequar às necessidades dos clientes; b) velocidade na entrega; c) “disponibilidade temporal”; d) serviço amigável para o cliente; e) confiança.

⁴³ Em cumprimento de regulamentações sanitárias e ecológicas.

Os impactos gerados pelas inovações organizacionais são: **(i)** mudança no número de pessoas ocupadas; **(ii)** expansão no número de estabelecimentos ou lojas; **(iii)** descentralização de tarefas; **(iv)** especialização de tarefas; **(v)** promoção de alianças em rede ou estratégicas; **(vi)** maior nível de autonomia de departamentos; **(vii)** terceirização ou *outsourcing* de tarefas rotinizadas; **(viii)** terceirização ou *outsourcing* de tarefas não-rotinizadas (avançadas); **(ix)** realocização de empresas; **(x)** realocização parcial (de algumas atividades).

Os resultados identificados ratificam o papel proeminente das TIC como agentes (meio) de múltiplas manifestações do fenômeno de inovação apontados por vários outros estudos sobre a questão, notadamente pelo modelo de ciclo reverso de produto (BARRAS, 1986), que identifica os serviços como inovativos, em razão da aplicação dessas tecnologias, em consonância com o resultado de Cainelli et al.(2006). Segundo Gago e Rubalcaba (2007), as TIC não podem ser entendidas a partir do conceito tradicional de investimento de capital, pois suas contribuições econômicas são mais amplas do que os resultados financeiros gerados, desempenham um papel econômico relevante como facilitadores de inovações, inclusive de conteúdo não-tecnológico, como as transformações organizacionais necessárias para implementação de novos processos de trabalho. Assim, julgam que respondem ao “paradoxo de Solow”, ao apontar que os investimentos complementares e os ativos resultantes podem ter magnitude muito maior do que os investimentos em TIC, apesar de sua visibilidade, nas estatísticas derivadas de contas nacionais, ser limitada.

As TIC representam um “meio para a resolução de problemas” enfrentados no processo de produção⁴⁴ e, sobretudo, no mercado pelas firmas. A difusão das TIC, em muitas esferas da produção e comercialização, responde a necessidades sociais de reprodução ou replicação do modo de produção capitalista, particularmente quando a conformação deste último representa seu limite.⁴⁵ As necessidades sociais, que as TIC atendem, referem-se à comunicação de homens que enfrentam o aumento de sua interdependência, mediante o aprofundamento da divisão técnica e social do trabalho. Atendem, também, aos imperativos de aumento de produtividade, especialmente pela inten-

⁴⁴ Conforme tratado por Rosenberg (1976, cap.15).

⁴⁵ Assim como apontado por Buzzacchi et al (1995) no caso dos bancos.

sificação do processo de trabalho, expressa na diminuição dos *lead time*⁴⁶. Além disso, sua aplicação em várias atividades resulta no redesenho de processos considerados estáveis. Em suma, as soluções encontradas por meio das TIC cumprem os elementos relacionados com a introdução de qualquer técnica no capitalismo: permitem a simplificação, a especialização e a diversificação (MARX, 1980a).

As pesquisas apontam que as TIC alteram as condições de acesso, transmissão e processamento de todo o tipo de informação. A separação, comercialização e transmissão de informações favorecem as oportunidades comerciais para as firmas de serviços intensivos em conhecimento. Em um sistema de produtores independentes e especializados, com complexa divisão social do trabalho, a necessidade de troca de informações (inclusive de conhecimentos tácitos) e de acesso aos mercados é realizada na medida em que os serviços de informação têm sua distribuição, capilaridade, competências e acessos ampliados e melhorados. Quanto mais intensas são as trocas, maiores são as capacidades inovativas do sistema econômico.

O aumento da conectividade, da receptividade de informações e das competências constitui um imperativo para a reprodução das relações que constituem o sistema, tratando-se, em última instância, do crescimento dos mercados. Os trabalhos, que focalizam o desenvolvimento e a difusão de TIC em atividades de serviços e os *KIBS* como coprodutores de inovação, buscam apontar as particularidades das atividades inovativas em serviços a partir da análise de um campo particular da tecnologia. As análises que descrevem o processo de inovação em serviços, como adaptação criativa de tecnologias, especialmente de informação, são classificadas usualmente como abordagens “tecnologistas” ou “de assimilação”, em função da adoção de instrumental teórico desenvolvido para a análise de indústrias nos estudos em serviços. Privilegiam, portanto, a incorporação de bens de capital ou o lançamento no mercado de produtos que incorporem novas tecnologias como caracterizadores de processos inovativos.

Outros trabalhos apontam que a tecnologia de informação não é a única forma de inovação tecnológica desenvolvida e difundida por atividades de serviços. Os transportes e as tecnologias de manipulação e distribuição de mercadorias, surgidas ao longo do

⁴⁶ *Lead time* ou **tempo de provisionamento** é conceito importante da logística, está associado ao custo da operação e compreende o tempo entre o momento de entrada do material até à sua saída do inventário (LAMBERT et al., 1998, p. 347, p. 503-506, p. 566-576). [LAMBERT, D.M.; STOCK, J.R.; ELLRAM, L.M. **Fundamentals of logistics management**. Nova Iorque: McGraw-Hill, 1998.] Numa visão de processos, é o tempo que se leva para que um serviço ou operação seja completamente executado, desde sua solicitação até sua entrega. (POSSETTI, s.d)

século XX, são outros exemplos importantes cujas consequências econômicas não podem ser minimizadas (MURATA, 2008). Além disso, outras atividades de serviços consideradas não intensivas em informação têm sido favorecidas pela introdução de TIC, assim como pela utilização de inovações na área química e de tecnologias de refrigeração, destacando-se, como exemplos: desinfecção de ambientes por empresas prestadoras de serviços de limpeza, setores relacionados à estética e à saúde e setores que lidam com alimentação como serviços de *catering* (DUCATEL, 2000).

Esses argumentos também estão articulados com as colocações críticas de Rosenberg (1986, p.17-32), em relação à escola neoclássica, particularmente quanto à sua tendência a privilegiar os ajustes via preço, quando se defronta com situações de “desequilíbrio” econômico (como a crise do petróleo no início dos anos 70), sem considerar os mecanismos ativados por meio de inovações tecnológicas.

Ressalta-se, ainda, que tais mecanismos também podem incluir transformações organizacionais que são necessárias para a implementação de novos processos de trabalho e introdução de novos produtos. A literatura tem tratado esses processos como inovação recombinação (GALLOUJ, 2002, p. 79 ou FORAY, 1993⁴⁷ apud GALLOUJ, 2002), ou arquitetural (HENDERSON; CLARK, 1990), a qual estaria relacionada com os princípios de reuso de componentes ou características já existentes. Há duas formas possíveis que, no campo dos serviços, são particularmente tratadas por Bressand e Nicolaïdis (1988). A primeira se refere à criação de novos produtos pela combinação de características de dois ou mais produtos; a segunda, envolve a criação de novos produtos por meio da autonomização de funções de produtos já existentes⁴⁸.

⁴⁷ FORAY, D. Modernisation des entreprises, coopération industrielle inter et intra-firmes et ressources humaines. Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche, Paris, FRANCE, Jun. 1993.

⁴⁸ Os exemplos apresentados por esses autores são, para dissociação de funções como característica importante da inovação em serviços, o caso de empresas de transportes e o setor financeiro. Nas atividades de transporte, podem ser comercializadas as funções de gestão na manipulação de bagagens e do controle de reservas em separado dos serviços de transporte “puro” por meio de especializações de sub-processos, ou procedimentos, antes indissociáveis na prestação dos serviços de frete. No setor financeiro, outro exemplo explorado por Bressand e Nicolaïdis (1988), se identificam as funções confirmação de venda, memorização de transações, regulamentos, avaliação de posições, a gestão de riscos e negociações com títulos, entre outras, que podem ser desmembradas e tratadas de forma especializada.

1.3.2.2 As características das atividades de P&D em serviços

O padrão clássico de desenvolvimento econômico por meio de ciência aplicada à produção tem suas raízes no próprio advento e progresso do capitalismo, conforme os estudos de Karl Marx (1980a, p.162) e de Schumpeter (1942, p.110-111). Os contornos contemporâneos desse debate se devem à popularização do Modelo Linear de Inovação a partir do contexto histórico da Guerra Fria⁴⁹. De acordo com esse modelo, o processo de inovação compreende a conversão dos conhecimentos científicos em tecnologias. As pesquisas básicas são as fontes desses conhecimentos que, por meio de pesquisas aplicadas, são incorporados à produção. Quanto mais insumos (recursos humanos, recursos materiais e financeiros) são alocados no processo de **pesquisa e desenvolvimento**, especialmente em **pesquisa básica**, maior deve ser a produção de **invenções e inovações**, segundo o modelo. Os indicadores de ciência, tecnologia e inovação associados ao modelo linear são dispêndios em P&D, que mensuram os insumos utilizados no processo de elaboração de invenções, e as informações sobre patentes, tomadas como estatísticas de resultado daquele processo.

A importância das atividades de P&D, como explicativas de taxas de crescimento diferenciadas, também consta em trabalhos sobre processo de *catch-up* em economias atrasadas, nos quais dispêndios em P&D são identificados como um dos principais determinantes na redução do hiato nos níveis de produtividade e renda, em relação a outros países, especialmente, os EUA (VERSPAGEN, 2005). Nessa discussão, além dos processos de importação de tecnologias e aumento de investimentos, tomam lugar questões relacionadas com o desenvolvimento, difusão e exploração econômica local das tecnologias (FAGERBERG, 1988).

Os modelos de crescimento endógeno, seguindo a publicação de Romer (1986⁵⁰ apud VERSPAGEN, 2005), buscam reagir às críticas, principalmente as formuladas pela escola neoschumpeteriana. As críticas são dirigidas fundamentalmente à hipótese

⁴⁹ Segundo Viotti (2003), esse arcabouço teórico alcança, na segunda metade do séc. XX, o *status* de paradigma dominante e está associado ao Relatório Vannervar Bush – *Science: the endless frontier* (1945) – que estabelece as bases da política de ciência e tecnologia norte-americana no pós-guerra e que exerce influência na definição dessas políticas em muitos outros países.

⁵⁰ ROMER, P. Increasing returns and long run growth. **Journal of Political Economy**. v.94, p.1002-1037, 1986.

de mudança tecnológica exógena e independente de forças econômicas dos modelos de crescimento neoclássicos que, portanto, negligenciam as atividades inovativas realizadas pelas firmas em flagrante contradição com a realidade do pós Segunda Guerra (ROSENBERG, 1976, p.261).

De acordo com Verspagen (2005, p. 501), os modelos de crescimento endógeno propõem superar as limitações do modelo de Solow associadas à hipótese de retorno marginal decrescente do capital⁵¹ pela endogenização da tecnologia, no modelo, por meio da modelagem do processo de P&D. Destacam-se os trabalhos de Romer (1990⁵² apud VERSPAGEN, 2005) e de Grossman e Helpman (1991⁵³ apud FAGERBERG, 2000).

No modelo de Romer (1990⁵⁴), a inovação é descrita como um jogo no qual as apostas de uma firma dependem do nível de P&D realizado, quanto maior o gasto com P&D, maior a aposta. Nesse processo, a firma realiza uma análise de custo-benefício (uma vez que o aumento da aposta também significa mais custos), para determinar o dispêndio ótimo que corresponde a um dado nível de inovação e a produção a uma determinada taxa de crescimento.

Um pressuposto importante da família de modelos neoclássicos de crescimento endógeno e que marca sua diferença em relação à abordagem neoschumpeteriana se refere ao ambiente de incerteza fraca no qual os resultados das atividades de P&D são alcançados, isto é, a firma é capaz de estimar a probabilidade de obter o prêmio associado a uma inovação, dados os níveis de dispêndio em P&D. Outro pressuposto alude à natureza de bem público da tecnologia, a partir do qual se fundamentam os processos de transbordamentos (*spillovers*) de conhecimentos tecnológicos entre firmas no processo de P&D.

⁵¹ “considerando todos os outros fatores de produção (trabalho, terra, infraestrutura, edificações) fixos, a produtividade de uma unidade extra (marginal) de investimento cairá com o crescimento no estoque de capital existente. Retornos marginais decrescentes para investir causariam desaceleração do crescimento ou mesmo cessar/estagnar no longo prazo. Como o crescimento se mantém, acumula-se capital, isto é, o estoque de capital cresce e, então, uma unidade extra de investimento gera menos e menos crescimento. Crescimento ou produtividade exógenos (conhecimento) têm sido a resposta tradicional/usual” (VERSPAGEN, 2005, p.501-502)

⁵² ROMER, P. Endogenous technological change. *Journal of Political Economy*. v.98, p.s71-s102, 1990.

⁵³ GROSSMAN, G.M.; HELPMAN, E. *Innovation and growth in the global economy*, Cambridge, Mass.: MIT press, 1991.

⁵⁴ Ver nota 52.

Essa concepção de tecnologia, nos modelos de diferenciação horizontal⁵⁵, traduz-se no aumento do conhecimento geral disponível na economia, a cada inovação, o que aumenta a produtividade dos processos de P&D (ROMER, 1990 apud VERSPAGEN, 2005⁵⁶). Em modelos de diferenciação vertical⁵⁷, a endogeneidade do crescimento depende de transbordamentos dos conhecimentos tecnológicos intertemporais entre um inovador e o seguinte. Como, a cada nova inovação, o monopólio do bem estabelecido no mercado é destruído, o mecanismo que relaciona crescimento e conhecimento científico, gerado em resposta aos estímulos de mercado, é descrito pela incorporação da tecnologia de determinado bem ao que lhe substitui no mercado.

A respeito dos transbordamentos do conhecimento, os estudos concluem que a taxa de retorno social das atividades de P&D é maior do que os retornos privados, em qualquer nível de agregação, isto significa que as firmas tendem a se beneficiar das atividades de P&D realizadas por outras firmas. Essas atividades não somente resultam em inovação, bem como aumentam a habilidade das firmas de assimilar as descobertas de outras firmas, ou seja, aumenta sua capacidade de absorção⁵⁸.

Assim, as políticas de fomento às atividades de P&D permanecem como importante estratégia para redução do significativo hiato de produtividade entre países, no início do presente século, conforme diagnóstico da Estratégia de Lisboa⁵⁹. Em suma, as economias que se encontram abaixo da fronteira tecnológica devem realizar esforços em P&D não somente para gerar inovações, mas também porque parte do processo de *catching up* é realizado pela transferência de tecnologias que se compõe do acordo de transferência e da capacidade de aproveitamento de tais conhecimentos tecnológicos

⁵⁵ Processos de diferenciação horizontal ocorrem quando o novo bem de capital compete, no mercado, com os outros já estabelecidos, inventados no passado. Assim, a substituição dos bens é determinada pela função utilidade ou pela função de produção com elasticidade constante de substituição.

⁵⁶ Ver nota 52.

⁵⁷ A diferenciação vertical de produto é caracterizada por monopólios temporários que uma firma desfruta pela realização de atividades de P&D e pela conseqüente oferta de bens de capital com melhor desempenho, esses usados na produção de bens de consumo. Tal vantagem se esvai mediante a entrada no mercado de inovação realizada por outra firma. Nesse caso, cada inovação introduzida no mercado substitui a anterior.

⁵⁸“Cohen e Levinthal (1990 apud De NEGRI, 2006) conceituam a capacidade de absorção como a habilidade de reconhecer o valor de um novo conhecimento, assimilá-lo e aplicá-lo a fins comerciais – e argumentam que essa capacidade é fundamental para o desempenho inovativo da firma. Para eles, essa capacidade é cumulativa e depende de uma série de características das firmas, relacionadas às habilidades individuais dos seus funcionários, à sua forma de organização interna e a seus investimentos prévios em Pesquisa e Desenvolvimento (P&D).” [COHEN, W. M., LEVINTHAL, D. A. Absorptive capacity: a new perspective on learning and innovation. *Administrative Science Quarterly*, v.35, nº1, p.128, 1990.]

⁵⁹ Ver Meister e Verspagen. (2005).

transmitidos em seus processos de produção. Reconhece-se, porém, que o grau do impacto dos investimentos em P&D na PTF⁶⁰ é diferenciado por países e, conforme Fagerberg (1988), uma unidade de investimento em P&D gera resultados diferenciados em termos de patentes e de crescimento da renda *per capita*.

Nas avaliações acerca de serviços, argumenta-se que, apesar de terem ganhado participação substantiva na estrutura econômica de países capitalistas, segundo os dados disponíveis, as atividades de P&D e patentes não são significativas, de um modo geral, nos processos inovativos que tomam lugar em serviços⁶¹.

As patentes, em especial, não são normalmente utilizadas como mecanismo de proteção à propriedade intelectual e de garantia da apropriabilidade sobre os benefícios gerados pela inovação em serviços, *i.e.*, as inovações não correspondem a invenções patenteadas, porém produzem consideráveis fluxos de valor econômico⁶². O entendimento mais difundido aponta, adicionalmente, menor propensão das empresas prestadoras de serviços na realização de gastos para empreender internamente atividades de P&D⁶³, conforme Tabela 1.1, que segue.

Contudo, as interpretações a respeito variam muito. Hipp e Grupp (2005) constataam que mais de 60% das empresas alemãs de serviços - que compuseram a amostra de a pesquisa *Mannheim Innovation Panel – Services 2000* - não realizaram atividades de P&D, todavia ponderam que a dispersão dos resultados setoriais em torno da média de serviços é grande. Na Alemanha, há atividades que apresentam alto comprometimento com atividades de P&D, tais como em companhias de telecomunicações e de processamento de dados; porém, há setores, como comércio e transporte, com baixos dispêndios em P&D no período de 1996 a 1998.

⁶⁰ “Inovação de processo amplia oportunidades por redução de custo. Inovação de produto amplia a gama de insumos intermediários para os processos de produção, aumentando o produto real ou a disponibilidade de bens finais com correspondentes ganhos de bem-estar. De acordo com Solow (1957), os insumos de capital e trabalho não podem explicar sozinhos grande parte do crescimento do produto nas economias. O conceito de ‘produtividade total dos fatores’ tem sido amplamente utilizado como medida para explicar esse resíduo (ver NADIRI, 1970 apud MEISTER; VERSPAGEN, 2005).” [NADIRI, M.I. Some Approaches to the Theory and Measurement of Total Factor Productivity: A Survey. *Journal of Economic Literature*. v.9, p.1137-1177, 1970.]

⁶¹ Alguns exemplos: Djellal e Gallouj (1999); Coombs e Miles (2000).

⁶² Cf. OECD (2004, parágrafo 50, p.27) e Dosi, Marengo e Pasquali, (2006, p.1112-1113) não se trata de problema exclusivo dos serviços, para alguns setores industriais, como o de semicondutores, estatísticas de patentes também não são representativas. Assim como, a propensão a patentear é muito distinta entre os setores e depende, em alguns casos, da avaliação entre o custo de imitação *versus* o de inovação; em outros, do grau de oportunidade do setor que quanto maior, maior a propensão a patentear e *vice-versa*.

⁶³ Conforme padrões de inovação elaborados por Sundbo e Gallouj (2000).

Tabela 1.1 – Empresas com atividade inovativa: percentual dos gastos envolvidos em atividades inovativas específicas, 2000 (%)

	Total	Indústrias	Indústria extrativa	Indústria de transformação	SIUP*	Serviços	Atacado e representação	Transporte e comunicações	Intermediação financeira	Informática; P&D; consultorias técnicas
P&D internos	59	74	53	74	70	42	28	39	71	75
P&D externos	26	29	6	29	26	22	15	42	37	16
Aquisição de máquinas e equipamentos	58	67	42	67	26	47	47	47	45	44
Aquisição de outros conhecimentos externos	19	11	19	10	70	29	24	30	46	36
Treinamento	49	49	42	49	70	50	40	47	64	79
Introdução no Mercado de inovações	37	35	19	35	26	39	41	19	55	47
Design, outras atividades preparatórias da produção /deliveries	27	35	47	35	0	17	14	16	36	23

Fonte: Eurostat, NewCronos (theme9/innovat/inn_cis3).

Nota: * Serviços industriais de utilidade pública

Tether (2004), a partir de evidências empíricas baseadas na pesquisa *European In-nobarometer* de 2002, entende que empresas de serviços, em especial aquelas que orientam suas atividades inovativas para questões organizacionais, adquirem conhecimento e tecnologia por meio de fontes definidas como *soft*, tais como cooperação com fornecedores e clientes e, em contrapartida, atribuem menor importância às fontes *hard*, tais como P&D e aquisição de equipamentos. Assim, as firmas de serviços estão menos engajadas em P&D tecnológicos.

Complementarmente, Miles (2005, 2010) caracteriza a diversidade das atividades de busca, realizadas pelas empresas de serviços por meio da ciência, e identifica que essas empresas se baseiam em outras formas de geração de conhecimento diferentes das encontradas no clássico padrão P&D. Assim, as pesquisas em larga escala, no formato do Manual de Frascati, subestimam esses processos no caso dos serviços. Em particular, afirma que as ciências sociais estão mais presentes e que as atividades de P&D apresentam, nos serviços, uma organização diferenciada. Assim, há empresas que realizam P&D, mas não reconhecem ou não associam tais rotinas ou processos à noção de P&D. Nas novas formas de organização das atividades de P&D, encontram-se os projetos, que compreendem organizações temporárias para elaboração de soluções para problemas específicos, notadamente terceirizados pelas empresas de menor porte nas quais a mobilização de recursos para empreender P&D interno à firma compreende importante barreira à atividade inovativa.

Portanto, conforme assinalado por Kleinknecht (2000), os indicadores usuais sobre atividades inovativas, tais como patentes e dispêndios em P&D, a partir dos quais se conclui que a intensidade de inovação nos serviços é menor do que na indústria, apresentam limitações nos conceitos adotados. O Manual de Frascati captura, mais adequadamente, inovações

relacionadas com equipamentos ou tecnologias *hard* e atividades de P&D formalmente institucionalizadas. Adicionalmente, identificam-se problemas com os procedimentos de captura e com a qualidade de informações⁶⁴. Mas há outra ordem de questões, que foge da natureza metodológica, que se refere à inadequação das patentes como regime de propriedade intelectual em serviços.

No caso do Brasil, dispõe-se dos resultados da PAEP 2001, apontando que as atividades de P&D são menos formalizadas nos serviços e apresentam características específicas definidas em função da natureza dos serviços prestados, o que as diferenciavam das rotinas verificadas nas indústrias. Em muitos casos, o setor de serviços se beneficia do P&D realizado nas indústrias com a aquisição de um novo conhecimento ou tecnologia. Nesse sentido, presencia-se, nos serviços, uma relação menos intensa entre as atividades internas de P&D e o lançamento de novos produtos para o mercado nacional.

A PAEP 2001 tem âmbito de atividades maior do que da PINTEC no que se refere a serviços. Os resultados da PINTEC 2005, para os setores de telecomunicações e informática no Brasil, para o período de 2003 a 2005, estão em maior acordo com as ponderações de Hipp e Grupp (2005). Ou seja, as empresas de telecomunicações e informática no Brasil estão mais envolvidas com atividades inovativas do que a indústria, também no que se refere ao P&D realizado internamente. Tanto nas indústrias, quanto nos

⁶⁴ No caso de estatísticas de P&D, muitos informantes se baseiam em intuições para responder às pesquisas, assim como são necessárias mediações entre as informações apuradas e as análises intencionadas, problema, em geral, ilustrado pelas informações de *holding* ou de empresa multinacional. As patentes, por seu turno, embora representem uma medida homogênea da inovatividade tecnológica, provejam informações detalhadas no nível da firma e da classe tecnológica e, ainda, estejam disponíveis em longas séries de tempo (BRESCHI, MALERBA; ORSENIGO, 2000, p.395-396), possuem problemas mais numerosos com a qualidade da informação. Muitas inovações não correspondem a invenções patenteadas (muitos casos em serviços, notadamente, *software* e telecomunicações); muitas patentes correspondem a invenções de valor tecnológico e econômico quase nulo e/ou jamais resultam em inovações (OECD, 2004, parágrafo 50, p.27). Em alguns casos, as patentes não atuam como mecanismo de apropriabilidade, mas sim como barreiras aos competidores, cf. Dosi et al. 2006. Também é mais comum como recurso de grandes empresas; pequenas empresas recorrem menos às patentes, em geral, pelo custo do patenteamento.

serviços, a aquisição de máquinas e equipamentos envolve um número significativamente maior de empresas do que P&D.⁶⁵

As estruturas de produção de conhecimento e de sua transferência para as unidades produtivas no pós-Segunda Guerra, baseadas no fomento a P&D, cf. descrito no modelo linear, são progressivamente substituídas pela constituição de mercados para informação. Portanto, (i) a informação e o conhecimento são incorporados à noção de produto; (ii) o conceito de inovação passa a incluir as transformações nas relações de comercialização e a enfatizar as relações entre os agentes. Se as interações e a ampliação dos conhecimentos são potencializadas pelo desenvolvimento de redes de informações e telecomunicações, constituindo, ao mesmo tempo, objeto e fonte de inovação, e se tais interações se dão através do mercado, então, a distribuição desses conhecimentos pelo sistema deve ser avaliada. O mercado não é um mecanismo neutro na distribuição dos resultados da produção. Assim, as assimetrias no grau de acesso a conhecimentos e em seu nível de compartilhamento, quando inseridas nas relações de mercado, são, por estas, orientados e perpetuados, constituindo, portanto, uma finalidade estratégica da firma.

1.3.3 A desagregação dos serviços

Uma estratégia de argumentação constante nos trabalhos é a desagregação das atividades de serviços para análises mais adequadas e contundentes sobre seu desenvolvimento relativo, efetivamente, reconhecendo-se que os serviços não se resumem a atividades estagnadas tecnologicamente. Muitos trabalhos, no Brasil, apresentam detalhadas apresentações do estado da arte da literatura a respeito das conceituações e classificações das atividades, como por exemplo, Kon (2004, cap.2) e Meirelles (2006).

⁶⁵ Na informática, aquisição de máquinas e equipamentos representam 69,3%), depois o treinamento (66,4%) e, em terceiro, as atividades internas de P&D (47,7%). A aquisição de máquinas e equipamentos também consta como a mais assinalada nas telecomunicações e na indústria. Nas telecomunicações, porque modernizações nas redes e equipamentos e/ou nos *softwares* constituem os principais vetores de inovações tecnológicas de produto e processo. Deste modo, 92,4% das empresas indicaram a aquisição de máquinas e equipamentos e 82,7% a aquisição de *softwares*, 35,1% das empresas atribuíram importância às atividades internas de P&D. Já na indústria brasileira, o desenvolvimento e absorção de tecnologia através da aquisição de máquinas e equipamentos continua sendo a atividade de maior relevância no esforço inovativo do setor (81,3%) e as atividades complementares à compra de bens de capital, como treinamento (59,2%) e projeto industrial (39,4%), permanecem na segunda e terceira posições. 19,9% das empresas realizaram atividades internas de P&D. (PINTEC 2005)

Resumidamente, no século XX, predomina a qualificação “negativa”, ou de caráter residual da conceituação de serviços, a qual reúne ramos que não poderiam ser classificados como atividades agrícolas nem industriais. Mas, com o aumento da participação dos serviços na estrutura econômica dos países capitalistas – especialmente, no que se refere a ocupação –, tal critério de classificação é amplamente questionado pela perda de capacidade analítica. Segue-se, então, discussões sobre os elementos capazes de dar coesão ao conceito de serviços em contraposição à delimitação residual aceita a partir dos trabalhos de Fisher (1935, 1939)⁶⁶, Clark (1940)⁶⁷ e Fuchs (1965, 1968).

A fama de “estéril” ou “improdutivo” permanece associada, de certa forma, aos serviços até recentemente, ainda que se reconheça em vários autores do século XIX, a preocupação de incorporá-los nas análises das transformações econômicas e sociais verificadas com o desenvolvimento do capitalismo, embora centrado no processo de industrialização naquele período. Historicamente, tal interpretação pode ser associada, em certa medida, à visão dos fisiocratas de que somente a produção agrícola seria produtiva. Além disso, a identidade entre “produtivo” x “tangível” e “improdutivo” x “intangível” é reforçada por Adam Smith e economistas do século XIX, como Malthus e Mill. No século XX, essa interpretação a respeito das dinâmicas em serviços é normalmente atribuída a Baumol, mas se encontra disseminada pela literatura econômica⁶⁸ e também ressoa em outras ciências sociais como os trabalhos de Daniel Bell e Manuel Castells. São teses que perduram, embora, desde a última década de 70, críticas mais contundentes, em várias direções ou em distintos sentidos, tenham sido formuladas.

As classificações de atividades econômicas elaboradas ao longo do século XX têm como principal pano de fundo o desenvolvimento dos sistemas de contas nacionais.

⁶⁶ “O termo ‘terciário’ foi introduzido por Fisher em 1935, em paralelo à construção dos termos ‘primário’ e ‘secundário’ então utilizados na Austrália e na Nova Zelândia para se referir, respectivamente, aos setores agropecuário e manufatureiro. Na mente das pessoas, à época, os serviços eram posicionados como atividades econômicas de menor relevância ou de terceiro grau de importância. Todavia, conforme destacado por Fisher, havia um terceiro grupo de atividades econômicas além dos dois tradicionalmente analisados pelos economistas.” (KON, 2004, p.26)

⁶⁷ “O conceito de residual foi adotado quando Colin Clark escreveu em 1940 que permanece um importante resíduo (*sic*), o qual pode ser descrito por conveniência como indústrias de serviços, com o mesmo significado dado por Fisher, ou seja, outras atividades econômicas além da agricultura e manufatura. Sua terminologia permaneceu na microeconomia como a descrição mais usual de serviços e a forma de mensurar o produto de tais atividades, isto é, como resíduo após a mensuração da produção da agricultura, da mineração e da manufatura.” (KON, 2004, p.27)

⁶⁸ Como no padrão de inovação “dominado por fornecedores” elaborado por Pavitt (1984). Ainda que posteriormente, no texto Pavitt e Bell (1993), o padrão setorial de inovação pavittiano tenha incorporado a categoria “intensivos em informação”. Ver subitem 1.4.1 do presente capítulo.

A necessidade de incorporar os serviços aos sistemas de contas nacionais revela que as condições de transformação de um produto em serviço são diferentes das de um bem. Em muitos casos, esta transformação não pode ser delineada claramente devido à característica de simultaneidade entre consumo e produção de parte dos serviços e isto dificulta a mensuração de conceitos econômicos básicos como de valor agregado e produtividade. Assim, a contingência da mensuração do valor agregado e das ocupações geradas pelas atividades de serviços é acompanhada pela busca de conceitos que permitissem a conversão do resultado da produção de bens “intangíveis” em valores monetários, passíveis de comparação.

A primeira contraproposta à classificação Fisher-Clark, baseada na produção, é a distinção entre os serviços para atendimentos da demanda das famílias e os da demanda intermediária, considerando, portanto, critérios de finalidade de uso. Essa proposta de incorporação da dinâmica da demanda intermediária à análise de impactos da demanda sobre os serviços é formulada originalmente por Fuchs (1965, p. 352-354⁶⁹; 1968) criticamente à ideia, presente em Clark e Fisher, de que, nos países que apresentam maiores rendas *per capita*, o setor terciário compõe a maior parte das ocupações e essa relação é explicada pela elasticidade renda da demanda por serviços maior que um nesses países.

Para contornar o problema analítico criado pela definição residual dos serviços, vários critérios são levantados, além da intangibilidade/imateriabilidade, tais como: estocagem, durabilidade/perecibilidade, transportabilidade, conteúdo do trabalho responsável pelo surgimento do produto, tecnologia ou intensidade do trabalho no processo de produção, entre outros. Contudo, conforme salienta Hill (1977), para todos esses critérios sempre há significativas exceções. Assim,

O termo serviço é entendido de maneira bastante diversa de acordo com o contexto de análise, e as tipologias de desenvolvidas com base nesses diferentes enfoques apresentam diversidades básicas que continuam sendo motivo de polêmicas encontradas na literatura mais recente sobre o tema. (KON, 2004, p.31-32).

Em geral, os mais diversos autores de trabalhos sobre serviços, especialmente sobre mensuração da produção e de processos inovativos, realizam, em seus textos, breve discussão preliminar sobre a definição de atividades econômicas em serviços. As

⁶⁹ “A questão examinada aqui é se os serviços, no agregado e no nível da firma, enfrentam demanda mais elásticas do que a demanda por bens. Uma resposta clara para esta questão é difícil de ser obtida por inúmeras razões. Algumas das mais importantes: (...) Muitos setores produzem produtos intermediários (vendidos por outras empresas) tanto quanto produtos finais (vendidos para consumidores). Mudanças na renda afetarão a demanda intermediária tanto quanto a demanda final de forma que depende da proporção relativa dos serviços e bens usados na produção.” (FUSCH, 1965, p.351)

dificuldades de se compreender o que efetivamente é realizado na prestação de serviços justificam essa necessidade de se especificar preliminarmente qual a definição está sendo adotada. Tais dificuldades são atribuídas à atual dinâmica dos processos concorrenciais nos quais as fronteiras entre produção de serviços e bens estão progressivamente menos claras (BODEN; MILES, 2000b; FERREIRA, 2008), assim como as dificuldades de se conceituar tais processos, o que na literatura é geralmente associado à suposta natureza heterogênea dos serviços.

Pode-se, no presente texto, destacar algumas propostas que surgem nos anos 1970 e 1980, com o objetivo de ilustrar que o uso das estatísticas apuradas com base na *International Standard Industrial Classification (ISIC)* - adotada por organismos multilaterais, como Nações Unidas (ONU), Banco Mundial, Fundo Monetário Internacional (FMI), muitos países como os membros da União Europeia (UE) e o Brasil - está limitado pelo seu propósito de compor o sistema de contas nacionais. Desse modo, o uso diverso dessa classificação deve considerar essa finalidade e as conseqüentes restrições e, até mesmo, equívocos analíticos, na captura de características essenciais dos serviços e de seu papel na dinâmica econômica. Em especial, as dificuldades de classificação são reforçadas frente à crescente diversificação e abrangência, resultantes de transformações no processo de produção e do surgimento de modernas funções dos serviços no âmbito da dinâmica econômica contemporânea.

Duas tipologias discutem os serviços a partir da classificação por função econômica desempenhada. Katouzian (1970), com o objetivo de discutir as teses do desenvolvimento em três estágios, em particular, apresenta uma interpretação alternativa para as diferentes relações entre níveis de desenvolvimento de um país e a evolução de sua estrutura econômica que subdivide os serviços em: (i) serviços novos que compreendem aqueles sensíveis a variação da renda; (ii) serviços complementares que reúnem aqueles relacionados com a produção da indústria de transformação, complementares, portanto, ao processo de industrialização; (iii) serviços antigos que consistem nas atividades que florescem com o processo de industrialização e de urbanização, mas, com o tempo, são substituídos por serviços das categorias anteriores, exemplo mais comum é o doméstico, mas pode-se também relacionar serviços de datilografia e conserto de eletrodomésticos.

Browning e Singelman (1978) propõem uma classificação mais ampla do que a caracterizada pelo convencional binômio entre serviços intermediários e serviços finais. Na interpretação destes autores, a classificação dos serviços deve combinar a função

econômica, o tipo de usuário e a orientação de mercado (*market oriented* ou *non-market oriented*). Desses três critérios trabalhados, o último é amplamente adotado, em especial, para denotar as diferentes formas de contabilização do produto para o sistema de contas nacionais.

Outras propostas reconheceram a evolução recente das TIC, seus impactos nos sistemas produtivos e nos mercados como um novo paradigma. Buscam também reconhecer o elemento dinamizador das atividades características da “economia da informação” na economia e, então, propõem um novo agregado denominado como serviços de informação. Essa proposta originalmente é atribuída a Porat (1977) e incorporada pelo *North American Industry Classification System (NAICS)* e pela *ISIC 4.0*.

Quadro 1.2 – Proposta de tipologia para serviços e seus objetivos

Autores	Tipologias para serviços	Princípio de classificação	Objetivo do estudo
Katouzian (1970)	<ul style="list-style-type: none"> • complementares (financeiros, transportes, comércio) • novos (saúde, educação, entretenimento) • antigos (doméstico) 	Função econômica	discutir as teses do desenvolvimento em três estágios, em particular, apresentar uma interpretação alternativa para as diferentes relações entre níveis de desenvolvimento de um país e a evolução de sua estrutura econômica
Hill (1977)	<ul style="list-style-type: none"> • direcionados aos bens (mudança de estado) • direcionado às pessoas com mudanças nas condições físicas e/ou mentais 	O conceito de serviço	<p>Analisar os diferentes critérios de classificação vigentes e aponta as dificuldades de sua aplicação no caso dos serviços:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1) tecnologia de produção 2) a organização da produção 3) natureza do produto: tangível ou intangível 4) conceitos de processo de produção e produto, como resultado autônomo da produção 5) bens de capital e insumos x serviços de capital e insumos de trabalho 7) bens duráveis e não-duráveis x serviços permanentes x temporários
Porat (1977)	<ul style="list-style-type: none"> • de informação <ul style="list-style-type: none"> ○ primário ○ secundário • burocracia (pública ou privada) • setor produtivo (público ou privado) • setor doméstico 	Cadeia produtiva e informação como mercadoria	Estudar a informação como atividade, reagrupando os setores a partir das informações de produção, processamento e distribuição
Browning e Singleman (1978)	<ul style="list-style-type: none"> • distributivos (transportes, comunicações, comércio atacadista e varejista) • às empresas (financeiros, imobiliários, legais, de contabilidade, engenharia e outros profissionais) • sociais (saúde, educação, defesa, correio, governo e outros sociais) • pessoais (domésticos, hotéis, restaurantes, lazer, reparação e outros pessoais) 	<ul style="list-style-type: none"> • Função econômica • Tipo de usuário • Orientação para o mercado 	Discutir a tese do desenvolvimento em estágios desagregando o setor terciário em quatro novas categorias
Baumol (1985)	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços pessoais estagnados (não padronizado e intensivo em mão de obra) • Serviços não pessoais progressivos (intensivos em tecnologia, sem interação com o cliente) • Serviços não pessoais assintoticamente estagnados (conjunção dos dois anteriores) 	Evolução da produtividade	Discutir o crescimento dos serviços como determinantes da estagnação de economias em termos de produtividade
Riddle (1986)	<ul style="list-style-type: none"> • Serviços de infraestrutura (transportes e comunicação) • Serviços de comercialização (comércio) • Serviços de negócios/ <i>business services</i> (financeiro e serviços profissionais) • Serviços comunitários (Administração pública e serviços pessoais /sociais) 	Características dos processos de produção	<ol style="list-style-type: none"> 1) Discutir questões metodológicas para a mensuração da eficiência com base na natureza heterogênea dos serviços em contraposição à indústria 2) E o papel central dos serviços no desenvolvimento contemporâneo das economias

Fontes: Kon (2004), Lakshmanan (1989) e Meirelles (2006).

A relação de diferentes propostas, apresentada no Quadro 1.2, tem por objetivo demonstrar que cada uma está associada a um objetivo analítico distinto. Porém, todas fazem menção ao esgotamento ou limitações da classificação tradicional por esta estar comprometida, na sua origem, em atender ao sistema de contas nacionais, portanto, atrelando-se ao conceito de função de produção e à descrição do processo produtivo conforme a teoria neoclássica.⁷⁰

1.3.4 Produtividade em serviços: hiatos entre medidas quantitativas e qualitativas

Riddle (1986) aborda a definição de produtividade como a maximização do produto pela minimização de custos de insumos. Desse modo, a atividade mais produtiva apresenta maior produto por unidade de insumo. Nesse caso, o objetivo da mensuração quantitativa também reflete a dimensão de eficiência produtiva, uma vez que tal processo se funda na existência de controles de qualidade sistemáticos e, conseqüentemente, na maior eficiência da produção ou em aumentos de produtividade.⁷¹

Segundo Riddle, controles sobre a qualidade dos serviços são menos efetivos, pois o produto é idêntico ao processo de produção e, por isso, somente se verifica sua qualidade no término da prestação do serviço. Desse modo, produtos inferiores tomam parte no cálculo do agregado. Além disso, muitos clientes consideram, na sua decisão de consumo, determinadas características da interação com o prestador do serviço que, contemporaneamente, pode se referir ao termo “qualidade do atendimento” ou, ainda, estarem reunidas nas denominadas “estratégias de fidelização”. A maior qualidade da interação com o cliente pode manter no mercado a oferta de serviços com menor eficiência na produção. Se alguns elementos da interação são sacrificados em nome da eficiência ou aumento da produtividade, a mensuração do produto pode ser menor do que se tal qualidade for mantida. Em suma, os serviços são menos eficientes na produção pela

⁷⁰ A primeira edição da ISIC, ou ISIC 1.0, data de 1958.

⁷¹ Produtividade tradicionalmente é definida como produto (obtido no processo produtivo) por trabalhador. Na indústria, a mensuração do produto passa pela quantificação física dos bens produzidos e a aceção de produto remete-se a qualificação de elementos materiais. Na prestação de serviços, as questões relacionadas a tais classificações são mais complexas, além das limitações presentes na apuração de produtividades físicas que, tomadas em conjunto, dificultam o cálculo de estatísticas agregadas.

impossibilidade de realização de controles de qualidades prévios ao consumo e pela inclusão de outros/novos aspectos subjetivos na decisão de consumo.

Vários estudos, como Riddle (1986, p.73) e Gadrey (2001, p.44), apontam que a estagnação da produtividade dos serviços, observada na economia norte-americana da década de 60 até a de 90 do século XX, não é um fenômeno generalizado, mesmo utilizando-se dados baseados em metodologias de apuração de contas nacionais, amplamente difundidas e harmonizadas⁷². Além disso, em vários níveis, as metodologias para avaliação da evolução dos níveis produtividade nos serviços são questionadas, especialmente, no caso norte-americano. Conclui-se que a mensuração da produtividade não pode ter por objetivo somente a avaliação da eficiência quantitativa da alocação de recursos, devendo incluir a “efetividade” da prestação do serviço.

Gradrey (2001), por exemplo, indica que o baixo desempenho dos serviços em termos de produtividade na economia norte-americana, nos últimos 30 anos do século XX, apresenta, em contrapartida, bom desempenho em matéria de emprego nesses setores; e que, na França, observa-se tendência contrária. O comércio, os setores hoteleiro e de alimentação, nos Estados Unidos, são os primeiros no mundo a se organizar em cadeias modernas, tornando-se posteriormente modelos na Europa e para o japonês Ohno na criação e na implementação do toyotismo.⁷³

Gadrey apresenta, então, uma metodologia alternativa às análises da eficiência da produtividade, buscando incluir a avaliação de atividades que contribuam para a eficácia de um serviço, no sentido proposto por Riddle. O ramo estudado é o do comércio varejista que, segundo Gadrey (2001, p.45), compõe-se por três funções cujo exame reflete aspectos qualitativos da prestação dos serviços nas medidas de produtividade, a saber: logística de **bens**, logística de **informação** (processamento e transmissão) e atividades relacionadas ao **contato com clientes** (assistência, aconselhamento, respostas às demandas individuais, entre outras).

No caso americano, Gadrey aponta grande vantagem tecnológica e organizacional em termos de logística material; a logística de informação se desenvolve por meio

⁷² “a produtividade do trabalho avançou de maneira respeitável na França no decorrer dos anos 70 e 80, mas o emprego quase não cresceu, e teria mesmo diminuído se a duração média da jornada de trabalho não tivesse sido reduzida. Nos Estados Unidos, pelo contrário, o emprego aumentou muito, no entanto, nesse período, a produtividade do trabalho regrediu sistematicamente” (GADREY, 2001, p.44)

⁷³ Krüger (2008).

de ampla difusão de técnicas de digitalização com leitores óticos (*scanners*), de EDI⁷⁴, da gestão informatizada dos estoques e das encomendas, dentre outras. Para a função de atendimento ao cliente, Gadrey aponta as seguintes dimensões: variedade, incerteza e duração. Nesse sentido, os serviços de comercialização apresentam efetividade se fornecem variedade/diversidade de produtos, disponibilizam informações e aconselhamentos auxiliares à decisão de consumo⁷⁵.

A segunda dimensão reúne questões relativas à confiança, à segurança, ao frescor do produto, aos serviços de devolução, de pós-venda, de crédito, entre outros, que também nos Estados Unidos refletem uma maior exigência do consumidor. Finalmente, os serviços que diminuem tempo de atendimento são reunidos na terceira dimensão. Pode-se citar, entre eles, os serviços de entrega no domicílio, de assistência (tais como, empacotamento em caixas), redução do tempo de fila, horários de atendimento estendido e *fast-food* (pouco desenvolvidos na França).

Riddle aponta a oferta de pacotes de serviços como critério de efetividade, ou de avaliação subjetiva, na prestação de um serviço, a qual se articula também a uma estratégia de gestão eficiente da capacidade produtiva. O tempo da demanda por serviços pode ser negociado de diferentes formas com o objetivo de aumentar os fluxos de receita de uma determinada capacidade de produção sem sacrificar a qualidade. Uma ilustração é a generalização de sistemas de reserva que, em muitos casos, diminui os custos de espera para alguns serviços⁷⁶, garante atendimento em momentos que a capacidade de produção estaria subutilizada e, ao mesmo tempo, permite a suavização de picos de demanda, nos quais há diminuição da qualidade do serviço. Um exemplo é a combinação desses sistemas de reserva com estratégia de preços diferenciados por horário no setor aéreo. Outra ilustração da oferta de serviços diferenciados é a realização de programas de treinamento de trabalhadores em hotéis fora da temporada de férias.

Gadrey conclui que o serviço comercial norte-americano é mais variado em torno de uma mesma cesta de bens ou, dito de outra forma, presta-se um serviço mais rico em termos de características e de padrões de consumo naquele país. Portanto, a partir

⁷⁴ *Electronic Data Interchange*, sistema de troca de dados entre os computadores de empresas clientes e fornecedores.

⁷⁵ “Estabelecimentos comparáveis em tamanho, faturamento ou tipo de clientela, por exemplo, oferecem nos Estados Unidos uma variedade (*stock keeping units*) 50% a 80% maior [em relação à França], e registram crescimento dessa variedade no decorrer dos anos 80.” (GADREY, 2001, p.47)

⁷⁶ Algumas atrações turísticas podem perder sua popularidade quando estão frequentemente lotadas; em contraposição, a qualidade de um show pode ser mal avaliada se há pouco público. Nesse sentido, Riddle ressalta o caráter relativo dos critérios de avaliação da efetividade da prestação de um serviço.

dos anos 1970, o comércio não se torna menos produtivo nos EUA, ao contrário, oferta serviços ampliados e, em consequência, cria empregos. Tais observações apontam para a necessidade de revisão metodológica na avaliação de desempenho econômico, particularmente, setorial, como indica a citação abaixo. No caso da escola francesa, desenvolve-se, desde os anos 1990, uma linha de pesquisa a respeito do conceito de produto na perspectiva dos serviços.

os conceitos e os métodos em vigor passam completamente ao largo de interpretações mais profundas dos desempenhos comparados desse setor nos Estados Unidos e na França. Interpretações pertinentes da produtividade nos serviços só poderão ser melhoradas pela introdução, no conceito de produto comercial, das características de serviço desse produto, tornando relativa à abordagem atual de desempenho, que uma abordagem de logística industrial [fazer circular a menor custo determinadas quantidades de mercadoria] e não de serviços (GADREY, 2001, p.49)

Os trabalhos, que apresentam interpretações acerca das variações de produtividade em serviços, progressivamente apontam a fragilidade dos argumentos que sustentam o caráter estagnado dessas atividades. As pesquisas sobre esse tema na perspectiva neoschumpeteriana, sobretudo, têm se preocupado com o elemento de demanda na composição dinâmica das estruturas de mercado. Esse elemento é relevante para a análise de serviços tendo em vista as complexidades das relações entre consumidor e prestador de serviços e as estratégias de exploração de nichos de mercado por meio da possibilidade de personalização. Riddle e outros autores dos anos 1980 já ressaltavam esses processos⁷⁷, particularmente pela formulação de conceitos como, por exemplo, coprodução⁷⁸ e *servuction*⁷⁹. Diferentes tipos de elementos podem ser considerados nessa relação, mas a literatura tem focalizado na informação e no conhecimento.

⁷⁷ Lakshmanan (1989) busca, assim como seus pares na década de 80, associar o dinamismo nos serviços à difusão de TIC por meio de inovações institucionais, induzidas pelas características específicas dos serviços. Instituições são, para esse autor, regras de uma sociedade ou de organizações que guiam as expectativas nas relações interpessoais e entre grupos. As mudanças institucionais são processos de superação de desequilíbrios causados por inovações em produtos, realocação de recursos e progresso técnico e tomam a forma de mudanças nas regras que governam os modos de interação entre os indivíduos ou organizações. Exemplos desse tipo de inovação são *self-service*, monitoramento e coprodução.

⁷⁸ De acordo com Lakshmanan (1989), coprodução significa, de um lado, integrar recursos materiais e/ou habilidades dos clientes à organização durante a prestação do serviço e são cruciais para sua eficácia; por outro, a tecnologia de produção é aberta ao consumidor. A interação envolve troca de informação, mais ou menos elaborada, e é facilitada por inovações, tecnológicas ou organizacionais, nos canais de comunicação.

⁷⁹ A interação com o cliente também é enfatizada pela abordagem do *servuction* (BELLEFLAMME et al., 1986 apud GALLOUJ, 2002), que compreende meios e condições para adaptar os produtos às especificações do usuário (personalização/customização). Essa noção abrange muitas relações entre cliente e prestadores de serviços como marketing e atividades de manutenção e reparação. [BELLEFLAMME, C.; HOUARD, J.; MICHAUX, B.; RUYSSSEN, O. **Innovation and Research and Development Process Analysis in service activities**. IRES, EEC-FAST report, Aug., 1986.]

A relevância desses processos, em contraposição aos industriais de inovação, deve-se ao caráter precedente (*ex ante*) da relação do produtor com o comprador ao processo de produção, ressaltando-se tal relação como fonte de inovação. Portanto, esta fonte de inovação não se restringe à validação no mercado, reforçando a tese de Riddle de que a produtividade em serviços é delimitada pela maneira como os consumidores participam do processo de prestação de serviços.

Riddle propõe três relações fundamentais: (i) o produtor age para o consumidor; (ii) o consumidor realiza parte das tarefas decisivas para a efetividade dos serviços (*self-services*⁸⁰); (iii) o consumidor e o prestador de serviços ingressam em processos de coprodução. Quando a prestação de serviços envolve somente o ofertante, crescimentos de produtividade podem ser avaliados diretamente pelo aumento de transações uma vez que a prestação de serviço é similar aos processos industriais. Nesses casos, a eficiência da produção é obtida pela disponibilidade de recursos, a organização do processo de trabalho e outros elementos relacionados.

Quando o consumidor integra a prestação de serviço realizando parte das tarefas, mas sem interagir com o fornecedor, a produtividade é afetada de duas maneiras. Primeiro, o custo do trabalho do serviço com autoatendimento não é pago, em decorrência, abre-se a possibilidade de redução de custo ser repassada para o preço do serviço. Segundo, o consumidor entra inadvertidamente nesse processo de produção, de tal modo que, se os consumidores, em grande medida, não possuem determinadas habilidades mínimas necessárias para a realização efetiva do serviço, então, a eficiência da prestação do serviço e o desempenho de vendas no mercado podem ser acometidos adversamente⁸¹.

Nos processos de coprodução, as habilidades e a cooperação do consumidor assumem papel essencial sem as quais o serviço não se realiza. Riddle remonta ao clássico trabalho de Fuchs (1968), segundo o qual a interatividade pode tomar diferentes formas como proximidade física, ou seja, a presença simultânea do cliente e do fornecedor para realização efetiva de determinado serviço, como corte de cabelo. Também pode se referir ao papel ativo do consumidor na especificação dos serviços e da natureza singular da

⁸⁰ Uma interpretação a respeito da difusão de *self-services* é apresentada por Gershuny (1978), segundo o qual o desenvolvimento do capitalismo não aponta para o surgimento de uma economia pós-industrial, caracterizada pela predominância dos serviços na estrutura produtiva, mas para a satisfação de necessidades particulares pela substituição de serviços por bens. A máquina de lavar roupa e o aspirador de pó são boas ilustrações para seus argumentos.

⁸¹ Exemplo, pessoas idosas utilizando os caixas eletrônicos em bancos.

atividade para atendimento de demandas particulares, como em serviços pessoais. Pode, ainda, integrar recursos materiais e/ou habilidades dos clientes à organização durante a prestação ou disponibilização do serviço e são cruciais para sua eficácia⁸². A produtividade é afetada pelas habilidades dos consumidores, assim como pela qualidade da interação. A interação envolve troca de informação, mais ou menos elaborada, e é facilitada por inovações, tecnológicas ou organizacionais, nos canais de comunicação.

A partir dessa caracterização dos serviços, as críticas direcionadas à hipótese de doença de custos apontam um problema metodológico de fundo que se refere à mensuração do produto em serviços e à necessidade de um maior mapeamento dos processos de inovação em curso, na maioria dos serviços que alteram significativamente o conteúdo ou a qualidade desses processos de trabalho. Em muitos artigos, as três funções propostas por Riddle são retomadas como diferentes trajetórias tecnológicas, quais sejam, a mecanização/industrialização dos serviços, a modularização e a personalização/customização, enfatizando a diversidade de mecanismos por meio dos quais atividades de inovação afetam o crescimento econômico nos vários níveis – microeconômico, setorial e macroeconômico.

1.4 A CONTRA REVOLUÇÃO DOS SERVIÇOS – DÉCADA 90 DO SÉC. XX

Os argumentos mais difundidos sobre o desempenho dos serviços sugerem que, como um todo, sua produtividade é menor do que de outros setores e que seu crescimento é, quase sempre, mais lento. Essa proposição se baseia, inicialmente, no suposto caráter estagnado dos serviços, intensivos em trabalho e nos quais, portanto, é difícil a incorporação de progresso técnico na forma de máquinas e equipamentos em substituição à mão de obra. A partir dessa abordagem, atribui-se, ao aumento da participação do setor terciário na estrutura econômica, o baixo desempenho dos países desenvolvidos em termos de crescimento, particularmente os EUA dos anos 1960 até 1995.

⁸² Pode significar a utilização de dependências de propriedade do cliente (como residências na prestação de serviços domiciliares), pode considerar as habilidades do cliente na prestação de um serviço (como a utilização de um caixa eletrônico) ou mesmo os seus conhecimentos (no caso de uma consultoria). No trabalho de Lakshmanan (1989), a solução teórica é a inclusão do consumidor com fator da função de produção; na proposta de Gallouj e Weinstein (1997), são características do cliente que compõem a definição de produto que podem ser conceituadas como o estabelecimento de fluxos de informação e conhecimento.

Essa interpretação a respeito das dinâmicas em serviços no século XX é normalmente atribuída a Baumol. Mas a ideia do baixo dinamismo tecnológico dos serviços, conforme mencionado, tem sua origem nos fisiocratas. Encontra-se também disseminada pela literatura econômica, como no padrão de inovação “dominado por fornecedores” elaborado por Pavitt (1984) e na tese do “paradoxo de Solow”. São teses que perduram, embora, desde a última década de 70, críticas mais contundentes, em várias direções, ou em distintos sentidos, estejam sendo formuladas.

O fato histórico novo dos anos 1990 se refere não somente ao maior desenvolvimento do paradigma TIC, mas, principalmente, à reversão do padrão de estagnação da economia americana em 1995 em relação à economia europeia. Van Ark et al.(2008), na análise da evolução da produtividade dos países europeus em relação aos EUA, identificam 3 períodos: (i) de 1950 até 1973, no qual se observa crescimento da produtividade do trabalho nas economias europeias mais intenso do que o verificado nos EUA, tendo em vista os processos de *catching up* nos países europeus; (ii) de 1973 a 1995, caracterizado pela estagnação da taxa de crescimento da renda *per capita* tanto nos EUA como nos países que atualmente compõem UE-15; (iii) por último, de 1995 até 2006, período no qual o crescimento da produtividade anual média nos EUA atinge 2,3% e, portanto, acelera em relação ao crescimento 1,2% do período anterior, em contrapartida, na Europa, verifica-se declínio de 2,4%, entre 1973-1995, para 1,5%.

A temática da comparação entre os diferentes desempenhos dos sistemas econômicos e as explicações de seus determinantes encontra, na literatura econômica, interpretações antagônicas. As hipóteses da convergência e do hiato tecnológico compreendem as principais linhas de pesquisa sobre os diferentes desempenhos dos referidos sistemas em termos de produtividade e renda. A hipótese da convergência se funda no trabalho de Solow (1957), que inaugura a linha de pesquisa neoclássica da contabilidade do crescimento⁸³. A hipótese do hiato tecnológico é formulada por autores alinhados com o projeto neoschumpeteriano e, conforme Fagerberg e Godinho (2005, p.514), con-

⁸³ Solow (1957) resgata, dentro da ortodoxia do pensamento econômico, a temática da relação entre mudança tecnológica e crescimento econômico. A explicação de tais processos está no centro do pensamento dos clássicos (entre eles, Adam Smith e Karl Marx), mas excluída dos debates com a revolução neoclássica no pensamento econômico no século XIX. Na obra de Joseph Schumpeter, essa correlação é retomada como fundamento último da dinâmica capitalista. Contudo, na perspectiva de Solow, a mudança tecnológica é tratada como fenômeno exógeno à dinâmica capitalista.

tra-argumentam que a diferença entre a renda e a produtividade *per capita* entre os países aumenta significativamente ao longo do tempo⁸⁴.

Essa discussão consolida um conjunto de críticas às formulações de Baumol. Já na década de 80, fica claro que, em primeiro lugar, há uma substituição de serviços, que compõem a demanda final, por máquinas, como por exemplo, máquina de lavar em substituição ao serviço de lavanderia (GERSHUNY, 1978). Além disso, observa-se um significativo impacto das tecnologias de informação e comunicação em atividades de serviços, especialmente os financeiros e os de informação (BARRAS, 1984).

Aponta-se, adicionalmente, que os conceitos de inovação e de tecnologia subjacente ao argumento de Baumol, que se referem à incorporação de bens de capital ao processo produtivo, são muito restritivos ou estreitos. Mesmo em estudos sobre a relação entre tecnologia e indústria, tais conceitos devem ser mais amplos, como aponta toda a tradição teórica neoschumpeteriana/evolucionária.

A explicação, proposta por Baumol, para a mudança estrutural com base em hiato de produtividade entre setores, que tem como ajuste final a mudança de preços relativos, revela o entendimento da principal tradição teórica na ciência econômica, à qual se pode remeter essa análise, de que os mecanismos de ajuste via forças de mercado se restringem, em última instância, a preços. Mas, como enfatizam Kline e Rosenberg (1986, p. 19-20), tal tradição se baseia em uma concepção restrita da mudança tecnológica e de seu potencial de aumento de produtividade no capitalismo⁸⁵, ainda que os neoclássicos tenham reconhecido, a partir dos modelos de crescimento endógeno, o papel das atividades de P&D.

Além disso, a despeito da persistência da percepção do desenvolvimento dos serviços no interior da produção capitalista como estagnado, a partir da década de 90, os serviços desempenham um papel ativo na globalização, associados, principalmente, à diminuição do custo de transporte⁸⁶, ao desenvolvimento e difusão de tecnologias de

⁸⁴ Remetendo-se a Landes (1998 apud FAGERBERG; GODINHO, 2005, p. 514), consideram que “a 250 anos atrás as diferenças entre renda e produtividade *per capita* entre os países mais ricos e os mais pobres era aproximadamente de 5 para 1; atualmente, essa diferença está em 400 para 1”. [LANDES, D.S. **The Wealth and Poverty of Nations: Why Some Are So Rich and Some So Poor**. New York: W.W. Norton, 1998. Em português: **A riqueza e a pobreza das nações**. Rio de Janeiro: Campus, 1998.]

⁸⁵ Rosenberg, na mesma passagem, resgata as proposições de Karl Marx, segundo as quais a mudança tecnológica é um mecanismo com grande potencial de aumento de produtividade, mas, em contrapartida, a poupança de trabalho resultante não pode ser absorvida ou realocada pelo sistema. Assim, a mudança tecnológica pode gerar desemprego que não é facilmente corrigido pelas forças de mercado.

⁸⁶ Murata (2008).

processamento de informação e de telecomunicação⁸⁷, assim como à reestruturação de processos produtivos e à integração de mercados, especialmente na UE. Além de representarem, em conjunto, a maior parte da geração de produção, emprego e renda, a importância da análise dos serviços se deve ao consequente e intenso processo de criação de novas atividades que crescentemente integram os serviços ao sistema produtivo. Isso reforça a necessidade de identificar as dinâmicas heterogêneas que as atividades de serviços comportam e se desdobram em revisões de metodologias, de arcabouço conceitual e de classificações para fins estatísticos⁸⁸.

1.4.1 Abordagem neoschumpeteriana e inovação em serviços

A abordagem neoschumpeteriana resgata, em contraposição aos neoclássicos, a teoria do desenvolvimento de Schumpeter, para explicar a origem do crescimento econômico, tarefa não cumprida pelos modelos com tecnologia exógena, e para criticar a ideia de desenvolvimento econômico como processo estacionário⁸⁹. Nessa linha de estudo, o desenvolvimento econômico capitalista é fundado no processo de concorrência entre firmas. Portanto, entende-se a relação entre tecnologia e crescimento a partir de fundamentos microeconômicos, quais sejam: firmas heterogêneas⁹⁰, com indivíduos dotados de racionalidade procedural e decidindo em ambiente de incerteza radical com base nos resultados de desempenho econômico. Do ponto de vista da firma, a inovação de processo e de produto é uma estratégia de sobrevivência no mercado; o resultado macro é a transformação constante das estruturas econômicas, entendido como um processo de evolução e, portanto, descrito, por analogia, pelas categorias da teoria da evolução: busca, seleção, emergência, variação, mutação e replicação.

Em sintonia com esta perspectiva, há o modelo elo da cadeia, desenvolvido por Kline e Rosenberg (1986), no qual a firma passa a principal unidade analítica, as trajetó-

⁸⁷ Entre outros: Alimentação, limpeza, segurança e equipamento de transportes.

⁸⁸ No que tange as discussões empíricas apontam-se duas linhas mais gerais de trabalho, a primeira refere-se aos levantamentos de estatísticas sobre processos inovativos (DJELLAL; GALLOUJ, 1999); a segunda, acerca de revisão das metodologias de quantificação do produto das atividades de serviços, incluindo discussões sobre classificações, e de índices de preço (GRILICHES, 1992).

⁸⁹ “Ou seja, os países que começaram sua trajetória de crescimento com menor nível de capital e produto *per capita* deveriam apresentar taxas de crescimento maiores do que os já apresentam maior grau de riqueza. Dessa forma, os níveis de produto *per capita* dos dois grupos de países tenderiam a igualdade.” (HIGACHI, 2006, p.67)

⁹⁰ Salter (1960) relaciona evidências da grande heterogeneidade no desempenho das firmas na indústria de ferro gusa. Nelson (1991) explica por que as firmas diferem e por que isso importa.

rias tecnológicas incorporam os processos de difusão e inovações incrementais e, especialmente, considera-se que as atividades inovativas não se restringem à realização de P&D⁹¹.

Na taxonomia de Keith Pavitt (1984), os diferentes desempenhos nas economias se fundam nas diferentes organizações das atividades inovativas das empresas que apresentam padrões setoriais. Na classificação dos setores em dominado pelos fornecedores, intensivos em escala, fornecedores especializados e baseados em ciência, os setores se diferem com respeito a fontes de inovações, a tamanho e intensidade de capital, tipo de processo usado (fluxo, massa e outros) e a influência da ciência no desempenho do setor (MANI, 1991, p.23).

A taxonomia de Pavitt reflete a concepção da escassa capacidade criadora dos serviços, os quais são agrupados na categoria “*supplier dominated*” ou dominados pelos fornecedores, *i.e.*, como consumidores passivos de tecnologias desenvolvidas externamente à firma. A maioria das tecnologias adotadas, segundo o autor, é padronizada (“*off-the shelf*” *technologies*), *i.e.*, pode ser comprada sem encomenda específica. São tecnologias amplamente disponíveis e consumidas somente da maneira intencionada pelos seus fornecedores. Nessa visão, os serviços são dependentes da adoção de tecnologias que facilitam a provisão de novos serviços e/ou aumentam sua produtividade. Conseqüentemente, há pouca diferenciação da qualidade dos serviços ofertados e a competição é baseada em preços, reproduzindo, de certo modo, o modelo de safras tecnológicas.

Pavitt e Bell (1993), cindindo o padrão dominado pelos fornecedores, criam a categoria “intensivos em informação” que reúne serviços financeiros, varejo, publicações, setor gráfico, telecomunicações e turismo. As principais fontes de tecnologia são *softwares* e departamentos de sistemas, fornecedores de TIC e de sistemas e aplicativos. A principal trajetória⁹² é projetar e operar sistemas complexos de processamentos de

⁹¹ Nesse modelo, focalizam-se as mudanças no nível da firma, em termos de inovação de produtos e processo porque "a inovação é resultado de um processo de interação entre oportunidades de mercado e a base de conhecimentos e capacitações da firma. Envolve inúmeros subprocessos, os quais não apresentam uma seqüência (...) definida, e seus resultados são altamente incertos. (...) A efetiva integração entre diversos subprocessos, especialmente entre as etapas de comercialização e de invenção e projeto, é vista como um dos fatores determinantes do sucesso no processo de inovação. A empresa (...) está (...) no centro do processo de inovação e a pesquisa [é] uma forma de resolver problemas surgidos em qualquer das etapas de desenvolvimento da inovação. A pesquisa é uma atividade adjunta ao processo de inovação e não uma pré-condição para este." (VIOTTI, 2003, p.59)

⁹² Na acepção de trajetória natural como heurísticas que guiam processos de busca (NELSON; WINTER, 1982).

informação, sobretudo em sistemas de distribuição que provejam um serviço ou bem mais adequado às necessidades dos consumidores.

Essa perspectiva tem sido ampliada para considerar aspectos peculiares das atividades de serviços em relação à indústria. Em pesquisas realizadas a partir de meados dos anos 1990, o processo de produção nos serviços é usualmente caracterizado pela **interatividade** entre o consumidor e o prestador do serviço. Essa interação pode se dar de várias formas como proximidade física, ou seja, a presença simultânea do cliente e do fornecedor para realização efetiva de determinado serviço, como em uma peça de teatro. Também pode se referir ao papel ativo do consumidor na especificação dos serviços e à natureza singular da atividade, para atendimento de demandas particulares, como na prestação de serviços pessoais⁹³. Pode, ainda, tomar a forma de coprodução que, de acordo com Lakshmanan (1989), significa, de um lado, integrar recursos materiais e/ou habilidades dos clientes à organização durante a prestação, ou disponibilização, do serviço e são cruciais para sua eficácia; por outro, que a tecnologia de produção é aberta ao consumidor⁹⁴. A interação envolve troca de informação, mais ou menos elaborada, e é facilitada por inovações, tecnológicas ou organizacionais, nos canais de comunicação.

Essa natureza interativa dos serviços não pode ser discutida separadamente de outra especificidade do seu processo de produção em relação aos observados na indústria. Os serviços são marcados, conforme salienta Marx (1980b, p.403-404), pela concomitância entre produto e processo, isto é, o resultado do trabalho não se separa do ato de produzi-lo. Essa natureza dos serviços reforça sua qualificação de riqueza imaterial. As mercadorias **imateriais**, ou produtos **intangíveis**, não existem nem circulam no intervalo entre produção e consumo de forma autônoma, distinta dos produtores e consumidores. Nessa mesma passagem, Marx aponta outro determinante da imaterialidade do resultado do trabalho que, em alguns casos, embora ganhe existência independente de seu processo de produção, depende sobremaneira das subjetividades humanas no processo de produção, especialmente, da atividade intelectual e/ou artística como, por exemplo, os livros.

⁹³ Ver nota 79.

⁹⁴ Pode significar a utilização de dependências de propriedade do cliente (como residências na prestação de serviços domiciliares), pode considerar as habilidades do cliente na prestação de um serviço (como a utilização de um caixa eletrônico) ou mesmo os seus conhecimentos (no caso de uma consultoria). No trabalho de Lakshmanan (1989), trata-se da inclusão do consumidor com fator da função de produção; na proposta de Gallouj e Weinstein (1997), são características do cliente que compõem a definição de produto que podem ser conceituadas como o estabelecimento de fluxos de informação e conhecimento.

A caracterização dos serviços pela intangibilidade ou pela imaterialidade de produtos⁹⁵, pelo seu potencial de adaptação às necessidades dos consumidores (flexibilidade) e, portanto, pela interatividade em sua especificação e no seu processo de produção, não considera, entretanto, exatamente que essas dimensões se transformam em *locus* de atividade inovativa, implicando a modificação da natureza dos serviços.

Nesse processo, observa-se a dispensa da presença efetiva e concomitante do consumidor e do prestador do serviço, no tempo e no espaço, pelas novas possibilidades de telecomunicação, especialmente pela integração de tecnologias de gravação e de transmissão de dados, imagens e voz, como educação à distância, vídeo-conferência e acesso remoto a serviços de compra e venda entre outros. Essas tecnologias não afetam somente as relações entre o consumidor final e o fornecedor de serviços imediato, mas também estão associadas ao aprofundamento e à complexificação da divisão técnica e social do trabalho. Abre-se a possibilidade de realização de atividades de controle e gestão à distância e, mais do que isso, viabiliza-se a coordenação da produção de serviços prestados por diferentes empresas e sua composição em novos produtos.

As inovações *delivery*⁹⁶, por exemplo, afetam a intangibilidade de alguns serviços como na introdução, ou alteração, de suportes físicos para atividades culturais e intelectuais (música, cinema, livros eletrônicos e *software*). Nesses casos, o resultado do trabalho adquire existência independente do processo de produção, uma vez que ele esteja concluído, e pode circular no “intervalo entre produção e consumo como mercadoria vendável” ainda que dependa decisivamente das subjetividades humanas.

Para a discussão sobre as relações estabelecidas com os consumidores, identifica-se o papel ativo do consumidor na especificação dos serviços a serem produzidos o que se traduz em processos, ou trajetórias, de customização/personalização e de modularização. Algumas vezes, ser personalizável é um atributo do serviço como serviços de saúde e cuidados pessoais (como corte de cabelo), tais serviços são dependentes da capacitação da mão de obra, em termos de habilidades e domínio sobre conhecimentos e técnicas existentes e da disponibilidade de recursos (especialmente nos casos de saúde, como equipamentos, instalações e medicamentos). Diversamente, processos de modularização surgem com o objetivo de padronização em algum grau do produto em serviços,

⁹⁵ Conforme tratado por Gallouj (2002).

⁹⁶ Definida por Metcalfe e Miles (1997, p.17-18) para qualificar as inovações nas relações entre o prestador de um serviço e seu cliente que se apresentam como alterações nas formas de distribuição e de comercialização dos serviços, das quais decorrem transformações em determinadas atividades e complexificação da produção e da circulação capitalistas.

sendo oferecidas aos clientes diferentes possibilidades de arranjos, como, por exemplo, menus informatizados geralmente disponíveis em procedimentos de autoatendimento, mas também presentes em serviços de logísticas e na composição de pacotes de turismo.

Há vários processos ilustrativos da criação de mecanismos de controle e de padronização da interface entre o consumidor e o prestador de serviço que modificam a interatividade presente nos serviços. As atividades de *fast-food* são exemplos de inovações de processos (alteração na preparação dos alimentos pela organização fordista do processo de trabalho⁹⁷ e pela utilização de técnicas de congelamento e de acondicionamento dos alimentos) que impactam a forma de se disponibilizarem os serviços de alimentação pela redução do tempo de atendimento, apresentado uma forma diferenciada de solicitação do serviço com diminuição da possibilidade de variação do cardápio para atendimento de demandas particulares. A exploração de economias de escala no processamento de alimentos em centrais de produção (com aumento de controle, diminuição de desperdício e aumento da possibilidade de gestão de estoque e, portanto, diminuição de custo), também é acompanhada pela alteração da estrutura do setor que, antes caracterizado por pequenas empresas familiares locais, passa a apresentar expressivo crescimento de empresas organizadas em cadeias e disseminadas por meio de contratos de franquias.

Outro exemplo de rotinização de processos é o desenvolvimento de *self-services*, ou serviços de autoatendimento, que atinge vários ramos (restaurantes, bancos e outros). De acordo com Buzzacchi et al. (1995), a partir dos anos 1970, a difusão de tecnologias de rede e de processamentos de dados e o redesenho estrutural dos sistemas de informação dos bancos permitem a descentralização gradual da capacidade computacional. Essa nova configuração, aliada à implementação de infraestrutura de telecomunicações abrangente, altera as transações em lote *off-line* para *on-line* em tempo real⁹⁸ e, por último, integra, em rede, os sistemas de informação de vários bancos. Notam-se expressivas oportunidades de inovação de produto pela reconfiguração das interfaces entre bancos e clientes, com oferta de serviços bancários eletrônicos: (i) CD (*cash dispenser*)⁹⁹; (ii)

⁹⁷ Organização em linha de produção de componentes padronizados e com alta divisão do trabalho.

⁹⁸ Ver Braga et al. (s.d.) sobre diferenças entre terminais *on-line* e *off-line*.

⁹⁹ Permite ao usuário realizar saques em diferentes bancos, agências ou terminais graças à conexão em rede.

ATM (*asynchronous transfer mode*)¹⁰⁰; (iii) POS (*point of sale*)¹⁰¹; (iv) RB (*remote bank*)¹⁰².

No turismo, pode-se relatar também a rotinização de processos que aumentam a velocidade e confiança nos serviços prestados, assim como a incorporação de inovações tecnológicas e não-tecnológicas que aumentam o conforto e a qualidade, agregando, em última instância, valor ao serviço prestado. No que se refere à forma de interação do cliente na especificação do serviço, no caso do turismo, nota-se aumento de flexibilidade no atendimento de demandas particulares pela possibilidade de composição de um pacote de turismo, compra do serviço de transporte e/ou hospedagem por meio do desenvolvimento de sistema de reserva e compra na internet. Assim como pela integração com outros serviços, tais como aluguel de carros e compra de passeios turísticos.

Outras ilustrações, tais como automação da função de comércio (compra por telefone, pela internet e por POS), estão associadas à possibilidade de realização de pagamento à distância e a uma diversidade de serviços de entrega, que inclui opções da contratação direta de ciclistas até a de empresas prestadoras de serviços de logística. Ressalta-se aqui que os serviços de correio e de entrega rápida têm investido pesadamente em TIC e em equipamentos de manuseio e de transporte de carga, com o objetivo de alcançar maior rapidez, confiança, aumento das garantias de entrega, monitoramento da remessa em tempo real, confirmação da entrega entre outros. Nesse caso, pode-se citar as inovações em serviços de informação em interação com tecnologias maduras, como por exemplo, a identificação por rádio frequência – tecnologia de rastreamento acessível para monitoramento de cargas, fluxos de produção e outras – que permite aumento de confiança e segurança no serviço de transporte de carga, assim como otimizações na estrutura de custos. (MONTEIRO, 2001)

Encontram-se nesses processos duas trajetórias de inovação que compreendem, em si, diferentes formas de disponibilização de serviços, quais sejam a integração das cadeias de suprimentos (*supply chain*) e serviços integrados de logística. As discussões

¹⁰⁰ Modo de Transferência Assíncrono (comutação e transmissão) que surgiu nos anos 90 para transmissão de dados em pacotes de tamanho fixo de 53 *bytes*, denominados células, por redes de alta velocidade, podendo tratar tanto dados como vídeo e áudio em tempo real. No caso dos bancos, fornece aos usuários uma ampla gama de serviços de caixa automático, tais como transferências, pagamentos e informações sobre movimentações bancárias.

¹⁰¹ Os postos de venda por máquinas são dispositivos automáticos para realização de compras sem a intermediação de vendedores, em geral, de livros, guloseimas, refrigerantes e outros.

¹⁰² Os serviços remotos de banco funcionam via rede mundial de computadores (www ou internet) em local remoto, pode ser na residência (*home banking*) ou para empresas (*corporate banking*).

acerca das “economias de serviços” também aparecem associadas à autonomização e à especialização da produção de conhecimento, como mercadoria na estrutura produtiva, em atendimento a demandas intermediárias, especialmente a partir do final do século XX, em atividades denominadas *KIBS*.

Em todos os casos, as categorias divisão do trabalho, introdução de máquinas no processo de trabalho, transformação na estrutura das empresas e alteração nas ocupações, nas habilidades exigidas no processo de trabalho e circulação da mercadoria são recuperadas, conforme indicado por Marx (1980a, caderno XIX), de forma interrelacionada. Então, fica evidente que o processo de produção de uma mercadoria, no sistema capitalista, também envolve outras dimensões para além do processo de produção e do produto resultante. A exploração capitalista de uma atividade não exige que seu resultado seja um bem, mas exige a transformação do processo de produção e da comercialização para fins capitalistas. E as transformações nos serviços verificadas a partir da última década do século XX também demonstram que não se restringem ao *locus* de produção, a firma, mas também incluem as relações que estabelecem com o propósito de realização de lucro.

Há na literatura sobre inovação em serviços, associada à tradição inaugurada por Pavitt, um esforço de articulação das questões mencionadas anteriormente e vários resultados obtidos sobre *output* de inovação, fontes de inovação, apropriabilidade e trajetórias tecnológicas, entre outros, que estão segmentados. Os trabalhos pioneiros nesse sentido são Soete e Miozzo (1989) e Evangelista (2000). O trabalho mais recente nessa linha é realizado por Castellacci (2008) e as novidades em relação às pesquisas que o antecederam estão, em primeiro lugar, na composição dos serviços e da indústria em uma mesma taxonomia. Isso significa não tratar os serviços isoladamente, reconhecendo que as mudanças nas características de sua produção transformam sua natureza, principalmente, por meio da estratégia de padronização para exploração de economias de escala. Em geral, as trajetórias percorridas pelas firmas são baseadas em busca de modularização da produção, ou seja, a especialização de funções em módulos que podem ser rearranjados, permitindo o lançamento de diferentes versões de um mesmo produto e, portanto, a exploração de práticas de discriminação de preços. Essa estratégia é também denominada *mass customization*.

O segundo aspecto diferenciador do trabalho de Castellacci (2008) é a proposta de conjugar a literatura “pavittiana” de padrões setoriais de inovação com a noção de “regime tecnológico” nos termos propostos por Malerba e Orsenigo (1990, 1993, 1995, 1996 e 1997). Segundo, nesses trabalhos, o regime tecnológico é definido em termos de

oportunidade, apropriabilidade, cumulatividade e a base de conhecimento específica e os padrões de atividade inovativa, em termos de estrutura do mercado em questão: concorrencial ou oligopólica¹⁰³.

Castellacci (2008) apresenta uma taxonomia com quatro categorias: fornecedores de conhecimento avançado; produtores de bens em massa; serviços de infraestrutura física e de rede; bens e serviços pessoais. Identifica, ainda, dois paradigmas aos quais estão associadas às diferentes bases de conhecimento: o Fordista (baseando-se em Freeman et al. (1982)) e TIC (de acordo com Freeman e Louça (2001)) e subdivide as categorias a partir desse critério. Assim, o autor ainda aponta uma especialização setorial na produção de conhecimento avançado atribuída à categoria “fornecedores de conhecimento avançado”, que compreende *KIBS* (paradigma TIC) e setores industriais de máquinas, instrumentos e equipamentos (paradigma fordista). A mesma lógica é aplicada as outras categorias, sendo que a “produção em massa de bens”, baseados na ciência ou intensivos em escala, refere-se aos setores de suporte aos paradigmas; “serviços de infraestrutura” proveem serviços de telecomunicações e financeiros, relacionados ao paradigma TIC, e transportes e comércio atacadista, no paradigma Fordista.

1.5 DECOMPOSIÇÃO DA PRODUTIVIDADE: *GROWTH ACCOUNTING* OU CONTABILIDADE DO CRESCIMENTO

De acordo com Fagerberg (1988), o trabalho de Solow (1957) representa o primeiro arcabouço teórico formal sobre o crescimento do produto em relação aos vários fatores de produção, assumindo os pressupostos teóricos neoclássicos de concorrência perfeita, plena de utilização da capacidade, pleno emprego, sem economias de escala e outros. O modelo de Solow também representa o início dos estudos econométricos a respeito das diferentes taxas dos países. Esse modelo descreve a taxa de crescimento do produto como a soma das taxas de crescimento de cada fator de produção (capital e trabalho) – ponderadas por suas participações no produto líquido – e da taxa de crescimen-

¹⁰³ Malerba e Orsenigo (1995) apresentam dois padrões, cuja autoria é atribuída a Schumpeter: (i) “Schumpeter Mark I”, proposto na *Teoria do desenvolvimento econômico* (1934), compreende processos de inovações nos quais novas firmas, com inovações, entram facilmente no mercado, desafiando as firmas estabelecidas; (ii) “Schumpeter Mark II”, no *Capitalismo, socialismo e democracia* (1942), em contraposição, é caracterizado pela dominância de firmas de grande porte e por significativas barreiras a entrada a firmas por meio de lançamento no mercado de inovações.

to da produtividade total dos fatores. Tal modelo compreende a justificativa teórica para os trabalhos de contabilidade do crescimento.

Essa linha de estudo, inicialmente, é dedicada à decomposição da taxa de crescimento de agregados econômicos. Abramovitz (1956 apud FAGERBERG; 1988)¹⁰⁴, em histórico estudo sobre os EUA, desenvolve e apresenta o modelo de decomposição do crescimento como crescimento dos recursos (capital e trabalho), ponderado por preço ou pela participação de cada fator, e compara com o crescimento da produção como convencionalmente calculado. Segundo Fagerberg, metade da variação não é explicada por tal metodologia e é entendida como crescimento não explicado da produtividade total dos fatores. Abramovitz, em passagem famosa de sua pesquisa, revela que ...

este resultado surpreende (...) pois nós sabemos pouco sobre as causas do aumento da produtividade, a importância indicada por esse elemento pode ser tomada como sendo algum tipo de medida de nossa ignorância sobre as causas do crescimento econômico. (idem)

As interpretações desse resíduo seguem diferentes caminhos. Uma parte, como sugere Jorgensen e Griliches (1967¹⁰⁵ apud FAGERBERG, 1988), permanece atribuído tal resíduo ao progresso tecnológico, como sugerido por Solow (1957). Outros, seguindo a sugestão de Abramovitz, associam adicionalmente outras variáveis explanatórias para reduzir a parte inexplicada como nível educacional, processos de aprendizado (como *learning by doing*) e economias de escala.

Denison (1967¹⁰⁶ apud FAGERBERG, 1988) é o primeiro a aplicar essa metodologia em estudo comparativo entre países e conclui que o tamanho do resíduo está associado em nível de desenvolvimento e que grande parte, em cada país, é atribuída à alocação de recursos e à exploração de economias de escala. Quando Denison trata da contribuição do aumento da exploração de economias de escala, refere-se ao aumento de produtividade na produção de bens de consumo duráveis, processo que ocorre pela transferência da produção de bens duráveis de consumo dos EUA para a Europa e o Japão nos anos 1950 e 1960. A literatura clássica de *growth accounting* enfatiza, básica-

¹⁰⁴ ABRAMOVITZ, M. Resources and output trends in the United States since 1870. **American Economic Review**. v. 46, 1956. p. 5-23.

¹⁰⁵ JORGENSEN, D.; GRILICHES, Z. The explanation of productivity change. **Review of Economic Studies**. v.34, p.249-284, 1967.

¹⁰⁶ DENISON, E.F. **Why Growth Rates Differ: post-war experience in nine western countries**. DC. Brooking Institution. Washington, 1967.

mente, a mudança estrutural como principal motor do crescimento, focando, principalmente, no processo de industrialização em detrimento da agricultura.

As críticas a essa abordagem são reunidas e apontadas em Nelson (1973¹⁰⁷ apud NELSON, 1996) e Nelson (1981, 1996). As mais contundentes se referem às interdependências das variáveis e aos pressupostos neoclássicos, em particular, de firma representativa. De acordo com Nelson (1991), as firmas diferem em seu desempenho e isto importa em termos da evolução da tecnologia e dos modos de organização da atividade econômica. As firmas no processo evolucionário, o qual compreende a produção capitalista, caracterizam-se por suas estratégias, estruturas e suas capacidades centrais. As estratégias correspondem a um conjunto amplo de compromissos da firma que define e racionaliza seus objetivos e como intenciona alcançá-los. Essas estratégias são selecionadas no processo de competição e as sobreviventes são relativamente mais lucrativas. As estruturas das firmas envolvem como são organizadas e administradas, como as decisões são realmente tomadas e realizadas e, então, amplamente determinam o que realmente se faz, dada a estratégia geral. O conceito de competências organizacionais centrais se constrói sobre o conceito de rotinas. Em qualquer tempo, as rotinas utilizadas, que são elaboradas dentro da firma, definem um conjunto de coisas que a organização é capaz de fazer seguramente. Assim, a premissa básica é que as firmas estão em um contexto schumpeteriano ou evolucionário, produzindo determinados produtos (e/ou serviços) por meio de determinados processos que não as habilitam para sobreviver por muito tempo. Para se manter no mercado a firma deve possuir competência de inovar e tomar vantagens econômicas da inovação.

Ademais, Salter (1960) indica em seu trabalho clássico que o escopo do progresso tecnológico e o aumento de produtividade são diferentes entre os setores. Além disso, a mudança estrutural dentro da indústria possui papel igualmente importante no aumento da produtividade. Este argumento, em alguma medida, está presente nos estudos que indicam a especialização das economias em atividades progressivas (*high-tech*), como garantia de taxas de crescimento da produtividade acima da média dos países, e aparecem no início dos anos 90 do século XX (LUCAS, 1988, 1993¹⁰⁸ e GROSSMAN;

¹⁰⁷ NELSON, R. Recent exercises in growth accounting: new understanding and dead end. **American Economic Review**. v.63, nº3, p. 462-468, June 1973.

¹⁰⁸ LUCAS, R.E. On the mechanisms of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v.22, p.3-42, 1988. LUCAS, R.E. Making a miracle. **Econometrica**. v.61, p. 251-272, 1993.

HELPMAN, 1991¹⁰⁹ apud FAGERBERG, 2000). Nesse sentido, de acordo com Fagerberg (2000), as perguntas basilares de como crescimento da produtividade entre os países diferem, e por que, devem incorporar as diferenças entre os setores. Além disso, deve incorporar os efeitos sobre preços que o progresso tecnológico, comandado pelas firmas de produtos *high-tech*, possui.

Na busca pelas respostas a essas perguntas, abre-se uma nova perspectiva pela maior disponibilidade de informações no nível da firma, que permite avaliar a dispersão das atividades econômicas das empresas em torno dos resultados médios setoriais ou totais em termos de produção, emprego, investimento, nível de produtividade e de sua taxa de crescimento. Segundo Haltiwanger (1997), plantas semelhantes no mesmo setor apresentam desempenhos substancialmente diferentes em distintos indicadores. Nos setores de mais rápido crescimento, uma grande parte dos estabelecimentos apresenta declínios substanciais; nos setores de crescimento mais lento, uma grande parte apresenta crescimento acima da média.

Conforme Maroto (2010a), esses estudos empíricos discutem mudanças estruturais observando saídas, entradas e dinâmicas de crescimento no nível das firmas, por meio de propostas alternativas de decomposição de uma medida, ponderada pela participação, do crescimento da produtividade média ou níveis de produtividade. Alguns mantêm a preocupação de diminuição do resíduo característico dessa abordagem, apresentando interpretações diferentes para os efeitos calculados, e outros incluem um termo para capturar o efeito de realocação entre setores. Contudo, significativa maioria dos textos, que são referência nesta linha de pesquisa, refere-se aos ramos da indústria de transformação¹¹⁰.

Dos trabalhos que incluem serviços, ou tratam desses, pode-se relacionar Foster et al. (1998, 2002), Triplett e Bosworth (2004), van Ark et al. (2008), Inklaar e Timmer

¹⁰⁹ GROSSMAN, G.M.; HELPMAN, E. **Innovation and Growth in the Global Economy**. Cambridge: The MIT Press, 1991.

¹¹⁰ Os resultados das mudanças estruturais na indústria de transformação americana são pesquisados por Bartelsman e Dorns (2000), Dunne et al (1988) e Dunne (1989) entre outros. Canter e Krüger (2006) investigam uma amostra de firmas industriais da Alemanha. [BARTELSMAN, E.J.; DOMS, M. Understanding productivity: lessons from longitudinal microdata. **Journal of Economic Literature**. V.38, p.569–594, 2000. DUNNE, T.; ROBERTS, M.J.; SAMUELSON, L. Patterns of firm entry e exit in US manufacturing industries. **Rand Journal of Economics**, v.19, p. 495-515, 1988. DUNNE, T. The growth and failure of US manufacturing plants. **Quarterly Journal of Economics**. v. 104, p.671-698, 1989. CANTER, U.; KRUGER, J.J. Micro-heterogeneity and aggregate productivity development in the German manufacturing sector: results from a decomposition exercise. Friedrich-Schiller-University Jena, Jenaer Schriften zur Wirtschaftswissenschaft. 02/2006. GRILICHES, Z.; REGEV, H. Productivity and Firm Turnover in Israeli Industry: 1979-1988. **Journal of Econometrics**. V.65, nº1, p.175-203, 1995.]

(2008), com base na abordagem da decomposição do crescimento. A principal conclusão desses trabalhos a respeito do hiato crescente de produtividade verificado entre os EUA e a Europa, após 1995, é o papel que os setores de serviços, particularmente, o comércio e o setor financeiro, exerce na economia norte-americana. Os serviços se tornam a fonte de crescimento econômico nos EUA a partir de 1995 (TRIPLETT; BOSWORTH, 2004). Isto porque a economia americana experimenta um crescimento significativo do investimento, sendo que grande parte se refere às TIC.

A hipótese de realocação de recursos entre as firmas e setores por meio do processo de destruição criativa é testada, além de comparações metodológicas de diferentes índices de produtividade. De acordo com van Ark (2008), confirma-se a realocação de produção e emprego dos setores produtores de bens para atividades prestadoras de serviços. A crescente importância dos serviços orientados para o mercado é resultado da interação de vários fatores já mapeados pelos estudos considerados clássicos, tais como: (i) a renda *per capita* mais alta implica em maior demanda por serviços; (ii) exploração comercial de atividades que antes se restringiam ao âmbito doméstico; (iii) processo de terceirização de atividades como consultorias, comercialização e transporte; (iv) não há evidências de doença de custo se o âmbito de serviços é ampliado considerando tanto os serviços pessoais, relacionados por Baumol, quanto os serviços prestados às empresas.

Em termos setoriais, a estagnação da taxa de produtividade do trabalho não é uma caracterização universal para todos os serviços. Em especial, as experiências dos diferentes países são significativamente diferentes. Ou seja, nas diferentes economias há predominância variada dos serviços, por exemplo, nos EUA contribuem para o crescimento da produtividade do trabalho o setor financeiro e as atividades de comércio (TRIPLETT; BOSWORTH, 2004), no Reino Unido, verifica-se bom desempenho nos ramos de comércio e nos serviços intensivos em conhecimento (ou serviços de negócios) (RUBALCABA, 1999). As economias da Austrália e do Canadá também se apresentam guiadas pelo desenvolvimento dos serviços. Quanto às economias francesa e alemã, a contribuição dos serviços para a dinâmica da produtividade do trabalho é próxima de zero. Em especial, a economia espanhola se encontra estagnada por estar especializada em atividades relacionadas com o turismo (MAROTO, 2009). Ainda se deve ressaltar que os impactos dos investimentos em TIC, nas estruturas produtivas, são diferenciados, como no caso dos EUA e da Europa.

No que se refere à relação entre microdados e evolução da produtividade seja agregada por setor ou para toda a economia, os estudos são pouco conclusivos e apresentam poucos avanços. Os trabalhos, aqui relacionados, somente destacam que a realocação de fatores de produção, por meio do processo concorrencial denominado pela literatura como destruição criativa, tem grande peso na explicação da variação da produtividade agregada, ou ainda, a dispersão de resultados microeconômicos são cancelados nos cálculos agregados.

1.6 CARACTERÍSTICAS E DETERMINANTES DO DESEMPENHO DAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS APONTADOS PELA LITERATURA

A mudança estrutural da produção de países industrializados com o aumento dos serviços, em detrimento especialmente da indústria, é amplamente documentada. Mensurado tanto pelo valor da produção, quanto pelo emprego, os serviços são importantes partes do total da atividade econômica. A respeito dessa evolução, ao longo do século XX, foram elaboradas algumas hipóteses que continuam em debate.

A primeira hipótese se refere à elasticidade renda da demanda maior que 1 (hum) em economias que apresentam renda *per capita* em crescimento, isto é, o consumo de serviços cresce mais do que proporcionalmente a renda *per capita*. Então, os serviços correspondem a uma fração crescente da renda e das ocupações nas economias. A segunda trata do processo de terceirização, do aumento da divisão do trabalho na economia e de processos de automação. Nesse contexto, os serviços, antes produzidos nos domicílios ou dentro das firmas, passam a ser contratados no mercado e essas atividades especializadas se apresentam mais eficientes em termos de maior qualidade e/ou menor custo. Serviços como manutenção e reparação, creches, processamento de alimentos, processamento de informações, serviços financeiros, serviços de consultoria, de contabilidade e assessoria jurídica são prestados por novos estabelecimentos que são mensurados como novas atividades. A terceira hipótese se remete ao aumento das ocupações em serviços em função do crescimento relativo mais lento da produtividade do trabalho desses ramos. Concomitantemente, a crescente participação dos serviços na renda nominal se deve à mudança dos preços relativos de bens e serviços, tendo, esses

últimos, majoração maior do que os primeiros, também em decorrência do hiato de produtividade dos referidos ramos.

Outro conjunto de hipóteses discute a possibilidade de incorporação de máquinas e equipamentos aos processos produtivos de serviços e de sua capacidade inovativa. A primeira sinalização é da substituição de parte dos serviços que compõem a demanda final por máquinas (como substituição de serviços domésticos por máquinas de lavar e aspirador de pó). Outra discussão se remete às novas dinâmicas em serviços que surgem em função da evolução dos serviços intermediários de processos produtivos, sejam bens ou serviços. Nessas novas atividades autonomizadas, descrevem-se inúmeras possibilidades de incorporação de bens de capital ao processo de prestação de um serviço com finalidades outras que não somente aumento de produtividade ou redução de custo, especialmente, das TIC, uma vez que os serviços compreendem os maiores demandantes desse tipo de tecnologia.

Há, a esse respeito, desdobramentos conceituais importantes. Primeiro, as TIC incorporam tanto as noções de máquinas e equipamentos (*hardwares*) como os *softwares* e seu desenvolvimento as transformaram em um paradigma tecnológico¹¹¹. Desta forma, potencializam e orientam atividades inovativas por toda a economia e não somente em um setor particular. Segundo, a ideia de que somente a incorporação de máquinas e equipamentos tem impactos sobre a eficiência de processos de produção é flexibilizada e se procura incluir discussões sobre a efetividade dos resultados desses processos, nos termos tratados por Riddle (1986).

Ademais, há inúmeras funções que os serviços cumprem na economia, cuja transformação, seja por meio de autonomização de funções, ou por meio de composição de pacotes de serviços (ou de serviços combinados com comercialização de bens), representam, não somente inovações de processos, bem como inovação de produtos. Ocorrem, também, em decorrência desse movimento, impactos sistêmicos, nesses casos, destacam-se serviços de transportes, telecomunicações e comércio que proveem infraestruturas de distribuição de bens e informações. Dentro das discussões sobre atividades inovativas, com base no arcabouço neoschumpeteriano, como determinantes últimos da

¹¹¹ Paradigmas tecnológicos (DOSI, 1982) se referem a programas de pesquisa tecnológica que se baseiam em modelos ou padrões de solução para problemas tecnológicos selecionados. Esses modelos são predeterminados em relação ao problema selecionado, derivados de princípios científicos e procedimentos tecnológicos igualmente selecionados – e não genericamente abertos e exógenos como nos enfoques tradicionais. Haveria no paradigma tecnológico, como no científico, prescrições habituais (nem sempre conscientes) sobre que direção tomar e quais evitar, ou seja, focalizam-se determinadas soluções em detrimento de outras, tendo em vista as “heurísticas”.

dinamização do crescimento econômico, a partir da década de 90 do século passado, apontam-se os serviços, não somente como consumidores passivos de tecnologias desenvolvidas por outras atividades, assim como entendem que parte dos serviços são intensivos em tecnologia e conhecimento. Assim, realizam atividades inovativas que fogem, entretanto, do padrão de P&D formalizado muito característico das indústrias. Em suma, os serviços também encerram atividades potencialmente dinamizadoras de sistemas econômicos.

2 ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE EM SERVIÇOS NA ECONOMIA BRASILEIRA

O objetivo do presente capítulo é analisar descritivamente a evolução da produtividade do trabalho no Brasil. Ou seja, considerando o contexto internacional, a partir de 1980, qual a trajetória seguida por nossa economia e o papel dos serviços nesse processo. A validade dessa análise agregada, anterior à análise da produtividade a partir da PAC e PAS, está na possibilidade de se obter um panorama da evolução, principalmente, das variáveis ‘valor adicionado’ (VA), ‘pessoal ocupado’ (PO) e produtividade do trabalho – definido como o quociente entre VA e PO (VA/PO) –, entre 1980 e 2007. Além disso, torna possível contextualizar esses resultados por meio da comparação com outros setores e com outros países.

Não se deve perder de vista que o objetivo é verificar, em primeiro lugar, em que medida a economia brasileira pode ser considerada “de serviços”. Em segundo lugar, verificar empiricamente o peso dos serviços na evolução agregada da produtividade. A esse respeito, Maroto (2009, p.121) aponta que estudos recentes sobre o tema demonstram que na maioria dos países desenvolvidos, as atividades que mais contribuem para o crescimento da produtividade agregada das economias são as indústrias de transformação, extrativas, o setor de construção e primário. Embora, os serviços nos últimos anos, apresentem aumento em sua contribuição nesse crescimento, eles ainda têm pouco impacto sobre a produtividade do trabalho agregada (WÖLFL, 2003). Uma interpretação corrente na literatura econômica sustenta a existência de grande dispersão dos setores que compõem os serviços em torno do resultado médio, ou seja, o forte crescimento da produtividade de alguns setores de serviços, acaba sendo compensada por um crescimento nulo ou negativo de outros ramos, como, por exemplo, hotelaria ou serviços às empresas¹¹², que possuem elevada participação na estrutura de produção das economias espanhola e britânica, respectivamente. Por isso, a estrutura produtiva tem um papel chave na evolução da produtividade, tornando necessário caracterizá-la no caso do Brasil, apontando sua posição em relação a outros países.

¹¹² Como locação de mão de obra e limpeza.

A primeira informação sobre estrutura produtiva se refere à participação dos setores na classificação mais tradicional na ciência econômica (agricultura, indústria e serviços) em termos de valor adicionado, de pessoas ocupadas e sua evolução no tempo. A análise a seguir apresenta informações de 1980 a 2007, em três subperíodos: 1980-1995; 1995-2005; 2002-2007. O intervalo 1980-1995 se destaca por compreender uma fase recessiva da economia brasileira combinada com regime de alta inflação. No início dos anos 1980, o Brasil enfrenta uma recessão em decorrência de políticas reativas ao aumento dos juros americanos e problemas de gestão do balanço de pagamentos. Esse período também compreende um acentuado processo de descontrole inflacionário que perdura até 1994, no qual ocorrem várias tentativas fracassadas de pacotes antiinflacionários, sendo, os mais significativos, o Plano Cruzado e Collor. O desdobramento mais evidente da composição dessas políticas e de outros elementos não citados aqui – referentes ao contexto internacional e à transição política entre outros – é o retrocesso do setor industrial do país, por muitos autores denominado desindustrialização¹¹³.

A escolha do ano de 1995, para uma periodização, expressa uma preocupação metodológica relativa à comparabilidade da série de dados e ao cálculo dos valores reais, uma vez que é o primeiro ano completo de vigência do Real. A outra razão é que o Plano Real alcança os objetivos de controle inflacionário, mas, até 2002, a economia brasileira permanece estagnada. Além disso, no que se refere à comparação com países da UE e com EUA, 1995 é o ano no qual a literatura especializada identifica um descolamento entre o desempenho da produtividade dessas economias em favor dos últimos. Por isso, muitos trabalhos utilizam essa periodização em suas análises.

O período entre 2002-2007 é significativo, porque a economia brasileira apresenta uma mudança em sua dinâmica, passando de uma economia estagnada por mais de 20 anos (incluindo teses como “a década perdida” e a do dualismo na perspectiva de Chico de Oliveira¹¹⁴), para uma economia emergente, galgando posições no *ranking* dos países, segundo critério de produção interna (PIB). Ademais, os serviços privados apresentam dinâmica diferenciada em relação aos períodos anteriores. A dinâmica predominante no período 1980-2005 é de grande estagnação, com os serviços apresentando aumento líquido no número de pessoas ocupadas acima do pequeno crescimento do valor adicionado. O que, em última instância, resulta em forte queda da produtividade do trabalho nesses setores. Nesse sentido, os serviços apresentam uma dinâmica de setor in-

¹¹³ Filgueiras e Gonçalves (2007); Almeida et al. (2010); Cimoli (2005); Feijó et al. (2005).

¹¹⁴ Oliveira (1972, 1979).

tensivo em mão de obra e possuem a mesma contribuição para o crescimento da produtividade agregada que o agrícola. Entre 2002 e 2007, os serviços privados se descolam do setor agrícola (cf. apontado no gráfico 2.12, no final do capítulo) e apresentam grande importância na explicação da variação agregada da economia.

A análise apresentada nesse capítulo indica preliminarmente a importância dos serviços privados na dinâmica recente da economia brasileira, fazendo, em primeiro lugar, considerações acerca das bases de dados utilizadas. Em segundo lugar, analisa-se a mudança estrutural na economia brasileira entre 1980 e 2007 e sua posição relativa aos EUA e UE. Para sustentar o argumento de que a economia brasileira é uma economia de serviços, são utilizadas técnicas convencionais, tais como a análise dos níveis e as taxas de crescimento da produtividade do trabalho, análise *shift share*¹¹⁵ e contribuições setoriais à produtividade agregada, principalmente baseadas em dados de Contas Nacionais, incluindo comparações internacionais. Portanto, apresenta-se a evolução desse indicador para uma comparação dos resultados com outros estudos similares com o objetivo de contextualizar o comportamento geral da produtividade no Brasil, referênciando para a análise posterior dos serviços.

2.1 CONSIDERAÇÕES A RESPEITO DAS BASES DE DADOS

As informações sobre os EUA e a UE foram extraídas das bases disponibilizadas por organismos internacionais, a saber: Banco Mundial, OECD e EU KLEMS database. O projeto EU KLEMS¹¹⁶ constitui o programa *Policy Support and Anticipating Scientific and Technological Needs*, elaborado pela Comissão Europeia, em atendimento às metas estabelecidas nas Estratégias de Lisboa e Barcelona. Os trabalhos, com essas bases, em geral, não exigem cálculos adicionais e incluem basicamente consultas.

Essas bases de dados internacionais também são utilizadas como fonte de estatísticas da economia brasileira. Contudo, não são suficientes para o trabalho aqui realizado. As informações brasileiras exigem maior atenção, especialmente no encadeamento das séries, devido às constantes mudanças de unidade monetária no período em tela.

¹¹⁵ Com base na proposta de Fagerberg (2000).

¹¹⁶ Disponível em <http://www.euklems.net/index.html>. Ver O'Mahony e Timmer (2009).

Contudo, os principais problemas derivam da compatibilização de definições e classificações de atividade.

Deve-se ressaltar que a desagregação do valor adicionado bruto (VA), por setores, disponível para o período entre 1980 a 1989, compreende, para os serviços, Comércio, Transportes por modal, Comunicações, Instituições Financeiras, Administração Pública e Outros Serviços. Em termos de pessoas ocupadas por ramos de atividade, para a década de 80 do séc. XX, dispõe-se de informações da Pesquisa Nacional de Amostra por Domicílio (PNAD), desagregadas em: atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca; indústrias de transformação; indústria da construção; outras atividades industriais (extrativa e SIUP); comércio de mercadorias¹¹⁷; transportes e comunicações; atividades sociais¹¹⁸; administração pública; outras atividades¹¹⁹. Isso significa que a desagregação possível, principalmente para análises estruturais, que considere como base o ano de 1980, está restringida pelo nível de agregação disponível para esse período.

Assim, a série de dados de VA entre 1980 e 2007 é obtida a partir dos dados nominais de 2007 e sua extrapolação com as informações de variação real anual, disponíveis no IPEA Data, seguindo a correspondência entre setores e índices conforme relacionado no Apêndice A. A opção pela agregação das atividades, que constam em negrito no mesmo Quadro, utilizadas nos exercícios do presente capítulo, justificam-se pela disponibilidade de dados, por setor, nas diferentes economias em análise e da comparabilidade entre elas.

2.2 A ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA

A análise que se segue busca caracterizar o desempenho do Brasil, desde 1980, a partir de estatísticas descritivas derivadas das informações das contas nacionais. Nos primeiros quinze anos (1980-1995), conforme tabela 2.1, a economia brasileira cresce, em termos reais, 1,9% por ano em média (IBGEg, s.d.; IBGEf, s.d.). Esse crescimento médio incorpora, além da crise no início da década de 80 do século XX, o período de

¹¹⁷ Prestação de serviços; serviços de alojamento e alimentação; serviços de reparação e conservação; serviços pessoais; serviços domiciliares; serviços de diversões, radiodifusão e televisão.

¹¹⁸ Serviços comunitários e sociais; serviços médicos, odontológicos e veterinários; ensino.

¹¹⁹ Instituições de crédito, de seguros e de capitalização; comércio e administração de imóveis e valores mobiliários; organizações internacionais e representações estrangeiras; atividades não compreendidas nos demais ramos, atividades mal definidas ou não declaradas.

instabilidade entre 1987-1992, no qual a economia brasileira alterna entre recessão e fraco crescimento. Entre esses anos, de acordo com o IBGE, o PIB brasileiro encolhe 0,2%. Após o Plano Real, de 1995 até 2002, a economia brasileira cresce em média 2,0% em termos reais, apresentando, em 1997, estagnação (0,0%) e, em 1999, aumento de 4,3%. Entre 2002 e 2007, o crescimento médio anual é de 4,0%, sendo a maior taxa em 2007 (6,1%) e a menor, 2003 (1,1%), em relação aos respectivos anos anteriores.

Tabela 2.1 – VA, crescimento real acumulado, valor adicionado por pessoas ocupadas e seu crescimento em relação ao período anterior– Brasil – 1980 a 2007

	1980 ¹	1985 ¹	1990 ²	1995 ²	2000 ²	2002	2005 ²	2007
VA (em 1.000.000 reais, a preços de 2007)	1.400.644	1.602.460	1.636.382	1.903.197	2.102.358	2.186.580	2.411.861	2.661.344
Crescimento real acumulado do VA entre o período indicado e 2007 ³	90,0%	66,1%	62,6%	39,8%	26,6%	21,7%	10,3%	-
VA/PO (R\$ de 2007)	32.396	30.101	27.934	25.878	26.621	26.463	26.531	28.099
Evolução do VA/PO em relação ao período anterior	-	-7,08%	-7,20%	-7,36%	2,87%	-0,59%	0,26%	5,91%
Varição acumulada					-17,83%			-13,26%

Fonte: IBGE. Contas Nacionais e PNAD. Elaboração própria.

Notas: (1) IBGEi; (2) IBGEh; (3) IBGEf.

Observa-se, entre 2002 e 2007, a mudança na tendência da evolução do PIB real, acumulando crescimento de 21,7%, contra 8,8% estimados para os anos de 1997 a 2002. Contudo, tal crescimento não é capaz de reverter as perdas de 17,8%, acumuladas entre 1980 e 2000, da produtividade do trabalho, assim como não permite atingir o patamar de R\$ 30 mil, aproximadamente, alcançado em 1985. Nos cinco primeiros anos do século XXI, estima-se um desempenho estagnado.¹²⁰

Como argumentado anteriormente, a velocidade da evolução das economias depende de sua composição setorial, particularmente no que se refere a serviços. No caso brasileiro, a dinâmica setorial desse crescimento aponta que, assim como outras economias capitalistas, a economia brasileira se constitui predominantemente de atividades de serviços. Alguns autores atribuem esse aumento da participação dos serviços nas estruturas econômicas dos países ao desenvolvimento à difusão, especialmente, de TIC. Argumenta-se que esses ramos são centrais, pois cumprem papéis de catalisadores das demandas dos outros setores e, ao mesmo tempo, de fontes de inovação para outras atividades, marcando uma diferença em relação ao padrão de desenvolvimento anterior

¹²⁰ As informações de 2005 a 2007 somadas às informações do PIB trimestral, que estimam crescimento acumulado de 5,6%, para os anos 2008 e 2009, e aos dados de população economicamente ativa (PEA), divulgados pela PNAD, que apontam crescimento de 3,3%, projetam contínuo crescimento da produtividade da economia brasileira.

(FREEMAN; LOUÇA, 2001), pautado no dinamismo inovativo dos setores industriais, como o automobilístico, no caso americano e japonês, e o farmacêutico, na Alemanha.

Em contraposição a uma visão positiva dos serviços, como propulsores de uma nova onda de prosperidade baseada no paradigma TIC, verifica-se a persistência do entendimento dos serviços como tecnologicamente estagnados, ou intensivos em mão de obra, nas análises do desempenho das economias capitalistas, em especial a americana, entre meados dos anos 1960 e 1995, como, por exemplo, os trabalhos W. Baumol (2001).

A literatura cepalina, por sua vez, aponta que a heterogeneidade estrutural nos países da América Latina é resultado do modelo de industrialização diferenciado em relação aos países de maior desenvolvimento. O processo de industrialização, conforme Anibal Pinto (1969, 1976), em uma economia calcada no complexo primário exportador, reproduz, de certa forma, o dinamismo das economias com maior grau de desenvolvimento ou centrais. A capacidade de irradiação dos setores modernos – compostos por atividades de exportação, industriais e de serviços que funcionam com níveis de produtividade semelhantes aos níveis médios das economias desenvolvidas – mostra-se muito menor do que a preconizada pelas teorias clássicas. Desse modo, em vez de dinamizadores da economia como um todo, o que se apresenta é uma concentração dos frutos do progresso técnico, nos estratos econômicos modernos, em nível regional. De tal forma que “grandes segmentos da população, da estrutura produtiva e do ‘espaço econômico’ ficaram [...] substancialmente marginalizados do avanço registrado no ‘polo moderno’.” (PINTO, 1969, p.49) Esses novos setores modernos reproduzem a relação centro-periferia presente em economias primário-exportadoras. Ou seja, atuam no país como uma extensão ou parte do sistema “central”, qual seja a modernização se dá pela importação de tecnologias (revelando e reproduzindo a subordinação tecnológica), há endividamento crônico, alienação das decisões de política econômica, estrangeirização das atividades básicas e outros. O resultado desse processo é que as disparidades regionais de renda e intrassetoriais nos países pobres são muito mais pronunciadas do que nos países ricos.

As críticas à tese cepalina do dualismo, principalmente as realizadas por Chico de Oliveira, apontam que, na reprodução do capitalismo em sociedades como as constituídas na América Latina, cria-se uma simbiose entre os setores que alcançam, por meio da industrialização, maiores níveis de produtividade e aqueles intensivos em mão de

obra, em especial os setores terciários. A mudança estrutural das economias, que transitam entre primário-exportadoras e industrializadas, não acompanha o crescimento da renda *per capita* das economias, ou não está associada a ele, como aponta Colin Clark (1941). Para Oliveira (1979, p.140), uma economia baseada em agricultura de exportação também terá “um setor de serviços muito avançado, que empregará uma porção significativa da força de trabalho – mais significativa que a do setor Secundário – e comparecerá, na formação da renda ou do produto, com peso também significativo.” Assim, a dimensão dos serviços nas economias não é sinônimo de maior desenvolvimento.

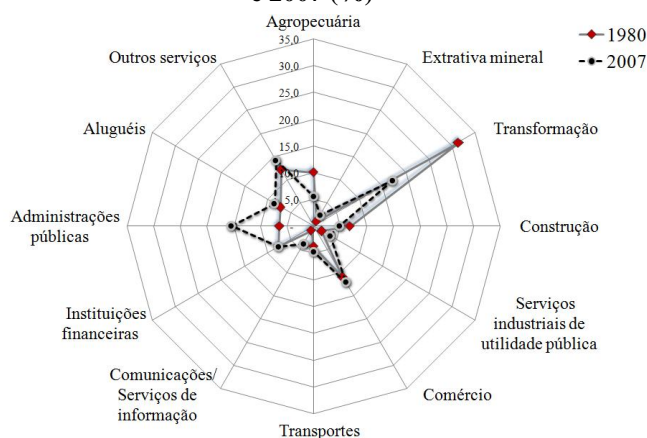
A reprodução, criticamente às teses dualistas, de estruturas produtivas altamente heterogêneas não se realiza pela preservação de lógicas de acumulação diferenciadas e estanques em cada “estrato”. Ao contrário, a reprodução de setores com baixos níveis de produtividade se torna adequada, como “colchão amortecedor”, tanto na lógica de reprodução do complexo agrário, quanto do processo desordenado de urbanização.

Quando o processo de industrialização se impõe como motor de expansão da divisão social do trabalho, são mantidas intocadas as bases da estrutura agrária: o mercado interno cresce com base em um processo de concentração de riqueza, renda e propriedade; o campo não funciona como mercado para a indústria. Os contingentes de mão de obra exigidos pela industrialização, provenientes do setor primário, são empregados na indústria ou nos serviços. A expansão horizontal do terciário deixa de cumprir a função predominante de circulação e distribuição de bens, para a exportação, e passa a sustentar a urbanização decorrente da industrialização. A crescente demanda de serviços, gerada pelo desenvolvimento da indústria, passa a ser atendida por mão de obra com baixas qualificações e remunerações e, principalmente, baseadas em relações de produção informais (OLIVEIRA, 1972, p.33-34).

Na análise dos dados da economia brasileira a partir de 1980, a mudança estrutural, indicada no gráfico 2.1, reflete a evolução da indústria de transformação em termos de valor adicionado (VA), cuja participação cai de 31,3%, para 17,0%, entre 1980 e 2007. Em contrapartida, o crescimento dos serviços, como já indicado, deve-se, em primeiro lugar, ao aumento da participação da administração pública¹²¹ de 6,4% para 15,5%. Este aumento pode ser atribuído à ampliação, ou consolidação, das obrigações do Estado após a Constituição de 1988.

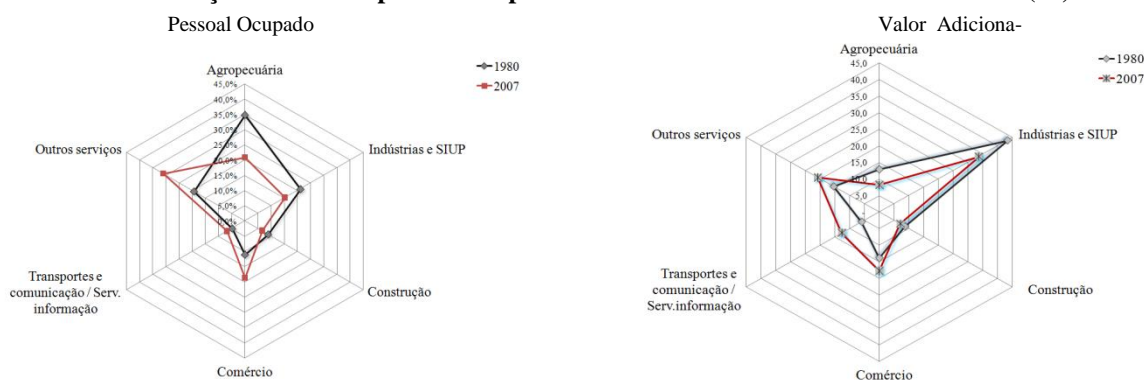
¹²¹ Administração pública, nos dados de 2007, compreende educação e saúde públicas, administração pública e seguridade social.

Gráfico 2.1 – Participação no valor adicionado bruto a preços básicos do Brasil, por setores – 1980 e 2007 (%)



Fonte: IBGEh. Elaboração própria.

Gráfico 2.2 – Distribuição setorial de pessoas ocupadas e valor adicionado bruto – 1980 e 2007 (%)



Fonte: IBGEh. Elaboração própria.

No mesmo período, o impacto desse crescimento sobre a estrutura de ocupação é quase óbvia: aumento da importância dos serviços como principal ocupação dos brasileiros. Tirando dos cálculos os dados relativos à administração Pública – que entre 1980 e 2007 aumentaram a participação de 4,0%, para 10,9%, no total de pessoas ocupadas na economia brasileira –, observa-se, no gráfico 2.2, a perda de participação da agricultura e das indústrias para os serviços, em especial, outros serviços que compreendem: serviços financeiros; atividades imobiliárias e aluguel; serviços prestados às famílias; serviços prestados às empresas; serviços de alojamento e alimentação; saúde e educação mercantis e associativos, a partir dos dados de 2007. Os dois primeiros (financeiro e aluguel) somam 2,1% do total de 31,0% do total de pessoal ocupado que consta no gráfico 2.2. Outros serviços adicionados à administração pública, em 2007, correspondem a

25,9% do número total estimado de pessoas ocupadas, ou seja, mais de um quarto das pessoas ocupadas no Brasil.

Na segunda figura do gráfico 2.2, as atividades de comércio, transportes, comunicações e outros serviços, que em parte pertencem ao âmbito de atividades da PAC e PAS, apresentam ganhos estruturais, destacando-se o desempenho das atividades de comunicações, que em 1980 compreendem 0,9% do VA, passando a aproximadamente 4,0% em 2007. Este desempenho se deve ao processo de privatização do sistema de telecomunicações, nos anos 1990, assim como pela difusão das TIC, em particular telefonia celular móvel e transmissão de imagens. Os serviços ligados à informática, contabilizados na definição de serviços de comunicação, compreendem atividades de processamento e transmissão de informações¹²² e também contribuem para o crescimento dos serviços de informação. “Outros serviços” que reúnem serviços prestados às famílias, às empresas, de alojamento e alimentação, saúde e educação mercantis e associativos, representam 12,2% da soma do valor adicionado por setores em 1980 e atingem 14,2% em 2007.

No total do valor adicionado bruto a preços básicos, as atividades que compõem o âmbito da PAC e da PAS aumentam a participação de 27,6%, em 1980, para 35,4%, em 2007. Essa evolução acompanha o crescimento dos serviços, como um todo, de tal forma que a participação desses ramos no total de serviços se mantém estável ao longo do tempo entre 55,0% e 53,0%.

2.3 A ESTRUTURA PRODUTIVA BRASILEIRA EM COMPARAÇÃO COM EUA E UE

Esta seção se compõe de várias técnicas de análise estrutural. A primeira trata da evolução no tempo da estrutura e dos níveis das variáveis relacionadas com a produtividade do trabalho. Essa análise acompanha os crescimentos médios anuais dos setores e sua comparação entre países e no tempo. A análise das taxas de crescimento setoriais deve ser complementada com outras discussões. Uma delas se refere à contribuição do crescimento setorial, no presente trabalho, utilizando a análise de *shift-share*, proposta

¹²² Além dessas ressalvas, salienta-se que provavelmente a atividade de correio, antes considerada como serviços de comunicação, passa a ser tratada em conjunto com transportes, tendo em vista seu papel, ou função, de agente logístico de distribuição de carga no sistema econômico atual.

por Fagerberg (2000). A segunda, refere-se à análise gráfica entre crescimento da produção, do emprego, ou da ocupação, e da produtividade do trabalho, a partir da metodologia de Camagni e Capellin (1985¹²³ apud MAROTO, 2009, p.120) que discute a produtividade do trabalho, de acordo com as variáveis que o compõem, tendo como referência o crescimento das mesmas em nível agregado nacional.

2.3.1 Análise estrutural e de taxa de crescimento setorial

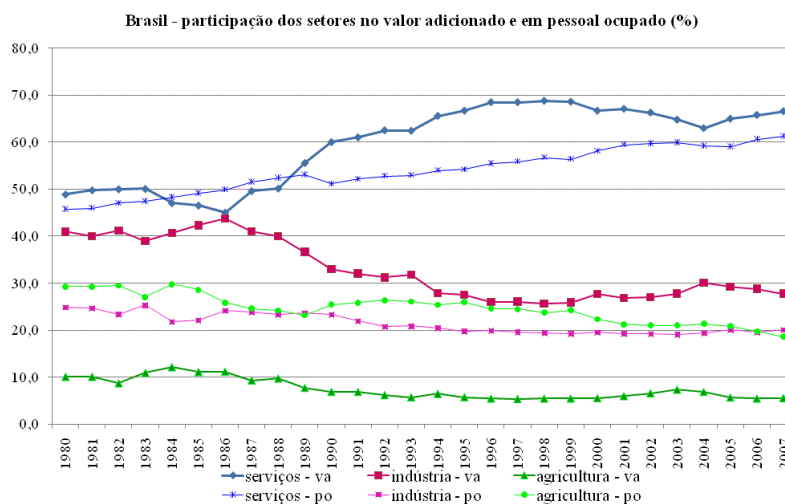
Na comparação com outros países, gráfico 2.3, gráfico 2.6 e gráfico 2.7 podem ser interpretados, de acordo com a tese de Clark (1940), como expressão do progresso econômico na estrutura da economia dos diferentes países. Segundo Clark, o alto nível médio da renda real *per capita* está associado à grande proporção dos trabalhadores ocupados nos setores terciários. Ainda que a base da economia seja agrícola, se sua renda *per capita* for alta, grande parte da população é compelida a se engajar em atividades de serviços. A análise, ao longo do tempo, indica que a parte da população ocupada no setor primário declina e a do terciário aumenta. No setor industrial, a população ocupada atinge um máximo e depois declina.

Em relação aos dados aqui analisados, Brasil, EUA e os 15 países membros mais antigos da UE¹²⁴, observa-se crescente participação dos serviços na estrutura econômica, tanto em termos de produto, quanto de ocupação. No caso do Brasil, ressalta-se que a distância entre o percentual de pessoas ocupadas e o percentual do valor adicionado do setor correspondente é maior do que nas outras duas áreas em estudo. Ou seja, em 2007, a participação dos serviços na estrutura de ocupação corresponde a 61,4% e, no produto, 66,6%. No caso dos EUA, PO e VA representam, respectivamente, 76,2% e 76,9% do total da economia; na UE-15, 73,4% e 71,2%. Nota-se, ainda, que no caso dos países europeus, o percentual de PO em serviços passa a ser maior do que o de VA, a partir do início dos anos 1990. No caso brasileiro, a participação dos serviços na economia, em 1980, é aproximadamente igual a 49,0%, tanto na geração de VA, quanto na estrutura de ocupação. Os países desenvolvidos, neste período, já apresentam participação acima de 60,0%.

¹²³ CAMAGNI, R.; CAPELLIN, R. *La productivité sectorielle et la politique régionale*. European Commission, Brussels, 1985.

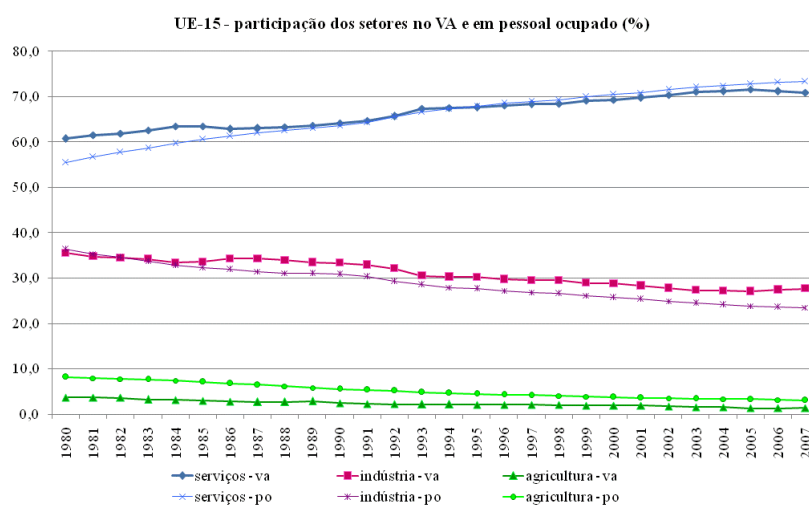
¹²⁴ Ver nota 128.

Gráfico 2.3 – Participação dos setores em termos de VA e PO, Brasil – 1980-2007



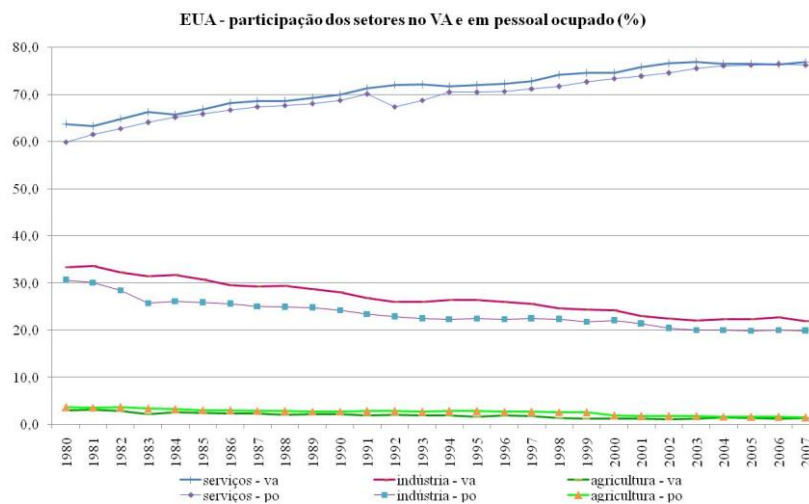
Fonte: OECD (2010). Elaboração própria.

Gráfico 2.4 – Participação dos setores em termos de VA e PO, UE-15 – 1980-2007



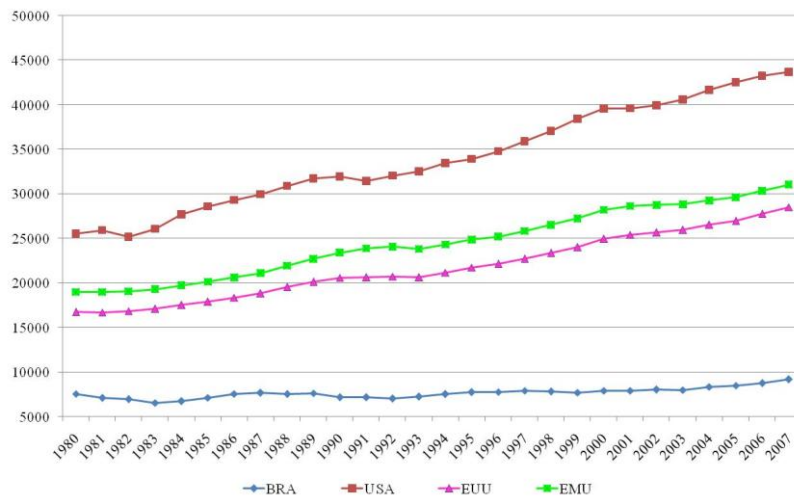
Fonte: Data EU KLEMS (2009). Elaboração própria.

Gráfico 2.5 – Participação dos setores em termos de VA e PO, EUA – 1980-2007



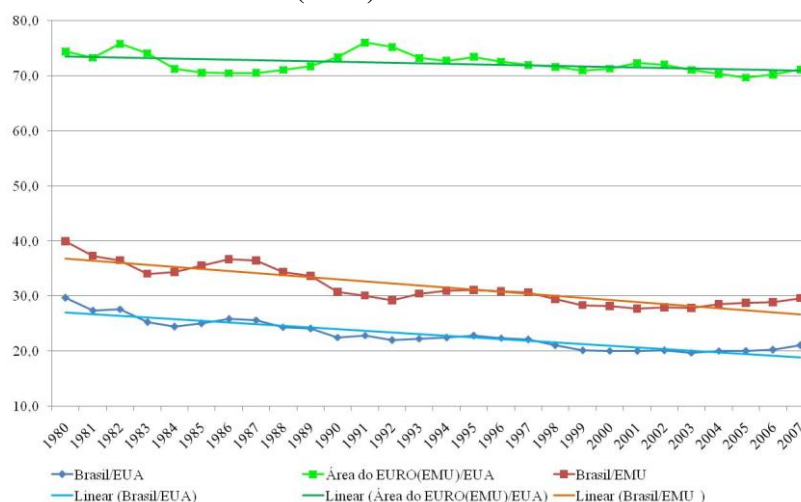
Fonte: OECD (2010). Elaboração própria.

Gráfico 2.6 – PIB per capita PPC (constante 2005 INTL\$) – 1980- 2007



Fonte: Banco Mundial (WDI). Elaboração própria.

Gráfico 2.7 – Quociente do PIB *per capita* do Brasil, países da zona do EURO(EMU) e EUA – 1980-2007



Fonte: Banco Mundial (WDI). Elaboração própria.

Contudo, os gráficos que apresentam informações sobre a evolução do PIB *per capita* desses países apontam que, ainda que tenha ocorrido um aumento real dessa variável nesse grupo de países, em termos de PPC em dólar internacional a preços constantes, apuram-se quocientes entre PIB *per capita* dos países da *European Monetary Union* (EMU)¹²⁵, do Brasil e dos EUA menor que 1. Em particular, a diminuição desse quociente entre o Brasil e as outras economias é significativa e está entre 30% e 40%.

Em comparação à economia norte-americana, o trabalho de Mulder (2002, p.255) descreve, a partir do quociente entre a produtividade do trabalho no Brasil, em relação aos EUA, que o Brasil diminui o hiato de produtividade continuamente entre 1970 e 1980 e, a partir de então, reverte à tendência. Tal mudança é consequência da evolução da indústria de transformação e do comércio que perdem dinamismo a partir de 1975. Mulder aponta que o nível da produtividade no Brasil, em relação à americana, no ano de 1996, é baixo: com exceção da indústria extrativa (acima de 90), setor de construção (entre 60 e 70) e financeiro (em torno de 60), as atividades no Brasil não atingem nem a metade do nível de produtividade nos EUA.

¹²⁵ A principal diferença entre os dados da UE-15 e EMU (área do EURO) é a não contabilização nos últimos de informações da Inglaterra. Países que pertencem à área do EURO: Áustria, Bélgica, Chipre, Eslováquia, Eslovênia, Estônia, Finlândia, França, Alemanha, Grécia, Irlanda, Itália, Luxemburgo, Malta, Países Baixos, Portugal e Espanha.

A partir de 1995 até 2005, conforme estatísticas do Banco Mundial (Banco Mundial, 2010)¹²⁶, o PIB *per capita*¹²⁷ americano cresce 25,5% e o do Brasil, 10,1%, indicando que se mantém o hiato de produtividade existente entre esses países no período considerado. O cálculo desse crescimento em dois períodos, 1995-2002 e 2002-2007, indica que o PIB *per capita* americano cresce mais (17,8%) no primeiro período do que o brasileiro (3,7%), significando que o quociente entre os índices do Brasil e dos EUA aumenta. No intervalo entre 2002 e 2007, a situação se inverte e o indicador no Brasil cresce 14,6%, o americano, 9,3%, e, em relação aos países da área de vigência do EURO, 7,9%, conforme se nota no gráfico 2.7.

Na tabela 2.2, informações sobre a produtividade do trabalho por setores são apresentadas em comparação com os resultados europeus e americanos. Em 2005, o nível da produtividade do trabalho no Brasil, a preços de 2007, alcança R\$ 22.924,30. No setor de serviços, a produtividade atinge R\$ 25.585,16. Estes números apontam que a produtividade dos serviços é ligeiramente maior do que a da economia brasileira como um todo, representando em torno de 111,6 desta última. A comparação com os indicadores da UE revela que a produtividade dos serviços no Brasil é relativamente maior. Os 15 países membros mais antigos da UE apresentam, em conjunto, a produtividade dos serviços abaixo da média desses países (94,2). A diferença entre esses números se explica pelos diferenciais entre as produtividades do setor público. No Brasil, a produtividade dos serviços públicos e sociais equivale a 144,1 da média nacional. Na Europa, estima-se 75,5, no grupo dos 15 membros mais antigos.

De acordo com Maroto (2010b), a distinção entre serviços privados e serviços públicos – que segue a conceituação econômica de atividades orientadas pela produção, ou seja, de acordo com a origem do serviço – permite observar que a produtividade do trabalho é relativamente maior nos primeiros (privados) que nos últimos (públicos). Esse é o caso dos países europeus, assim como nos EUA, no qual a distância entre os dois índices é ainda maior, conforme se observa na tabela 2.2. Todavia, no Brasil, a realidade é diversa e a produtividade no setor público é maior do que na prestação de serviços pelo setor privado da economia.

A produtividade do trabalho entre 1980 e 2005 no Brasil, em média anual, soma perdas reais de 1,0%, apresentando desempenho negativo em quase todas as atividades,

¹²⁶ Banco Mundial (WDI).

¹²⁷ Baseado na paridade do poder de compra (PPC ou PPP) em dólar internacional a preços de 2005.

exceto nas atividades agropecuárias (1,6%) e indústria extrativa, somada aos SIUP (2,1%). O mesmo padrão se repete para o período entre 1995 e 2005. A situação da UE, também é diferente neste caso, nos mesmos períodos. Os países membros experimentaram crescimento de produtividade em todos os setores e aqueles com desempenhos mais vigorosos são a indústria extrativa e os SIUP.

No período 2002-2007, encontra-se uma dinâmica diferente dos períodos analisados anteriormente, no que se refere à evolução da produtividade do trabalho. A economia brasileira passa a apresentar crescimento anual médio positivo. Duas atividades, porém, não revertem o quadro de baixo desempenho, a saber: indústrias de transformação (-1,4%) e serviços públicos e sociais (-1,3%). Na Europa, os setores com melhor desempenho são as indústrias de transformação (3,5%, média anual).

As atividades de serviços privados, no Brasil, atingiram 1,0% de crescimento da produtividade do trabalho, perdendo somente para as atividades agropecuárias com taxa de 3,3%, estando, portanto, acima da média brasileira de 0,9%. Na Europa, os serviços privados também apresentam taxas positivas de crescimento da produtividade, contudo, um pouco aquém do desempenho geral, ou total, das economias.

Tabela 2.2 – Níveis de Produtividade do trabalho no Brasil, UE-15 e EUA – 1980-2007

	nível 2005 (preço 2007)	índice em relação ao total da economia em 2005	taxa média anual de crescimento			
			1980-2005	1980-1995	1995-2005	2002-2007
Brasil	22.859,48	100,0	-1,0	-1,7	-0,04	0,9
Atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca	6.102,63	26,7	1,6	0,2	3,8	3,3
Indústrias de transformação	31.302,06	136,9	-0,8	-1,1	-0,5	-1,0
Indústria da construção	17.246,51	75,4	-2,2	-2,4	-1,7	0,8
Indústria extrativa e SIUPE	195.514,18	855,3	2,1	2,9	1,1	0,1
Serviços	25.475,50	111,4	-1,8	-2,5	-0,8	0,6
Serviços privados	23.281,04	101,8	-2,0	-2,9	-0,5	1,1
Serviços públicos e sociais	33.043,45	144,6	-1,3	-0,9	-2,0	-0,9
Estados Unidos		100,0	1,6	1,2	1,1	1,8
Atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca		68,3	5,1	4,3	-0,9	7,0
Indústrias de transformação		144,6	4,4	3,8	-1,6	5,1
Indústria da construção		61,3	-0,9	-0,3	2,8	-6,0
Indústria extrativa e SIUPE		371,7	3,1	4,7	-0,9	-0,7
Serviços		95,4	1,1	0,6	1,5	1,8
Serviços privados		116,8	-	-	-	2,3
Serviços públicos e sociais		63,0	-	-	-	0,4
União Europeia 15		100,0	1,4	1,8	0,9	1,1
Atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca		44,4	4,4	5,6	2,7	1,2
Indústrias de transformação		128,2	2,7	3,1	2,1	3,1
Indústria da construção		92,1	0,7	1,1	0,1	-0,4
Indústria extrativa e SIUPE		378,3	4,2	4,6	3,6	0,02
Serviços		94,2	0,8	0,9	0,6	0,8
Serviços privados		102,9	1,0	1,2	0,6	1,0
Serviços públicos e sociais		75,7	0,2	0,3	0,2	0,1

Fonte: OECD.Stat, STAN Database for Structural Analysis (2010); <http://stats.oecd.org/>;

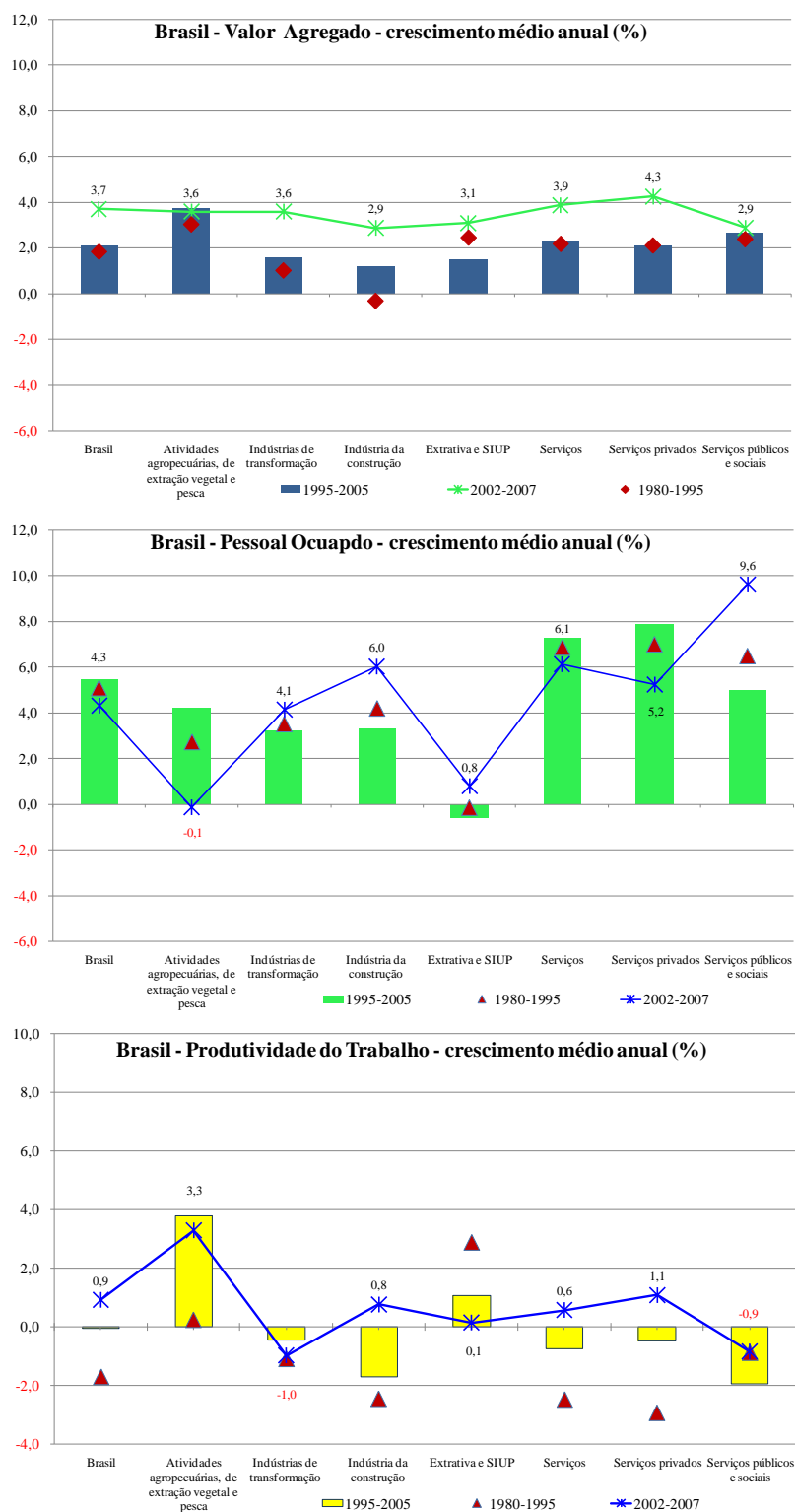
Data EUKLEMS (2009); <http://www.euklems.net/>

Os próximos gráficos apresentam a evolução setorial do valor adicionado bruto e das pessoas ocupadas em três distintos períodos, conforme já salientado: 1980-1995; 1995-2005; 2002-2007. Os dados sobre crescimento real médio anual, por atividade, confirmam que as atividades de serviços na economia brasileira cumprem o papel de colchão, nos momentos de desaceleração da economia, pois entre 1980 e 2005 apresentam altas taxas de crescimento das pessoas ocupadas nessas atividades, a saber: 7,0% entre 1980-1995; 7,2%, 1995-2005. No intervalo 2002-2007, os serviços permanecem com a maior taxa de crescimento de pessoas ocupadas (6,1%), mas os serviços privados que no período 1995-2005 atingem 7,9%, passam, no intervalo em questão, para 5,2%; os serviços públicos apresentam significativa alta, de 5,0% entre 1995-2005, para 9,6%, no último subperíodo. Esse último resultado salta aos olhos, pois o crescimento dos serviços públicos e sociais (incluindo educação e saúde mercantis) eleva-se de tal forma que ultrapassam os serviços privados que habitualmente apresentam taxas de crescimento maiores do pessoal ocupado.

Além disso, os gráficos confirmam que, no período 2002-2007, houve uma melhora do desempenho da economia brasileira em todos os setores. Entre 1980-2005, as atividades agrícolas apresentam as maiores taxas de crescimento do valor adicionado: 3,0% e 3,7% para os intervalos de tempos em análise. Mas, no último intervalo, 2002-2007, os serviços privados alcançam a maior taxa de crescimento entre os setores, de 4,2%, portanto, acima da média brasileira, de 3,7% e dos ramos agrícolas e da indústria de transformação, 3,6%, cada um.

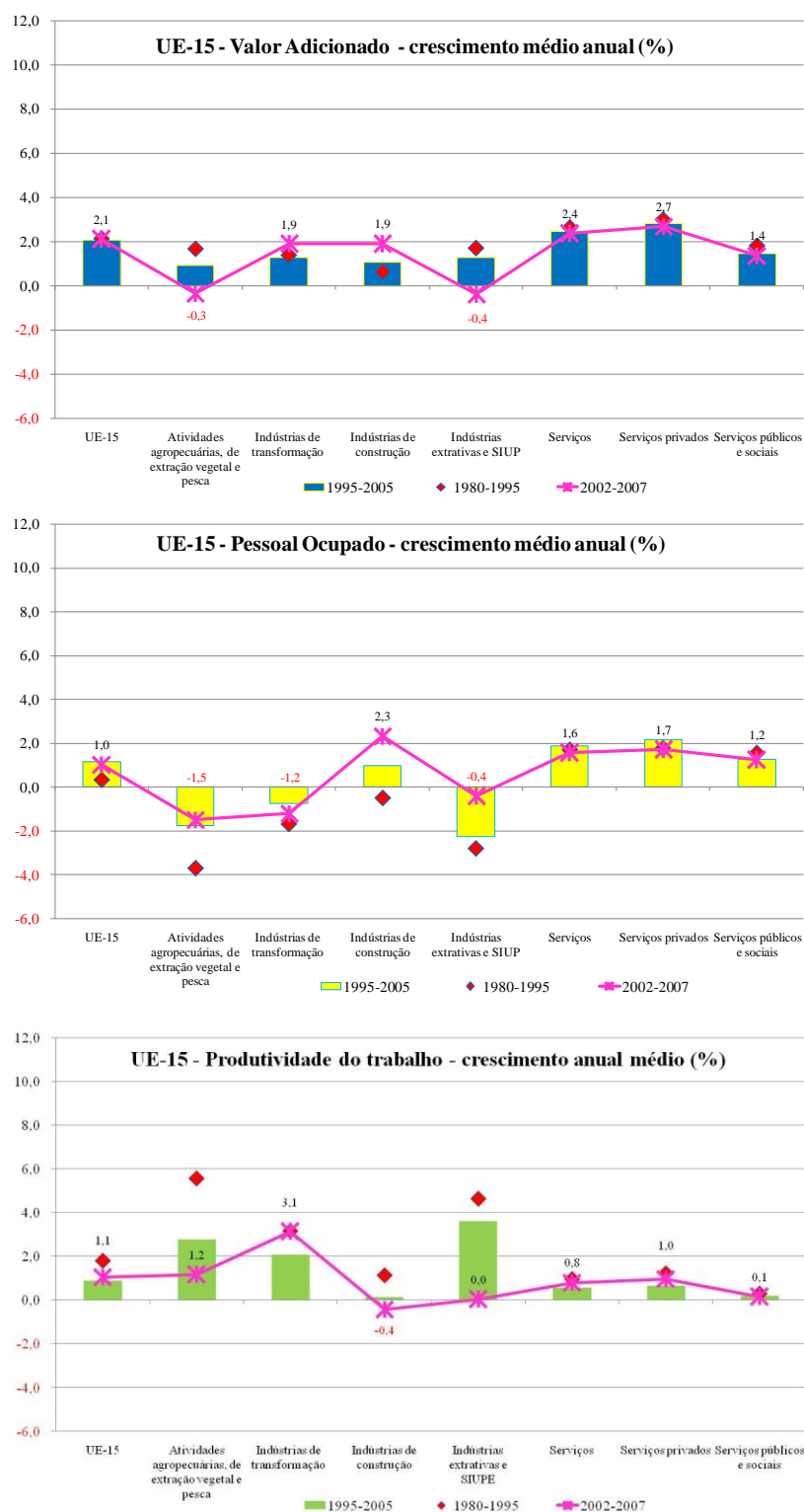
No gráfico 2.8, com exceção das atividades agrícolas e dos serviços privados, mostra-se que todos os outros setores registram taxas anuais médias de crescimento de pessoas ocupadas, no período 2002-2007, acima das verificadas nos períodos anteriores indicados. Como resultado da composição dos crescimentos do VA e do PO, somente a indústria de transformação e os serviços públicos mantiveram a tendência de variação negativa da produtividade do trabalho, -1,0% e -0,9%, respectivamente, para todo o período em análise. Por último, a indústria da construção e os serviços privados, no mesmo período, reverteram essa trajetória, apresentando aumento da produtividade, em contraposição aos períodos anteriores. É importante ressaltar que em termos de produtividade do trabalho, no que se refere à agricultura e aos serviços privados, os primeiros alcançam resultado positivo, por não apresentarem crescimento de pessoas ocupadas no setor; os serviços em questão, ao contrário, apresentam a maior taxa de crescimento de VA (4,2) e expressivo crescimento de pessoal ocupado (5,2, ainda que menor que os 6,0% da construção), resultando em um crescimento de 1% da produtividade do trabalho (segunda maior taxa, perdendo somente para a agricultura).

Gráfico 2.8 – Crescimento no VA, PO e produtividade do trabalho nos principais setores econômicos, Brasil – 1980-1995; 1995-2005; 2002-2007



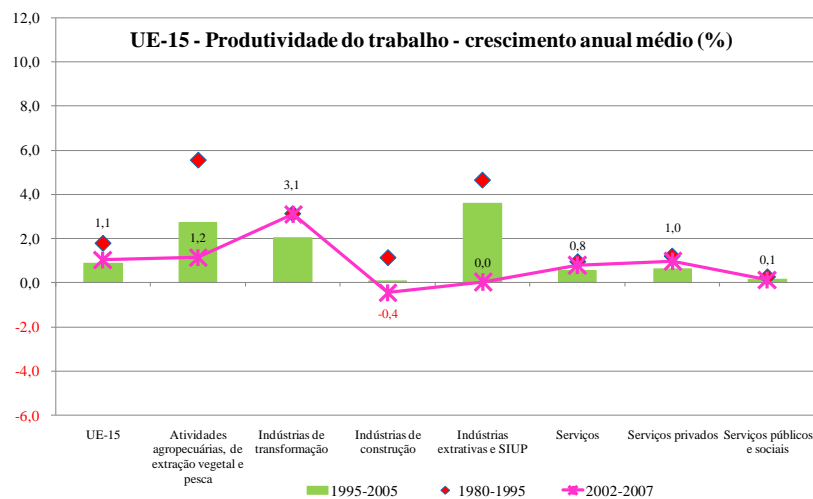
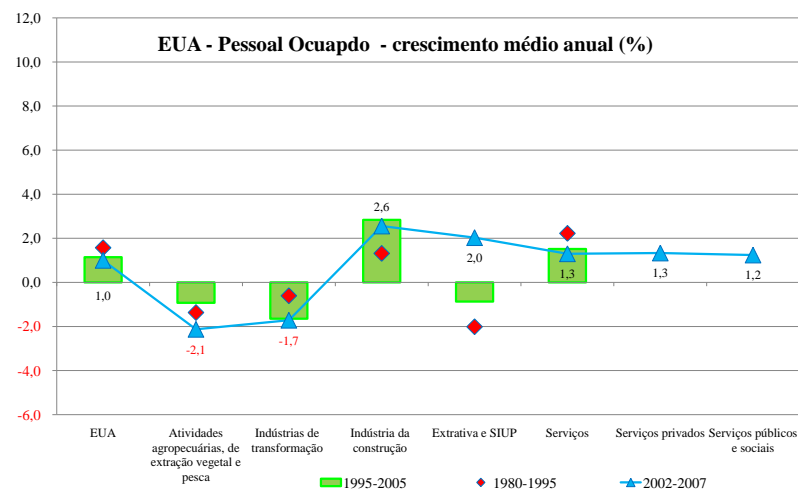
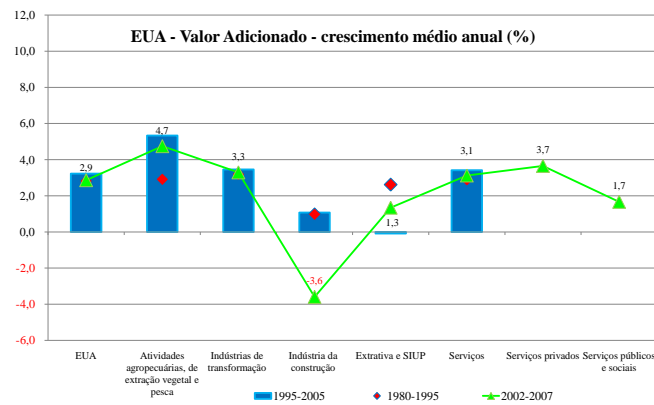
Fonte: IBGE/SCN-TRU. Elaboração própria.

Gráfico 2.9 – Crescimento no VA, PO e produtividade do trabalho nos principais setores econômicos, UE-15 – 1980-1995; 1995-2005; 2002-2007



Fonte: Data EU KLEMS (2009). Elaboração própria.

Gráfico 2.10 – Crescimento no VA, PO e produtividade do trabalho nos principais setores econômicos, EUA – 1980-1995; 1995-2005; 2002-2007



Fonte: OECD.Stat (2010. Elaboração própria.

Tabela 2.3 – Taxa de crescimento anual média da produtividade do trabalho – EUA, UE-15, Brasil – 1980-2007

	EUA*			UE-15			Brasil		
	1980-1995	1995-2005	2002-2007	1980-1995	1995-2005	2002-2007	1980-1995	1995-2005	2002-2007
Valor Adicionado Bruto (preço 2007)									
Total	2,8	3,2	2,9	2,1	2,1	2,1	1,8	2,1	3,7
Atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca	2,9	5,3	4,7	1,7	0,9	-0,3	3,0	3,7	3,6
Indústrias de transformação	3,2	3,5	3,3	1,4	1,3	1,9	1,0	1,6	3,6
Indústria da construção	1,0	1,1	-3,6	0,6	1,1	1,9	-0,3	1,2	2,9
Extrativa e SIUP	2,6	-0,1	1,3	1,7	1,3	-0,4	2,5	1,5	3,1
Serviços	2,9	3,4	3,1	2,6	2,5	2,4	2,2	2,2	3,9
Serviços privados	-	-	3,7	3,0	2,8	2,7	2,1	2,1	4,3
Serviços públicos e sociais	-	-	1,7	1,8	1,4	1,4	2,4	2,6	2,9
Pessoal Ocupado									
Total	1,6	1,1	1,0	0,3	1,2	1,0	5,1	5,5	4,3
Atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca	-1,4	-0,9	-2,1	-3,7	-1,8	-1,5	2,7	4,2	-0,1
Indústrias de transformação	-0,6	-1,6	-1,7	-1,7	-0,7	-1,2	3,5	3,2	4,1
Indústria da construção	1,3	2,8	2,6	-0,5	1,0	2,3	4,2	3,3	6,0
Extrativa e SIUP	-2,0	-0,9	2,0	-2,8	-2,2	-0,4	-0,1	-0,6	0,8
Serviços	2,2	1,5	1,3	1,7	1,9	1,6	6,9	7,3	6,1
Serviços privados	-	-	1,3	1,8	2,2	1,7	7,0	7,9	5,2
Serviços públicos e sociais	-	-	1,2	1,5	1,3	1,2	6,5	5,0	9,6
Produtividade do Trabalho									
Total	1,2	2,1	1,8	1,8	0,9	1,1	-1,7	-0,0	0,9
Atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca	4,3	6,3	7,0	5,6	2,7	1,2	0,2	3,8	3,3
Indústrias de transformação	3,8	5,2	5,1	3,1	2,1	3,1	-1,1	-0,5	-1,0
Indústria da construção	-0,3	-1,7	-6,0	1,1	0,1	-0,4	-2,4	-1,7	0,8
Extrativa e SIUP	4,7	0,8	-0,7	4,6	3,6	0,0	2,9	1,1	0,1
Serviços	0,6	1,9	1,8	0,9	0,6	0,8	-2,5	-0,8	0,6
Serviços privados	-	-	2,3	1,2	0,6	1,0	-2,9	-0,5	1,1
Serviços públicos e sociais	-	-	0,4	0,3	0,2	0,1	-0,9	-2,0	-0,9

* preço de 2000

Fonte: OECD.Stat (2010); EU KLEMS (2009); IBGE/SCN-TRU. Elaboração própria.

O gráfico 2.9 confirma a estagnação dos 15 países mais antigos da UE¹²⁸ relacionada com a evolução do valor adicionado bruto real (preços de 2007) entre 1985 e 2007, que apresenta taxa média anual em torno de 2,1%. Os ganhos de produtividade observados, em grande medida, resultam da evolução negativa do emprego, particularmente, nas atividades agropecuárias, indústrias extrativas e SIUP. A diminuição das oportunidades de ocupação na agricultura e nas atividades industriais ocorre tanto nos EUA, quanto nos países europeus, sendo, nesses últimos, mais intensas. Além disso, os serviços na Europa, notadamente os privados, apresentam os maiores crescimentos em termos de ocupação. Nos EUA, esse movimento só é observado no período de 1980 a

¹²⁸ Áustria 1995; Bélgica 1957; Dinamarca 1973; Finlândia 1995; França 1957; Alemanha 1957; Grécia 1981; Irlanda 1973; Itália 1957; Luxemburgo 1957; Holanda 1957; Portugal 1986; Espanha 1986; Suécia 1995; Grã-Bretanha 1973.

1995; nos dez anos seguintes, o setor de construção apresenta maiores taxas de crescimento, em termos de pessoal ocupado, que os serviços. O resultado desse processo conforme demonstra a tabela 2.3, marcados em rosa, é que, ainda que sejam observadas taxas de crescimento da produtividade do trabalho positivas na Europa, essas taxas são menores do que as observadas nos EUA.

Em contrapartida, a evolução do VA aponta que, nos EUA, o desempenho dos serviços permanece equiparado ao da indústria de transformação, em específico para os dois subperíodos indicados entre 1995-2007. No caso da Europa, os serviços privados apresentam as maiores taxas de crescimento entre 1980-2007. O Brasil segue a mesma tendência de crescimento em serviços acima da média, mas somente para o intervalo 2002-2007 esses setores, em conjunto, apresentam maiores taxas, com destaque para o setor privado.

Uma conclusão mais geral que se pode tirar da análise dos gráficos e da tabela é que o crescimento de produtividade dos setores agrícola e de indústria de transformação, nos 25 anos em análise, resulta da combinação entre crescimento do valor adicionado e a diminuição das pessoas ocupadas para os países centrais. E, ainda que o desempenho do VA nos serviços não tenha sido descolado da evolução na indústria de transformação, como no caso dos EUA, ou mesmo tenha sido maior, como na Europa, o seu resultado líquido para os serviços em termos de produtividade é baixo, isto porque a análise da estrutura da ocupação aponta para o crescimento de ocupações nos serviços, acompanhado pela perda de desempenho de agricultura, indústrias e SIUP e pelo baixo desempenho da construção.

O padrão brasileiro é distinto. Registra-se um desempenho estagnado da produtividade do trabalho total da economia e negativo, para diferentes setores, como resultado da maior velocidade no crescimento da variável pessoal ocupado do que em valor adicionado. Em relação aos serviços, observa-se um crescimento do valor adicionado acima da média da economia, entretanto abaixo do verificado nos países centrais, acompanhado por um grande dinamismo em termos de PO, tanto no que se refere à média brasileira, quanto no que se refere aos padrões nos outros países. Com exceção da agricultura, os serviços privados, entre 2002 e 2007, apresentam um crescimento real de 1% da produtividade, mas também um vigoroso desempenho em termos de ocupação (5,2%), conforme já mencionado, ao passo que a agricultura registra estagnação, com queda de 0,1%.

2.3.2 Análise *shift-share*

Os trabalhos de Fagerberg (2000)¹²⁹ e Peneder (2003) compõem um conjunto de estudos neoschumpeterianos sobre as relações e determinações entre progresso tecnológico, mudança estrutural e crescimento da produtividade. Essas pesquisas, em especial, têm enfatizado que as transformações na estrutura econômica, em alguns países, lhes garantem rápido crescimento econômico. Tal reestruturação decorre do desenvolvimento de atividades baseadas em altas-tecnologias (TIC) e/ou que demandam mão de obra altamente qualificada (*KIBS*), apresentando também desdobramentos em esferas institucionais (FREEMAN; PEREZ, 1988). As relações, subjacentes a esses processos, são descritas como processos de “destruição criativa”, no sentido proposto por Schumpeter. Ou seja, designam a perene transformação, que fomenta o progresso, decorrente dos mecanismos de seleção no mercado por meio dos quais os agentes, que buscam inovações, sobrevivem e aqueles, menos eficientes e menos efetivos, são eliminados. O surgimento de um novo paradigma tecnológico (DOSI, 1982), como o paradigma TIC, portanto, dá origem a novas oportunidades, também resultantes de processos de aprendizado e da cumulatividade de conhecimentos, abrindo novas possibilidades de lucros extraordinários. Os setores tecnologicamente dinâmicos ganham progressivamente peso na estrutura econômica, em contraposição à diminuição dos processos produtivos baseados em tecnologias estagnadas.

A metodologia de análise *shift-share* para o cálculo da produtividade do trabalho, segundo Fagerberg (2000), provê um instrumento descritivo que decompõe o crescimento agregado em elementos estruturais (relacionados com a realocação de mão de obra entre os setores mais e menos produtivos) e elemento de mudança dentro (*within*) dos setores, que compõem o agregado. É uma técnica que se assemelha à análise de variância e, por esse aspecto, justifica-se, aqui, sua adequação para avaliação comparativa dos serviços, em especial no que se refere ao fator de produção (trabalho), que a literatura aponta como distintivo, i.e., ser intensivo em mão de obra. Na proposta de Fagerberg (2000), é apresentada a seguinte decomposição da produtividade do trabalho:

¹²⁹ Segundo Fagerberg (2000), as primeiras aplicações dessa metodologia para estudos das relações entre crescimento e mudança estrutural estão em Fabricant (1942) e Maddison (1952). Aplicação similar encontra-se em Baily et al. (1996) [FABRICANT, S. **Employment in Manufacturing, 1899–1939**. New York: National Bureau of Economic Research, 1942. MADDISON, A. Productivity in an expanding economy. **Economic Journal**. p. 584–594, Sep. 1952.]

$$\frac{\Delta P}{P_0} = \sum_i \left[\frac{\Delta P_i \Delta S_i}{P_0} + \frac{\Delta P_i S_{i,0}}{P_0} + \frac{P_{i,0} \Delta S_i}{P_0} \right]$$

Equação 2.1

Onde P designa a produtividade do trabalho, ou valor adicionado por pessoa ocupada, i corresponde ao setor, S_i representa a participação do setor i no total de pessoas ocupadas na economia, ou $S_i = \frac{PO_i}{\sum_i PO}$. O zero como subscrito se refere ao instante inicial, ou $t=0$, e subscrito igual a 1, instante final. Assim, $\Delta P = P_1 - P_0$ e $\Delta S = S_1 - S_0$.

O termo I (efeito de interação ou dinâmico - $\Delta P_i \Delta S_i$) mensura a contribuição decorrente de mudanças na produtividade dos setores singulares e de mudanças na alocação do trabalho intersetores (ou mudanças nas participações dos setores no total de pessoas ocupadas). Esse efeito, segundo Peneder (2003), será positivo e maior se os setores que crescem mais rápido em termos de produtividade do trabalho, também crescem sua participação no total de pessoas ocupadas (processo descrito por Clark¹³⁰). Então, reflete a realocação, em uma economia, de seus recursos para setores com crescimento mais rápido de produtividade. Esse efeito é utilizado para avaliar, segundo Maroto (2009, p.123) e Peneder (2003), a hipótese de fronteira estrutural (*structural burden*) proposta por Baumol (1967). Para que essa hipótese seja válida, o valor do efeito deve ser negativo, uma vez que há deslocamento de mão de obra de setores progressivos (indústrias de transformação) para setores com baixo crescimento da produtividade (serviços)¹³¹.

¹³⁰ “O progresso econômico claramente pode ser realizada pelo crescimento da produção *per capita* na esfera dos setores primário, secundário e terciário; ou pela transferência de mão de obra para as esferas mais produtivas. Em todos os países essas duas determinações apresentam-se importantes. Nos EUA, a produção primária sempre gera uma renda *per capita* muito menor do que nos outros dois setores, e a transferência da mão de obra da produção primária para outros setores têm contribuído substancialmente para aumentar o nível geral da renda real *per capita*. No setor terciário, a produtividade tem sido alta em toda parte e o crescimento do número de pessoas ocupadas de 17% de participação no total de ocupações da economia em 1850 para 46%, em 1935, tem sido um fator substancial no aumento da renda real média *per capita*. Desde 1920, a renda real média *per capita* nos setores terciários tem crescido fortemente.” (CLARK, 1940, p. 11-12 e cap.X)

¹³¹ “o termo de interação torna-se maior, mais mão de obra desloca-se para setores com crescimento de produtividade mais rápido. O efeito interação, entretanto, se é negativo, os setores com crescimento da produtividade do trabalho rápido não podem manter suas participações no total do emprego. Se o efeito negativo é maior, mais setores com crescimento de produtividade alto enfrentam perda de participação na estrutura ocupacional. Então, o termo de interação pode ser usado para capturar a hipótese do Baumol de *structural burden* da realocação do trabalho sobre o crescimento agregado, que prediz que a participação do emprego muda dos setores progressivos em direção àqueles com crescimento menor da produtividade do trabalho”. (PENEDER, 2003, p.434)

$$\sum_{i=1}^n (P_{i,1} - P_{i,0})(S_{i,1} - S_{i,0}) \leq 0$$

Equação 2.2

Em uma apresentação esquemática do argumento, apresenta-se aqui o estudo de sinais do efeito dinâmico em eixos cartesianos. A variação da produtividade (ΔP) representado no eixo das ordenadas e a variação na participação na estrutura de ocupação (ΔS), nas abscissas.

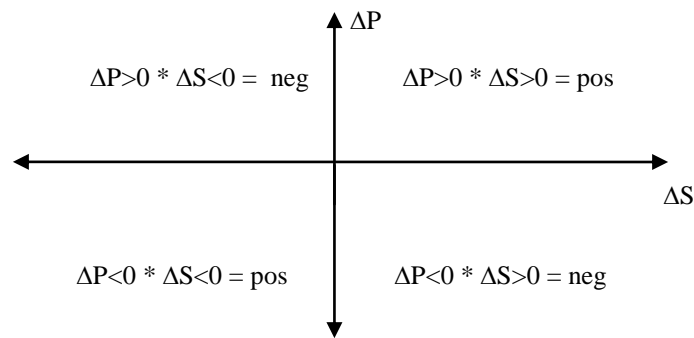


Figura 2.1 – Representação das possibilidades de interpretação do efeito dinâmico

Fonte: Elaboração própria.

O exame da figura 2.1 indica que a interpretação do efeito dinâmico depende da identificação do sinal de cada variação, uma vez que o sinal do resultado da multiplicação pode ser enganoso como indicador de dinamismo da economia de um país ou de um setor. Se ΔP e ΔS têm sinais opostos, o efeito dinâmico é negativo; se possuem o mesmo sinal, o efeito dinâmico é positivo. Assim o mesmo sinal, positivo ou negativo, pode ser resultado de processos heterogêneos. Portanto, não é suficiente para revelar a natureza do processo que se pretende avaliar. Para que o exercício capture, em alguma medida, os efeitos descritos por Baumol, deve-se observar, com respeito aos serviços, se $\Delta P < 0$ (variação negativa da produtividade) e $\Delta S > 0$ (variação positiva da participação no número de ocupações totais) e, com respeito à indústria, $\Delta P > 0$ (variação positiva da produtividade) e $\Delta S < 0$ (variação negativa da participação na estrutura ocupacional). Adicionalmente, a dinâmica dos serviços deve ser superior ao da indústria de tal forma que se reflita no total da economia.

O termo II (efeito intrasetores, ou *within*, $\Delta P_i * S_{i,0}$) corresponde à contribuição do crescimento da produtividade, supondo-se constante a estrutura setorial da ocupação, ou sem a ocorrência de realocação de mão de obra entre os setores. Nesse sentido, busca avaliar a mudança da produtividade sem os efeitos relacionados à diminuição ou ao au-

mento de mão de obra no setor. Segundo Peneder (2003), frequentemente se observa proximidade entre os resultados desse componente e o crescimento agregado, mas essa proximidade não pode ser interpretada como correspondência ou evidência de convergência do crescimento entre os setores. Seu sinal depende da variação da produtividade e seu impacto no total agregado depende do tamanho da participação dos setores na estrutura ocupacional no instante inicial. Assim, quanto maior essa participação, que cumpre papel de ponderador, de determinado setor, mais próximo deste está o resultado agregado, ou, alternativamente, maior a contribuição desse setor para o resultado do efeito em nível agregado.

O termo III (efeito estático, $P_{i,0} * \Delta S_i$) se calcula como o somatório das variações das participações de cada setor, em termos das pessoas que ocupa, multiplicado pela produtividade do trabalho no instante inicial e representa a contribuição da realocação da mão de obra entre os setores. Na interpretação apresentada por Fagerberg (2000), será positivo (negativo) quando os setores atraem mais (menos) mão de obra e, conseqüentemente, aumentam (diminuem) seu peso no total de pessoas ocupadas. Em uma situação de relação positiva entre mudança estrutural e o crescimento econômico, os setores com maiores níveis de produtividade aumentam sua participação na estrutura ocupacional, portanto, corresponde a uma contribuição positiva e maior, do efeito estático, para o crescimento da produtividade agregada. Como se trata de uma informação de estrutura, se algum setor apresenta aumento de participação; outro apresenta queda. Isto é, a variação negativa na estrutura de pessoas ocupadas indica perda de participação; positiva, aumento. Entende-se, então, que o sinal do efeito dependerá do elemento que captura a variação, ou a alocação de mão de obra entre os setores. A hipótese de *structural bonus* aponta que o setor com variação positiva contribuirá positivamente para o crescimento da produtividade e vice-versa.

$$\sum_{i=1}^n P_{i,0} (S_{i,1} - S_{i,0}) > 0 \quad \text{Equação 2.3 (hipótese } \textit{structural bunden})$$

O sinal e a dimensão, ou valor, dos efeitos são auxiliares na interpretação das possíveis trajetórias que uma economia pode seguir, uma vez que a informação de participação ($S_{i,t}$) e produtividade agregada ($P_{i,t}$), por setor ou por país, que operam como elementos ponderadores dos componentes, possuem sinal positivo. Assim, após a análise dos sinais dos diferentes efeitos, pode-se reescrever a interação deles da seguinte

forma: **(i)** se o efeito dinâmico ($\Delta P_i \Delta S_i$) é negativo, o efeito intrassetor é positivo ($\Delta P_i * S_{i,0}$) e estático ($P_{i,0} * \Delta S_i$), negativo, e vice-versa; **(ii)** se o efeito dinâmico é positivo, o efeitos intrassetor e estático possuem o mesmo sinal. Além disso, há de se observar a dimensão das variações. Por exemplo, a ideia de que os serviços são estagnados em termos de produtividade pode se traduzir em baixa contribuição para o efeito intrassetor, particularmente, $\Delta P < \Delta S$, o que implica efeito intrassetor menor que o efeito estático.

2.3.3 A estrutura produtiva brasileira em comparação com EUA e UE-15

Na tabela 2.4, apresenta-se a decomposição do crescimento acumulado de acordo com a análise *shift-share*. A linha Total corresponde ao somatório dos três efeitos (dinâmico, intrassetorial e estático, respectivamente), cujo somatório é igual ao crescimento acumulado da produtividade do trabalho para cada economia nos períodos indicados. Nas linhas subsequentes, o somatório dos efeitos resulta na contribuição de cada setor para o total da variação acumulada. Portanto, na coluna da variação acumulada, temos a variação acumulada total e sua desagregação nas contribuições setoriais. Nas demais colunas, os efeitos são desagregados nos diferentes setores, permitindo interpretar os efeitos a partir da importância de cada setor.

A análise da tabela 2.4 revela para os EUA e a UE-15 predominância do efeito intrassetor, marcados em azul. Esses dados coincidem com a análise realizada por Pender (2003, 2002) para a UE-15, EUA e Japão e por Fagerberg (2000) para 49 países selecionados¹³². Conforme apontam os autores, em contrapartida, as realocações de mão de obra entre os setores impactam pouco o crescimento total. No caso do Brasil, também há predominância do efeito intrassetor, contudo, com sinal negativo. O efeito estático positivo não possui magnitude para compensar a expressiva queda da produtividade.

¹³² Coreia, Taiwan, Filipinas, Irlanda, Hong Kong, Turquia, Finlândia, Japão, Bélgica, Singapura, Áustria, Irã, Espanha, Estados Unidos, Argélia, Portugal, França, Colômbia, Reino Unido, Austrália, Holanda, Alemanha Ocidental, Nova Zelândia, Uruguai, Egito, Índia, Suécia, Indonésia, Canadá, Itália, Dinamarca, Chipre, Noruega, África do Sul, Sirilanka, Grécia, Brasil, Equador e Chile no período de 1970-1990.

Tabela 2.4 – Decomposição do crescimento acumulado da produtividade do trabalho segundo análise *shift-share* – EUA, UE-15, Brasil, 1980-2007

	EUA*				UE-15				Brasil			
	varP.varS	varP.S	varS.P	var.acum.(%)	varP.varS	varP.S	varS.P	var.acum.(%)	varP.varS	varP.S	varS.P	var.acum.(%)
1980-2005												
Total	-12,1	56,4	2,8	47,1	-10,4	47,3	5,5	42,5	-7,8	-22,1	8,1	-21,8
Atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca	-1,0	2,2	-0,4	0,7	-2,0	3,4	-1,0	0,3	-0,6	2,0	-1,2	0,3
Indústrias de transformação	-12,0	26,4	-6,3	8,1	-9,2	23,3	-9,7	4,5	0,8	-4,0	-4,2	-7,5
Indústria da construção	-0,2	-1,2	0,8	-0,6	-0,2	1,8	-1,2	0,3	0,4	-3,1	-0,9	-3,6
Extrativa e SIUP	-2,4	4,6	-2,1	0,1	-3,4	6,1	-1,9	0,8	-2,2	4,2	-3,2	-1,3
Serviços	3,5	24,5	10,7	38,7	4,5	12,7	19,3	36,5	-6,2	-21,1	17,6	-9,7
Serviços privados	-	-	-	-	4,2	11,5	15,3	31,0	-5,1	-16,3	13,8	-7,6
Serviços públicos e sociais	-	-	-	-	0,2	1,2	4,1	5,5	-1,1	-4,8	3,8	-2,1
1980-1995												
Total	-4,0	22,4	1,6	20,0	-4,2	30,8	4,0	30,6	-4,2	-20,2	2,0	-22,5
Atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca	-0,3	0,8	-0,3	0,2	-1,0	2,2	-0,8	0,4	0,0	-0,1	-0,5	-0,6
Indústrias de transformação	-2,9	10,4	-3,8	3,7	-3,8	14,5	-6,5	4,2	0,6	-3,2	-4,1	-6,7
Indústria da construção	0,0	-0,3	-0,2	-0,5	-0,2	1,7	-1,1	0,4	0,4	-2,3	-1,4	-3,3
Extrativa e SIUP	-1,6	3,9	-1,6	0,7	-1,2	3,3	-1,3	0,7	-1,4	3,2	-2,7	-0,9
Serviços	0,8	7,6	7,6	16,0	2,1	9,1	13,7	24,9	-3,9	-17,7	10,6	-11,0
Serviços privados	-	-	-	-	2,0	8,3	9,8	20,1	-4,0	-15,6	11,3	-8,3
Serviços públicos e sociais	-	-	-	-	0,2	0,8	3,8	4,8	0,1	-2,1	-0,7	-2,8
1995-2005												
Total	-2,1	25,4	-0,7	22,6	-1,1	10,3	-0,1	9,1	-1,6	-3,3	5,5	0,6
Atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca	-0,1	0,8	-0,2	0,4	-0,1	0,5	-0,4	-0,0	-0,4	2,2	-0,9	0,8
Indústrias de transformação	-2,3	9,6	-3,6	3,7	-0,9	5,0	-3,8	0,3	0,0	-0,9	-0,2	-1,0
Indústria da construção	-0,1	-0,7	0,8	-0,0	-0,0	0,1	-0,1	-0,1	-0,1	-0,9	0,5	-0,5
Extrativa e SIUP	-0,1	0,3	-0,7	-0,4	-0,4	1,3	-0,9	0,0	-0,1	0,7	-1,0	-0,4
Serviços	0,6	15,5	2,8	18,9	0,3	3,4	5,2	8,9	-1,0	-4,5	7,2	1,7
Serviços privados	-	-	-	-	0,3	3,1	5,0	8,4	-0,1	-1,2	2,0	0,8
Serviços públicos e sociais	-	-	-	-	0,0	0,3	0,2	0,5	-0,9	-3,3	5,1	0,9
2002-2007												
Total	-0,6	10,5	-0,4	9,5	-0,3	6,0	-0,3	5,4	-0,2	1,9	2,7	4,2
Atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca	-0,1	0,4	-0,1	0,2	-0,0	0,1	-0,2	-0,1	-0,1	1,0	-0,6	0,2
Indústrias de transformação	-0,5	4,2	-1,9	1,8	-0,4	3,4	-2,2	0,9	-0,1	-0,8	1,6	0,7
Indústria da construção	-0,1	-1,1	0,3	-0,9	-0,0	-0,1	0,4	0,3	-0,0	0,2	-0,2	0,0
Extrativa e SIUP	-0,0	-0,1	0,2	0,0	-0,0	0,0	-0,2	-0,2	0,0	0,0	0,1	0,1
Serviços	0,1	7,1	1,2	8,4	0,1	2,6	1,8	4,5	0,0	1,5	1,8	3,4
Serviços privados	0,1	6,7	0,9	7,7	0,1	2,5	1,7	4,2	0,0	2,4	0,9	3,3
Serviços públicos e sociais	0,0	0,4	0,3	0,7	0,0	0,1	0,2	0,3	-0,0	-0,8	1,0	0,1

Fonte: EUA. OECD.Stat (2010); UE-15. Data EU KLEMS (2009); Brasil. IBGE/SCN-TRU. Elaboração própria.

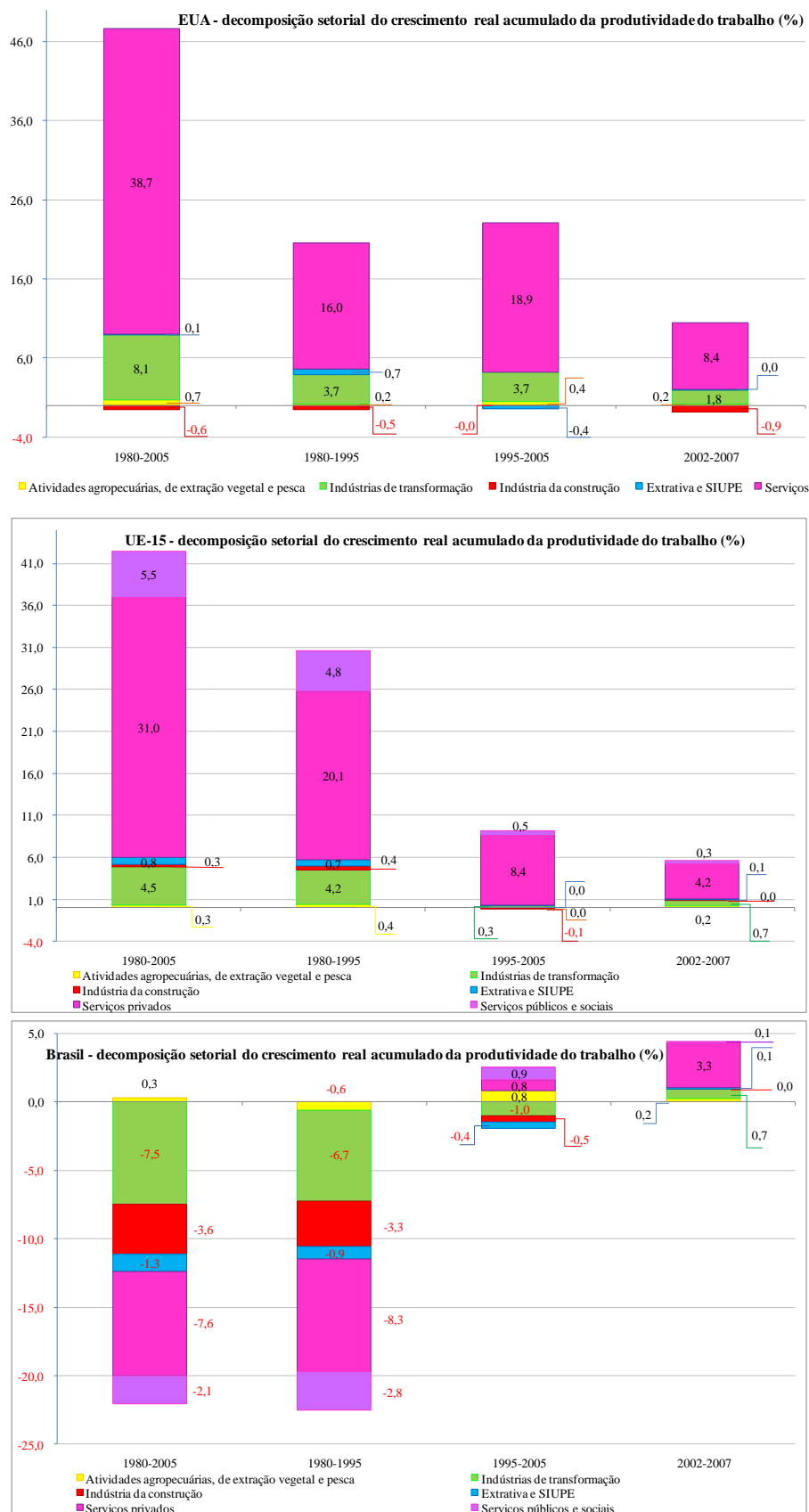
A análise da desagregação setorial desse resultado, primeiro, é realizada com base em representações gráficas da coluna de variação acumulada da tabela 2.4 e a contribuição de cada setor. Nos gráficos, que seguem (gráfico 2.12), reforça-se o vigor das economias estadunidense e europeia frente à brasileira. Em especial, no Brasil, verifica-se decréscimo real de mais de 21,0%, entre 1980-2005, e, nas outras regiões, crescimento acima de 40,0%.

A segunda observação é da inequívoca contribuição dos serviços no desempenho das economias centrais, em especial os privados. Assim, a análise por setor desses efeitos revela mudanças estruturais nesse nível. Assim como em Peneder (2003), a contribuição dos serviços para o crescimento da produtividade agregada é dividida entre os efeitos intrasetoriais e estático. Ou seja, segundo o autor, os serviços contribuem para o aumento da produtividade por dois canais distintos. Primeiro, pelo crescimento da produtividade ($\Delta P > 0$), visualizado na análise em linha; segundo, em contraste com os outros

setores, por aumento da participação na estrutura de ocupação das economias ($\Delta S > 0$). Esta situação é encontrada para os EUA e UE-15 e, para o Brasil, somente entre 2002-2007.

Do total de crescimento da produtividade do trabalho nos EUA, entre 1980-1995, de 47,1%, 38,7%, ou seja, mais de 80 p.p. é explicado pelos serviços. A mesma situação é observada nas economias da UE-15, nas quais do crescimento verificado de 42,5%, 36,5% correspondem aos serviços. No caso brasileiro, embora esses serviços apresentem a maior contribuição para o decréscimo da produtividade do trabalho, e esta não é tão distante, ou diferente, da contribuição indústria de transformação, entre 1980 e 2005 (-7,6% para serviços *versus* -7,5%, indústria), e da agricultura (0,8% tanto para a agricultura, quanto para os serviços privados), entre 1995-2005. Além disso, a contribuição dos serviços para a taxa de crescimento, no Brasil, até 1995, está em torno de 35p.p.

Gráfico 2.11 - Decomposição setorial do crescimento real acumulado da produtividade do trabalho - EUA, EU-15, Brasil - 1980/2007



Fonte: Elaboração própria. Ver tabela 2.4.

A interpretação de Peneder (2003, p.435) para esse resultado é que “a ampla realocação de mão de obra observada durante o processo de terceirização é consistente com a hipótese de participação crescente na demanda devido a maior elasticidade renda no setor de serviços.” No presente argumento, a realocação de mão de obra dos outros setores para os serviços não se deve exclusivamente a um reflexo da dinâmica industrial, como defendido por Cohen e Zysman (1987), mas também inclui determinações próprias e internas ao desenvolvimento dos serviços, relacionadas com as mudanças estruturais observadas, tanto do lado da demanda, quanto da oferta. A literatura aponta, por um lado, que o processo de terceirização está mais relacionado com a dinâmica da demanda intermediária por serviços produtivos (*producer services*) e distributivos; por outro, os efeitos do aumento de renda estão mais relacionados com a evolução dos serviços pessoais. Além disso, os Serviços de Informação possuem dinâmicas de inovação próprias. No entanto, maiores detalhamentos dessas tendências dependem de uma maior qualificação, para as quais o presente exercício de decomposição do crescimento não tem condições de atender, constituindo objeto, possível de ser explorado, de trabalhos futuros.

É importante lembrar que os efeitos estáticos negativos, particularmente na indústria de transformação, indicam uma diminuição desses setores na estrutura de ocupação na economia, que pode corresponder a uma perda relativa, ou seja, a um crescimento positivo abaixo da média, ou ainda a uma perda absoluta. Notadamente, na Europa, cf. ilustrado na tabela 2.4, indústria de transformação e agricultura apresentam sempre resultados negativos e os serviços, positivos. Nesse sentido, a tese de que os serviços cumprem função de “colchão” absorvedor do excedente de mão de obra expulsa de outros setores encontra fundamentação.

A análise dos efeitos intrasetores ($\Delta P.S$), ou seja, da decomposição desse efeito por setores, indica um resultado ambíguo ou difuso. Em geral, a indústria de transformação apresenta a maior contribuição, porém, muitas vezes acompanhada de perto pelos resultados dos serviços. No caso dos países europeus, a indústria de transformação apresenta uma maior contribuição para esse efeito em todo o período em análise. Nos EUA, até 1995, o efeito intrasetor da indústria de transformação é o maior; a partir de então, os serviços ganham dianteira.

Aqui, deve-se retomar o argumento de que o desempenho positivo da indústria de transformação e da agricultura, em quase todos os períodos em estudo, nos EUA e na Europa, deve-se ao crescimento da produtividade conjugada à fraca criação de postos de trabalho, em termos relativos. Ademais, sobressai, na economia norte-americana, o resultado dos serviços (15,5%) a partir de 1995, que impactam positivamente o crescimento total, tanto via efeito intrassetor, quanto via contribuição setorial. Esse resultado está na base das discussões realizadas por Triplet sobre a economia norte-americana e da tese do “fim” do processo de “doença de custos” levantada por Baumol.

Na análise do efeito dinâmico ($\Delta P.\Delta S$), chama atenção a predominância, para os EUA e UE-15, dos valores negativos, em geral, porque o efeito intrassetorial ($S.\Delta P$) é positivo e o estático ($P.\Delta S$), negativo. Ou seja, um setor com aumento de produtividade que conta com processos de poupança de mão de obra. Peneder (2003) ressalta, na maioria dos países, para os quais se disponibilizam informações a preços constantes, o efeito dinâmico é negativo em decomposição setorial agregada em três setores. Indica que esse resultado corrobora as considerações de Baumol. Contudo, na tabela 2.4, para os serviços, tal informação é positiva, indicando que há predominância dos mais produtivos em detrimento dos menos produtivos, e em decorrência do sinal positivo para os outros dois efeitos. Além disso, a partir de 1995, nos EUA, e entre 2002 e 2007, para todos os países em destaque, observa-se efeito intrassetor maior do que o efeito estático.

Esse detalhamento dos sinais dos efeitos para os EUA e UE-15 indica que o efeito estático negativo, composto com efeito intrassetorial positivo, é característico em vários períodos e em muitos setores, com exceção dos serviços. Esse é o caso da maioria dos setores da UE-15, com exceção dos serviços da indústria de construção entre 2002-2007. Também ocorre nos EUA nas atividades de agricultura, na indústria de transformação, extrativa e SIUP. A indústria extrativa mais os SIUP apresentam composição contrária somente no último intervalo, 2002-2007. O padrão do setor de construção norte-americano é quase sempre negativo para efeito intrassetor e positivo, para estático; todavia no subperíodo 1980-1995, ambos os efeitos são negativos. Os serviços, em todos os casos, são positivos, indicando que crescem em termos de produtividade do trabalho, assim como crescem na participação no total de pessoas ocupadas.

Nos EUA, o principal efeito do crescimento dos serviços é o intrassetorial, ou seja, os serviços apresentam variação positiva da produtividade, particularmente no período 1995-2005. De acordo com Triplett e Bosworth (2004), esse padrão de desenvol-

vimento se justifica pelo impacto de investimentos em bens de capital TIC. As TIC apresentaram enorme impacto no crescimento da produtividade do trabalho nos serviços e os serviços se caracterizaram como setores intensivos nestas tecnologias. Os avanços na produtividade do trabalho se concentraram em quatro ramos de serviços, a saber: telecomunicações, comércio varejista, comércio atacadista e financeiro.

O padrão europeu é um pouco distinto em termos de magnitudes e não de sinais. A indústria de transformação apresenta maior dinamismo em termos de produtividade do que os serviços, mas expulsa mão de obra. Os serviços privados apresentam variação de produtividade positiva, mas menor do que a variação na estrutura de ocupação, também positiva. A principal explicação colocada pela literatura é a constituição da “Sociedade da Informação” que compreende um projeto de desenvolvimento, para os países da União Europeia, presente inclusive em importantes documentos oficiais, entre eles Estratégia de Lisboa¹³³. Além disso, verifica-se a especialização dessas economias em atividades de serviços denominadas *business services* que compreende atividades denominadas na Classificação Nacional de Atividade Econômica (CNAE 1.0) de serviços prestados às empresas, a saber: serviços de informática, consultoria de gestão, jurídica, de contabilidade, *marketing*, serviços técnicos de engenharia, serviços de investigação e vigilância, limpeza, agenciamento e locação de mão de obra entre outros.

De acordo com Rubacala e Kox (2007), há evidências empíricas de que o emprego nos serviços prestados às empresas cresceu mais rápido do que o conjunto da economia europeia e mais rápido do que os outros serviços. Os países do norte e do centro da Europa apresentaram maior crescimento dos serviços prestados às empresas do que os países do sul. A diferença no crescimento destes últimos serviços em relação aos demais foi menor em termos de valor adicionado. Finalmente, há uma significativa e forte correlação positiva entre a renda *per capita* dos países e a participação dos serviços prestados às empresas no total de pessoas ocupadas. Os três aspectos principais que caracterizam a emergência dos serviços prestados às empresas são: mudanças no sistema produtivo; mudanças nos fatores de produção e mudanças nos mercados. Pode-se aqui recuperar toda a discussão realizada no item anterior como causas desse crescimen-

¹³³ A Estratégia de Lisboa compreende “preparar a transição para uma economia e uma **sociedade de baseadas no conhecimento**, através da aplicação de melhores políticas no domínio da **sociedade da informação** e da P&D, bem como da aceleração do processo de reforma estrutural para fomentar a competitividade e a inovação e da conclusão do mercado interno; modernizar o modelo social europeu, investindo nas pessoas e combatendo a exclusão social; sustentar as boas perspectivas econômicas e as favoráveis previsões de crescimento, aplicando uma adequada combinação de políticas macroeconômicas.” (CONSELHO EUROPEU DE LISBOA, 2000)

to. Rubacala e Kox (2007) destacam o crescimento da demanda final por esses serviços maior do que dos outros setores; a privatização de serviços antes providos pelo Estado; e o deslocamento de oferta de outros serviços fornecidos pelo setor privado para o setor *business services*.

Na avaliação da economia brasileira, a dinâmica predominante, ou média, no período 1980-2005 é de grande estagnação, com os serviços apresentando aumento líquido no número de pessoas ocupadas acima do pequeno crescimento do valor adicionado. O que, em última instância, resulta em forte queda da produtividade do trabalho nesses setores. Nesse sentido, os serviços apresentam uma dinâmica de setor intensivo em mão de obra e possuem a mesma contribuição para o crescimento da produtividade agregada que o agrícola.

Assim, na economia brasileira, até 1995, o efeito intrasetor (variação da produtividade) é dominante, mas negativo, resultado impactado pelo desempenho dos serviços. A indústria de transformação apresenta efeito dinâmico positivo resultante da composição dos efeitos negativos intrasetorial e estático. Nesse caso, embora as indústrias e agricultura apresentem trajetória de perda de participação na estrutura de ocupação, e os serviços se enquadrem mais efetivamente na descrição feita por Baumol, os primeiros também apresentam perda de dinamismo em termos de produtividade ($S.\Delta P < 0$). Tal processo está mais relacionado ao período de crise e estagnação em nossa economia, do que a um dinamismo tecnológico por parte da indústria. Ou seja, mesmo que a caracterização do processo esteja próxima à proposta de Baumol, os mecanismos e determinações subjacentes não são os mesmos.

O crescimento dos serviços na estrutura ocupacional brasileira, até 1995, é explicada por Mulder (2002) pela absorção nestas atividades de trabalhadores que não encontram oportunidade nos outros setores. Este processo está ligado ao acelerado processo de urbanização, sem dinamismo suficiente do setor industrial para absorver os imigrantes das áreas rurais. Esse excedente de mão de obra busca então atividades de serviços nas quais não são exigidas qualificação, tais como comércio informal e serviços pessoais. A expansão de atividades informais foi acelerada com a recessão de 1980. Para os desempregados, trabalhar no setor informal, principalmente de serviços, foi a única alternativa de fonte de renda. Ainda segundo esse autor, 41% da mão de obra informal no Brasil, em 1985, estão no comércio. Entre 1985 a 1995, o comércio ambulante foi o que mais cresceu.

Em nossa economia, portanto, distingue-se a contribuição negativa forte dos serviços até 1995 e, a partir de então, uma contribuição positiva importante (1,7 e 3,4, nos dois últimos intervalos) para o crescimento acumulado da produtividade. Entre 1995-2005, parte desse resultado positivo dos serviços permanece no efeito intrasetor negativo (-4,5) e estático, positivo (7,2). Ressalta-se também, que a variação na estrutura de ocupação para o setor público é significativa (5,1). O aumento de produtividade do trabalho nacional verificado no período 1995-2005 está em grande medida relacionado com o resultado do setor público.

O intervalo 2002-2007 é ainda mais específico, pois apresenta dinâmica nova para os padrões brasileiros. Assim como no período anterior, há predomínio do efeito estático (2,7) e não do efeito intrasetor (1,9) para o total da economia (4,2%), em situação diversa da notada nos outros países. A contribuição positiva da indústria de transformação (0,7), para o crescimento acumulado de produtividade (4,2%), deve-se ao efeito estático (1,6) que compensou a queda no efeito intrasetor (-0,8). E os serviços apresentam a maior contribuição para o crescimento da produtividade agregada (3,4), com predomínio dos serviços privados (3,3). Desse resultado, mais de 70p.p. da contribuição provêm do efeito intrasetor (2,4), ou seja, estão relacionados com a variação positiva de produtividade. Vale ressaltar que os serviços privados apresentaram aumento anual médio real da produtividade do trabalho entre 2002 e 2007 de 1,0%, o que corresponde a um crescimento acumulado de aproximadamente 5,0%, ficando atrás apenas da agricultura com crescimento acumulado de 18,0%.

A discussão sobre o crescimento da produtividade da economia brasileira nos anos 1990 esteve em torno dos ganhos de produtividade, principalmente atribuída ao fator trabalho (BONELLI; FONSECA, 1998), tendo em vista a política de abertura comercial e de valorização do câmbio, que resulta em maior exposição do mercado brasileiro à concorrência do importado. A característica do padrão de crescimento de produtividade na indústria, nesse período, foi o crescimento do produto com redução de emprego. Uma das explicações para este fato é que, se por um lado, os investimentos em máquinas e equipamentos eram pouco significativos, por outro, as inovações organizacionais (ou tecnologia organizacional) – tais como *just in time*, controle de qualidade (CCQ), *kanban*, gerência participativa e outros – já estavam sendo implementadas no Brasil, em meados da década de 80, e adquiriram impulso e abrangência nos anos 90. Além disso, a adoção de tais inovações não depende de grandes aportes de recursos

(FEIJÓ; CARVALHO, 1994). A possibilidade de verificação do fenômeno de terceirização ou mesmo de dinâmica própria dos serviços é severamente restringida pela inexistência de séries estatísticas. Além disso, os estudos que buscaram tratar da temática da terceirização, tiveram por foco discutir a dinâmica da indústria (CACCIAMALI; BEZERRA, 1997).

Como a periodização adotada neste texto não permite a avaliação dos anos 1990 como um todo, pode-se argumentar que o aumento de produtividade da economia brasileira nesse período não tenha sido capturado de maneira correta. Porém, considera-se que tal aumento não se sustentou de forma a impactar os resultados de 1995 a 2005. Nesse período, os serviços e a agricultura apresentaram contribuição positiva para a evolução da produtividade agregada, enquanto a indústria de transformação apresentou contribuição negativa, conforme aponta o gráfico 2.11. No período de maior crescimento econômico e de melhor desempenho da produtividade, os serviços privados são o centro do crescimento brasileiro.

A discussão sobre a evolução da produtividade brasileira, no período mais recente, permanece centrada na indústria, avançando muito modestamente, quase nada, no que se refere à interação dos serviços com a indústria e sua própria dinâmica. Em especial, é importante identificar quais setores de serviços dominam este desempenho para, em seguida, discutir e caracterizar o padrão de desenvolvimento da economia brasileira no período mais recente.

2.3.4 Crescimento setorial relativo da produtividade do trabalho

Outra análise da evolução da produtividade em conjunto com seus componentes (VA e PO) é de Camagni e Capellin (1985¹³⁴ apud MAROTO, 2009), que representa, em gráfico, a taxa de crescimento do pessoal ocupado do setor relativo ao crescimento total, nas abscissas, e o crescimento setorial “relativo” da produtividade do trabalho, nas ordenadas. O tamanho da esfera mostra o crescimento relativo do VA. Se a esfera está à esquerda da ordenada o crescimento da variável PO está abaixo da média do país e vice-versa; se está acima da abscissa, há crescimento da produtividade do trabalho acima da média e vice-versa. Se a esfera está colorida, o crescimento do VA é maior do que a

¹³⁴ Ver nota 123.

média; se está branca é porque a variação relativa é negativa, além disso, quanto maior a esfera, maior a distância entre a variação do setor e a média do VA da economia.

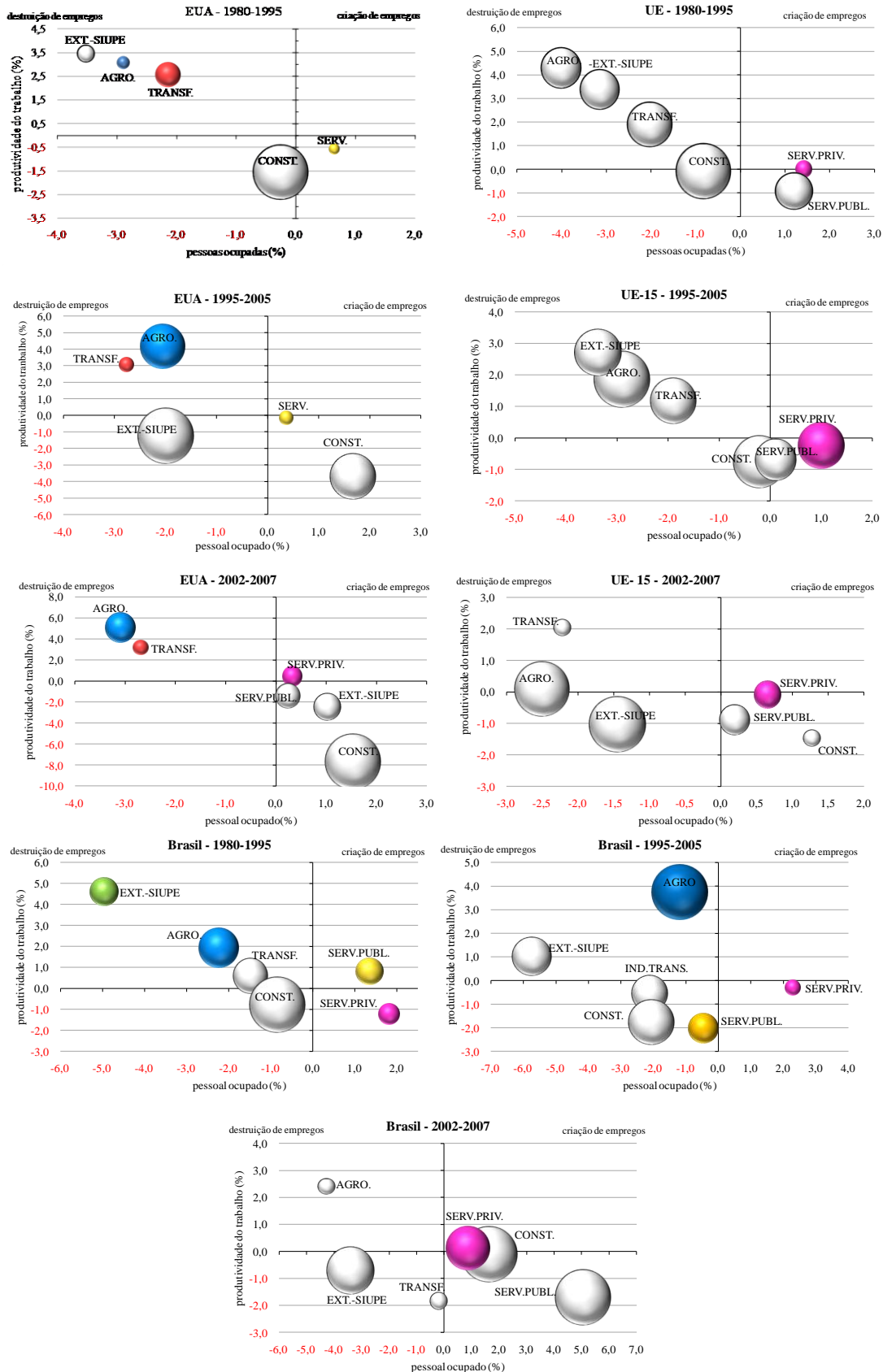
A análise de Camagni e Capellin propõe uma tipologia para os setores: **(i)** os dinâmicos apresentam alto crescimento no emprego e na produtividade; **(ii)** setores em reestruturação que alcançam altas taxas de crescimento da produtividade como consequência do processo de destruição de postos de trabalho; **(iii)** estagnados com baixo desempenho também nessas duas variáveis; **(iv)** intensivos em trabalho com baixo crescimento da produtividade em decorrência do peso do trabalho no processo produtivo.

Essa análise reforça a característica mais geral do desenvolvimento dos países centrais, qual seja, de que a agricultura, as indústrias e os SIUP apresentam taxas positivas de crescimento da produtividade conjugadas com forte processo de *labour saving*. Esta metodologia qualifica esse padrão como de reestruturação via emprego, pois o crescimento relativo do pessoal ocupado é negativo. Nos EUA, as esferas correspondentes à agricultura e à indústria, além de permanecem no quadrante II por todo o período, mantém crescimento relativo do VA positivo, ainda que a distância da média da economia seja pequena (esferas pequenas). Na Europa, o crescimento relativo do VA também é negativo (esfera branca), mas a diminuição das pessoas ocupadas é maior.

Os setores de serviços e de construção caracterizam-se de forma diferente. O setor de construção circunda o quadrante III, característico de atividades estagnadas. Os serviços, em especial os privados, permanecem associados a esferas coloridas todo o tempo, indicando crescimento de VA, e flutuando entre os quadrantes I e IV que indicam atividades dinâmicas e intensivas em mão de obra, respectivamente. Nesse sentido, os serviços apresentam crescimento de PO, acima da média, e de VA. O resultado em termos de produtividade, portanto, fica em torno do eixo das abscissas. Deve-se enfatizar que nos países europeus somente os serviços permanecem coloridos indicando crescimento de VA acima da média.

No caso do Brasil, a situação é diversa e os serviços tornam-se dinâmicos entre 2002-2007; antes, encontram-se como setores intensivos em mão de obra, no qual há crescimento no número de PO acima da média e, portanto, diminuição na produtividade. Observa-se a trajetória dos serviços privados que se deslocam em direção ao eixo das abscissas e, no último período, são as únicas atividades na qual há crescimento concomitante de produtividade e de postos de trabalho. Fica evidente, então, a importância de estudos sobre os serviços nesse período para a economia brasileira.

Gráfico 2.12 – Tipologia setorial nos EUA, UE-15 e Brasil – 1980-1995/ 1995-2005/ 2002-2007



Fonte: Elaboração própria. Ver tabela 2.4.

2.4 FATOS ESTILIZADOS

As análises estruturais e de decomposição do crescimento estão, em primeira instância, discutindo se mudanças na estrutura econômica impactam, ou estão correlacionadas com as taxas de crescimento da produtividade do trabalho nos países. Essa discussão não é nova na economia, todavia, em relação aos serviços, a despeito das mudanças estruturais ocorridas ao longo do séc. XX, os debates são escassos. A maior parte da literatura disponível discute os processos perenes de realocação de recursos da agricultura para a indústria, ou dos setores menos produtivos para os mais produtivos dentro da indústria, como expressão do processo, designado por Schumpeter, de “destruição criativa”. Contudo, não discutem com o nível de detalhamento analiticamente desejável os serviços, assim como a maior parte da literatura de decomposição do crescimento baseada em microdados longitudinais, que surgiu na última década do século XX, que está em grande medida pautada na avaliação das indústrias.

Parece claro que o motivo para esse direcionamento está no movimento do real, ou seja, nos EUA e na UE-15 as indústrias e a agricultura apresentam sistematicamente as maiores taxas de crescimento de produtividade. Além disso, como visto nos últimos gráficos, esses setores cumprem função de peso no desenvolvimento recente da economia americana. O distintivo para esses setores a partir de 1970, conforme Fagerberg (2000), é que não se verifica correlação positiva, ou forte, entre o rápido crescimento de produtividade e o aumento na participação no total do valor adicionado e de pessoas ocupadas na economia, hipótese presente nas análises e nos argumentos de Salter (1960). Mas, os aumentos de produtividade verificados se devem à redução de mão de obra e não ao dinamismo intrínseco do setor. Como também aponta Maroto (2009), trata-se de reestruturação via emprego.

No que se refere à economia brasileira, a análise até agora realizada aponta, com base nas informações estruturais, que pode ser definida uma economia de serviços nos termos de Fusch, por ter a maior parte das pessoas ocupadas na economia em atividades de serviços. E esse percentual é crescente. Os serviços públicos e sociais apresentam a mudança estrutural mais significativa, não obstante, os serviços denominados privados (reunindo comércio, transporte, telecomunicações, aluguel e atividades imobiliárias, financeiro, serviços pessoais e recreativos, serviços às empresas e outros) também aumentam expressivamente sua participação na economia brasileira.

Todo esse movimento, entretanto, dá-se a despeito de que a economia do Brasil tenha experimentado, entre 1980 e 2005, processos de estagnação e crise acentuados. Nesse período, o PIB *per capita* brasileiro e a produtividade do trabalho se distanciam progressivamente das economias centrais aqui relacionadas. Portanto, ao contrário da hipótese de Clark, mesmo o Brasil apresentando baixo nível e diminuição real do PIB *per capita*, além de queda real na produtividade do trabalho, entre 1980-2002, os serviços se expandiram (gráficos 2.1 e 2.2) em termos de pessoal ocupado e valor adicionado.

Particularmente, a indústria de transformação perde espaço expressivo a partir de 1986 (gráfico 2.1) na economia brasileira, resultado de um processo de estagnação, mais evidente entre 1980-2005, mas que, até 2007, acumulou sucessivas perdas em termos de produtividade do trabalho. Nos últimos gráficos verifica-se que esse setor sai de uma situação de reestruturação via emprego para estagnação.

Os serviços, em contrapartida, acumulam mais evidências, mesmo em comparação com EUA e UE-15, de que cumpre até 2005 o papel de absorvedor de mão de obra expulsa dos outros setores da economia. Contribuem expressivamente para as variações percentuais da produtividade do trabalho, em todos os instantes do ciclo econômico. Para a caracterização aqui proposta, a partir de 1995, verifica-se a hipótese de *structural bonus*, que se refere à contribuição da realocação de mão de obra em favor dos setores mais dinâmicos, para o conjunto dos serviços.

Além disso, os serviços privados no Brasil mantêm, entre 2002-2007, características que os aproximam da evolução do setor nos EUA e na UE-15. Em primeiro lugar, porque a economia brasileira apresenta taxas positivas de variação da produtividade do trabalho no período em análise, após longo período de estagnação, e os serviços privados contribuem decisivamente para esse resultado. Em segundo, conforme tabela 2.4, no mesmo intervalo, o efeito intrassetorial é maior do que o efeito estático para os serviços privados, como na Europa e nos EUA, ou seja, indicando variação de produtividade positiva, ainda que a taxa de crescimento não seja a maior da economia.

O presente trabalho se propõe a qualificar essa dinâmica de forma desagregada. O estudo do período de 2002 a 2007 representa a possibilidade de entender o crescimento dos serviços na estrutura econômica brasileira, em um momento de melhor desempenho econômico geral. Permite, portanto, verificar se as hipóteses, levantadas pela literatura especializada sobre a evolução das “economias de serviços”, permanecem nesse

novo cenário. Em especial, permite verificar a dispersão das diferentes atividades de serviços em torno dos resultados já levantados, bem como o grau em que as diferentes atividades são intensivas em mão de obra e a heterogeneidade dos serviços a esse respeito.

3 ASPECTOS METODOLÓGICOS E ESPECIFICAÇÃO ECONOMÉTRICA DA DECOMPOSIÇÃO DO CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO

O objetivo final deste trabalho é a interpretação da evolução da produtividade do trabalho de parte dos serviços privados não-financeiros no Brasil, entre 2002-2007, por meio da decomposição de sua taxa de crescimento real, com base nos microdados da PAC e PAS. Para atender esse objetivo mais geral do projeto, no presente capítulo, cumprir-se-á a etapa de apresentação e de discussão metodológica da técnica de decomposição de crescimento escolhida. Essa discussão metodológica inclui a descrição das bases de dados utilizadas, cujas características são fundamentais no delineamento do exercício, aqui proposto, baseado em modelo multinível. Além disso, são descritos os critérios utilizados, para a montagem dos painéis de dados longitudinais balanceados, como as críticas para erros de mensuração e os índices de preços utilizados.

Recorda-se que o objetivo do trabalho é verificar a significância das variáveis número de pessoas ocupadas e atividade principal da empresa, na estimação da trajetória do valor adicionado dos serviços em tela no Brasil, no período 2002-2007. Tal análise se baseia na relação entre a variação das empresas no tempo, as médias das atividades e as matrizes de variâncias e covariâncias dos modelos. Reafirma-se que a significância estatística dessas variáveis justifica a análise da produtividade em serviços da forma proposta.

3.1 APRESENTAÇÃO DOS BANCOS DE DADOS DAS PESQUISAS ANUAIS DE COMÉRCIO E SERVIÇOS (PAC E PAS)

As pesquisas estruturais, ou por empresa, realizadas pelo IBGE, a partir da segunda metade da década de 90 do século XX, compõem um novo modelo de produção de estatísticas, baseado em pesquisas anuais de base amostral¹³⁵, em substituição aos

¹³⁵ Pesquisa Industrial Anual (PIA), Pesquisa Anual da Indústria de Construção (PAIC), PAS e PAC.

censos econômicos quinquenais. Na apresentação, que se inicia, chama-se atenção para três importantes aspectos metodológicos dessas pesquisas para as análises que se pretende realizar. O primeiro, refere-se à classificação de atividades, questão muito sensível para os serviços como descrito em Kon (2004). Segundo, as variáveis utilizadas para o cálculo da produtividade do trabalho, definida como o quociente entre valor adicionado e pessoal ocupado. Terceiro, o conceito de estrato certo, tratado a seguir, que permite a construção de um painel balanceado longitudinal, denominado na literatura como painel de microdados, no qual o número de unidades de observação é grande e o número de períodos é pequeno (cf. MAIRESSE, 2007).

As duas pesquisas por empresas, com âmbito em serviços no Brasil, são a PAC e a PAS. A série da PAC teve início em 1988, com o objetivo de fornecer informações anuais sobre o setor formal de comércio nos períodos intercensitários. A partir de 1996, sua metodologia se harmoniza com o projeto de constituição de um novo sistema de estatísticas, desenvolvido pelo IBGE, para atendimento ao projeto do novo ano base das contas nacionais. A PAS foi desenvolvida dentro desse projeto e teve início em 1998. Seu âmbito de atividades corresponde a um subconjunto dos serviços definidos na CNAE 1.0, cf. anexo A.

Dentro do sistema estatístico constituído pelo IBGE, a partir de 1996, as pesquisas estruturais passam a seguir recomendações internacionais sobre classificações de atividades econômicas e sobre orientações metodológicas de produção de estatísticas, que compreendem discussões sobre a medida da população, unidade de análise e de amostragem, desenho amostral e variáveis. O embasamento em orientações internacionais se justifica pela busca de harmonização das informações estatísticas, por meio de quadros conceituais e metodológicos comuns entre os países, de maior qualidade da informação, em certa medida, e de garantia de sua comparabilidade no tempo, por regiões e/ou setores.

As recomendações internacionais, para a produção de estatísticas estruturais, nas atividades de comércio estão expressas nas *International Recommendations for Distributive Trade Statistics* 2008 (IRDTS 2008), publicadas pela ONU, em substituição parcial da *International Recommendations on Statistics of the Distributive Trades and Ser-*

vices de 1975 (ONU 1975). A PAC, em seu último formato metodológico, já atende, em quase sua totalidade, a orientação IRDTS 2008 da ONU¹³⁶.

Para os demais serviços, que compõem o âmbito da PAS, permanece, no âmbito da ONU, a orientação de 1975, com indicativo de projeto para futura reformulação. A orientação mais recente, utilizada como referência, é a experiência dos países membros da União Europeia que produzem estatísticas sob a coordenação da EUROSTAT descrita no Regulamento nº 295/2008 e nº 2702/1998.

Com a apuração de estatísticas estruturais, a partir de fundamentos compartilhados por muitos países, pretende-se aperfeiçoar o conhecimento da estrutura, da atividade, da competitividade e do desempenho das empresas. Este mapeamento estatístico possibilita avaliações sobre os mercados e alguns cálculos de desempenho com maior exatidão. Estas informações instrumentalizam a elaboração de políticas “industriais”¹³⁷ por parte do setor público, que incluem planejamento e monitoramento das medidas empreendidas, ou mesmo avaliação de sua eficácia, assim como essas informações complementam a metodologia de Contas Nacionais (cf. SNA 2008).¹³⁸

Com respeito à caracterização metodológica, as pesquisas por empresa possuem, como medida de população, um cadastro de empresas – denominado Cadastro Central de Empresas (CEMPRE)¹³⁹. Este cadastro traz o número do Cadastro Nacional de Pessoa Jurídica (CNPJ) das empresas e de seus respectivos estabelecimentos, dados cadastrais e informações sobre pessoas ocupadas e salários. Dentre os dados cadastrais, há a informação sobre a atividade da empresa de acordo com a CNAE. Com base nessas informações, são selecionadas as amostras e são calculados os pesos para obtenção de estimativas dos totais referentes às variáveis investigadas, por Unidade da Federação e segundo grupamentos de atividades, definidos previamente.

¹³⁶ As principais novidades estão na solicitação de maior detalhamento nas informações de pessoal ocupado, especialmente com levantamentos sobre trabalho em tempo parcial e de informações sobre investimentos em tecnologias de informação e comunicação na seção com informações sobre o fator de produção capital.

¹³⁷ Assim denominadas usualmente pela literatura econômica, mas compreendendo efetivamente políticas diferenciadas por setor.

¹³⁸ O Regulamento 295/1997 da EUROSTAT complementa com extensa lista de considerações a respeito das justificativas para a harmonização e detalhamento das pesquisas estruturais por empresa.

¹³⁹ O CEMPRE é constituído principalmente pelas informações da Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) e do Cadastro Geral de Empregados e Desempregados (CAGED), ambas de responsabilidade do Ministério do Trabalho. O CEMPRE é atualizado sistematicamente por informações dos registros administrativos *supra* citados e pelas próprias pesquisas realizadas pelo IBGE, incluindo as conjunturais.

A PAC e a PAS têm a empresa como a unidade de investigação¹⁴⁰. A empresa é definida como a unidade jurídica, de direito privado, caracterizada por uma razão social, que engloba o conjunto de atividades econômicas exercidas em uma ou mais unidades locais¹⁴¹. Além disso, compreende uma unidade de decisão, de existência jurídica, que assume obrigações financeiras e está à frente das transações de mercado.

A unidade amostral também é a empresa e o desenho amostral das pesquisas possui dois níveis de cruzamento. O primeiro nível compreende informações de classificação de atividade econômica com a unidade da federação da sede da empresa e constitui o estrato natural¹⁴². O segundo nível compreende uma nova estratificação de cada estrato natural pelo critério de pessoas ocupadas por empresas. O estrato final, então, pode ser certo, se reúne empresas com 20 ou mais pessoas ocupadas, ou amostrado, com empresas que ocupam entre 0 a 19 pessoas, segundo o cadastro básico de seleção (CBS)¹⁴³. Assim, as empresas com 20 pessoas ocupadas ou mais, no CBS, são pesquisadas censitariamente, ou seja, seu peso inicial é igual a 1. As empresas de 0 a 19 pessoas ocupadas compõem o universo para a seleção de amostras por atividade *versus* unidade da federação.

Outro pilar das pesquisas do IBGE é a CNAE que tem por referência a ISIC elaborada pela ONU (também adotada pelos países da União Europeia e muitos outros como classificação de referência). Nessas classificações, conceitua-se atividade como combinação de recursos, como equipamento, mão de obra, técnicas de produção, redes de informação, ou produtos que dão origem à criação de bens ou serviços específicos. Uma atividade se caracteriza por uma entrada de insumos (bens ou serviços), um pro-

¹⁴⁰ Aspecto metodológico distinto dos censos econômicos, cuja base era o estabelecimento. Ressalta-se que as orientações internacionais disponíveis deixam a critério do instituto de estatística a escolha entre empresa e estabelecimento. Há a possibilidade de seleção de empresas e a realização, adicionalmente, de detalhamento no questionário de informações por estabelecimento, contudo, as informações por estabelecimento em serviços, principalmente, serviços em rede como transportes e telecomunicações, apresentam grande complexidade conceitual e operacional, em especial, informações de custo e de investimento.

¹⁴¹ Por unidade local, entende-se espaço físico, geralmente uma área contínua, no qual uma ou mais atividades econômicas são desenvolvidas, correspondendo, na maioria das vezes, a cada endereço de atuação da empresa, ou estabelecimento.

¹⁴² A PAS também passa por reformulações nos recortes de atividades considerados para a seleção de amostra. A principal alteração ocorre entre a PAS, ano base 1999 e a PAS, 2000 que representa maior detalhamento, ou maior subdivisão, do desenho amostral, cf. notas técnicas das pesquisas (PAS, 1998-). As outras reformulações se deveram às atualizações e às alterações na CNAE, conforme apresentado a seguir.

¹⁴³ A partir das pesquisas de ano base 2006, o estrato amostrado é subdividido em 3 faixas de pessoas ocupadas: (i) A1, de 0 a 4 pessoas ocupadas; (ii) A2, de 5 a 9 pessoas ocupadas; (i) A3, de 10 a 19 pessoas ocupadas.

cesso de produção e uma saída de produtos. Os aspectos mais importantes, portanto, de uma atividade, para definir o grau de semelhança/similitude entre a estrutura das unidades e certas relações econômicas, são: (i) a natureza dos bens e serviços produzidos; (ii) os fins a que se destinam; (iii) os fatores, o processo e a tecnologia de sua produção. (cf. NACE 1.0)

Há um longo debate à cerca dos critérios para a identificação da atividade principal, que apresenta questões de ordem prática e conceitual. A primeira se refere às unidades de produção que desenvolvem atividades mistas, ou seja, atividades que se enquadrem em posições diferentes da classificação. A literatura de classificação de atividades enfatiza a esse respeito processos de produção integrados verticalmente¹⁴⁴ ou horizontalmente¹⁴⁵, ou ainda, relações de subcontratação/*outsourcings* dos processos de produção.

Esta ênfase, em particular, está ancorada nas rupturas que a evolução da divisão social do trabalho, concomitante com o desenvolvimento da divisão técnica do trabalho, acabam por promover nas classificações. Essas rupturas podem ser de perda de comparabilidade, em nível mais detalhado das categorias que compõem as classificações, ou de alteração das estruturas destas últimas. As consequências mais evidentes desse processo são descontinuidades nas séries estatísticas, não só no tempo, mas entre setores e/ou regiões.

O critério mais geral estabelecido para a identificação da atividade econômica principal de uma empresa é o maior percentual de valor adicionado, gerado por uma atividade no total da entidade em questão, o que não implica necessariamente que seja maior do que 50%. Contudo, tendo em vista as dificuldades enfrentadas nas estimativas das porcentagens de valor adicionado de cada atividade executada por uma unidade de produção, são estabelecidas as seguintes regras de substituição: produção bruta de cada atividade por unidade, delimitando a atividade por produto (bens ou serviços); valor das vendas dos grupos de produtos abrangidos por cada uma das atividades; ordenados e salários atribuíveis às diferentes atividades; emprego nas atividades, de acordo com a proporção de pessoas ocupadas nas diferentes atividades econômicas da unidade. A pre-

¹⁴⁴ A integração vertical das atividades ocorre nos casos em que as diferentes fases de produção são executadas sucessivamente pela mesma unidade e em que a produção de um processo serve de entrada para o processo seguinte. (NACE 1.0)

¹⁴⁵ As unidades integradas horizontalmente desenvolvem diversos tipos de atividades em simultâneo, utilizando os mesmos fatores de produção sem que, no entanto, possam ser isoladas como unidades estatísticas separadas (exemplo clássico é a padaria) (NACE 1.0).

sença dessas questões na metodologia das classificações aponta a importâncias desses processos no sistema de produção capitalista e, também, que tais processos não se restringem aos serviços.

No Brasil, a CNAE, harmonizada com a ISIC, começa a ser implantada no sistema estatístico brasileiro a partir de 1995, por meio de sua adoção em registros administrativos do Ministério do Trabalho, base do CEMPRE. Em 1996, as pesquisas estruturais do IBGE, à exceção da PAS implementada em 1998, já apuravam seus resultados com base nesta classificação¹⁴⁶.

A CNAE 1.0 passou vigorar em 2003, correspondendo a atualizações na versão anterior, mas sem alterações de estrutura, de forma que, em nível de seção (letra) e divisão (dois dígitos) permanece comparável, seguindo em grande medida a ISIC 3.1. Os âmbitos da PAS e da PAC seguem detalhadamente no Anexo A. As atualizações em nível de grupo (três dígitos) e classe (quatro dígitos), presentes na versão 1.0 da CNAE, afetam marginalmente a PAS, conforme Anexo B. A partir das pesquisas, ano base 2008, adota-se a nova versão CNAE 2.0 que, seguindo as reformulações da ISIC 4.0 apresenta nova estrutura e nova codificação das atividades. Descrição detalhada das atividades pertencentes ao âmbito da PAC e PAS, de acordo com a CNAE 1.0, referência para o presente trabalho¹⁴⁷.

Por último, esclarece-se que, como um dos objetivos de realização das pesquisas estruturais é subsidiar o sistema de contas nacionais, a PAC e a PAS englobam informações econômico-financeiras para estimativas de valor da produção, consumo intermediário, volume e composição do valor adicionado, excedente operacional, formação de capital e pessoal ocupado, conforme já mencionado. Assim, as variáveis valor adicionado e pessoal ocupado, utilizadas no presente trabalho, são facilmente obtidas a partir dos bancos da PAC e PAS, cf. Anexo C.

¹⁴⁶ Em 2000, compôs a metodologia da Pesquisa Mensal de Comércio (PMC), em 2001, Pesquisas Industrial Mensal de Emprego e Salário (PIMES) e, em 2002, Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física (PIM-PF).

¹⁴⁷ Portanto, representa uma ruptura de série e justificativa para que o presente trabalho não inclua os dados a partir de 2008.

3.2 PAINEL DE EMPRESAS A PARTIR DA PAC E DA PAS

Considerando os aspectos metodológicos *supra* citados, destacam-se, no presente subitem, a definição do estrato certo, a classificação de atividades e as variáveis pesquisadas, pois são dimensões importantes nas definições e delimitações adotadas no presente trabalho. Isto porque essas pesquisas permitem constituir bancos de dados longitudinais, a partir dos quais se pode realizar um conjunto de estudos, ou aplicação de técnicas, que não são possíveis em informações *cross-section*, ou seja, em informações disponíveis em um único instante de tempo.

As informações longitudinais são obtidas a partir dos estratos certos que compreendem as empresas com 20 pessoas ocupadas, ou mais, em cada estrato natural, ou cruzamento CNAE x unidade da federação (UF), e nos quais se realizam pesquisas censitárias¹⁴⁸. Ou seja, pode-se, a partir do estrato certo, montar bancos em painel balanceado (que possui informações completas para todas as unidades de amostragem em diferentes instantes de tempo), ou desbalanceado (no qual não há informações completas para todas as unidades de amostra, ou em que a coleta das informações é realizada em instantes diferentes - caso muito comum em pesquisas da área médica).

Opta-se, no presente trabalho, por um painel balanceado, tendo em vista o volume de informações disponível e por ser o primeiro estudo, a partir da PAC e da PAS, utilizando-se modelos mistos. Os critérios utilizados são que as empresas do painel pertençam ao estrato certo das pesquisas e estejam ativas em todos os anos em tela (2002-2007). Assim, foram excluídas as empresas que abriram ou fecharam entre 2003 e 2006¹⁴⁹, que constam no banco das pesquisas como não-resposta¹⁵⁰ no período de 2002 a 2007. Além disso, empresas que se encontram no limite inferior da definição do estrato

¹⁴⁸ Elemento metodológico importante, uma vez que a estratificação complexa para a faixa de empresas, que ocupam de 0 a 19 pessoas, e sua estrutura de pesos restringem a utilização de várias metodologias estatísticas de regressão.

¹⁴⁹ As empresas inativas podem se encontrar nos seguintes códigos: 02 - Em implantação; 05 - Paralisada sem informação; 06 - Extinta sem informação; 07 - Extinta até dezembro de 2006, devido à fusão, cisão total ou incorporação. Nessas situações o tratamento de não resposta é tratado com expansão normal (atribuição de pesos) com atribuição de zeros. Particularmente nos códigos 05, 06, e 07, interpreta-se como estimativa de morte de empresas.

¹⁵⁰ Compreende as empresas com códigos 09 (Mudança para endereço ignorado), 10 (Endereço inexistente ou incompleto) e 11 (Impossibilitada de prestar informações) consideradas como ativas, mas o IBGE não conseguiu levantar suas informações. Nesses casos, segue o procedimento de reponderação que consiste em retirar a empresa da contagem do tamanho da amostra do estrato final a que pertence, mantendo-a na contagem do tamanho da população. O seja, aumenta os pesos das demais empresas que possuem questionário.

certo e que, portanto, flutuam em torno da fronteira de 20 pessoas ocupadas também podem ficar fora do exercício aqui proposto. Isto porque essas empresas são selecionadas no estrato certo em alguns anos, mas, em outros, pertencem ao universo de empresas no qual são selecionadas as amostras (empresas com pessoal ocupado menor que 20).

Considerando-se o movimento de fusões e aquisições que ocorreram no setor de telecomunicações no período considerado, foi necessário utilizar as informações sobre CNPJ de ligação coletada pelas PAS para encadear e reunir as empresas que passaram por esse processo. A adoção desse procedimento para a PAS fez-se necessário, pois, sem ele, as análises para o setor de telecomunicações seriam muito restritas. Enfatiza-se que tal encadeamento é adotado somente para PAS e é realizado para todas as atividades da pesquisa, não somente para Telecomunicações.

No que se refere à classificação, deve-se ressaltar que pode haver mudança de atividade da empresa, especialmente para as que exercem atividades mistas, ao longo do período estudado. Contudo, a alteração de código também resulta da retificação de códigos decorrentes das revisões da CNAE, conforme mencionado na seção anterior, ou, ainda, do erro de registro do informante, uma vez que no Brasil o procedimento adotado é de autoclassificação. Como essas alterações representam a saída de uma empresa de uma determinada atividade e a entrada em outra, em termos de banco de dados constitui duas formas diferentes de ausência de dados. A primeira, a empresa existia no início, mas desaparece depois; o segundo, a empresa não existia e passa a constituir o setor ao longo do período considerado, havendo ausência parcial de informação. Os procedimentos adotados para tratar essas questões foram: (i) grupamento de atividades, conforme quadros a seguir, dentro das quais a alteração de código não altera o resultado e a mudança para outro grupamento de atividade não é significativa, portanto não considerado; (ii) a classificação de 2007 para todo o período que também se justifica por ser a última pesquisa baseada na CNAE 1.0. Como todo procedimento de crítica de classificação é retroativo, em alguma medida, argumenta-se que o trabalho realizado para as pesquisas de 2007 são os mais acurados possíveis, tendo em vista que, a partir de 2008, as pesquisas são levantadas com base na CNAE 2.0.

Quadro 3.1 – Grupamento de códigos da CNAE 1.0 PAS

Atividades	Grupamento de códigos da CNAE 1.0	Código utilizado na programação
Serviços de Alimentação	552	1
Serviços de Alojamento	551	2
Transporte terrestre de passageiro	6021, 6022, 6023, 6024 e 6025	3
Transporte terrestre de carga	6010, 6026, 6027, 6028 e 641	4
Transporte aquaviário	611 e 612	5
Transporte aéreo	621 e 622	6
Auxiliares dos transportes	631, 632, 633 e 634	7
Telecomunicações	6420	8
Atividades de informática	721, 722, 723, 724, 725 e 729	9
Cinema, vídeo e fotografia	7491, 9211, 9212, 9213, 9221, 9222 e 9240	10
Serviços intensivos em conhecimento – <i>KIBS</i>	7411, 7412, 7413, 7416, 742, 743 e 7440	11
Investigação e outros serviços prestados às empresas	746, 7492 ⁽¹⁾ e 7499	12
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	016, 021, 745 e 747	13
Serviços prestados às famílias 1 ⁽²⁾	9231, 9232, 9239 e 9262	14
Serviços prestados às famílias 2 ⁽³⁾	9301, 9302, 9303, 9304, 9309 e 527	15
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	7010, 7020, 7031 e 7032	16
Aluguel de bens móveis	711, 712, 713 e 714	17
Limpeza urbana	9000	18
Auxiliar financeiro	671, 672 e 7414	19
Outros serviços ⁽⁴⁾	511, 502 e 504	20

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2007.

Nota: (1) Atividades de envasamento e empacotamento, por conta de terceiros.

(2) Reúnem teatro, apresentações de música e outras atividades artísticas e literárias; gestão de salas de espetáculos; outros espetáculos como circenses e rodeios; academias de dança e danceterias; atividades desportivas e relacionadas ao lazer como bingos, boliches, loterias, exploração de jogos eletrônicos, parques de diversões, centros de equitação, locação para fins recreativos de pedálinhos, barcos, bicicletas e outros.

(3) Incluem serviços pessoais tais como as atividades de lavanderias, cabeleireiros, clínicas de massagem, alojamento e higiene de animais domésticos, atividades funerárias, agências matrimoniais e outros; e manutenção de objetos pessoais e domésticos, como sapatarias e conserto de eletrodomésticos.

(4) Representantes comerciais, manutenção de veículos e motocicletas.

Quadro 3.2 – Grupamento de códigos da CNAE 1.0 PAC

Atividades	Grupamento de códigos da CNAE 1.0	Código utilizado na programação
Veículos, peças e motocicletas	501, 503 e 504	1
Atacado de produtos agropecuários	512	2
Atacado de produtos alimentícios, bebidas e fumo	513	3
Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico	5141, 5142 e 5143	4
Atacado de eletrodomésticos e móveis	5144 e 5149	5
Atacado de produtos farmacêuticos, médico, ortopédico, odontológico e veterinário	5145 e 5146	6
Atacado de artigos de papelaria e livros	5147	7
Atacado de combustíveis e lubrificantes	5151	8
Atacado de reciclagem e outros ⁽¹⁾	5152, 5155 e 5159	9
Atacado de material construção	5153	10
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	5154 e 519	11
Atacado de máquinas ⁽²⁾	516	12
Hipermercados e supermercados	5211 e 5212	13
Pequeno mercado	5213, 5214 e 522	14
Varejo de vestuário e acessórios	5215, 523 e 5249	15
Varejo de combustíveis e lubrificantes	5250	16
Varejo de produtos farmacêuticos, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário	5241	17
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados ⁽³⁾	5242, 5243, 5245 e 5250	18
Varejo de material construção	5244	19
Varejo de artigos de papelaria e livros	5246	20
Varejo de GLP	5247	21

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2007.

Nota: (1) Metais preciosos e nobres em bruto; minerais metálicos (ferrosos e não ferrosos) e não metálicos; minerais preciosos em bruto; pedras preciosas e semipreciosas não lapidadas; produtos extrativos de origem mineral; sal marinho e sal-gema; resíduos e sucatas metálicos; resíduos de combustíveis, de lubrificantes, de fiação, de tecelagem, industriais e têxteis; sucata de baterias, plástico, vidro e não-metálica; aparas e resíduos de papel e papelão; embalagens de qualquer material; papel e papelão; aço carbono bruto, chapas de aço, metais em forma primária, produtos siderúrgicos – exceto para construção; artefatos de borracha – exceto para veículos e uso residencial; óleo de sassafras.

(2) Inclusive material de informática.

(3) Inclusive material de informática.

Ressalta-se, igualmente, que as pesquisas foram reformuladas entre 2002-2007, introduzindo-se desagregações de variáveis, principalmente relacionadas aos gastos operacionais e inclusão de outras. E isto interfere diretamente nas variáveis valor adicionado e pessoal ocupado, pois parte das receitas das empresas e de seus gastos operacionais constituem *proxies* estatísticas das referidas variáveis, cf. Anexo C. Além disso, pessoal ocupado é definido como a média de pessoas ocupadas no ano por empresa. Este procedimento é alternativo à variável pessoal ocupado em 31 de dezembro e, principalmente, evita situações nas quais uma empresa permanece ativa parte do ano e encerra suas atividades antes de dezembro tendo, portanto, zero na informação de pessoal ocupado em 31 de dezembro.

No cálculo do valor adicionado a preços de 2007, o método escolhido foi a realização de um único inflacionamento por índices de preço diferenciados por setor¹⁵¹. A maior parte dos índices são deflatores implícitos de preço, calculados com base nos dados das Tabelas de Usos e Recursos de Contas Nacionais (inclusive para formação bruta de capital fixo) e, para comércio varejista, com base na PMC. A metodologia de cálculo de deflatores implícitos de preço consta na publicação SCN – Série Relatórios Metodológicos do IBGE (IBGE; 2008). Para outro conjunto de atividades, são utilizadas agregações e reponderações de produtos pesquisados pelo Índice de Preço ao Consumidor Ampliado) IPCA, além das séries do Índice Nacional de Preço ao Consumidor (INPC), Índice Geral de Preço ao Mercado (IGP-M), Índice Nacional do Custo de Construção (INCC) e Índice de Preço ao Consumidor/FIPE (IPC). Para estes índices de preço, utiliza-se a metodologia da PMC (IBGE; 2004, p.22-26). Os índices por atividade constam em Apêndice B e o método mensuração do valor adicionado real consta na publicação da OECD (1996, p.9-10), denominado *direct deflation por single output-related indicator methods*.

Procedimentos de crítica dos painéis também são adotados, que encerram a retirada das empresas, para além do intervalo interquartilico, por agrupamento de atividades, para o indicador valor adicionado a preços de 2007, dividido pelo número médio de pessoas ocupadas por ano na empresa e dos percentis 1 e 99 para a variação do mesmo indicador.

3.3 METODOLOGIA DE DECOMPOSIÇÃO DO CRESCIMENTO

O presente trabalho segue Nelson (1981) e Tybout (1996) que propõem o abandono de metodologias que avaliam a produtividade em termos agregados e, portanto, não consideram a heterogeneidade de desempenho entre plantas produtivas das firmas (ou seja, a variabilidade entre as empresas). Esses autores argumentam que, ao contrário, verifica-se tal heterogeneidade de desempenho explicada pelas desigualdades técnicas no mundo real.

Com efeito, os processos competitivos tendem a produzir *per se* assimetrias nos níveis de eficiência técnica entre as empresas de um mesmo setor, o que também se re-

¹⁵¹ Outros métodos estão disponíveis, cf. OECD (1996).

ferre à diversificação e especialização de setores. Tais assimetrias, conjugadas com o processo de seleção do mercado, resultam em movimento de entrada e saída de firmas, que muitos autores entendem como processo de eliminação de plantas obsoletas e sobrevivência das firmas mais eficientes. Portanto, observam-se alterações dos *market-share* em decorrência da realocação intrassetorial dos recursos produtivos. Nesse contexto, a melhoria da produtividade se constitui como importante trajetória natural (cf. NELSON; WINTER, 1982). Ademais, as mudanças de *market share* podem também propiciar melhor aproveitamento das economias de escala nas firmas com plantas maiores do que de suas rivais. Considerar essas assimetrias, no caso dos serviços, também se revela de grande importância, tendo em vista o papel diferenciador que a adequação de serviços às demandas específicas dos clientes cumpre no processo concorrencial e a maior flexibilidade das empresas, para realizarem tal adequação, em função da própria natureza dos serviços.

A literatura aponta que as inovações propriamente ditas constituem o mais importante fator exploratório a alterar positivamente a taxa de crescimento da produtividade das firmas, sobretudo no longo prazo. Dependendo do número de firmas, de setores inovadores e do montante de novas técnicas introduzidas, os efeitos difusores provenientes dessas mudanças podem elevar inclusive a taxa de crescimento de longo prazo da economia como um todo. Nelson (1981) aponta que inovações relacionadas com a gestão também cumprem a função de aumento de eficiência que se pode alcançar com a introdução de bens de capital. Na literatura sobre serviços, inovações organizacionais têm considerável peso e compõem as inovações não-tecnológicas.

3.3.1 Decomposição da taxa de variação da produtividade

Na metodologia original sugerida por Tybout e Westbrook (1995), a evolução da produtividade pode ser estimada, tanto a partir de funções de produção, quanto de funções de custo, pois incrementos de produtividade, avaliados em termos reais, não implicam necessariamente reduções de custos unitários¹⁵². No presente trabalho, opta-se por realizar somente a estimativa da função de produção, tendo em vista a significância dos

¹⁵² Esses autores realizam discussão resumida a esse respeito e remetem a trabalhos mais detalhados como McElroy (1987 apud TYBOUT; WESTBROOK; 1995). Como nesse trabalho optou-se por não fazer a estimativa da função de custo, essa discussão não será retomada. [McELROY, M. Additive general error models for production, cost and derived demand or share systems. **Journal of Political Economy**, v.95, p.7-757, 1987]

resultados e pela delimitação do tema. As pesquisas sobre funções de custo demandam trabalho específico e direcionado, devido à complexidade das estruturas de produção das atividades em foco e, particularmente, à complexidade de obtenção de índices de preço específicos para cada item de gasto relacionado nos questionários. Além disso, as discussões sobre as variáveis *proxies* do fator de produção capital ainda carecem de maior pesquisa, tanto no que se refere aos conceitos utilizados para levantamento primário¹⁵³ quanto aos métodos estatísticos para ajuste das séries¹⁵⁴.

A proposta de Tybout e Westbrook (1995), para decomposição da produção por uma combinação/cesta de insumos (*input bundle*) (B_{it}), assume que $B_{it} = Y_{it}/F_{it} = M_{it}^*(F_{it})$, onde F_{it} é uma função homotética¹⁵⁵ de retornos constantes do vetor de fatores de produção X_{it} . Então o crescimento, por setor, da produção por unidade insumo (b) pode ser decomposto por, suprimindo o índice de tempo:

$$\frac{dB}{B} = \sum_{i=1}^n \left(\frac{Y_i}{Y}\right) \cdot (\eta_i^* - 1) \cdot \frac{dF_i}{F_i} + \sum_{i=1}^n \left(\frac{Y_i}{Y}\right) \cdot \frac{dS_i^*}{S_i^*} + \sum_{i=1}^n \left(\frac{Y_i}{Y}\right) \cdot \frac{dM_i^*}{M_i^*} \quad \text{Equação 3.1}$$

Sendo $S_{it}^* = \frac{F_{it}}{F_t}$ e $\eta_i^* = \frac{d \ln Y_i}{d \ln F_i}$, medindo retornos de escala da i -ésima empresa.

Os três termos correspondem, respectivamente, a: efeito escala, efeito participação de mercado e efeitos residuais.

A função produção é dada por:

$$y_{it} = f(x_{it}, Q_t, t) + \tau_{it}^* + \epsilon_{it}^* \quad \text{Equação 3.2}$$

y_{it} é log produção ou resultado (*output*);

¹⁵³ Com respeito aos conceitos utilizados em pesquisas de levantamento de estatísticas primárias, a principal discussão no último manual sobre estatísticas estruturais, para os setores comerciais, foi a desagregação de aquisição e baixa de ativos de tecnologias de informação e comunicação dos ativos de máquinas e equipamentos.

¹⁵⁴ Olley e Pakes (1996); Levinsohn e Petrin (2003).

¹⁵⁵ “A função de produção é homotética se for a composição de duas funções. Uma definida nos números reais e monótona crescente estrita e a outra definida no espaço dos insumos e linear homogênea. $f(x) = r(g(x))$. A função $r(\cdot)$ é definida no conjunto dos números reais. Quando ela for derivável, exige-se $r'(t) > 0$. Fazendo $f(x_1, x_2) = K$, ter-se-á: $rg_1(x_1, x_2)dx_1 + rg_2(x_1, x_2)dx_2 = 0$, e $dx_2/dx_1 = -g_1(x_1, x_2)/g_2(x_1, x_2)$. Ao longo do raio que passa pela origem e por (x_1, x_2) , (tx_1, tx_2) , $t > 0$, $dx_2/dx_1 = -x_2/x_1$. Substituindo-se, ocorrerá que: . Ou seja, se x for multiplicado por t , a inclinação da tangente é a mesma.” (ALVES, 2007)

x_{it} vetor dos logaritmos de insumos comprados;

Q_t é um vetor do log dos insumos públicos livremente disponíveis para todas as empresas;

τ_{it}^* representa a empresa específica, efeitos de eficiência que variam no tempo;

ϵ_{it}^* termo de distúrbio estocástico (aleatório) não observável no período t que se refere a dados extremos de ambos os lados da equação.

Para τ_{it}^* , os gerentes podem ter alguma informação, mas para o pesquisador são inobserváveis. Note-se que, para a empresa específica, os efeitos de eficiência, que variam no tempo, capturam efeitos de utilização de capacidade, inovação técnica e eliminação de desperdícios. τ_{it}^* não captura efeitos de escala presentes na $f(x_{it}, Q_t, t)$.

Na composição dessas funções, Tybout e Westbrout relatam inúmeras dificuldades mais usuais e enfatizam questões relacionadas com as informações por empresas não desagregadas por produto, por isso a produção é a agregação de produtos heterogêneos. Esta é uma questão muito sensível em estudos sobre serviços, contudo, como se nota, também recorrente na indústria. Outra questão enfrentada em trabalhos empíricos se refere à multicolinearidade das variáveis explanatórias e à heterocedasticidade dos resíduos ($\tau_{it}^* + \epsilon_{it}^*$). Os autores buscam justificativas teóricas para estas questões estatísticas, como as apresentadas por Jovanovic (1982) e Pakes e Ericson (1988¹⁵⁶ apud TYBOUT; WESTBROUT, 1995), segundo os quais a correlação entre as variáveis se deve à provável expansão das empresas eficientes. Uma segunda fonte de correlação são os “erros” de mensuração das variáveis. Em particular, *proxies* do fator de produção capital possuem baixa qualidade, mesmo quando se presume a possibilidade de contagem por sua natureza física¹⁵⁷. Um aspecto não explicitado por Tybout e Westbrout é que a presença de multicolinearidade e de heterocedasticidade, em termos estatísticos, fere as hipóteses do modelo de regressão baseado no método de Mínimos Quadrados Ordinários e, em termos econômicos, não confirma a hipótese de neutralidade da tecnologia do modelo de Solow.

Por tratar-se de análise de crescimento, a dimensão temporal do fenômeno não pode ser ignorada pela técnica de estimação, portanto modelos *cross-sectional* não são adequados. A composição da função de produção se baseia em dados longitudinais e,

¹⁵⁶ PAKES, A; ERICSON, R. 1988. **An alternative theory of firm dynamics**. Columbia University processed.

¹⁵⁷ Levinsohn e Petrin (2003); DeSouza (2006).

por ser uma curva de crescimento, pode apresentar forma funcional quadrática significativa. Nestes casos, problemas de multicolinearidade são evidentes. A heterocedasticidade dos resíduos também está relacionada com a dimensão temporal do fenômeno e com a constatação de que os níveis iniciais e a variação da produção em cada empresa são significativamente diferentes. Assim, aponta-se a necessidade de aplicação de modelos mistos, uma vez que o aumento de variáveis dependentes na regressão não implica necessariamente aumento do poder explicativo do modelo.

3.3.2 A decomposição da produtividade do trabalho

Nassif (2003) propõe a decomposição do crescimento da produtividade do trabalho em adequação às dificuldades de obtenção dos dados requeridos – sobretudo o estoque de capital disponível em cada planta no período t . No caso dos serviços, esta dificuldade é ainda mais acentuada, tendo em vista maiores limitações no levantamento de informações por estabelecimento, o papel e o peso de elementos intangíveis na explicação da evolução de seu produto no tempo.

Além disso, a hipótese central da presente tese é constatar empiricamente se os serviços são intensivos em mão de obra. Efetivamente, considerando, no ponto de partida, a heterogeneidade entre as firmas, o presente trabalho busca qualificar em que medida os diferentes serviços são intensivos no fator de produção trabalho.

A construção da decomposição do crescimento do produto por unidade do fator trabalho começa pela definição da produtividade do trabalho média no período t como

$$B_t = \sum_{i=1}^n B_{it} S_{it}^* \quad \text{Equação 3.3}$$

em que $S_{it}^* = \frac{PO_{it}}{\sum_{i=1}^n PO_{it}}$ é a participação da empresa i no produto e

$$B_{it} = \frac{VA_{it}}{PO_{it}} = M_{it}^* \cdot \pi_i(PO_{it}) \quad \text{Equação 3.4}$$

é o produto médio por pessoa ocupada na empresa i no período t . Como se pode notar, B_{it} , a produtividade média do trabalho, em termos de valor adicionado alcançado

pela firma i , é definida alternativamente como um produto da função homotética do fator trabalho, supondo dada a tecnologia determinada pela função de produção.

M_{it}^* representa efeitos de mudanças tecnológicas, externalidades ou quaisquer outros fatores intervenientes sobre a alteração da eficiência técnica não captados diretamente pelo econometrista, inclusive mudanças de poder de mercado¹⁵⁸ que, ao afetarem a formação de preços e *mark-up*, afetam também a apropriação do valor agregado, uma vez que está sendo utilizada na definição de produtividade. Reduções do poder de mercado de uma empresa, portanto, tendem a diminuir o valor agregado, *ceteris paribus*, independentemente da produtividade da planta.

Assim, B_t pode ser alternativamente definido, pela substituição de 3.4 em 3.3, como

$$B_t = \sum_{i=1}^n M_{it}^* \cdot \pi_i(PO_{it}) \cdot S_{it}^* \quad \text{Equação 3.5}$$

Calculando a variação da produtividade do trabalho, cf. Apêndice C, tem-se:

$$dB_T = \sum d[M_{it}^* \cdot \pi_i(PO_{it}) \cdot S_{it}^*] \quad \text{Equação 3.6}$$

$$\frac{dB_T}{B_T} = \sum S'_{it} \cdot \frac{dM_{it}^*}{M_{it}^*} + \sum S'_{it} \cdot \frac{d[\pi_i(PO_{it})]}{\pi_i(PO_{it})} + \sum S'_{it} \cdot \frac{dS_{it}^*}{S_{it}^*} \quad \text{Equação 3.7}$$

$$\text{em que } S'_{it} = \frac{VA_{it}}{\sum_{i=1}^n VA_{it}} = \frac{VA_{it}}{VA_T}.$$

Definindo-se, de forma análoga, λ_i como um índice de eficiência no uso da mão de obra para uma dada tecnologia de cada empresa i , expresso pela produtividade média, $\pi_i(PO_i)$, obtém-se:

$$\frac{d[\pi_i(PO_i)]}{\pi_i(PO_i)} = (\lambda - 1) \cdot \frac{dPO_i}{PO_i} \quad \text{Equação 3.8}$$

¹⁵⁸ Fagerberg (2000).

em que

$$\lambda = 1 + \left[\frac{d\pi(PO_i) / \pi(PO_i)}{dPO_i / PO_i} \right] \text{Equação 3.9}$$

O índice λ não pode ser tomado como indicador para retornos de escala da planta no sentido convencional, devendo ser interpretado, conforme Nassif (2003, p.211), como uma elasticidade da produtividade (medida em valor agregado) da empresa com respeito ao fator trabalho. Então, substituindo (3.8) em (3.7), tem-se:

$$\frac{dB_T}{B_T} = \sum S'_{it} \cdot (\lambda - 1) \cdot \frac{dPO_i}{PO_i} + \sum S'_{it} \cdot \frac{dS_{it}^*}{S_{it}^*} + \sum S'_{it} \cdot \frac{dM_{it}^*}{M_{it}^*} \text{Equação 3.10.}$$

3.4 ESTIMANDO A FUNÇÃO PRODUÇÃO

Os efeitos emprego e residual da metodologia de decomposição do crescimento apresentada requerem a estimação dos retornos específicos a cada firma e as trajetórias de “eficiência residual”. Por isso, a função de produção é remodelada. No que se refere à especificação econométrica do modelo, o presente trabalho propõe a utilização de modelos mistos. Isto porque as informações da PAC e PAS apresentam correlações significativas e variabilidade heterogênea. Nestes casos, o uso de modelos de regressão não é adequado pela violação de suas hipóteses. Realiza-se, então, a seguir, apresentação dessas diferentes técnicas econométricas e as discussões a respeito dos testes para avaliação dos diferentes métodos.

3.4.1 Questões metodológicas relacionadas com a especificação econométrica da função de produção

De acordo com Tybout e Westbrook (1995), estimadores que suavizam alguns dos problemas mencionados acima, frequentemente apresentam outros, então, os autores implementam diferentes tipos de estimadores e interpretam os resultados com referência

aos vieses previstos pela teoria econométrica¹⁵⁹. O método escolhido foi o *between* e, então, a função de produção passa a ter a seguinte especificação econométrica:

$$\bar{y}_i = \lambda_0 + \lambda_1 \bar{f}_i + \lambda_2 \bar{f}_i^2 + \bar{\mu}_i^* \quad \text{Equação 3.11}$$

Em que $\bar{f}_i = \sum_{j=1}^J \gamma_j \bar{x}_i^j$, $\sum_{j=1}^J \gamma_j = 1$, x^j é o *j*-ésimo insumo e as barras combinadas com os subscritos *i* indicam que a variável é a média do período para a *i*-ésima planta.

Nota-se que a influência média combinada de Q_t e t são informações que não se referem a uma empresa, por isso, não possuem subscritos *i*, pois são iguais para todas as plantas, ou seja, a sua influência na média deve exercer o mesmo efeito para todas em conjunto.

As barras e os subscritos significam que a variável é estimada em termos médios, para a *i*-ésima planta, ao longo da série temporal e transformada por logaritmo neperiano¹⁶⁰. Trata-se, segundo Baltagi (1995, p.15), de uma forma equivalente do modelo de efeito fixo, qual seja intercepto e inclinações comuns a todas as unidades de observação e a todos os períodos, conforme tratado mais adiante. Para Tybout e Westbrook, essa hipótese é razoável, tendo em vista que, para a série de dados sobre a indústria mexicana, as diferenças entre as empresas é mais significativa do que a variabilidade de uma empresa ao longo do tempo.

Dadas essas especificações, o retorno de escala em nível da planta singular é calculado pela estimativa da função de produção $\eta_i^* = \bar{\lambda}_1 + 2\bar{\lambda}_2 \bar{f}_i$.

O crescimento da produtividade da planta *i*, não relacionado à escala, define-se

por $\hat{\mu}_{it}^* = y_{it} - \hat{y}_{it}$, em que $\hat{y}_{it} = \bar{\lambda}_0 + \bar{\lambda}_1 \left(\sum_{j=1}^J \hat{\gamma}_j x_{it}^j \right) + \bar{\lambda}_2 \left(\sum_{j=1}^J \hat{\gamma}_j x_{it}^j \right)^2$ denota o logaritmo do produto determinado no período *t*. $\hat{\mu}_{it}^* \approx \ln(M_{it}^*)$ aproxima a produtividade residual. Diferenças setoriais nos preços dos insumos não fazem parte da função de produção residual $\hat{\mu}_{it}^*$, porque utilizaram séries de preços específicos, por fator, para defla-

¹⁵⁹ Os autores testaram os métodos mínimos quadrados, *between*, *within* e métodos de *long-difference* – seguindo terminologia presente em Mairesse e Griliches (1984).

¹⁶⁰ As variáveis em minúsculas são expressas em logaritmos (NASSIF, 2003, p. 214).

cionar os valores nominais dos insumos. Finalmente, $\hat{\mu}_{it}^*$ é a medida do ruído de $\ln(M_{it}^*)$ devido à presença de ϵ_{it} . No exercício realizado por Tybout e Westbrook, esse componente de erro é modelado, por empresa, em função quadrática do tempo, seguindo Cornwell et al. (1990¹⁶¹ apud TYBOUT; WESTBROOKS, 1995): $\hat{\mu}_{it}^* = \theta_{1i}^* + \theta_{2i}^* t + \theta_{3i}^* t^2 + \xi_{it}^*$. Os valores estimados por essas regressões, $\hat{\mu}_{it}^*$, são trajetórias de produtividade residual e são empregados como componentes da decomposição.

A interpretação do presente trabalho, retomando as justificativas para a escolha do método *between* pelos autores Tybout e Westbrook (1995), é que expressar o modelo em termos de médias temporais, para cada indivíduo, desconsidera a variabilidade em sua trajetória, que não pode ser considerada erro de mensuração, tendo em vista os argumentos relacionados com as assimetrias entre as firmas. Na especificação econômica da função de produção dada pela Equação 3.2, Q_t não se refere a uma empresa e os resíduos ($\tau_{it}^* + \epsilon_{it}^*$) por empresa são estimados em função do tempo. Esses dois procedimentos indicam que a diferença entre os indivíduos é captada pelo intercepto e, assim, adotam-se os mesmos coeficientes para todos os indivíduos.

A especificação econométrica no trabalho de Nassif (2003) segue em relação análoga com a metodologia apresentada por Tybout e Westbrook (1995). Para a implementação empírica da decomposição, a Equação 3.10, escrita em termos teóricos, passa a ser descrita em tempo discreto:

$$\frac{\Delta B}{B_1} = \sum_{i=1}^n \{\Delta[\pi_i(PO_i)]\} \left(\frac{M_i^* S_i^*}{B_1} \right) + \sum_{i=1}^n (\Delta S_i^*) \left(\frac{M_i^* \pi_i(PO_i)}{B_1} \right) + \sum_{i=1}^n (\Delta M_i^*) \left(\frac{\pi_i(PO_i)(S_i^*)}{B_1} \right)$$

Equação 3.12

em que $\frac{\Delta B}{B_1}$ é a variação total da produtividade do trabalho ocorrida em cada período analisado¹⁶². E, B_{it} , produtividade do trabalho, dada por

$$B_{it} = \frac{VA_{it}}{PO_{it}} = \frac{(Y_{it} - CI_{it})}{PO_{it}}$$

¹⁶¹ CORNWELL, C., SICKLES, R.; SCHMIDT, P., Production frontiers with cross-sectional and time-series variation in efficiency levels, **Journal of Econometrics** 45, p.185-200, 1990.

¹⁶² No presente trabalho, o período estudado é 2002-2007.

3.5 TEORIA DOS MODELOS MISTOS

Segundo Hsiao (2007), a partir de meados dos anos 1980, há importantes avanços no desenvolvimento metodológico de novos instrumentos econométricos, buscando resolver os problemas de estimação presentes em informações correlacionadas e com variabilidade heterogênea. A partir de 1986, quando a primeira edição de Hsiao (2003) foi publicada, há uma proliferação de estudos de dados em painel, sejam metodológicos ou empíricos¹⁶³.

O modelo de efeitos mistos permite descrever tendências temporais, levando em conta a correlação entre medidas sucessivas, estimando a taxa de variação média ao longo do tempo para cada unidade de observação, para grupo considerado e para a totalidade do painel. As medidas das unidades de observação não precisam ser igualmente espaçadas e balanceadas e as análises podem ser conduzidas com os dados perdidos ou que apresentam ausência de informação em algum momento do estudo. É especialmente adequado para dados em que a variabilidade entre as unidades de observação é maior do que a variabilidade das informações sobre uma única unidade, como é o caso das curvas de crescimento. Os modelos de crescimento assumem que os padrões de crescimento, ou de alteração na resposta individual, possuem a mesma forma funcional para todos, mas que os indivíduos podem apresentar comportamento longitudinal diferente. Isso permite que cada indivíduo tenha a sua própria curva de crescimento especificada pelos coeficientes da regressão.

A presente seção está subdividida em três partes. A primeira relaciona as vantagens de utilização de dados em painel. A segunda parte apresenta o modelo misto e sua decomposição em efeitos fixos e aleatórios. Portanto, apresenta os pressupostos desse modelo em comparação ao modelo linear de regressão. Em seguida, trata especificamente da aplicação dos modelos mistos às curvas de crescimento.

¹⁶³ Em 1986, “havia 29 estudos listando as palavras-chave: ‘dados em painel ou dados longitudinais’, segundo *Social Sciences Citation Index*. Em 2004, houve 687 e em 2005 houve 773.” (HSIAO, 2007)

3.5.1 Vantagens e desvantagens de dados em painel

Os bancos de dados, utilizados no presente trabalho, reúnem medidas repetidas (*repeated measures*), ou seja, conjunto de dados “obtidos a partir de múltiplas mensurações sobre a mesma unidade experimental”, ou ainda, “os dados são coletados mais de uma vez para cada unidade de observação” ao longo do tempo (COSTA, 2003). Uma característica geral de informações longitudinais é a correlação (ou interdependência) entre as medidas sucessivas (colinearidade) e variabilidade heterogênea.

De acordo com Wolfinger e Chang (1995), se tais propriedades não estão presentes, uma análise dos mínimos quadrados ordinários é apropriada, porque se assume que as observações são independentes e com variância constante. No caso contrário, quando se constata tais propriedades, o fenômeno em estudo não cumpre as hipóteses básicas da técnica de regressão e, desse modo, metodologias que consideram a matriz de covariância são indicadas.

De acordo com Hsiao (2007), a primeira vantagem de dados em painel, por permitir relacionar diferença interindivíduos e a dinâmica intraindividual, em relação aos modelos *cross-sectional* (ou um painel com $t=1$) ou às séries temporais (informações de painel com $n=1$) são as estimativas econométricas mais eficientes, pois possuem maior grau de liberdade e maior variabilidade da amostra.

O segundo conjunto de vantagens está relacionado com a possibilidade de se distinguir, em um painel, se um resultado é uma variação aleatória de uma amostra homogênea, ou se a variabilidade está relacionada à heterogeneidade dos elementos da amostra. Essa possibilidade busca lidar com fontes de viés em uma estimativa pela seleção: os resultados obtidos são consequência da relação que se quer validar, ou refletem a heterogeneidade dos elementos da amostra, ou, ainda, os critérios de seleção.

As informações longitudinais permitem, sobretudo, analisar um grande número de questões econômicas que não podem ser tratadas com as técnicas de séries temporais ou *cross-sectional*. Um importante exemplo é o trabalho de Kremp e Mairesse (1992) que discute a heterogeneidade do desempenho de firmas prestadoras de serviços em nove diferentes setores na França entre 1984 e 1987. Trata-se de um texto clássico, pois é

o primeiro a considerar, em termos empíricos, a dispersão de variáveis de produtividade e de lucratividade das empresas nesses setores e também contrasta suas médias¹⁶⁴.

Dados em painel também proveem micro fundamentos para análises de dados agregados, que frequentemente se remetem à suposição do agente (da firma) representativo(a). Como as microunidades são heterogêneas, as trajetórias dos dados agregados podem ser muito diferentes das trajetórias individuais. Portanto, análises a partir de resultados agregados, como grande parte dos trabalhos de decomposição do crescimento, não dão conta da variabilidade de suas unidades e não consideram que essa variabilidade pode levar a erro de interpretação.

Além disso, para os propósitos do presente trabalho, chama-se atenção para as diferenças entre a aplicação em painéis com micro dados (com N grande e T pequeno), nos quais os efeitos individuais podem ser tratados como aleatórios, e a análise de dados agregados (como países, nos quais N é pequeno e dado), conforme salientado por Mairesse (2007) e Hsiao (2003).

As diferentes temáticas para as quais se propõe o uso de modelos mistos se desdobram em desenvolvimento de métodos variados de estimação. Esses apresentam diferentes denominações - modelo hierárquico, multinível e outros - nas diversas áreas de conhecimento, sobretudo ciências biológicas e educação - que buscam delimitar os diferenciados propósitos para os quais a técnica em questão pode ser aplicada. São fundamentais e indispensáveis na discussão de modelos mistos (que compõem efeitos fixos e aleatório) a estimativa dos componentes de variância das variáveis explicativas, os testes de hipóteses sobre efeitos fixos e a predição de efeitos aleatórios.

Para realizar essa discussão, seguem a apresentação da metodologia dos modelos mistos e a estratégia de análises e testes para a adequação do modelo às características dos bancos de dados em estudos. Ressaltando-se que os modelos mistos, escolhidos como base metodológica do presente trabalho, compreendem modelos de crescimento individual ou *individual growth models*. Esses últimos compreendem modelos multiníveis: o Modelo nível 1 se refere ao modelo linear individual de crescimento; o Modelo nível 2 expressa a variação nos parâmetros do modelo de crescimento (ou Modelo nível 1) em geral como função de variáveis que caracterizam diferenças entre as unidades.

¹⁶⁴ “a variabilidade nas variáveis de produtividade e lucratividade em nossa amostra de firmas prestadoras de serviços e os contrastes destas com as diferenças nos níveis médios dessas variáveis nos diferentes setores. Nós fizemos então *cross-sectionally* (em 1987) e na dimensão tempo (entre 1984-1987), na tentativa de exibir algumas categorias de heterogeneidade que são usualmente entendidas com relevantes e que nós pudemos distinguir” (KREMP; MAIRESSE, 1992).

3.5.2 Metodologia de estimação

3.5.2.1 Apresentação do modelo misto e sua decomposição em efeitos fixos e aleatórios

A presente subseção tem por objetivo introduzir os modelos mistos por meio de comparação com modelos de regressão linear. Além disso, fazê-lo em forma matricial que auxilia na programação do pacote estatístico SAS e na interpretação de seus resultados. A seção se baseia em Costa (2003), mas também se recorreu ao trabalho clássico de Hsiao (2003), além dos seguintes artigos: Hsiao (2007), Pereira e Ferreira (2008), Marcelino e Iemma (2000) e Fausto et al. (2008).

O modelo linear clássico é definido por:

$$y = X\beta + \varepsilon$$

y é o vetor $n \times 1$ de dados observados; X é a matriz de delineamento $n \times p$ (a primeira coluna é composta por sequência de 1 representando o intercepto); β vetor de parâmetros a serem estimados de dimensão $p \times 1$ que capturam efeitos fixos; ε , vetor de erros aleatórios $n \times 1$.

Os componentes do vetor ε são aleatórios, independentes e identicamente distribuídos, com média zero e variância σ^2 . Então, assumindo $\varepsilon \sim N(0, \sigma^2\mathbf{I})$, $y \sim N(X\beta, \sigma^2\mathbf{I})$. A estimativa de máxima verossimilhança de β são obtidos resolvendo-se o sistema de equações normais $\mathbf{X}'\mathbf{X}\hat{\beta} = \mathbf{X}'\mathbf{y}$, cuja solução é $\hat{\beta} = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\mathbf{X}'\mathbf{y}$, desde que $\mathbf{X}'\mathbf{X}$ não seja singular. A variância de $\hat{\beta}$ é dada por $V(\hat{\beta}) = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}\sigma^2$.¹⁶⁵

Em comparação ao modelo linear de regressão, os modelos mistos realizam a estimação dos parâmetros β e ε , incluindo matrizes de componentes de variância. A inclusão se deve a correlação das medidas dos indivíduos de um mesmo grupo e a correlação das medidas sucessivas da mesma unidade de observação. A forma matricial usualmente apresentada de um modelo linear misto é como segue:

$$y = X\beta + Zb + \varepsilon$$

Equação 3.13

¹⁶⁵ Caso $(\mathbf{X}'\mathbf{X})^{-1}$ não exista, utiliza-se uma inversa generalizada e as estimativas dos parâmetros são dados por: $\beta^0 = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^- \mathbf{X}'\mathbf{y}$ e $V(\beta^0) = (\mathbf{X}'\mathbf{X})^- \mathbf{X}'\mathbf{X} (\mathbf{X}'\mathbf{X})^- \sigma^2$.

em que y é o vetor $n \times 1$ de observações; X é a matriz do delineamento dos efeitos fixos, de dimensão $n \times p$; β é o vetor $p \times 1$ de efeitos fixos desconhecidos; Z é a matriz do delineamento dos efeitos aleatórios, de dimensão $m \times p$; b é o vetor $p \times 1$ de efeitos aleatórios desconhecidos; ε é o vetor $n \times 1$ de variáveis aleatórias não observáveis, dito vetor dos erros.

As propriedades dos parâmetros são:

$$\mathbf{b} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{G}) \quad \text{e} \quad \varepsilon \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{R}).$$

Além disso, são variáveis não-correlacionadas. Assim,

$$E(Y) = X\beta \quad \text{Equação 3.14} \quad \text{e}$$

$$V = V(Y) = ZGZ' + R \quad \text{Equação 3.15} \quad ,$$

G é a matriz de variâncias e covariâncias dos efeitos aleatórios presentes no vetor b ;

R a matriz de variâncias e covariâncias residuais.

Modela-se a variância dos dados especificando-se a estrutura, ou forma, de Z , G e R . Ressalta-se que se $R = \sigma^2 I$ e $Z=0$, o modelo misto se reduz ao modelo linear padrão.

Quando G e R são conhecidas, então, usando-se o estimador de mínimos quadrados generalizados, o melhor estimador linear não viesado (BLUE) de β é dado por:

$$\hat{\beta} = (X'V^{-1}X)^{-1}X'V^{-1}y \quad \text{Equação 3.16,}$$

com matriz de variâncias e covariâncias iguais a:

$$V(\hat{\beta}) = (X'V^{-1}X)^{-1} \quad , \text{ sendo } V \text{ dado pela Equação 3.14.}$$

Se V for singular, utiliza-se uma inversa generalizada

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

Como $V = ZGZ' + R$, tem-se que sua inversa é dada por:

$$|V^{-1} = [R^{-1} - R^{-1}Z(Z'R^{-1}Z + G^{-1})^{-1}Z'R^{-1}] \quad ,$$

assim,

$$V(\hat{\beta}) = [X'R^{-1}X - X'R^{-1}Z(Z'R^{-1}Z + G^{-1})^{-1}Z'R^{-1}X]$$

Assim, as dificuldades computacionais são reduzidas ao substituir V , por $ZGZ' + R$, e V^{-1} , por $[R^{-1} = R^{-1}Z(Z'R^{-1}Z + G^{-1})^{-1}Z'R^{-1}]$, dado que R e G são menores que as de V .

De maneira análoga, o melhor preditor linear não viesado (BLUP) de b é:

$$\hat{b} = (Z'R^{-1}Z + G^{-1})^{-1}Z'R^{-1}(y - X\hat{\beta}) \quad \text{Equação 3.17,}$$

$$V(\hat{b}) = GZ'V^{-1}ZG - GZ'V^{-1}X(X'V^{-1}X)^{-1}X'V^{-1}ZG.$$

Se b e ε são normalmente distribuídos, baseando-se no logaritmo da função máxima verossimilhança dos dados (COSTA, 2003), derivam-se as equações dos modelos mistos:

$$\begin{bmatrix} X'R^{-1}X & X'R^{-1}Z \\ Z'R^{-1}X & Z'R^{-1}Z + G^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{b} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'y \\ XZ'y \end{bmatrix},$$

que permitem obter soluções para efeitos fixos β e previsões para efeitos aleatórios b , BLUE e BLUP respectivamente.

Para estimação de β e b , quando G e R são desconhecidas, supõe-se normalidade multivariada conjunta de b e ε . Sendo \hat{G} e \hat{R} estimadores de G e R , respectivamente, as equações de modelos mistos são dadas por:

$$\begin{bmatrix} X'\hat{R}^{-1}X & X'\hat{R}^{-1}Z \\ Z'\hat{R}^{-1}X & Z'\hat{R}^{-1}Z + \hat{G}^{-1} \end{bmatrix} \begin{bmatrix} \hat{\beta} \\ \hat{b} \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} X'\hat{R}^{-1}y \\ XZ'\hat{R}^{-1}y \end{bmatrix}$$

cujas estimativas são:

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

$$\hat{b} = (Z'\hat{R}^{-1}Z + \hat{G}^{-1})^{-1}Z'\hat{R}^{-1}(y - X\hat{\beta}).$$

Verifica-se a melhor estrutura de covariâncias para G e/ou R assim, V é função de poucos parâmetros desconhecidos. Para valores fixos de V , obtém-se um estimador BLUE de β . Para a obtenção de BLUE de β e BLUP de b , exige-se o conhecimento das estimativas dos componentes de variância. A escolha do método de estimação é realizado pela comparação das estatísticas *Deviance*, de Akaike (AIC) e Beysiano Schwarz (BIC).

- *Deviance* é uma estatística que compara o modelo proposto com o modelo saturado¹⁶⁶, com base na função log-verossimilhança proposta por Nelder e Wedderburn (1972);
- AIC (*Akaike's information criterion*) = $l - q$, sendo l o valor máximo do log neperiano da verossimilhança restrita e q o número de parâmetros de covariâncias existentes G e R;
- BIC (*bayesian information criterion*) = $l - [q*\ln(n-k)]/2$, sendo n o número de unidades de observação e k , graus de liberdade.

Diversos métodos são propostos para estimar o componente de variância¹⁶⁷. Destacam-se o método de máxima verossimilhança (*Maximum Likelihood: ML*¹⁶⁸) que consiste em maximizar a função de verossimilhança, em relação aos efeitos fixos e às componentes de variância; máxima verossimilhança restrita (*Restricted Maximum Likelihood: REML*¹⁶⁹) supõe a normalidade dos dados e maximiza a função verossimilhança dividida em duas partes independentes, uma de efeitos fixos e outra de aleatórios, de maneira que a função de verossimilhança é dada pela soma das referidas partes; estimação quadrática não viesada de variância mínima (*Minimum Variance Quadratic Unbiased Estimation: MIVQUE*¹⁷⁰) é um estimador com forma quadrática das observações, não viesado e de variância mínima, que parte da suposição inicial de que a matriz de componentes de variância é uma matriz identidade para estimativa de seus elementos. Esses métodos estão disponíveis no PROC MIXED do SAS/STAT.

Conforme indicado, a análise de modelos mistos envolve a análise da parte fixa e a predição de efeitos aleatórios. Ambos dependem da estimativa dos componentes da variância, que depende da especificação prévia do método de estimação, tratados acima, e das estruturas das matrizes G e R. Diferentes estruturas podem ser especificadas conforme relacionado em *User guide SAS 9* (SAS 9, v.2, p. 2518 e 2519). Como são mui-

¹⁶⁶ Modelo considerado caso limite no procedimento de ajustamento. Possui um parâmetro para cada observação Y_i , ajustando-se exatamente aos dados, isto é, as estimativas das médias são iguais às próprias observações e toda variação é devida à componente sistemática.

¹⁶⁷ CAMARINHA Filho (2003).

¹⁶⁸ HARTLEY, H.O. ; RAO, J.N.K. Maximum likelihood estimation for the mixed analysis of variance model. *Biometrika*, v.54, p. 93-108, 1967. (Apud CAMARINHA Filho, 2003)

¹⁶⁹ PATTERSON, H.D.; THOMPSON, R. Recovery of inter-block information when block sizes are unequal. *Biometrika*, v.58, nº3, p.545-554, 1971. (Apud CAMARINHA Filho, 2003)

¹⁷⁰ RAO, C.R. Estimation of variance and covariance components – MINQUE Theory. *Journal of Multivariate Analysis*. v.1, p.257-275, 1971 a. RAO, C.R. Minimum variance quadratic unbiased estimation of variance components. *Journal of Multivariate Analysis*, v.1, p.445-456, 1971 b. (Apud CAMARINHA Filho, 2003)

tas, optou-se por se apresentarem somente as estruturas tratadas no presente trabalho, a saber:

$$\text{Huynh-Feldt (HF)} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \frac{\sigma_1^2 + \sigma_2^2}{2} - \lambda & \frac{\sigma_1^2 + \sigma_3^2}{2} - \lambda \\ & \sigma_2^2 & \frac{\sigma_2^2 + \sigma_3^2}{2} - \lambda \\ & & \sigma_3^2 \end{bmatrix}$$

$$\text{Não estruturada (UN)} \begin{bmatrix} \sigma_1^2 & \sigma_{21}^2 & \sigma_{31}^2 \\ & \sigma_2^2 & \sigma_{32}^2 \\ & & \sigma_3^2 \end{bmatrix}$$

Como nos modelos de regressão, esses resultados fornecem o fundamento para inferência estatística, para combinações lineares do vetor de parâmetros β , e podem ser usados para testar hipóteses e constituir intervalos de confiança para as combinações lineares dos parâmetros, uma vez que se trata de um painel balanceado.

Em estudos de dados longitudinais, há os objetivos de se verificar o comportamento da variável resposta ao longo do tempo e a existência da variável resposta em relação às covariáveis. A característica distinta de estudos longitudinais é a dimensão ordenada com que os dados são coletados e o fato de que as observações repetidas para uma unidade tendem a ser correlacionadas. Tal correlação pode ser modelada através de uma estrutura de covariância dos dados observados. Modelar uma estrutura de covariância apropriada é essencial para que as inferências sobre as médias sejam válidas. Em experimentos com medidas repetidas, as respostas de tempo mais próximas são, em geral, mais fortemente correlacionadas do que as respostas de tempo mais distantes. Assim, os modelos para análise de dados longitudinais devem levar em conta a relação entre as observações seriais sobre a mesma unidade e os modelos de efeitos aleatórios em dois estágios podem ser usados.

Os modelos mistos permitem analisar como cada unidade de investigação se altera no tempo e em que medida essas mudanças diferem entre as distintas unidades, simultaneamente. Compreendem, portanto, a avaliação da dispersão das trajetórias individuais em torno de uma curva média que se traduz na análise dos valores iniciais (interceptos) e das inclinações das curvas de cada unidade de observação em relação à curva média estimada da população ou grupo. Assim, as diferenças entre um modelo baseado

em informações *cross-sectional* e um, baseado em informações longitudinais, ou em painel, são como seguem:

1) Em um modelo de regressão linear expresso por $y_i = \beta_0 + \beta_1 x_i + \varepsilon_i$, o intercepto β_0 representa o valor esperado de y_i para $x_i=0$, ou o valor estimado \hat{y}_i para o valor inicial de x_i ; o parâmetro β_1 representa a diferença esperada de y_i para uma diferença de 1 unidade em x_i para sujeitos distintos no instante t . Em termos de valor adicionado (y_i) e pessoal ocupado (x_i), em um banco de dados por empresa, β_0 representa o nível esperado de valor adicionado em uma empresa; β_1 é o diferença esperada no valor adicionado em uma empresa em relação a outra empresa, dada uma diferença de uma pessoa ocupada entre as empresas.

2) Se o fenômeno estudado requer a representação da evolução de uma variável, o problema se apresenta em duas perguntas: (i) como o valor adicionado (y_i) de cada empresa se comporta no tempo (t); (ii) em que medida as trajetórias de valor adicionado (y_i) das empresas variam no tempo (t). Essas questões podem ser formalmente tratadas como análise do sinal dos coeficientes e como identificação da forma funcional da relação entre variáveis dependentes e independentes. Quanto maior a variabilidade residual menos representativa é a estimativa por mínimos quadrados da trajetória de crescimento individual; e situação reversa quanto mais próxima de zero. Além disso, deve-se examinar se a trajetória observada para cada unidade de investigação é uma curva suavizada, ou se apresenta “comportamento errático”.

Quadro 3.3 – Apresentação do modelo linear misto na notação matricial e comparação com modelo de regressão linear

	Modelo linear	Modelo linear misto
modelo	$y = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \varepsilon$	$Y = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta} + \mathbf{Z}\mathbf{b} + \varepsilon$
Variável dependente	\mathbf{y} vetor de observações $n \times 1$, $\mathbf{Y} \sim N(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}, \sigma^2)$	\mathbf{y} vetor de observações $n \times 1$ $\mathbf{y} \sim N(\mathbf{X}\boldsymbol{\beta}, \mathbf{V})$
Variável explanatória	\mathbf{X} matriz de delineamento $n \times p$	\mathbf{X} matriz de delineamento para efeitos fixos \mathbf{Z} matriz de delineamento para efeitos aleatórios
Parâmetro	$\boldsymbol{\beta}$ vetor $p \times 1$ parâmetros	$\boldsymbol{\beta}$ vetor de parâmetros dos efeitos fixos \mathbf{b} vetor de parâmetros dos efeitos aleatórios, $\mathbf{b} \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{G})$
Resíduos	ε erros aleatórios $n \times 1$ $\varepsilon \sim N(\mathbf{0}, \sigma^2 \mathbf{I})$	ε vetor de erros aleatórios $\varepsilon \sim N(\mathbf{0}, \mathbf{R})$ \mathbf{b} e ε são não correlacionados
		$E(\mathbf{Y}) = \mathbf{X}\boldsymbol{\beta}$ e $V = V(\mathbf{Y}) = \mathbf{Z}\mathbf{G}\mathbf{Z}' + \mathbf{R}$ \mathbf{G} matriz de variâncias e covariâncias de efeitos aleatórios presentes em \mathbf{b} \mathbf{R} matriz de variâncias e covariâncias residual

Fonte: COSTA (2003).

3.5.2.2 Modelo multinível: curvas de crescimento

A representação matemática dessas trajetórias, em resposta às questões do item 2, em modelo estatístico, deve considerar, portanto, as mudanças de cada indivíduo ao longo do tempo (modelo nível 1, cf. terminologia de Singer e Willett, 2003) e quanto essas trajetórias individuais se diferenciam entre si (idem, modelo nível 2). Tomados em conjunto, esses dois componentes formam um modelo estatístico multinível. Segue uma apresentação formal do modelo nível 1, supondo-se uma relação linear de modo ilustrativo.

$$y_{it} = (\pi'_i + \pi''_i \cdot t) + (\varepsilon_{it}) \quad \text{Equação 3.18}$$

$i=1 \dots n$ -ésima empresa e $t=0$ a j , sendo, no exercício aqui realizado variável centrada no ano de 2002, ou seja, $t=0 \Leftrightarrow t=\text{ano}-2002$, $\text{ano}=2002$ e assim, sucessivamente, até $t=5$, $\text{ano}=2007$, de tal forma que para $n=1$.

$$\begin{aligned}
 y_{10} &= (\pi_1' + \pi_1'' \cdot 0) + (\varepsilon_{10}) \\
 &\vdots \\
 y_{1j} &= (\pi_1' + \pi_1'' \cdot j) + (\varepsilon_{1j}) \\
 &\vdots \\
 y_{15} &= (\pi_1' + \pi_1'' \cdot 5) + (\varepsilon_{15})
 \end{aligned}$$

A função linear representa adequadamente cada mudança efetiva no tempo e que os desvios da regressão estimada representam erros aleatórios de mensuração (ε_{ij}). O intercepto (π_1') da empresa i representa seu nível inicial, seu coeficiente (π_1''), a taxa de variação média ao longo do tempo e a informação residual não explicada pela função linear estimada (ε_{ij}), a variabilidade da empresa em cada instante t . Portanto, esse conjunto representa a mudança de desempenho de determinada empresa ao longo do tempo.

A interpretação dessas estimativas indica que quanto maior o intercepto π_1' , maior é o nível inicial do indivíduo i ; tanto menor π_1' , quanto menor é o valor inicial. O coeficiente π_1'' representa a inclinação da curva estimada e também possui valores diferenciados por unidade de observação, indicando que cada elemento da amostra apresenta sua própria taxa de crescimento. É positivo para crescimento, é negativo para decréscimos. Ainda assim, na especificação do modelo nível 1, assume-se implicitamente que todas as trajetórias possuem forma algébrica comum, ainda que se diferenciam nos parâmetros de crescimento (intercepto e inclinação). Assim, o estudo de diferenças entre as empresas se compõe da análise da variação desses parâmetros.

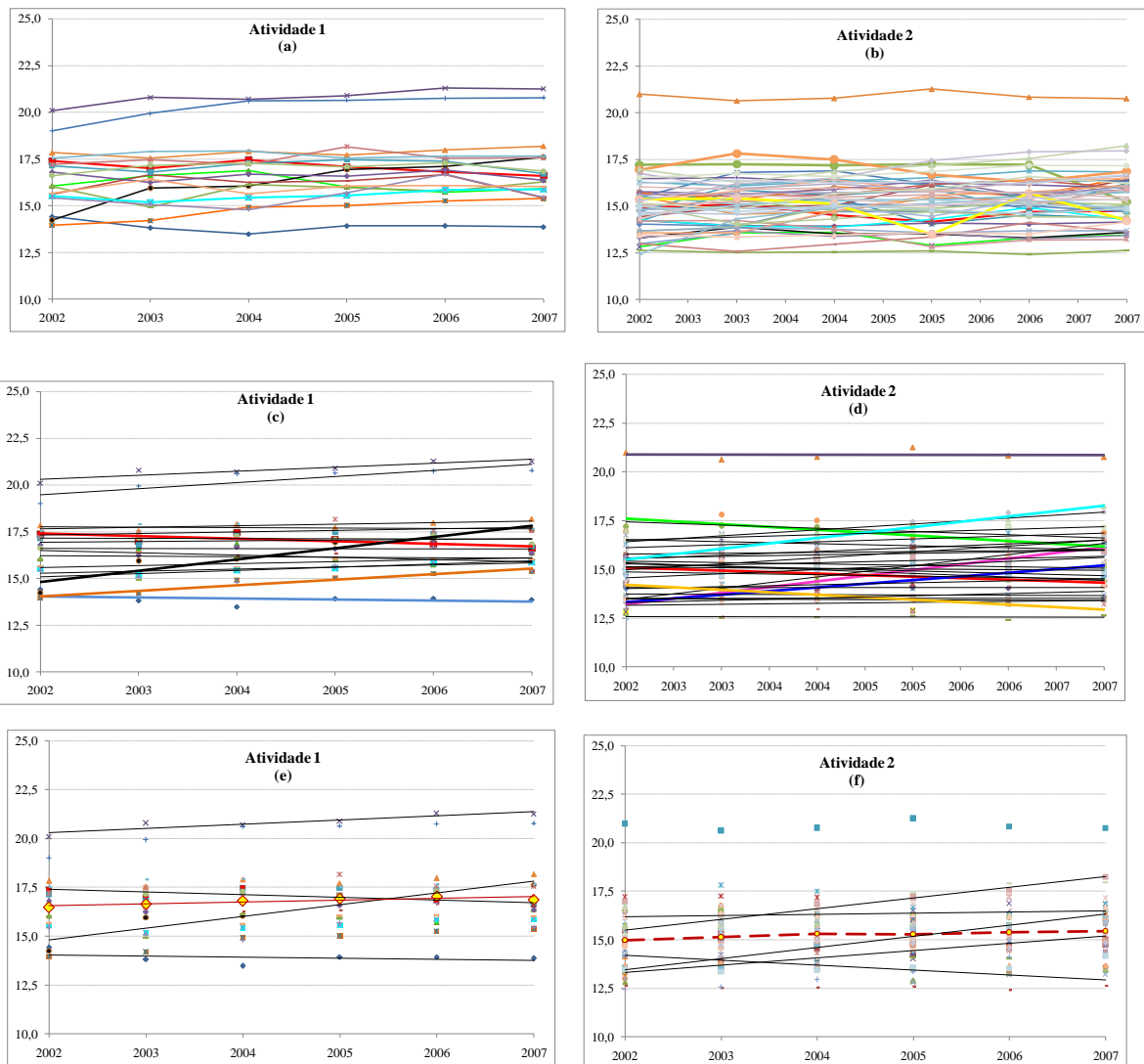
A análise do comportamento médio das empresas em cada pesquisa aqui considerada (PAC e PAS) reafirma a percepção de desempenho positivo e sistemático ao longo do tempo. A avaliação visual dos gráficos por empresa também reafirma essa percepção, todavia também indicam a presença, na amostra, de trajetórias heterogêneas como, por exemplo, declínio, desempenho errático/irregular e/ou descontínuo. É preciso ressaltar que o número de medidas repetidas influencia a forma funcional mais adequada. Frequentemente há dificuldades em se identificar relações não lineares, especialmente quando estão disponíveis poucas medidas repetidas (SINGER; WILLETT, 2003, p. 49). De tal forma que, para se especificar a forma funcional da relação, fazem-se necessários testes para determinar a trajetória mais adequada da unidade de observação no tempo.

A parte estocástica do modelo nível 1 representa o efeito do erro aleatório ε_{ij} associado com a mensuração de cada empresa i no instante t ($\varepsilon_{i0}, \varepsilon_{i2}, \dots, \varepsilon_{i5}$). Entretanto, não se pode interpretá-lo exatamente como erro de medida, uma vez que a introdução de outras informações, que variam no tempo, reduz a magnitude dos resíduos. Esses resíduos não são observados, de tal forma que são necessárias suposições a respeito de sua distribuição para cada instante e para cada unidade.

O modelo nível 1, para as diferenças sistemáticas entre as unidades de investigação, codifica a relação entre diferenças na evolução no tempo e características invariantes no tempo para o indivíduo. Denomina-se modelo nível 2, para diferenças interindividuais sistemáticas na mudança, seguindo nomenclatura de Singer e Willett (2003). Trata-se de considerar os diferentes parâmetros (interceptos e inclinações) estimados no modelo de crescimento individual como variáveis dependentes de uma informação invariante no tempo. Uma análise explanatória da variabilidade dos parâmetros, com base na plotagem das trajetórias estimadas por empresa, indica não somente a variabilidade dentro de cada atividade econômica, assim como a variabilidade entre os grupos.

Examinando os gráficos c e d do gráfico 3.1, nos quais estão plotadas as linhas de tendência linear por indivíduo em duas atividades diferentes, observa-se heterogeneidade em termos de interceptos e inclinações dentro de cada atividade. A comparação da média das atividades indica que os níveis iniciais da atividade 1 são maiores do que os da atividade 2, além disso, a dispersão dos interceptos da atividade 2 é maior do que da atividade 1. Em conjunto, a tendência da média dos valores no tempo para a atividade 1 é maior do que da atividade 2, conforme trajetórias destacadas nos gráficos e e f do gráfico 3.1.

Gráfico 3.1 – Características estruturais e estocásticas para diferenças entre trajetórias



Fonte: Elaboração própria.

O modelo nível 2 deve simultaneamente considerar padrões gerais, que expresam as diferenças de interceptos e inclinações entre os grupos, e a heterogeneidade interindividual nos padrões dentro dos grupos. O modelo possui quatro características específicas. **Primeiro**, seus resultados devem ser parâmetros de crescimentos individuais (π'_i e π''_i). **Segundo**, o modelo nível 2 deve ser escrito em partes separadas, uma para cada nível 1 do parâmetro do crescimento. No caso de uma relação linear são necessárias duas equações: uma para o intercepto π'_i e outra para a inclinação π''_i . **Terceiro**, cada parte deve especificar a relação entre os parâmetros do modelo nível 1 e a variável com efeito fixo. **Quarto**, cada modelo deve permitir que os indivíduos do mesmo grupo

variem nas suas trajetórias individuais. Isto significa que cada modelo nível 2 deve também considerar variações estocásticas nos parâmetros de crescimento individual.

A expressão formal desses modelos, descrita a seguir, indica que os parâmetros individuais estão associados ao PREDITOR, que no presente exemplo se refere à atividade. Cada componente (intercepto π_i' e inclinação π_i'') possui seu próprio resíduo (ζ_i' e ζ_i'' , respectivamente) que permite aos parâmetros do modelo nível 1 de uma unidade de investigação de diferir das demais.

$$\pi_i' = (\gamma_0' + \gamma_1' PREDITOR_i) + (\zeta_i')$$

Equação 3.19

$$\pi_i'' = (\gamma_0'' + \gamma_1'' PREDITOR_i) + (\zeta_i'')$$

Equação 3.20

A parte estrutural do modelo nível 2 é composta de 4 parâmetros denominados efeitos fixos que capturam diferenças entre os indivíduos nas trajetórias de desempenho, de acordo com os preditores: dois interceptos (γ_0' e γ_0'') e duas inclinações (γ_1' e γ_1''). O modelo ainda se compõe de 3 componentes de variância: 2 variâncias de resíduos e 1 covariância dos parâmetros. As equações 3.19 e 3.20 representam os desvios entre o intercepto verdadeiro ($\gamma_0' + \zeta_i'$) e a taxa de crescimento da unidade de observação ($\gamma_0'' + \zeta_i''$) e o intercepto e a taxa de crescimento médios da atividade. As inclinações no modelo nível 2 descrevem a variação nos resultados dos parâmetros das funções de crescimento individual.

A análise dos efeitos fixos, contudo, não se restringe a estas conclusões. Por exemplo, os valores iniciais e as taxas de crescimento anuais das empresas (unidade de investigação) que não pertencem à atividade “1” (preditor), π_i' e π_i'' , estão centrados nos parâmetros γ_0' e γ_0'' . O parâmetro γ_0' representa o valor médio inicial e γ_0'' , a taxa anual média de crescimento. Para as empresas da atividade “1”, $\pi_i' = (\gamma_0' + \gamma_1') + (\zeta_1')$ e $\pi_i'' = (\gamma_0'' + \gamma_1'') + (\zeta_1'')$; neste universo, π_i' e π_i'' , estão centrados em torno de $(\gamma_0' + \gamma_1')$ e $(\gamma_0'' + \gamma_1'')$. Os parâmetros γ_1' e γ_1'' capturam o efeito da atividade, γ_1' , a diferença no valor inicial médio entre grupos e γ_1'' , diferença na taxa de crescimento anual médio. Ou seja, esses dois últimos parâmetros estão relacionados às mudanças associadas entre as atividades.

Os componentes estocásticos, ζ_1' e ζ_1'' , representam a parte do crescimento individual que permanece não explicado pelo preditor (atividade) ou os desvios entre os parâmetros da função de crescimento individual. Suas variâncias (σ_0^2 e σ_1^2) resumiriam a variação da população dos interceptos e das taxas de crescimento observados por indivíduo em torno dos valores médios, respectivamente. Como o modelo nível 2 permite a associação entre níveis iniciais e taxas de crescimento, de tal forma que empresas com valores adicionados em $t=0$ podem apresentar taxas de crescimento maiores ou menores, abre-se a possibilidade de considerar resíduos correlacionados. A covariância (σ_{01}) resume a associação entre os interceptos e as inclinações verdadeiras (ou seja, considerando os desvios). Assim, representa a magnitude e a direção dessa associação. As hipóteses sobre os resíduos ζ_1' e ζ_1'' do modelo nível 2 possuem distribuição bivariada normal com média zero, variâncias e covariâncias desconhecidas.

$$\begin{matrix} \text{(intercepto)} \\ \text{(taxa de variação)} \end{matrix} \begin{bmatrix} \zeta_1' \\ \zeta_1'' \end{bmatrix} \sim N \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sigma_0^2 & \sigma_{01} \\ \sigma_{10} & \sigma_1^2 \end{bmatrix} \right)$$

O conjunto de variâncias dos resíduos e covariâncias, dos modelos nível 1 e nível 2, é conhecido como componentes de variância. A especificação composta do modelo multinível abre um caminho alternativo de codificar hipóteses e é a especificação requerida por pacotes de estatísticas, entre eles SAS/STAT PROC MIXED. Substituindo os parâmetros do modelo nível 1 (Equação 3.18) pelas funções do modelo nível 2 (Equações 3.19 e 3.20), tem-se nos primeiros colchetes a especificação do modelo nível 2 para o intercepto do modelo nível 1, π_1' ; o segundo par de colchetes tem a especificação do modelo nível 2 para a inclinação do modelo nível 1, π_1'' .

$$y_{it} = [(\gamma_0' + \gamma_1' \text{PREDITOR}_i) + (\zeta_1')] + [(\gamma_0'' + \gamma_1'' \text{PREDITOR}_i) + (\zeta_1'')] \cdot t_{ij} + (\varepsilon_{it})$$

$$y_{it} = [\gamma_0' + (\gamma_0'' \cdot t_{ij})] + [\gamma_1' \cdot \text{PREDITOR}_i + \gamma_1'' \cdot (\text{PREDITOR}_i \cdot t_{ij})] + [\zeta_1' + (\zeta_1'' \cdot t_{ij})] + \varepsilon_{it}$$

$$\text{modelo composto} = \quad \quad \quad [\text{efeitos fixos}] \quad \quad \quad + \quad \quad \quad [\text{efeitos aleatórios}]$$

Equação 3.21

Na Equação 3.21, pode-se, então, distinguir os componentes estruturais e os estocásticos de um modelo de efeitos mistos. Sua vantagem em relação à representação

por nível é que torna mais claro o modelo estatístico nos resultados de interação exigidos pela programação.

Quadro 3.4 – Definições e interpretações dos parâmetros do modelo multinível

	Símbolos	Definição	Interpretação ilustrativa
Modelo nível 1 (Equação 3.15)			
Parâmetros de crescimento individual	π_i'	Intercepto da trajetória da empresa i	Valor adicionado observado da empresa i em 2002 (i.e. seu nível inicial)
	π_i''	Inclinação da trajetória da empresa i	Taxa de crescimento observada do valor adicionado da empresa i (i.e. sua taxa anual média de variação)
Componente de variância	σ_ε^2	Variância do resíduo ε em todos os instantes t observados para a empresa i (variância within)	A dispersão das variáveis observadas em torno da trajetória estimada por empresa entre 2002 e 2007
Modelo nível 2 (Equações 3.16 e 3.17)			
Efeitos fixos	γ_0'	Média populacional dos interceptos π_i' para as empresas de uma mesma atividade a (indivíduos com o mesmo preditor no modelo nível 2)	Média do nível inicial dos elementos i em cada atividade a
	γ_1'	Diferença média populacional dos interceptos π_i' para uma diferença de uma unidade no preditor do modelo nível 2	Diferença na média populacional do valor inicial entre os elementos das diferentes atividades
	γ_0''	Média populacional das inclinações π_i'' para as empresas de uma mesma atividade a (indivíduos com o mesmo preditor no modelo nível 2)	Média da taxa de variação dos elementos em cada atividade a
	γ_1''	Diferença média populacional das inclinações π_i'' para uma diferença de uma unidade no preditor do modelo nível 2	Diferença na média populacional das taxas de variação entre os elementos das diferentes atividades
Componente de variância	σ_0^2	Variância residual dos interceptos π_i' para todos os elementos de uma população (variância between no intercepto)	Variância residual da população do valor adicionado inicial, controlado pela atividade a
	σ_1^2	Variância residual das inclinações π_i'' para todos os elementos de uma população (variância between na inclinação)	Variância residual da taxa de crescimento populacional, controlado pela atividade a
	σ_{01}	Covariância dos interceptos π_i' e inclinações π_i'' de todos os elementos de uma população	Covariância residual da população entre o valor inicial e a taxa de crescimento anual, controlado pela atividade a

Fonte: Singer e Willett (2003, p. 53).

A técnica de modelos lineares generalizados (MLG), desenvolvida por Nelder e Wedderburn (1972), permite, portanto, a generalização ou flexibilização dos modelos lineares clássicos de variáveis contínuas. Os modelos lineares clássicos passam, em verdade, a casos especiais de modelos lineares generalizados. Um modelo linear generalizado é definido por: (i) um componente aleatório associado à distribuição da variável

resposta; **(ii)** um componente sistemático linear nos parâmetros, denominado preditor linear ou estrutura linear do modelo (modelo nível 2); **(iii)** uma função de ligação (modelo nível 1), a qual combina o componente aleatório e o componente sistemático.

A literatura¹⁷¹ então indica as seguintes análises: **(i)** a forma da função de produção, particularmente a comparação das formas linear, quadrática e quadrática com grupos por atividade; **(ii)** seleção da estrutura de covariância; **(iii)** a análise dos diferentes métodos de estimação dos componentes de variância. A análise explanatória de dados precede, ou introduz, as anteriores. Para além disso, inclui-se avaliação de sequência de modelos que encaminham respostas a um conjunto de perguntas a respeito do objeto de estudo.

¹⁷¹ Fausto et al (2008); Johnson (s.d); Singer (s.d.); Wolfinger e Chang (1995).

4 A ANÁLISE DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO DE ATIVIDADES DE SERVIÇOS NO BRASIL POR MEIO DA TÉCNICA DECOMPOSIÇÃO DO CRESCIMENTO

O presente capítulo apresenta os resultados obtidos pela aplicação da técnica de decomposição do crescimento da produtividade, apresentada no capítulo anterior, às informações da PAC e da PAS. Compõe-se pela apresentação dos painéis longitudinais balanceados - incluindo discussão sobre estatísticas descritivas -, pela análise exploratória de dados e pela análise da heterogeneidade da variância das atividades. Por último, apresenta-se o ajuste dos modelos lineares generalizados mistos em conjunto com os cálculos preliminares dos componentes residuais da função de produção.

Estes resultados têm por objetivo verificar empiricamente em que medida esse conjunto de serviços são intensivos em mão de obra ou tecnologicamente dinâmicos. Ressalta-se que a metodologia utilizada considera a heterogeneidade das trajetórias individuais das empresas e permite verificar que a classificação de atividades proposta não é arbitrária.

As bases de dados utilizadas são pesquisas realizadas anualmente pelo IBGE desde meados dos anos 1990, conforme já mencionado. Em outros países, como EUA e França, pesquisas estruturais baseadas em amostragem possuem maior tradição e são realizadas desde as décadas de 70 ou 80 do século XX¹⁷². As pesquisas brasileiras são as melhores e únicas fontes de informações econômicas sobre grande parte do setor de serviços. São fontes importantíssimas para a metodologia de Contas Nacionais e, portanto, asseguram um conhecimento de fatos macroeconômicos relevantes, mas também provê informações microeconômicas detalhadas a respeito da estrutura desses setores.

Nos últimos 25 anos, aproximadamente, um número crescente de estudos baseados em informações micro investigam o comportamento e o desempenho das firmas, mas a maior parte desses estudos está concentrada nas indústrias de transformação. Com o crescimento dos serviços, torna-se necessária a extensão das questões levantadas por

¹⁷² No caso francês, as pesquisas são realizadas desde os anos 1980 pelo Instituto Nacional Francês de Estatísticas e Estudos Econômicos (INSEE). Nos EUA, desde os anos 1970, pelo *National Bureau of Economic Research*.

essas pesquisas, particularmente, identificar e verificar fatos estilizados, como, por exemplo, os relacionados por Dosi (2005) e Kremp e Mairesse (1992).

No que se refere ao trabalho aqui proposto, investiga-se a heterogeneidade das firmas prestadoras de serviços em termos de tamanho e produtividade. Assim, o tamanho das firmas apresenta distribuição assimétrica e estacionária e a produtividade se apresenta em distribuição acentuadamente assintótica estacionária. Além disso, de acordo com a teoria evolucionária, a inovação tecnológica é o principal fator explicativo do crescimento econômico das diferentes economias e seu indicador indireto é a variância da taxa de crescimento crescente no tempo¹⁷³.

4.1 PAINÉIS LONGITUDINAIS BALANCEADOS

As pesquisas anuais de comércio e serviço (PAC e PAS), utilizadas no presente trabalho, são referentes aos anos de 2002 a 2007. Estima-se que a atividades pertencentes ao âmbito dessas pesquisas participem em torno de 39,0%, tanto na geração de produto na economia nacional, quanto em termos da estrutura de ocupação, e em mais de 50% das atividades de serviços¹⁷⁴.

Os totais estimados das variáveis valor adicionado, pessoas ocupadas e número de empresas pela PAC e pela PAS constam na tabela 4.1. Esta tabela reúne informações sobre valor adicionado (a preços constantes), pessoas ocupadas e número de empresas para o total das pesquisas, para o estrato certo e para os painéis selecionados. As atividades do âmbito da PAC totalizam 1 607 143 empresas e a PAS, 979 799, em 2007, assim como ocupam mais de 8 milhões em cada pesquisa.

A diferença entre os totais das pesquisas e os dos estratos certos fornecem as informações sobre as empresas com menos de 20 PO. Assim, as micro e pequenas empresas correspondem entre 95% e 98% do total de empresas nas duas pesquisas. Em 2007, somente 2,5% das empresas ocupam mais de 20 pessoas no caso da PAC, que corres-

¹⁷³ Outro fato estilizado que não será tratado no presente trabalho se refere aos processos de aprendizado, nos quais as firmas estão inseridas, com o objetivo de realizar inovações. São eles caracterizados por procedimentos de tentativa e erro e por grande incerteza de seus resultados. (DOSI et al, 1990; DOSI et al, 1994; DOSI, 2005)

¹⁷⁴ Dados de Contas Nacionais de 2007, de acordo com Tabela de Usos e Recursos, contabilizando os ramos: (i) comércio; (ii) transportes, armazenagem e correio; (iii) serviços de informação; (iv) atividades imobiliárias e aluguéis; (v) serviços de manutenção e reparação; (vi) serviços de alojamento e alimentação; (vii) serviços prestados às empresas; (viii) serviços prestados às famílias e associativas.

pondem a 35% do total de 8 283 805 pessoas. Os dados da PAS registram a mesma característica estrutural, o estrato certo corresponde a 5,3%, das empresas e a 63,8% das pessoas ocupadas em 2007. A participação das empresas do estrato certo varia de acordo com a atividade, cf. tabelas no apêndice D.

Tabela 4.1 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC e PAS), total das pesquisas, do estrato certo e do painel – 2002 a 2007

	Total			Estrato certo			Painel		
	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado 2	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
PAC									
2002	104 731	5 610 117	1 153 739	65 669	1 971 529	29 100	36 718	1 174 131	11 307
2003	108 525	6 044 137	1 984 155	67 381	2 073 711	32 242	37 000	1 232 987	11 307
2004	123 383	6 385 934	1 338 481	77 035	2 253 049	33 888	41 900	1 323 171	11 307
2005	139 889	6 880 596	1 383 001	80 320	2 463 085	36 448	42 080	1 420 200	11 307
2006	157 215	7 498 029	1 522 076	90 391	2 701 456	39 770	48 181	1 525 774	11 307
2007	189 218	8 283 805	1 607 143	106 475	2 894 714	39 717	53 351	1 598 521	11 307
PAS									
2002	212 765	6 167 086	1 302 027	163 909	3 827 186	35 228	111 465	2 455 442	13 964
2003	217 340	6 376 665	824 348	170 124	3 943 338	35 638	114 161	2 560 690	13 964
2004	239 241	6 765 554	1 426 021	191 621	4 310 606	44 530	123 374	2 695 675	13 964
2005	260 227	7 247 906	872 255	203 545	4 635 536	43 238	126 279	2 894 587	13 964
2006	281 051	7 923 504	916 295	215 782	5 056 674	46 972	134 227	3 130 024	13 964
2007	322 435	8 417 611	979 799	240 930	5 316 377	51 799	144 524	3 238 137	13 964

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme definições nos Apêndice C. Valores em 1 000 000 e a preços de 2007, conforme metodologia descrita no Capítulo 3.

As empresas com atividades ininterruptas entre 2002 e 2007 na PAC e na PAS somam com 12.307 e 15.124 empresas, respectivamente. Após a aplicação das críticas descritas no capítulo anterior, chega-se a painéis com 11.307 empresas, na PAC, e de 13.964, na PAS. Os painéis compreendem em torno de 1% das empresas estimadas pelas pesquisas. As firmas dos painéis ocupam 1 598 521 pessoas nas atividades de comércio e 3 238 137 nas outras atividades de serviços. No que se refere aos totais dos estratos certos, a participação dos painéis segue na tabela 4.2. Portanto, as empresas dos painéis correspondem a mais de 50% dos valores estimados para as variáveis VA e PO do estrato certo.

Tabela 4.2 – Participação do valor adicionado e do pessoal ocupado do painel de empresas nos totais do estrato certo – PAC e PAS – 2002 a 2007

	PAC			PAS		
	Valor adicionado	Pessoal Ocupado	Nº empresas	Valor adicionado	Pessoal Ocupado	Nº empresas
2002	55,9%	59,6%	38,9%	68,0%	64,2%	39,6%
2003	54,9%	59,5%	35,1%	67,1%	64,9%	39,2%
2004	54,4%	58,7%	33,4%	64,4%	62,5%	31,4%
2005	52,4%	57,7%	31,0%	62,0%	62,4%	32,3%
2006	53,3%	56,5%	28,4%	62,2%	61,9%	29,7%
2007	50,1%	55,2%	28,5%	60,0%	60,9%	27,0%

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração a partir da tabela 4.1.

No total do estrato certo, a participação dos painéis corresponde a 28,5% na PAC e, na PAS, 27%, ambas no ano de 2007. Todavia, essa participação varia de acordo com a atividade. Na PAS, em termos de ocupação, no ano de 2007, varia de aproximadamente 25%, em outros serviços e em auxiliares financeiros, a 82,0% dos transportes de passageiros. Em termos de VA, a participação do painel, na estimativa do estrato certo, está entre 12,5% no serviço auxiliar financeiro e 92,9% em telecomunicações (cf. apêndice D). Na PAC, o painel da atividade varejo de GLP apresenta os menores percentuais nas duas variáveis, 20,5% no que se refere ao total de pessoas ocupadas no estrato certo da atividade e 7,0%, valor adicionado. A maior participação, em termos de pessoal ocupado, é do Atacado de produtos agropecuários, 74,0%, e, em termos de valor adicionado, hipermercados e supermercados, 70,6%. Assim, a proporção das firmas sobreviventes sobre os totais estimados para o estrato certo também varia muito entre os setores.

As taxas de variação do valor adicionado e do pessoal ocupado são apresentadas na Tabela 4.3 e na Tabela 4.4. Observa-se que, na média, considerando-se os totais estimados para as pesquisas, o VA e o número de PO apresentam taxas de crescimento maiores do que as empresas do estrato certo e do painel. Estima-se crescimento de 80,7% e 47,7% do valor adicionado e das pessoas ocupadas nas atividades da PAC, respectivamente, entre 2002 e 2007. Na PAS, o VA cresce 51,6% e PO, 36,5%. Assim, sugere, conforme assinalado por Dosi (2005, p.8) que as firmas menores, na média, crescem mais rápido ou acima da média. Em relação ao valor adicionado por atividade, atacado de produtos agropecuários, atacado de material de construção e varejo de artigos de papelaria e livros apresentam, na PAC, crescimento maior no painel do que no total da PAC. Na PAS as atividades que apresentam o mesmo padrão são transporte aéreo, telecomunicações e investigação e outros serviços prestados às empresas.

Tabela 4.3 – Taxa de variação (%) do Valor adicionado (a preços de 2007), do pessoal ocupado e número de empresas do total da PAC, estrato certo e do painel de empresas, segundo as atividades – 2002 e 2007

Atividades	Total da PAC (%)			Estrato certo da PAC (%)			Painel da PAC (%)		
	Valor Adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	80,67	47,66	39,30	62,14	46,83	36,48	45,30	36,15	0,00
Veículos, peças e motocicletas	137,25	44,79	46,57	127,74	35,22	15,78	107,91	35,16	0,00
Atacado de produtos agropecuários	11,37	93,60	78,99	-0,34	78,09	43,78	36,48	73,25	0,00
Atacado de produtos alimentícios, bebidas e fumo	52,12	49,45	29,63	29,82	49,63	18,58	44,67	39,60	0,00
Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico	141,44	81,38	56,27	97,06	70,92	54,60	-2,48	32,43	0,00
Atacado de eletrodomésticos e móveis	130,00	54,47	14,69	138,19	86,07	44,70	52,60	32,68	0,00
Atacado de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, odontológico e veterinário	107,66	59,94	17,76	113,76	62,64	59,01	64,11	35,40	0,00
Atacado de artigos de papelaria e livros	118,62	80,53	52,54	77,15	67,75	30,46	24,31	41,24	0,00
Atacado de combustíveis e lubrificantes	-8,95	20,37	57,68	-5,50	11,41	28,88	-8,96	24,18	0,00
Atacado de reciclagem e outros	74,12	87,85	104,09	71,02	65,75	46,97	23,58	32,54	0,00
Atacado de material construção	55,27	83,60	56,33	71,50	52,66	29,51	68,34	41,07	0,00
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	41,55	43,83	23,52	24,18	49,12	19,62	-5,55	33,28	0,00
Atacado de máquinas	221,09	106,49	90,01	154,66	90,01	57,84	55,50	37,28	0,00
Hipermercados e supermercados	50,91	47,77	101,55	45,72	35,87	28,51	27,84	31,60	0,00
Pequeno mercado	104,34	55,81	41,90	187,37	122,94	111,61	84,54	24,77	0,00
Varejo de vestuário e acessórios	113,62	40,95	36,73	76,15	40,62	34,88	63,26	31,88	0,00
Varejo de combustíveis e lubrificantes	24,21	11,31	3,70	23,68	18,71	12,36	7,06	9,62	0,00
Varejo de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário	95,14	57,49	59,74	32,97	48,85	57,29	29,69	36,04	0,00
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados	176,14	52,85	42,45	142,99	69,39	45,08	143,01	91,62	0,00
Varejo de material construção	96,30	48,20	26,65	71,32	48,76	42,32	34,15	22,87	0,00
Varejo de artigos de papelaria e livros	8,78	15,13	22,08	37,38	26,98	39,53	27,82	4,94	0,00
Varejo de GLP	49,38	38,70	49,93	9,35	10,64	12,43	17,94	11,44	0,00

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme definições dos quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.



Legenda:  taxa de crescimento do estrato certo menor do que taxa de crescimento da atividade
 taxa de crescimento do painel menor do que taxa de crescimento da atividade
1234 taxa de crescimento do painel menor do que taxa de crescimento do estrato certo



Tabela 4.4 – Taxa de variação (%) do Valor adicionado (a preços de 2007), do pessoal ocupado e número de empresas do total da PAS, estrato certo e do painel de empresas, segundo as atividades – 2002 e 2007

Atividades	Total da PAS (%)			Estrato certo da PAS (%)			Painel da PAS (%)		
	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	51,55	36,49	-24,75	46,99	38,91	47,04	29,66	31,88	0,00
Serviços de alojamento	29,60	16,55	-11,07	22,06	13,60	14,73	2,06	0,34	0,00
Serviços de alimentação	45,67	35,32	-21,47	45,48	46,50	38,29	29,54	28,49	0,00
Transporte terrestre de passageiro	8,18	9,26	-6,22	5,61	4,79	16,61	2,20	5,68	0,00
Transporte terrestre de carga	84,94	44,80	-10,56	68,00	43,75	68,86	35,57	27,94	0,00
Transporte aquaviário	32,59	46,93	-27,71	29,79	41,32	36,94	-3,05	32,95	0,00
Transporte aéreo	-14,15	18,17	-58,04	-14,73	19,72	72,55	199,07	164,74	0,00
Serviços auxiliares dos transportes	35,38	40,71	-6,64	31,65	38,84	56,36	5,07	19,88	0,00
Telecomunicações	12,38	31,55	-43,91	11,84	23,43	48,83	23,88	26,61	0,00
Atividades de informática	45,26	70,46	-7,83	36,81	56,00	110,46	20,65	30,25	0,00
Cinema, vídeo e fotografia	55,59	21,15	-19,33	65,64	19,10	23,21	35,43	10,20	0,00
Serviços intensivos em conhecimento – KIBS	54,92	19,81	-17,64	65,91	56,65	68,88	30,47	26,62	0,00
Investigação e outros serviços prestados as empresas	80,95	64,90	-50,30	97,55	74,75	74,82	90,08	88,89	0,00
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	63,02	37,60	-37,95	57,25	34,66	8,08	58,31	39,72	0,00
Serviços prestados às famílias 1	91,35	13,04	-22,90	35,44	-28,32	22,38	30,50	1,08	0,00
Serviços prestados às famílias 2	73,82	43,08	-33,12	60,92	72,82	73,73	34,05	16,43	0,00
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	58,55	23,71	-31,08	56,09	34,06	58,35	32,60	9,01	0,00
Aluguel de bens móveis	118,24	73,69	0,10	86,58	84,26	174,93	74,03	16,28	0,00
Limpeza urbana	73,95	37,30	-20,05	69,58	34,76	81,48	14,92	5,75	0,00
Auxiliar financeiro	386,50	47,91	-15,25	700,29	94,49	92,90	108,38	23,54	0,00
Outros serviços	56,15	27,21	-32,02	12,47	36,06	38,22	-21,93	9,96	0,00

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme definições nos quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Legenda:  taxa de crescimento do estrato certo menor do que taxa de crescimento da atividade
 taxa de crescimento do painel menor do que taxa de crescimento da atividade
1234 taxa de crescimento do painel menor do que taxa de crescimento do estrato certo

4.2 ANÁLISE EXPLORATÓRIA DOS DADOS

Os dados utilizados no presente trabalho compreendem medidas repetidas dos valores adicionados e pessoal ocupado em empresas. Para checar as hipóteses do modelo clássico de regressão linear, a presente análise exploratória é realizada com base nos dados transformados monotonicamente pelo logaritmo neperiano, conforme indicado a seguir, uma vez que o trabalho econométrico utiliza estas últimas variáveis transformadas. Além disso, a variável atividade é renomeada para origem.

$$va_{it} = \ln(\text{valor adicionado da empresa } i \text{ no ano } t);$$

$$po_{it} = \ln(\text{média do pessoal ocupado da empresa } i \text{ no ano } t).$$

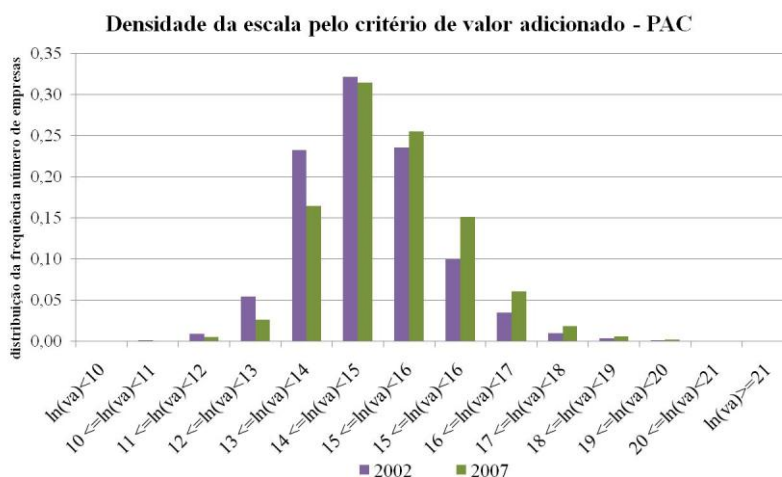
$$\text{origem}_i = \text{atividade econômica principal da empresa } i$$

Uma primeira evidência empírica sobre o desempenho das firmas diz respeito à distribuição de seu porte. Os gráficos 4.1 a 4.5 apresentam a distribuição das empresas dos painéis selecionados da PAC e da PAS pelas variáveis valor adicionado ($va_{i,02}$ e $va_{i,07}$) e pessoal ocupado ($po_{i,02}$ e $po_{i,07}$). A forma das distribuições, mesmo para um painel montado a partir do universo de empresas com 20 pessoas ocupadas ou mais e sobreviventes entre 2002-2007, é assimétrica à direita. Ressaltando que as densidades, pelos dois critérios, possuem distribuições semelhantes e aproximadamente 30% das empresas nas duas pesquisas se concentram no intervalo de 14 e 15, para log do valor adicionado, e 50% no intervalo de 3 e 4, para log do pessoal ocupado a cada ano¹⁷⁵. A mensagem intuitiva, conforme Dosi (2005, p.4), é a coexistência de empresas com diferentes portes, ou seja, muitas empresas relativamente pequenas, com algumas empresas grandes e com pouquíssimas muito grandes. Outra observação importante se refere ao deslocamento da distribuição de 2007, para a direita, em relação à de 2002, para as duas variáveis em discussão, sugerindo aumento de porte das empresas sobreviventes entre 2002 e 2007.

¹⁷⁵ O que corresponde aproximadamente a valor adicionado mensal de R\$ 10.000 e R\$ 270.000, respectivamente, e a 20 e 50 pessoas ocupadas por empresa.

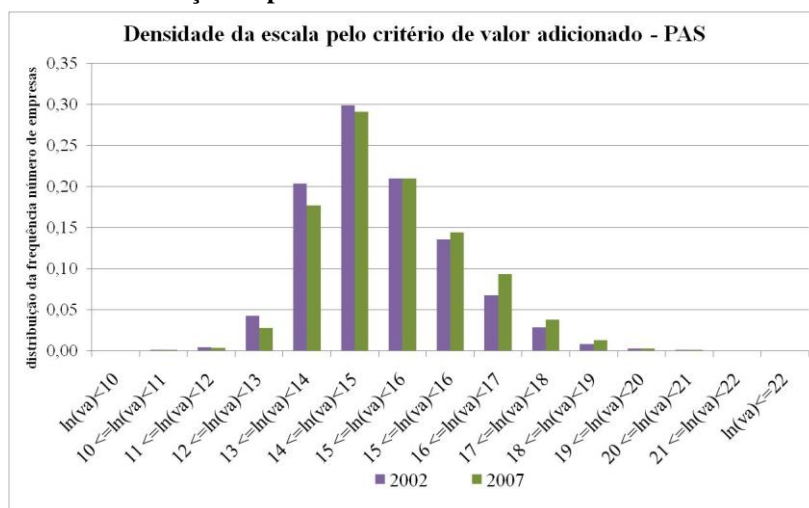
Outra questão levantada por Dosi¹⁷⁶ é que a distribuição do conjunto das empresas não é representativa da distribuição por atividade. Contudo, no caso dos painéis aqui tratados, as diferenças nas distribuições por atividade não diferem muito da distribuição do conjunto de empresas em cada painel. Além disso, em muitos ramos, a distribuição normal pode ser uma pressuposição razoável para a descrição da distribuição dos dados.

Gráfico 4.1 – Distribuição do valor adicionado das empresas prestadoras de serviços do painel selecionado da PAC – 2002 e 2007



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 e 2007. Elaboração própria.

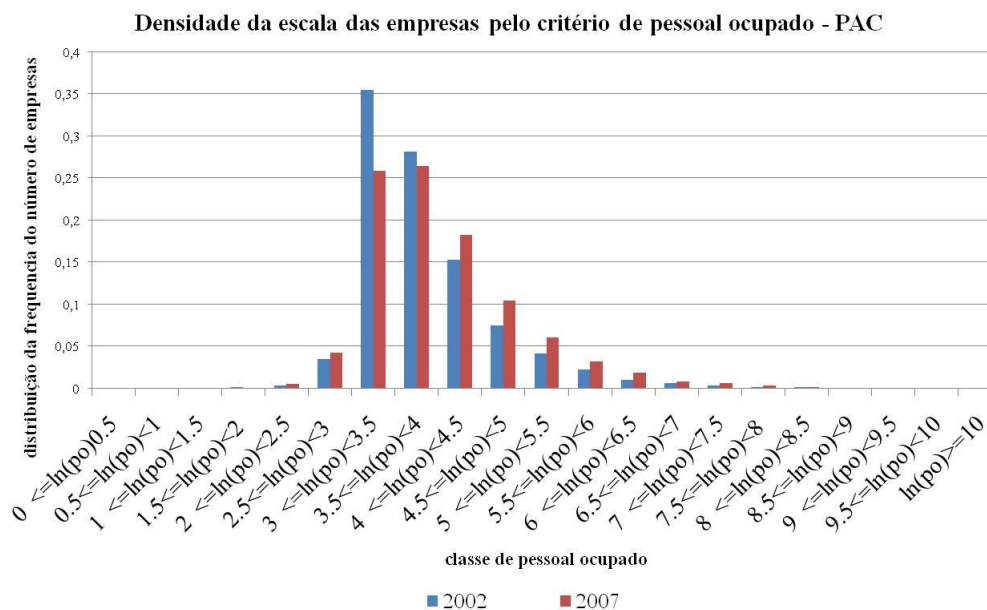
Gráfico 4.2 – Distribuição do valor adicionado das empresas prestadoras de serviços do painel selecionado da PAS – 2002 e 2007



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 e 2007. Elaboração própria.

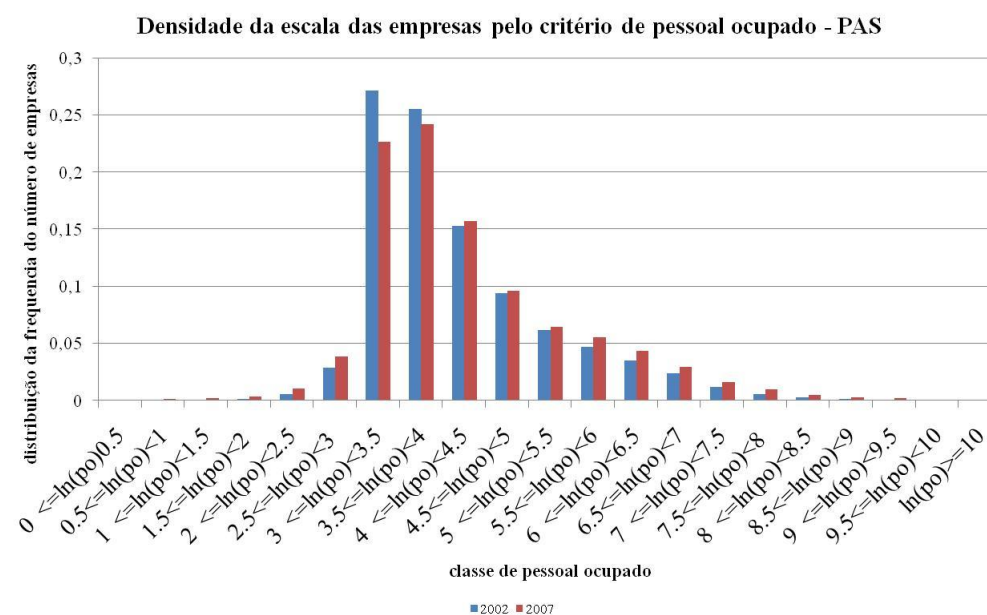
¹⁷⁶ “Alguns setores apresentam distribuições muito similares ao agregado; outros, simétricas unimodais e quase log-normais e, ainda outros, são bi-modais ou mesmo multi-modais” (DOSI, 2005, p.5)

Gráfico 4.3 – Distribuição do pessoal ocupado das empresas prestadoras de serviços do painel selecionado da PAC – 2002 e 2007



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 e 2007. Elaboração própria.

Gráfico 4.4 – Distribuição do pessoal ocupado das empresas prestadoras de serviços do painel selecionado da PAS – 2002 e 2007



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007. Elaboração própria.

Com respeito às estatísticas univariadas dos painéis, verifica-se que as médias anuais do valor adicionado apresentam discreto crescimento no tempo. O valor adicionado médio da PAS cresce, entre 2002 e 2007, 1,6% e o pessoal ocupado, 2,6%. A PAC, por sua vez, apresenta crescimento de 2,8% e 4,6%, respectivamente às variáveis

mencionadas. Esta avaliação é importante para discussão da adequabilidade da forma funcional quadrática da equação a ser estimada. Este é uma forma funcional muito comum em estudos sobre crescimento, como, por exemplo, no caso de seres vivos (FAUSTO et al., 2008), mas que precisa ser testada no caso de estudos sobre o crescimento das firmas uma vez que podem ocorrer trajetórias com variações negativas.

Os coeficientes de variação (desvio padrão dividido pela média) de ambas as pesquisas, nas tabelas 4.9 e 4.10, para VA é estável e para PO é crescente ao longo do tempo e os coeficientes dos primeiros são menores do que dos últimos. Conforme as tabelas 4.6, 4.8, 4.11 e 4.13, as variâncias são maiores que as covariâncias e estas últimas são decrescentes com o tempo. Ou seja, as variáveis não são independentes, pois possuem covariância diferente de zero. Também se verifica que há forte correlação positiva (cf. FIGUEIREDO Filho; SILVA Jr., 2009) entre as medidas sucessivas, tanto va_{it} quanto po_{it} , isto é, alto grau de dependência linear entre as variáveis em distintos instantes. Esta é uma característica comum em medidas repetidas de uma mesma unidade de observação, cuja principal implicação é romper com o pressuposto do modelo de regressão de não colinearidade entre as variáveis.

Do ponto de vista econômico, a interpretação desse resultado aponta para a não afirmação da Lei Gibrat, ou seja, que o valor adicionado em $t+1$ é dependente do valor adicionado em t . Ou seja, há efeitos de escala sistemáticos, de acordo com Dosi (2005, p.7).

Tabela 4.5 – Estatísticas descritivas univariadas do valor adicionado e de pessoal ocupado PAC – 2002-2007

	Valor adicionado			Pessoal ocupado		
	Média	Desvio padrão	Coefficiente de variação	Média	Desvio padrão	Coefficiente de variação
2002	13,73	1,29	0,09	3,88	0,83	0,21
2003	13,75	1,30	0,09	3,92	0,85	0,22
2004	13,88	1,32	0,10	3,97	0,86	0,22
2005	13,93	1,30	0,09	4,01	0,88	0,22
2006	14,03	1,32	0,09	4,05	0,90	0,22
2007	14,12	1,33	0,09	4,06	0,95	0,23

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.6 – Matriz de Covariância do valor adicionado PAC – 2002-2007

	Matriz de covariância, valor adicionado, GL = 11306					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	1,67	1,49	1,47	1,41	1,38	1,37
2003		1,70	1,52	1,45	1,41	1,41
2004			1,75	1,54	1,50	1,48
2005				1,70	1,54	1,51
2006					1,74	1,57
2007						1,76

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.7 – Matriz de Coeficientes de correlação de Person do valor adicionado PAC – 2002-2007

	Coeficientes de correlação de Person - valor adicionado 2002-2007 / PAC					
	N = 11307 Prob > r sobre H ₀ : Rho=0					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	1,00	0,88 <,0001	0,86 <,0001	0,84 <,0001	0,81 <,0001	0,80 <,0001
2003		1,00	0,88 <,0001	0,85 <,0001	0,82 <,0001	0,81 <,0001
2004			1,00	0,90 <,0001	0,86 <,0001	0,85 <,0001
2005				1,00	0,89 <,0001	0,87 <,0001
2006					1,00	0,90 <,0001
2007						1,00

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.8 – Matriz de Covariância do pessoal ocupado PAC – 2002-2007

	Matriz de covariância, pessoal ocupado, GL = 11306					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	0,69	0,68	0,67	0,67	0,66	0,67
2003		0,72	0,70	0,70	0,69	0,70
2004			0,74	0,73	0,73	0,74
2005				0,77	0,76	0,77
2006					0,80	0,81
2007						0,89

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.9 – Matriz de Coeficientes de correlação de Person do pessoal ocupado PAC – 2002-2007

	Coeficientes de correlação de Person - pessoal ocupado 2002-2007 / PAC					
	N = 11307 Prob > r sobre H ₀ : Rho=0					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	1,00	0,96 <,0001	0,93 <,0001	0,91 <,0001	0,89 <,0001	0,85 <,0001
2003		1,00	0,96 <,0001	0,94 <,0001	0,92 <,0001	0,88 <,0001
2004			1,00	0,96 <,0001	0,94 <,0001	0,90 <,0001
2005				1,00	0,97 <,0001	0,93 <,0001
2006					1,00	0,96 <,0001
2007						1,00

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.10 – Estatísticas descritivas univariadas do valor adicionado e de pessoal ocupado PAS – 2002-2007

	Valor adicionado			Pessoal ocupado		
	Média	Desvio padrão	Coefficiente de variação	Média	Desvio padrão	Coefficiente de variação
2002	14,06	1,48	0,11	4,18	1,08	0,26
2003	14,06	1,49	0,11	4,22	1,09	0,26
2004	14,15	1,50	0,11	4,26	1,11	0,26
2005	14,26	1,50	0,11	4,28	1,14	0,27
2006	14,26	1,52	0,11	4,31	1,15	0,27
2007	14,28	1,55	0,11	4,29	1,20	0,28

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.11 – Matriz de Covariância do valor adicionado PAS – 2002-2007

	Matriz de covariância, valor adicionado, GL = 13964					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	2,18	2,03	1,99	1,95	1,95	1,93
2003		2,21	2,07	2,02	2,02	1,99
2004			2,24	2,10	2,08	2,06
2005				2,26	2,14	2,11
2006					2,30	2,21
2007						2,39

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.12 – Matriz de Coeficientes de correlação de Person do valor adicionado PAS – 2002-2007

	Coeficientes de correlação de Person - valor adicionado 2002-2007 / PAS N = 13965 Prob > r sobre H ₀ : Rho=0					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	1,00	0,93 <,0001	0,90 <,0001	0,88 <,0001	0,87 <,0001	0,84 <,0001
2003		1,00	0,93 <,0001	0,90 <,0001	0,89 <,0001	0,87 <,0001
2004			1,00	0,93 <,0001	0,92 <,0001	0,89 <,0001
2005				1,00	0,94 <,0001	0,91 <,0001
2006					1,00	0,94 <,0001
2007						1,00

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.13 – Matriz de Covariância do pessoal ocupado PAS – 2002-2007

	Matriz de covariância, pessoal ocupado, GL = 13964					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	1,18	1,13	1,11	1,11	1,10	1,10
2003		1,19	1,18	1,16	1,15	1,15
2004			1,23	1,21	1,20	1,20
2005				1,29	1,26	1,26
2006					1,33	1,32
2007						1,44

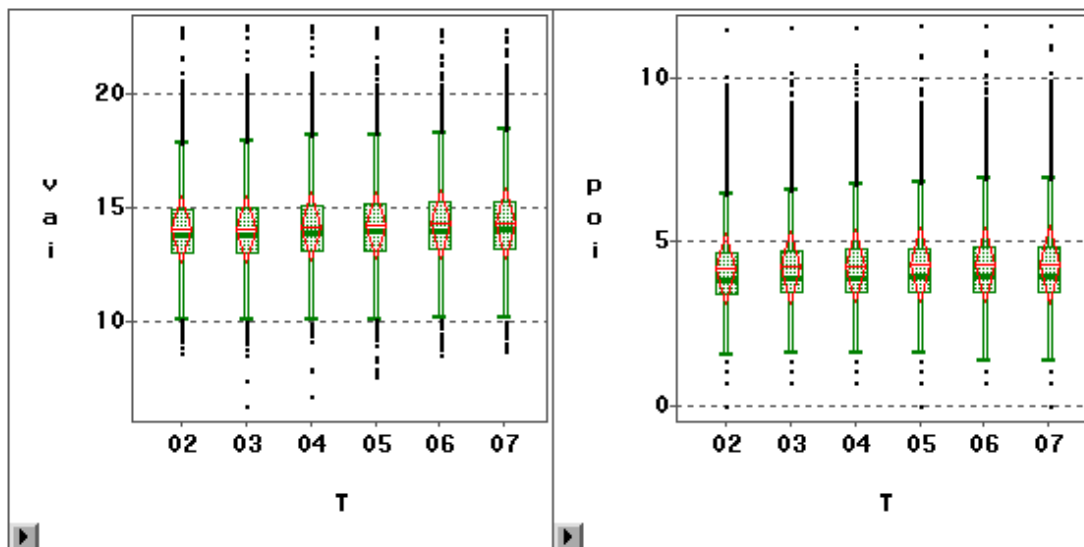
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.14 – Matriz de Coeficientes de correlação de Person do pessoal ocupado PAS – 2002-2007

	Coeficientes de correlação de Person - pessoal ocupado 2002-2007 / PAS N = 13965 Prob > r sobre H ₀ : Rho=0					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	1,0	0,95 <,0001	0,92 <,0001	0,90 <,0001	0,88 <,0001	0,85 <,0001
2003		1,00	0,96 <,0001	0,93 <,0001	0,91 <,0001	0,88 <,0001
2004			1,00	0,96 <,0001	0,94 <,0001	0,90 <,0001
2005				1,00	0,96 <,0001	0,92 <,0001
2006					1,00	0,95 <,0001
2007						1,00

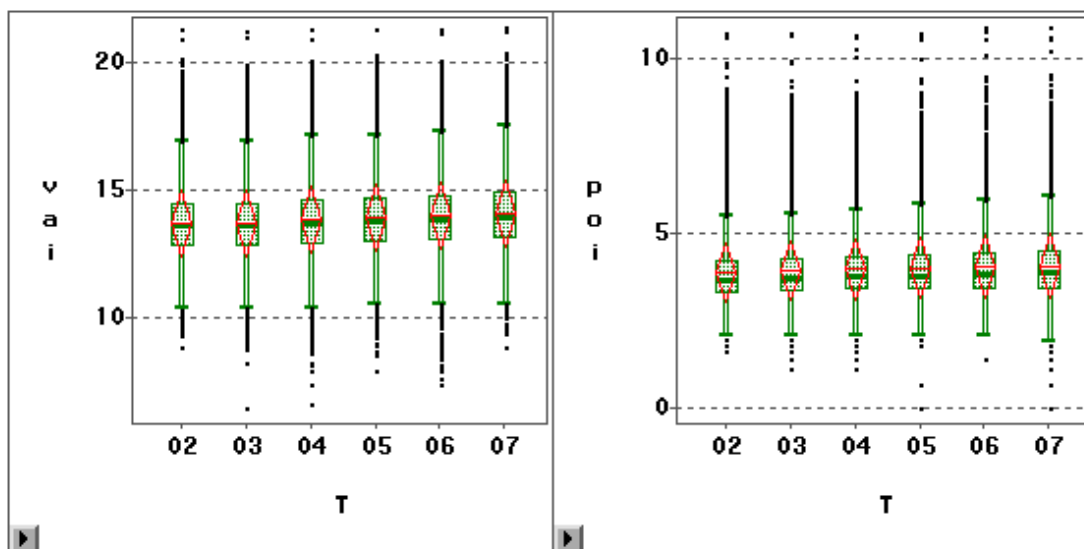
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007. Elaboração própria.

Gráfico 4.5 – Box plot valor adicionado e pessoal ocupado – PAS



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007. Elaboração própria.

Gráfico 4.6 – Box plot valor adicionado e pessoal ocupado – PAC



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

Os estudos dos dados da PAC e da PAS, por meio de modelos de regressão expressos em médias temporais são, conforme Baltagi (2009, p.9-10 e p.15-16), equivalentes ao modelo de efeito fixo. Essas médias temporais são definidas como segue:

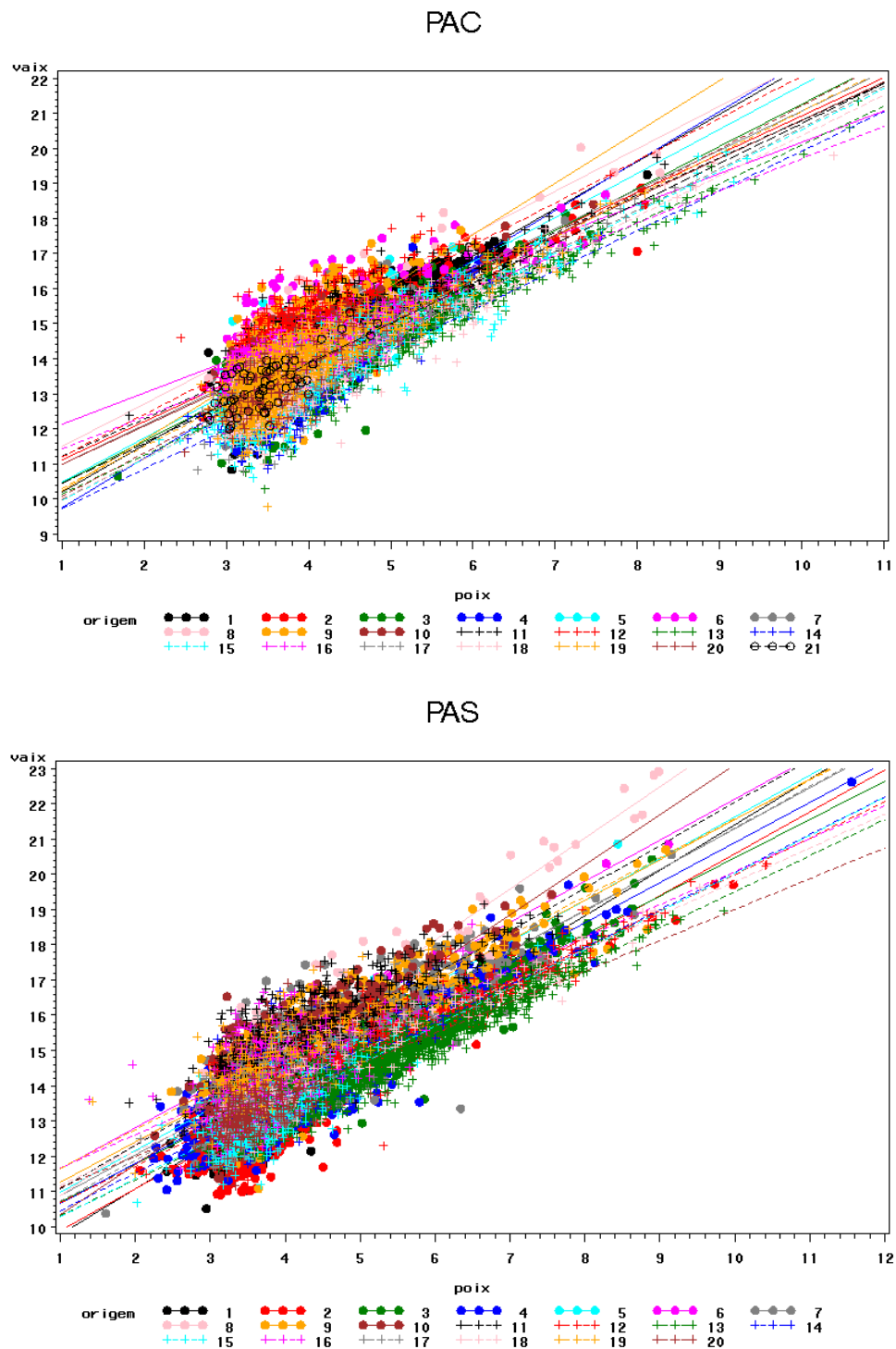
$$vaix = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T va_{it} \quad \text{média temporal dos valores adicionados}$$

$$poix = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T po_{it} \quad \text{média temporal do pessoal ocupado, cf. Hsiao (2007, p.16)}$$

A apresentação dessas relações com os valores médios no tempo é uma forma resumida e representativa das relações a cada ano, estando expressa nos gráficos que seguem. A relação *cross-sectional*, com base nas médias temporais das empresas, para a totalidade das pesquisas e por atividade indicam relação positiva entre valor adicionado e pessoal ocupado.

Esses estudos revelaram, tanto para as pesquisas, como um todo, quanto para a maioria das atividades, colinearidade entre as variáveis explicativas. Nessas modelagens, obtêm-se estatísticas R^2 acima de 50% para dezenove das vinte e uma atividades da PAC e, dezessete das vinte, na PAS. Sugere-se, portanto, que a realocação de mão de obra pode ser um indicador adequado, para inferências a respeito da evolução de setores de serviços, uma vez que a variável pessoal ocupado guarda significativa relação com o comportamento do valor adicionado. Ainda que permaneça a necessidade de uma discussão mais acurada sobre a forma funcional desse crescimento, ressalta-se que a variável pessoal ocupado, por atividade, explica em diferentes graus a trajetória do valor adicionado.

Gráfico 4.7 – Distribuição conjunta das médias temporais do valor adicionado (vaix) e das pessoas ocupadas (poix) por empresa para cada painel – PAC / PAS



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio e Pesquisa Anual de Serviços, 2002 a 2007. Elaboração própria.

Nota: A variável origem se refere ao código da atividade de acordo com os quadros 3.1 e 3.2.

4.3 ANÁLISE DA HETEROGENEIDADE DAS VARIÂNCIAS DAS ATIVIDADES

Para a avaliação da variabilidade das medidas ao longo do tempo, são necessários estudos mais detalhados com respeito ao grau de homogeneidade, ou de heterogeneidade, da variância das variáveis em análise e à forma funcional no tempo (linear ou não). Assim, busca-se conjecturar a respeito da importância relativa dos efeitos *between* e *within*, conforme indicado por Tybout e Westbrook (1995). Não se pode perder de vista que há inúmeras situações nas quais são significativos, tanto os efeitos *entre* as unidades de observação (efeito *between*), ou média dos grupos, quanto as variações na trajetória de uma unidade de observação (efeito *within*). E, quando o tempo é fixo e o número de observações é grande, tratar os efeitos como fixos ou aleatórios não é uma questão fácil de resolver (HSIAO, 2003, pg. 41)

Esta seção cumpre este papel de dar suporte para a especificação dos modelos lineares generalizados mistos por meio do arcabouço clássico de modelos lineares generalizados, assim como permite avaliar, comparativamente, o grau de variabilidade em cada atividade. Trata-se, neste caso, de mapear se a agregação de atividades propostas é arbitrária e sem significância ou se há homogeneidade significativa da variabilidade das empresas, em termos de valor adicionado e pessoal ocupado em cada atividade e, em contrapartida, que tais grupos são significativamente diferentes. Esta avaliação é de suma importância para a análise de setores de serviços, tendo em vista as discussões sobre sua evolução tratadas anteriormente.

Para avaliar a variabilidade das informações ao longo do tempo, segue-se, na Figura 4.1, a estratégia de ajuste de modelo, cf. Wolfinger e Chang (1995), que compreende modelos para contraste dos valores médios esperados para as observações e avaliações das matrizes de variância e covariância das trajetórias individuais. Estes modelos estão em acordo com o arcabouço clássico de modelos lineares generalizados, com base no modelo de análise multivariada da variância (SAS, 1999, p. 1519).¹⁷⁷

¹⁷⁷ Além do trabalho de Wolfinger e Chang (1995), o presente estudo tem como referência *Repeated Measures ANOVA Using SAS PROC GLM* (DIVISION OF STATISTICS, 1997), *Normality and Heterogeneity of Variance* (DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE, 2003), *Analysis of Covariance (ANCOVA) Using SAS (ANALYSIS OF COVARIANCE)* e Malheiros (s.d.).

Nesta seção, para se discutir a importância relativa dos efeitos *between* e *within*, conforme definido anteriormente, são realizados dois exercícios indicados pela literatura. O primeiro analisa modelos com efeitos fixos com base no procedimento disponível no SAS, denominado PROC GLM (*Generalized Linear Model* ou modelos lineares generalizados clássicos). O estudo desses modelos permite realizar um conjunto de testes de hipóteses que checam alguns pressupostos para utilização da técnica de modelos mistos. A principal característica do modelo linear generalizado clássico é que só é aplicável a regressões nas quais a(s) variável(is) independente(s) é (são) categórica(s). O modelo estudado se define como segue:

$$va_{it} = \gamma_{00} + \alpha_{0i} + \alpha_{1a} \text{origem}_i + \alpha_{2j} t + \alpha_{3a,j} \text{origem}_i * t + \lambda_j + e_{ij} \quad \text{Equação 4.1}$$

$$po_{it} = \mu_{00} + \beta_{0i} + \beta_{1a} \text{origem}_i + \beta_{2j} t + \beta_{3a,j} \text{origem}_i * t + \phi_j + \varepsilon_{ij} \quad \text{Equação 4.2}$$

$i=1, \dots, n$ -ésima empresa;

$j=0, \dots, 5$ ano;

$a=1, \dots, 20$ atividades para a PAS e $1, \dots, 21$, para a PAC;

$t=0$ ou 1 para ano;

$\text{origem}=0$ ou 1 para atividade;

γ_{00} e μ_{00} médias no período do painel para a variável dependente (*va* e *po*, respectivamente);

α_{0i} e β_{0i} representa o desvio da i -ésima empresa da média comum γ_{00} ;

λ_j ou ϕ_j efeitos específicos de cada ano j sobre a média comum γ_{00} .

A segunda parte do presente estudo de variâncias realiza o estudo de um modelo linear generalizado misto, com base na PROC MIXED, que permite a inclusão de variáveis contínuas, como pessoal ocupado, na matriz de delineamento. Além disso, o modelo estudado se baseia no desenho *split-plot*, que permite estudo exaustivo das combinações de todas as variáveis dependentes.

$$va_{ij} = \mu + b_a \text{origem}_i + c \text{po}_{ij} + d_a (\text{po}_{ij} * \text{origem}_i) + f_j t_{ij} + g_{aj} (t_{ij} * \text{origem}_i) + h_j (\text{po}_{ij} * t_{ij}) + k_{aj} (\text{po}_{ij} * t_{ij} * \text{origem}_i) + l_j (t_{ij} * t_{ij}) + m_{aj} (t_{ij} * t_{ij} * \text{origem}_i) + q_j (\text{po}_{ij} * t_{ij} * t_{ij}) + r_{aj} (\text{po}_{ij} * t_{ij} * t_{ij} * \text{origem}_i) + \phi_j + e_{ij}$$

Equação 4.3

$$\phi_j \sim N \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \delta_0^2 & \delta_{01,j}^2 & \dots & \delta_{06,5}^2 \\ & \delta_{11,j}^2 & & \vdots \\ & & \ddots & \vdots \\ & & & \delta_{66,5}^2 \end{bmatrix} \right)$$

$i=1, \dots, n$ -ésima empresa;

$j=0, \dots, 5$ ano;

$t=0$ ou 1 para ano;

origem= 0 ou 1 para atividade;

$a = 1, \dots, 20$ atividades para a PAS e $1, \dots, 21$, para a PAC;

μ média no período do painel para a variável dependente (va);

ϕ_j efeitos específicos de cada ano j sobre a média comum μ .

A Figura 4.1 apresenta a estratégia disponível no PROC GLM, para análise de medidas repetidas. Esta análise requer painel balanceado para cada unidade de observação (*subject*). A especificação do modelo de médias deve considerar a escolha das variáveis, para efeitos *between-subjects*, que devem ser constantes para as unidades de observação ao longo do tempo, e para efeitos *within-subjects* que variam na trajetória de cada *subject*. É importante ressaltar que, na PROC GLM, estes efeitos se restringem à variável de classificação ou categórica. Por isso, apresenta-se um modelo para cada medida repetida (va_{it} e po_{it}).

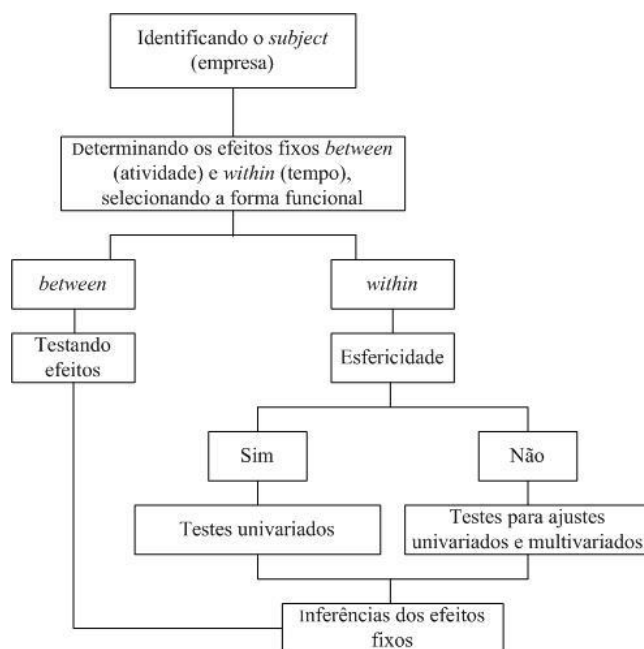


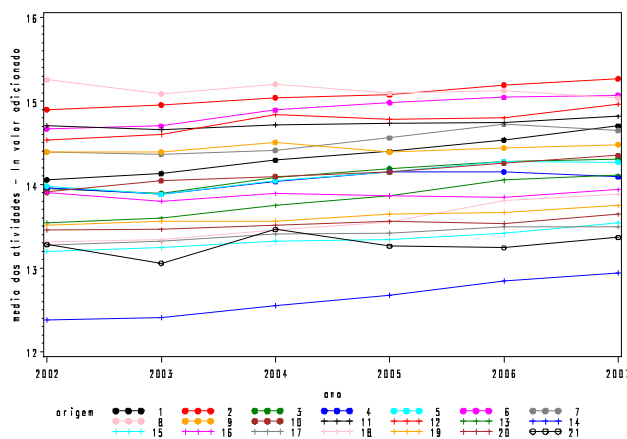
Figura 4.1 – Estratégia de ajustamento de MLG

Fonte: Wolfinger e Chang (1995).

Os gráficos 4.8 e 4.11 apontam para a necessidade de se utilizarem testes para avaliar o efeito *between* para a variável atividade e verificar a igualdade de seus valores médios para VA e PO. Em ambos os casos, conforme resultados descritos no Apêndice E, rejeita-se a hipótese nula de que as médias por atividade são iguais, ou seja, as médias são significativamente diferentes (tabelas apêndices E.1 e E.4). A análise gráfica sugere expressiva variabilidade nas trajetórias médias de cada atividade.

Gráfico 4.8 – As trajetórias das médias do valor adicionado das atividades entre 2002 e 2007 – PAC

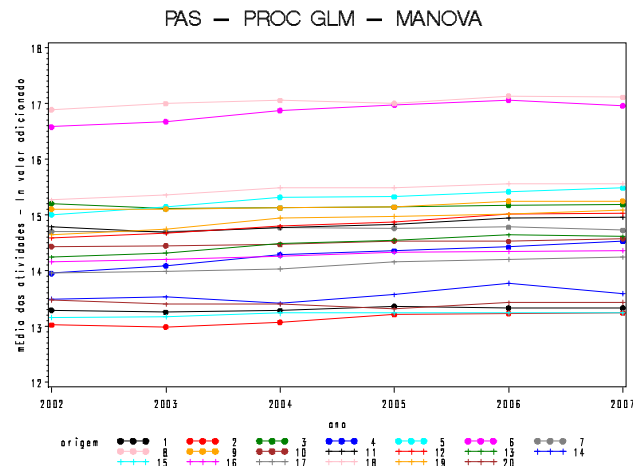
PAC — PROC GLM — MANOVA



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

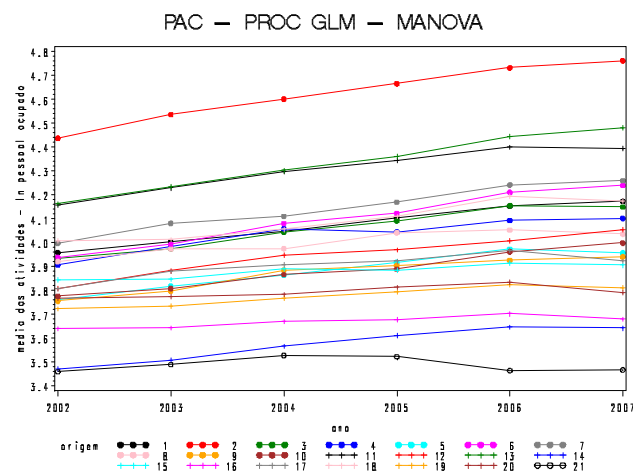
Nota: A variável origem se refere aos códigos das atividades cf. quadros 3.1 e 3.2.

Gráfico 4.9 – As trajetórias das médias do valor adicionado das atividades entre 2002 e 2007 – PAS



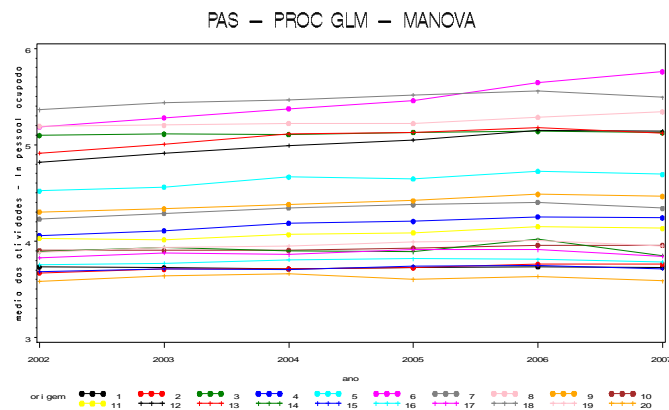
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007. Elaboração própria.
Nota: A variável origem se refere aos códigos das atividades cf. quadros 3.1 e 3.2.

Gráfico 4.10 – As trajetórias das médias das pessoas ocupadas nas atividades entre 2002 e 2007 – PAC



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.
Nota: A variável origem se refere aos códigos das atividades cf. quadros 3.1 e 3.2.

Gráfico 4.11 – As trajetórias das médias das pessoas ocupadas nas atividades entre 2002 e 2007 – PAS



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviço 2002 a 2007. Elaboração própria.
Nota: A variável origem se refere aos códigos das atividades cf. quadros 3.1 e 3.2.

Os testes para efeito *within* indicam que os efeitos do tempo são significativos, em outras palavras, as atividades apresentam taxas de crescimento ou inclinações significativamente diferentes de zero, mudando ao longo do tempo (tabelas apêndices E.1 e E.4). Nos gráficos, as tendências apresentam, na maioria dos casos, inclinações positivas, indicando aumento do valor adicionado e das pessoas ocupadas ao longo do tempo.

Além disso, as interações da atividade com o tempo são significativas, indicando que as inclinações são diferentes entre as atividades. Nos gráficos 4.8 a 4.11, as trajetórias médias ora se aproximam, ora se afastam. Se as curvas estimadas permanecessem paralelas (independente do sinal ou da taxa de variação), a interação da atividade com o tempo não apresentaria significância estatística. A maior parte das atividades cresce ao longo do tempo, com exceção de um pequeno grupo. De um modo geral, observa-se variabilidade tanto dos valores iniciais (interceptos) como nas taxas de crescimento (inclinações). Assim, estima-se que os grupos mudam ao longo do tempo e o fazem com diferentes taxas.

Os testes univariados para efeitos *within* são apropriados, quando a matriz de covariância possui a forma estrutural tipo H (tabela apêndice E.2 e E.5)¹⁷⁸. Para essa verificação, utiliza-se o teste de esfericidade, gerado pela PROC GLM, de acordo com a metodologia de Anderson (1958 apud WOLFINGER; CHANG, 1995¹⁷⁹), que permite determinar qual tipo de teste deve ser utilizado para os efeitos *within*. Quando o teste de esfericidade não tem significância e a hipótese nula não é rejeitada, deve-se analisar os testes univariados padrões para efeitos *within*, mais poderosos sob a suposição da matriz de variâncias e covariâncias do tipo H.

Entretanto, todos os resultados apontam que, para os bancos de dados em questão, a probabilidade Chi-quadrada é $<0,0001$, rejeitando-se a hipótese nula de que as matrizes de covariância são do tipo H. Assim, alternativamente, indica-se observar os outros dois conjuntos de testes para efeitos *within*: (i) os univariados ajustados, quais

¹⁷⁸ A matriz de covariância é do tipo H, cf. definição descrita na pg. 150, se e somente se sua forma quadrática com uma matriz contraste ortogonal é igual a matriz identidade por “vezes constantes” (*constant times the identity matrix*) (HUYNH; FELDT, 1970 apud WOLFINGER; CHANG, 1995) [HUYNH, H.; FELDT, L.S. Estimation of the Box Correction for Degrees of Freedom from Sample Data in the Randomized Block and Split Plot Designs. *Journal of Educational Statistics*, v.1, p.69-82, 1976.]

¹⁷⁹ ANDERSON, T.W. *An Introduction to Multivariate Statistical Analysis*. New York: John Wiley & Sons, Inc, 1958.

sejam G-G (GREENHOUSE; GEISSER 1959¹⁸⁰ apud WOLFINGER; CHANG, 1995) e H-F (HUYNH; FELDT, 1976¹⁸¹ apud WOLFINGER; CHANG, 1995); (ii) os multivariados: Wilks' Lambda; Pillai's Trace; Hotelling-Lawley Trace; Roy's Greatest Root¹⁸².

Todos os testes indicam a necessidade de se fazer uma pressuposição multivariada para efeitos *within* para ambos os bancos. O teste Mauchly (1940¹⁸³ apud WOLFINGER; CHANG, 1995) e os testes multivariados, todos, são significantes a 1%. Assim como os testes univariados com ajuste H-F (HUYNH; FELDT, 1976¹⁸⁴ apud WOLFINGER; CHANG, 1995), menor que 1, e G-G que também estimam que o ajuste é necessário.

Para o modelo expresso na equação 4.3 e resultados descritos no apêndice F, a importância está na investigação a respeito da suposição que se deve fazer sobre a estrutura da matriz de covariâncias. Assim, na especificação da parte estocástica do modelo linear generalizado, permite-se autocorrelação e heterocedasticidade entre os componentes residuais. Mas há de se especificar qual tipo de autocorrelação e heterocedasticidade é mais adequada aos processos de mudança em estudo. Neste caso, são testadas, no mesmo modelo, diferentes estruturas e aquela com as menores estatísticas *deviance*, AIC e BIC, é considerada a mais adequada.

Em Singer e Willett (2003, p.243-265), faz-se uma descrição das propriedades de algumas estruturas de matriz de covariâncias disponíveis no SAS (*unstructured*, *compound symmetric*, *heterogeneous compound symmetric*, *autoregressive*, *heterogeneous autoregressive* e *toeplitz*). De todas as testadas, conforme indicado pelos referidos autores, a matriz não estruturada possui as menores estatísticas. Isto ocorre porque não há restrições sobre os valores dos componentes da matriz. Em contrapartida, perdem-se consideráveis graus de liberdade (nos modelos da presente seção, são vinte e uma diferentes parâmetros de covariância), uma vez que cada elemento da matriz é tomado como

¹⁸⁰ GREENHOUSE, S.W.; GEISSER, S. On Methods in the Analysis of Profile Data. *Psychometrika*. v.32, p.95-112.

¹⁸¹ HUYNH, H.; FELDT, L.S. Estimation of the Box Correction for Degrees of Freedom from Sample Data in the Randomized Block and Split Plot Designs. *Journal of Educational Statistics*, 1, p.69-82, 1976.

¹⁸² Este teste ainda é válido, mas menos poderoso do que testes univariados, dado a pressuposição do Tipo H. (MULLER et al, 1992 apud WOLFINGER; CHANG, 1995) [MULLER, K.E.; LaVANGE, L.M.; RAMEY, S.L.; RAMEY, C.T. Power Calculations for General Linear Multivariate Models Including Repeated Measures Applications. *Journal of the American Statistical Association*, v.87, p.1209-1226, 1992.]

¹⁸³ MAUCHLY, J.W. Significance Test for Sphericity of a Normal n-Variate Distribution. *The Annals of Mathematical Statistics*, v.11, p.204-209, 1940.

¹⁸⁴ Ver nota 181.

parâmetro. Mas a limitação de graus de liberdade não é um problema para os estudos aqui realizados.

Para a equação 4.3, seguem as estimativas dos componentes de variância. Ressalta-se que para essa equação não se estima a matriz Z que corresponde à matriz de delineamento de efeitos aleatórios, portanto, essa equação compreende um modelo de efeitos fixos. A importância econômica desta análise multivariada da variância é, em primeiro lugar, que a modelagem da matriz de covariância para estimativa do modelo é significativa em termos estatísticos (tabela apêndice F.2), ou seja, não se corrobora a hipótese de acordo com a qual o crescimento é resultado de múltiplos, pequenos e atômicos choques não correlacionados (DOSI, 2005, p.9). Além disso, as variáveis com efeitos fixos altamente significativos, tanto na PAC, quanto na PAS, são atividade (origem), pessoal ocupado (poi) e a interação entre essas variáveis (origem*poi) (tabela apêndice F.3). Conforme indicado por Kremp e Mairesse (1992, p.479), a classificação proposta contribui para explicar a dispersão entre as firmas significativamente. Além disso, o termo quadrático do tempo não é significativo para nenhum dos painéis.

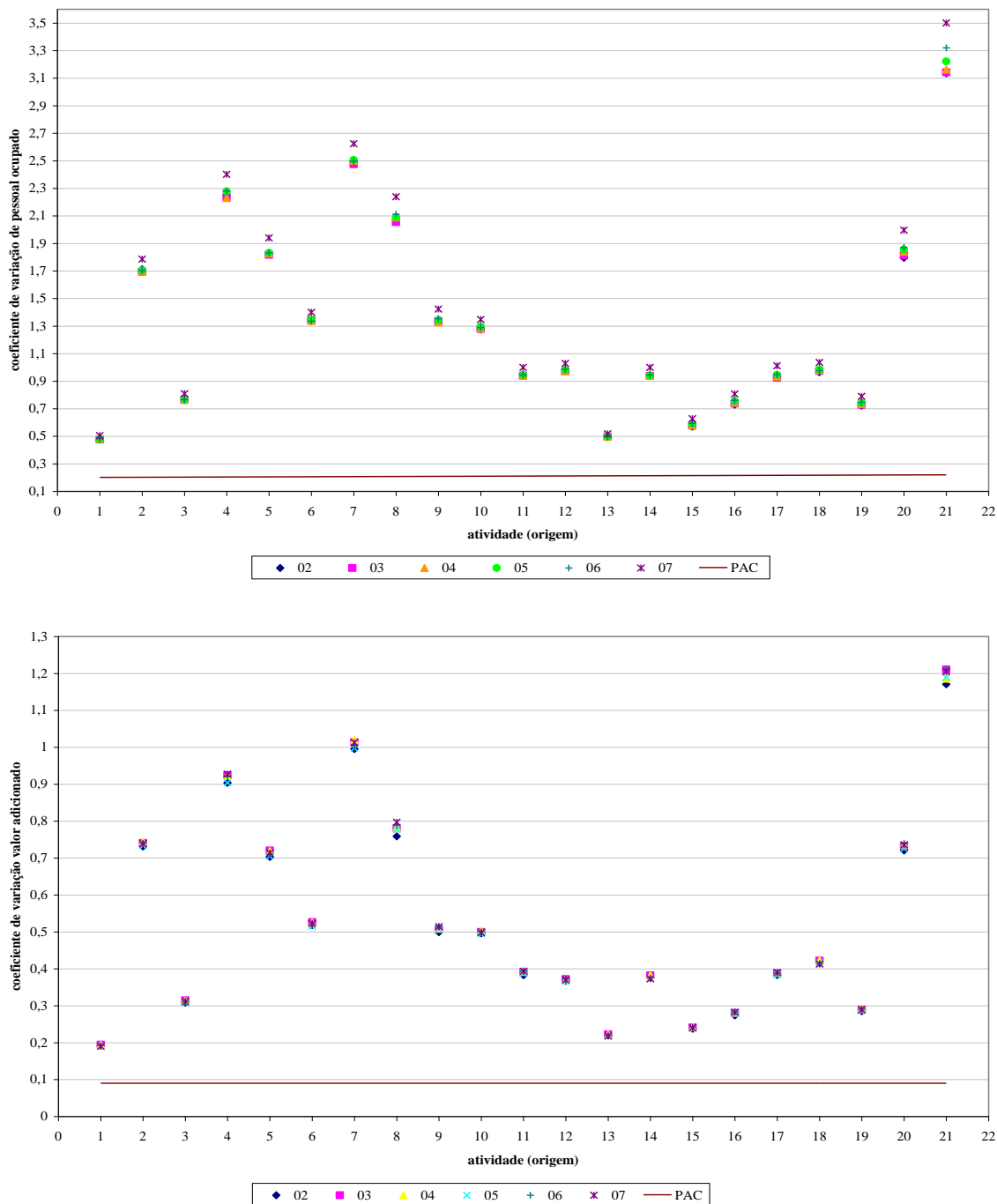
Essa discussão se remete a como saber se as diferenças entre os grupos são grandes o suficiente para serem estatisticamente significativas, ou, alternativamente, se as pequenas diferenças são significantes. Isto pode ser traduzido no teste no qual a hipótese nula (H_0) considera as médias das atividades iguais e, alternativamente, H_a , as médias são diferentes, concluindo que as atividades não têm o mesmo efeito sobre a variação do valor adicionado.¹⁸⁵

Outro teste estatístico para comparar grupos considera a divisão da variância total em diferenças entre grupos e a variação da empresa em torno de sua trajetória média. Trata-se do teste da homogeneidade da variância Levene (1960), no qual a hipótese nula é definida como variâncias iguais entre os grupos da população (denominada homogeneidade da variância). O teste consiste da análise da variância nos dados em função dos fatores atividade e tempo. Outra ideia subjacente a esse teste é que a variação do resíduo representa a variação esperada devida ao acaso, então, se a variação entre grupos é grande em relação à variação do resíduo, as médias dos grupos são provavelmente diferentes. O teste considera, similarmente ao teste de hipótese descrito acima, na H_0 , se as variâncias dos grupos são comuns e se são diferentes na H_a . Se H_0 é rejeitada, a variância das atividades é heterogênea, portanto as atividades não possuem variâncias comuns.

¹⁸⁵ $H_0: \mu_{origem1} = \dots = \mu_{origem20}$, para a PAS, e $\mu_{origem21}$, para a PAC. $H_a: \exists i, j, i \neq j, \mu_i \neq \mu_j$.

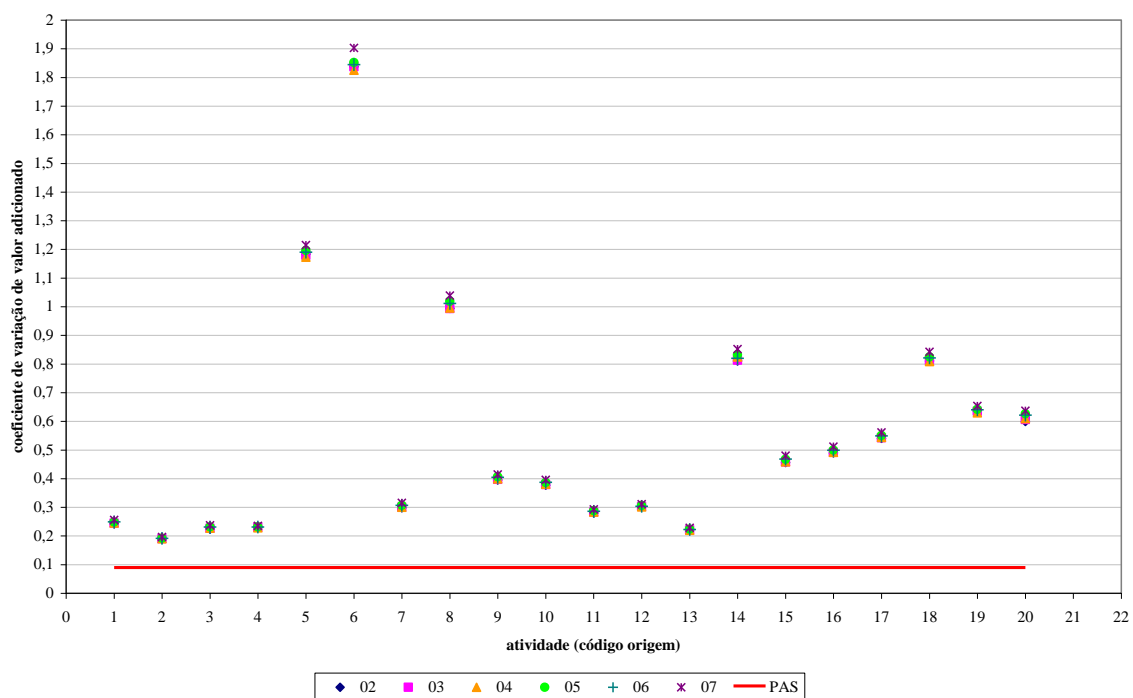
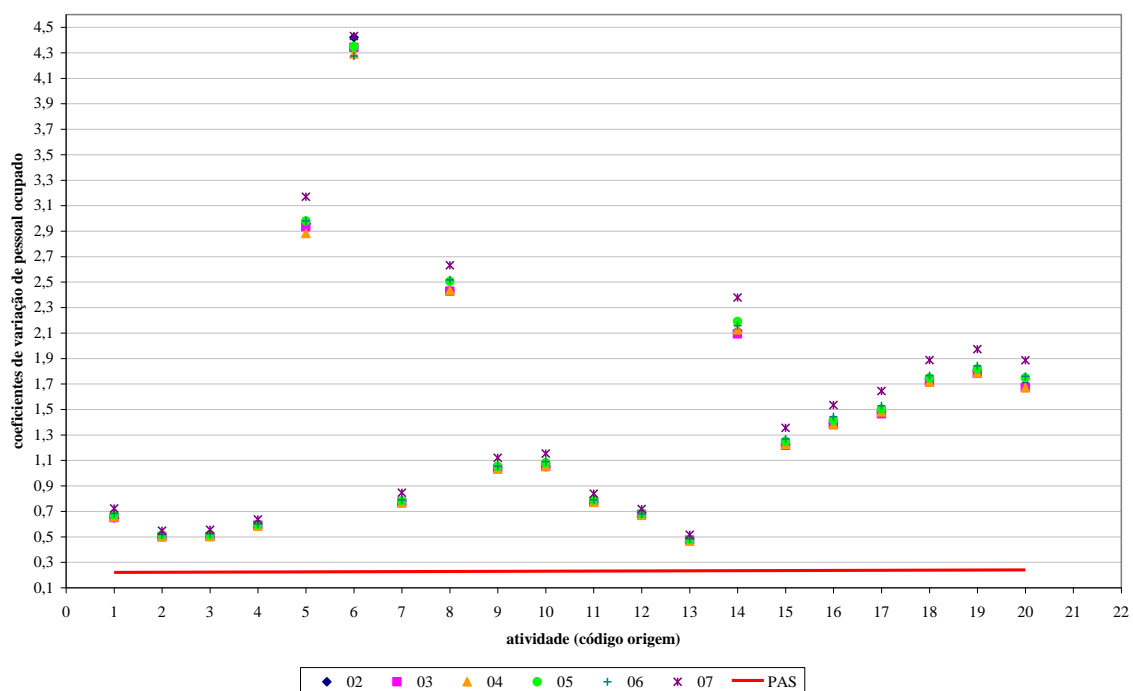
Como a hipótese nula de variâncias iguais é rejeitada, conclui-se que há diferenças entre as variâncias da população.

Gráfico 4.12 – Coeficiente de variação anual de pessoal ocupado e valor adicionado por atividade – PAC



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.
 Nota: A variável origem se refere aos códigos das atividades cf. quadros 3.1 e 3.2.

Gráfico 4.13 – Coeficiente de variação anual de pessoal ocupado e valor adicionado por atividade – PAS



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviço 2002 a 2007. Elaboração própria.

Nota: A variável origem se refere aos códigos das atividades cf. quadros 3.1 e 3.2.

Os gráficos 4.12 e 4.13 resumem a informação gerada pelo teste Levene de que as variâncias das atividades são diferentes. Os coeficientes de variação considerados são estáveis no tempo, ou seja, para cada atividade o coeficiente é constante nos diferentes

anos. Algumas atividades, em especial, com relação à variável pessoal ocupado apresentam algum aumento de variabilidade em 2007, como, por exemplo, a atividade 21, varejo de GLP.

Os gráficos indicam que a variabilidade diminui significativamente se as pesquisas são consideradas em seu conjunto, tal propriedade estatística pode ser explicada pelo número de observações. Ou seja, a tendência registrada nos gráficos se deve à propriedade assintótica das estatísticas, segundo a qual o aumento do nº de observações da amostra implica que a estatística tende para seu valor verdadeiro. Por isso, na análise de modelos multiníveis, a seguir, são testados tanto modelos com variância homogênea quanto heterogênea.

Os contrastes utilizados nos modelos multiníveis indicam que o melhor ajuste é supor o tempo como uma variável *dummy*. Nesse caso, os parâmetros de efeito fixo indicam a variação da empresa em torno da média no período do painel em cada ano. Graficamente, verifica-se uma trajetória linear entre cada t , por isso, para cada ano se estima uma variação diferente.

4.4 MODELOS LINEARES GENERALIZADOS MISTOS: PARA CÁLCULOS PRELIMINARES DO COMPONENTE RESIDUAL DA FUNÇÃO DE PRODUÇÃO

A proposta do presente trabalho é a exploração dos dados da PAC e da PAS, por meio das técnicas que compõem a teoria de efeitos mistos, para decompor o crescimento da produtividade do trabalho nos setores relacionados. Apresentam-se, a seguir, os resultados de estimação da função de produção por empresa e a discussão sobre a escolha da forma. Nos modelos mistos, três aspectos são fundamentais: estimação e testes de hipóteses dos efeitos fixos, predição dos efeitos aleatórios e estimação dos componentes de variância. Os modelos das regressões testadas são apresentados no quadro 4.1.

Uma estratégia de ajuste de modelos é a seleção dos preditores necessários e não necessários. A separação dos efeitos significativos parte da combinação de teoria, questões de pesquisa e evidências estatísticas, o que permite, portanto, a distinção dos preditores de interesse direto daqueles cujos efeitos se pretende controlar. Por isso, apresenta-se uma sugestão de taxonomia de modelos, ou sequência, que representa um caminho

analítico das informações, por meios das quais se obtêm algumas respostas para questões relacionadas à pesquisa realizada. Cada modelo estatístico da taxonomia em relação ao modelo anterior, na comparação de seus elementos, permite identificar e analisar os efeitos de variáveis singulares ou de sua combinação ou conjunção com outras.

Portanto, após a apresentação da taxonomia, comparam-se as estimativas dos diferentes modelos relacionados, interpretando as estimativas dos parâmetros, os testes associados e as estatísticas sobre a qualidade do ajuste efetuado, associado à discussão gráfica desses modelos.

Quadro 4.1 – Taxonomia de modelos multinível para as trajetórias ajustadas para o painel de empresas da PAC e da PAS

Modelo	Especificação modelos nível 1 e nível 2, i=1 ... n; j=0 ... 5; t _{ij} = 0 ou 1; a=1 ... 21; origem _i =0 ou 1		Modelo composto
	Modelo nível 1	Modelo nível 2	
A	$va_{ij} = \pi_{0i} + \varepsilon_{ij}$	$\pi_{0i} = \gamma_{00} + \zeta_{0i}$	$va_{ij} = \gamma_{00} + [\zeta_{0i} + \varepsilon_{ij}]$ <i>Unconditional Means Model</i> : Modelo multinível básico com efeitos aleatórios ANOVA
B1	$va_{ij} = \pi_{0i} + \pi_{1ij}t_{ij} + \varepsilon_{ij}$	$\pi_{0i} = \gamma_{00} + \zeta_{0i}$ $\pi_{1ij} = \gamma_{10j} + \zeta_{1ij}$	$va_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10j} t_{ij} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$ <i>Unconditional Linear Growth Model</i> : Modelo de crescimento inicial
B2	$va_{ij} = \pi_{0i} + \pi_{1ij}t_{ij} + \varepsilon_{ij}$	$\pi_{0i} = \gamma_{00} + \gamma_{01a} \text{ORIGEM}_i + \zeta_{0i}$ $\pi_{1ij} = \gamma_{10j} + \zeta_{1ij}$	$va_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01a} \text{ORIGEM}_i + \gamma_{10j} t_{ij} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$ Modelo do efeito principal de atividade
D1	$va_{ij} = \pi_{0i} + \pi_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}$	$\pi_{0i} = \gamma_{00} + \gamma_{01} \text{PO}_{ij} + \zeta_{0i}$ $\pi_{1ij} = \gamma_{10j} + \zeta_{1ij}$	$va_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} \text{PO}_{ij} + \gamma_{10j} t_{ij} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$ Modelo do efeito principal de pessoal ocupado
E1	$va_{ij} = \pi_{0i} + \pi_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}$	$\pi_{0i} = \gamma_{00} + \gamma_{01} \text{PO}_{ij} + \zeta_{0i}$ $\pi_{1ij} = \gamma_{10j} + \gamma_{11j} \text{PO}_{ij} + \zeta_{1ij}$	$va_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} \text{PO}_{ij} + \gamma_{10j} t_{ij} + \gamma_{11j} \text{PO}_{ij}^* t_{ij} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$ <i>Uncontrolled effect Model</i> Modelo efeito do pessoal ocupado no valor inicial e na variação
E2	$va_{ij} = \pi_{0ia} + \pi_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}$	$\pi_{0ia} = \gamma_{00} + \gamma_{01} \text{PO}_{ij} + \gamma_{02a} \text{PO}_{ij}^* \text{ORIGEM}_i + \zeta_{0i}$ $\pi_{1ij} = \gamma_{10j} + \gamma_{11j} \text{PO}_{ij} + \zeta_{1ij}$	$va_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} \text{PO}_{ij} + \gamma_{02a} \text{PO}_{ij}^* \text{ORIGEM}_i + \gamma_{10j} t_{ij} + \gamma_{11j} \text{PO}_{ij}^* t_{ij} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$
F1	$va_{ij} = \pi_{0i} + \pi_{1ij} t_{ij} + \pi_{2ia} \text{PO}_{ij} + \varepsilon_{ij}$	$\pi_{0i} = \gamma_{00} + \zeta_{0i}$ $\pi_{1ij} = \gamma_{10j} + \zeta_{1ij}$ $\pi_{2ia} = \gamma_{20} + \gamma_{21a} \text{ORIGEM}_i + \zeta_{2i}$	$va_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10j} t_{ij} + \gamma_{20} \text{PO}_{ij} + \gamma_{21a} \text{ORIGEM}_i^* \text{PO}_{ij} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1ij} t_{ij} + \zeta_{2i} \text{PO}_{ij} + \varepsilon_{ij}]$ Modelo com pessoal ocupado com efeitos fixos e aleatórios
G1	$va_{ij} = \pi_{0i} + \pi_{1i} \text{PO}_{ij} + \pi_{2ij} \text{PO}_{ij}^* t_{ij} + \varepsilon_{ij}$	$\pi_{0i} = \gamma_{00} + \zeta_{0i}$ $\pi_{1i} = \gamma_{10} + \zeta_{1i}$ $\pi_{2ij} = \gamma_{20j} + \zeta_{2ij}$	$va_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10} \text{PO}_{ij} + \gamma_{20j} \text{PO}_{ij}^* t_{ij} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1i} \text{PO}_{ij} + \zeta_{2ij} \text{PO}_{ij}^* t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$
G2	$va_{ij} = \pi_{0i} + \pi_{1i} \text{PO}_{ij} + \pi_{2ij} \text{PO}_{ij}^* t_{ij} + \varepsilon_{ij}$ (variância agrupada atividade)	$\pi_{0i} = \gamma_{00} + \zeta_{0i}$ $\pi_{1i} = \gamma_{10} + \zeta_{1i}$ $\pi_{2ij} = \gamma_{20j} + \zeta_{2ij}$	$va_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10} \text{PO}_{ij} + \gamma_{20j} \text{PO}_{ij}^* t_{ij} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1i} \text{PO}_{ij} + \zeta_{2ij} \text{PO}_{ij}^* t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$
H1	$va_{ij} = \pi_{0i} + \pi_{1ia} \text{PO}_{ij} + \pi_{2ij} \text{PO}_{ij}^* t_{ij} + \varepsilon_{ij}$	$\pi_{0i} = \gamma_{00} + \zeta_{0i}$ $\pi_{1ia} = \gamma_{10} + \gamma_{11a} \text{ORIGEM}_i + \zeta_{1i}$ $\pi_{2ij} = \gamma_{20j} + \zeta_{2ij}$	$va_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10} \text{PO}_{ij} + \gamma_{11a} \text{ORIGEM}_i^* \text{PO}_{ij} + \gamma_{20j} \text{PO}_{ij}^* t_{ij} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1i} \text{PO}_{ij} + \zeta_{2ij} \text{PO}_{ij}^* t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$

Fonte: Elaboração própria

Embora somente um desses modelos seja escolhido para cálculo dos resíduos considerados na decomposição do crescimento para cada painel, a análise dessa sequência de modelos amplia a possibilidade de interpretação das informações de que se dispomos. Os modelos A (*unconditional means model*) e B1 (*unconditional growth model*) particionam e quantificam a variação de duas formas: (i) se há uma variação sistemática nos resultados que vale a pena explorar; (ii) onde essa variação reside (*within* ou *between*).

O modelo A é composto por:

$$va_{ij} = \pi_{0i} + \varepsilon_{ij} \quad \text{e} \quad \pi_{0i} = \gamma_{00} + \zeta_{0i}$$

sendo $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2)$ e $\zeta_{0i} \sim N(0, \sigma_0^2)$. Ou seja, somente se assume distribuição univariada do desvio ζ_{0i} , no modelo em nível 2, diferentemente da suposição bivariada. Assim, o modelo A estipula que a trajetória de mudança ao nível 1 é uma constante, cf. gráficos Gráfico 4.14 e Gráfico 4.15, pois falta a estimação do parâmetro associado ao preditor temporal. A parte do nível 2 considera que esta trajetória pode se diferenciar somente em seu patamar, dado por γ_{00} . Assim, a média de valor adicionado $\hat{\gamma}_{00}$ estimada para a PAC é 13,91 e, para a PAS, 14,17 (cf. tabelas apêndices G.1 e G.3)¹⁸⁶. Os testes de hipótese associados à estimativa do efeito fixo $\hat{\gamma}_{00}$ – rejeitam a hipótese nula com $p < 0,0001$ e confirmam que essas médias são estatisticamente diferentes de zero.

Na análise de variância, a média temporal do valor adicionado da empresa ($va_i = \frac{1}{T} \sum_{t=1}^T va_{it}$) é dado por π_{0i} - que representa a média do valor adicionado no período para cada painel, designada pelo efeito fixo γ_{00} (*grand mean*) - mais o desvio em relação a essa média (ζ_{0i}). O valor adicionado da empresa i no ano j é composto pelo desvio ε_{ij} sobre a média da empresa (π_{0i}), ou seja, $(\pi_{0i} + \varepsilon_{ij})$. O resíduo em nível 1 é a variância *within-subject*, ou seja, a distância entre va_{ij} , em cada j ano, e a média temporal da empresa i . O resíduo em nível 2 é o desvio *between-subjects* que avalia a distância entre a média da empresa e a média da população. Então, a média da empresa i (π_{0i}) desvia da média da população (γ_{00}) em ζ_{0i} .

Em suma, a variância *within-subject*, ou variância do erro (σ_ε^2) se refere à dispersão do valor adicionado observado em torno da média no período da empresa i e a variância *between-subject*

¹⁸⁶ Ressalta-se que os modelos utilizam o log do valor adicionado real por empresa em cada ano, bem como para a variável pessoal ocupado.

mensura a dispersão das médias de cada empresa em torno da grande média (σ_0^2). Se há variação em cada nível, há variação a ser explicada. Se o componente da variância, em cada nível, é aproximadamente zero, permanece pouca variação para ser explicada, e *vice-versa*. As estimativas dos componentes de variância, conforme detalhado nas tabelas apêndices G.2 e G.4 e os testes de hipótese associados ($z < 0,0001$) indicam que as diferenças entre as empresas são estatisticamente significantes ou que as variâncias estimadas são diferentes de zero. Ressalta-se, como mencionado por Singer e Willett (2003, p.96), que a análise desse teste deva sempre ser complementada com as estatísticas de qualidade do ajustamento.

Outra análise importante a partir do *unconditional means model* é a quantificação da magnitude relativa das variâncias *between* e *within*. Essa mensuração é feita pelo cálculo do coeficiente de correlação intraclasse, dado por:

$$\rho = \frac{\sigma_0^2}{\sigma_0^2 + \sigma_\varepsilon^2} \quad ,$$

sendo que $\sigma_0^2 + \sigma_\varepsilon^2$ corresponde à variação do total do valor adicionado. Para a PAC o valor da correlação intraclasse é 0,84 e, na PAS, 0,90 (tabelas apêndices G.2 e G.4). É importante observar que as variâncias *between* são maiores do que as *within* por se tratar de característica comum a processos de crescimento (Fausto et al., 2008). Assim, como nos resultados do modelo apresentado por Tybout e Westbrook (1995) para a indústria mexicana, os efeitos *between*, ou as diferenças entre as empresas, são mais impactantes do que as variações em suas trajetórias singulares.

Outra forma de se interpretar tal relação é feita pela análise da representação composta do *unconditional means model*. Em

$$va_{ij} = \gamma_{00} + [\zeta_{0i} + \varepsilon_{ij}]$$

tem-se o efeito fixo γ_{00} e resíduo composto ($\zeta_{0i} + \varepsilon_{ij}$). Cada empresa i em cada ano j possui um resíduo composto. A diferença em cada ano é dada por ε_{ij} e para todos os anos, ζ_{0i} . A repetição de ζ_{0i} no resíduo composto de cada empresa i relaciona os resíduos compostos dos diferentes anos. Assim, coeficiente de correlação intraclasse cumpre o papel de quantificar a magnitude dessa ligação, correspondendo ao coeficiente de autocorrelação do erro. A correlação dos erros entre dois anos, 2002 e 2003, 2003 e 2004 e outros, é de 0,84 para a PAC e 0,90 para a PAS (tabelas apêndices G.2 e G.4). Alternativamente, mais de 80% da variação total do valor adicionado em cada pesquisa é atribuída à diferença entre as empresas. Assim, as empresas diferem entre si, e isso importa. Além disso, o resíduo composto que diferencia valor adicionado de cada empresa em cada ano j é forte-

mente correlacionado com a trajetória da empresa, pela presença do elemento que a diferencia das outras empresas em períodos anteriores.

O *unconditional growth model* introduz o tempo no modelo do nível 1.

$$va_{ij} = \pi_{0i} + \pi_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}$$

$$\pi_{0i} = \gamma_{00} + \zeta_{0i}$$

$$\pi_{1ij} = \gamma_{10j} + \zeta_{1ij}$$

$i=1, \dots, n$ -ésima empresa e $j = 0, \dots, 5$ (variável centrada de tempo)

$$\text{sendo } \varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_{\varepsilon}^2) \text{ e } \begin{bmatrix} \zeta_{0i} \\ \zeta_{1,ij} \\ \vdots \\ \zeta_{6,ij} \end{bmatrix} \sim N \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sigma_0^2 & \sigma_{01,j}^2 & \cdots & \sigma_{06,5}^2 \\ & \sigma_{11,j}^2 & & \sigma_{16,5}^2 \\ & & \ddots & \vdots \\ & & & \sigma_{66,5}^2 \end{bmatrix} \right).$$

Ao considerar o tempo como preditor no nível 1 e o método de estimação estimador quadrático não viesado de variância mínima (MIVQUE0), o significado do ε_{ij} se altera em relação ao *unconditional means model*. No modelo de crescimento, o erro ε_{ij} corresponde ao desvio da trajetória estimada em relação à trajetória observada do valor adicionado. A variável tempo é transformada em 6 variáveis *dummies*, uma para cada ano. Assim, se $t_{ij}=1$ - em média, ou $\varepsilon_{ij}=0$ -, então

$$\pi_{1ij} = va_{ij} - \pi_{0i}.$$

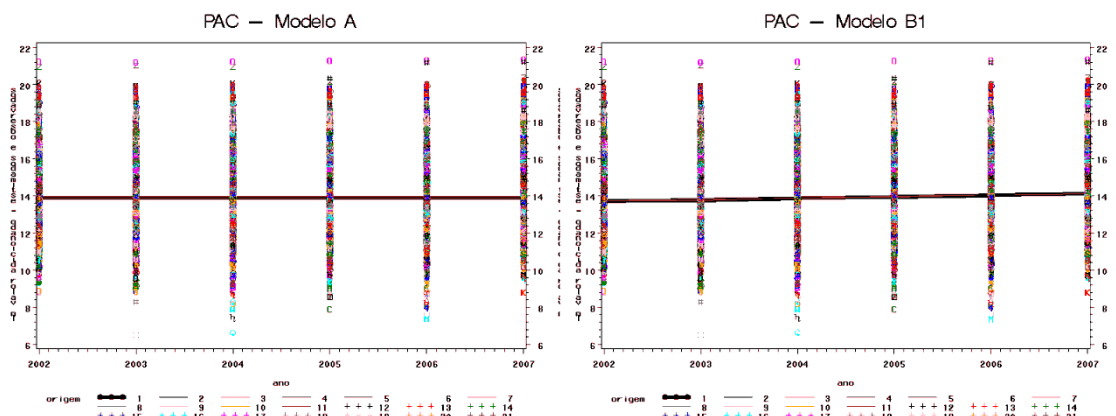
O modelo no nível 2, como não considera nenhuma variável explicativa, descreve que um parâmetro de crescimento individual (π_{0i} ou π_{1ij}) é a soma de um intercepto e um resíduo ($\gamma_{00} + \zeta_{0ij}$ ou $\gamma_{10j} + \zeta_{1ij}$, respectivamente). O efeito fixo $\hat{\gamma}_{00}$ continua representando a média do painel de empresas que é igual a 14,02 na PAC e, 13,93 na PAS. A partir desses parâmetros, permite-se estimar os valores adicionados médios em cada ano conforme descrito no quadro 4.2. Graficamente, a diferença entre o modelo A para o modelo B1 é a inclinação da trajetória média. Em termos de teste de hipótese, há significância no efeito fixo do tempo, ou seja, a inclinação é diferente de zero. Contudo, não são significantes as estimativas dos parâmetros para cada ano j , nos dois painéis, ou seja, não se pode rejeitar a hipótese de que pelo menos uma diferença média anual do valor adicionado seja igual a zero.

Quadro 4.2 – Equações estimadas para cada painel e as estimativas das médias anuais

$va_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{10,0}t_0 + \gamma_{10,1}t_1 + \gamma_{10,2}t_2 + \gamma_{10,3}t_3 + \gamma_{10,4}t_4 + \gamma_{10,5}t_5 + [\zeta_{0i} + \zeta_{1ij}t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$ $\overline{va}_j = \hat{\gamma}_{00} + \hat{\gamma}_{10,0}t_0 + \hat{\gamma}_{10,1}t_1 + \hat{\gamma}_{10,2}t_2 + \hat{\gamma}_{10,3}t_3 + \hat{\gamma}_{10,4}t_4 + \hat{\gamma}_{10,5}t_5, \text{ (na média, } \zeta_{0i} = \zeta_{1i} = \varepsilon_{ij} = 0)$	
PAC	PAS
$\overline{va}_j = 14,02 + \hat{\gamma}_{10,0}t_0 + \hat{\gamma}_{10,1}t_1 + \hat{\gamma}_{10,2}t_2 + \hat{\gamma}_{10,3}t_3 + \hat{\gamma}_{10,4}t_4 + \hat{\gamma}_{10,5}t_5$	$\overline{va}_j = 13,9343 + \hat{\gamma}_{10,0}t_0 + \hat{\gamma}_{10,1}t_1 + \hat{\gamma}_{10,2}t_2 + \hat{\gamma}_{10,3}t_3 + \hat{\gamma}_{10,4}t_4 + \hat{\gamma}_{10,5}t_5$
$\overline{va}_j = 14,02 + \hat{\gamma}_{10,0} + \hat{\gamma}_{10,1}t_1 + \hat{\gamma}_{10,2}t_2 + \hat{\gamma}_{10,3}t_3 + \hat{\gamma}_{10,4}t_4 + \hat{\gamma}_{10,5}t_5$	$\overline{va}_j = 13,9343 + \hat{\gamma}_{10,0} + \hat{\gamma}_{10,1}t_1 + \hat{\gamma}_{10,2}t_2 + \hat{\gamma}_{10,3}t_3 + \hat{\gamma}_{10,4}t_4 + \hat{\gamma}_{10,5}t_5$
⋮	⋮
$\overline{va}_j = 14,02 + \hat{\gamma}_{10,0} + \hat{\gamma}_{10,1}t_1 + \hat{\gamma}_{10,2}t_2 + \hat{\gamma}_{10,3}t_3 + \hat{\gamma}_{10,4}t_4 + \hat{\gamma}_{10,5}t_5$	$\overline{va}_j = 13,9343 + \hat{\gamma}_{10,0} + \hat{\gamma}_{10,1}t_1 + \hat{\gamma}_{10,2}t_2 + \hat{\gamma}_{10,3}t_3 + \hat{\gamma}_{10,4}t_4 + \hat{\gamma}_{10,5}t_5$
$\overline{va}_0 = 14,02 - 0,29 * 1 = 13,73$	$\overline{va}_0 = 13,93 + 0,11 * 1 = 14,04$
$\overline{va}_1 = 14,02 - 0,27 * 1 = 13,75 \Rightarrow tx = (13,75 / 13,73) - 1$	$\overline{va}_1 = 13,93 + 0,12 * 1 = 14,05$
$\overline{va}_2 = 14,02 - 0,14 * 1 = 13,88$	$\overline{va}_2 = 13,93 + 0,20 * 1 = 14,13$
$\overline{va}_3 = 14,02 - 0,09 * 1 = 13,93$	$\overline{va}_3 = 13,93 + 0,27 * 1 = 14,20$
$\overline{va}_4 = 14,02 + 0,01 * 1 = 14,03$	$\overline{va}_4 = 13,93 + 0,32 * 1 = 14,25$
$\overline{va}_5 = 14,02 + 0,10 * 1 = 14,12$	$\overline{va}_5 = 13,93 + 0,33 * 1 = 14,26$

Fonte: Tabelas apêndices G.1 e G.3. Elaboração própria.

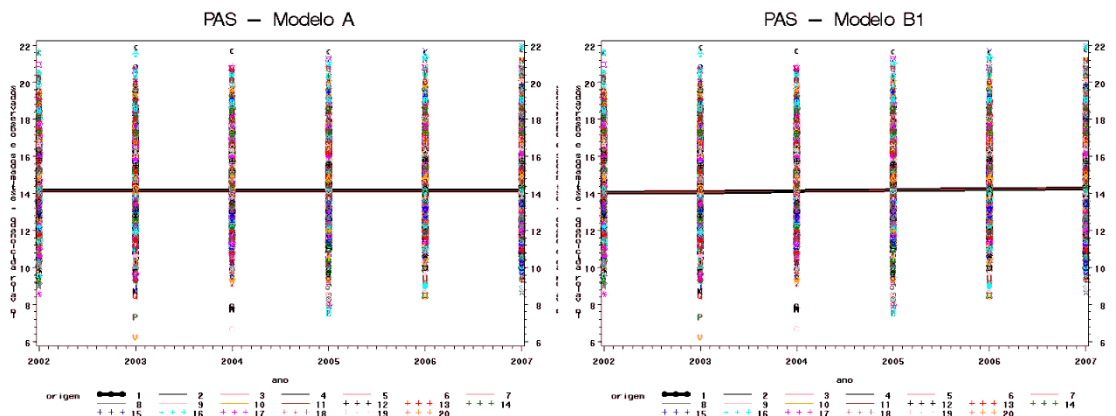
Gráfico 4.14 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base nos modelos A e B – PAC



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

Nota: A variável origem se refere aos códigos das atividades cf. quadros 3.1 e 3.2.

Gráfico 4.15 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base nos modelos A e B – PAS



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviço 2002 a 2007. Elaboração própria.

Nota: A variável origem se refere aos códigos das atividades cf. quadros 3.1 e 3.2.

Outra consequência importante da alteração da especificação do modelo no nível 1 é a alteração do significado dos componentes de variância. A partir desse modelo, a análise dos componentes de variância são frequentemente mais interessantes do que a análise dos efeitos fixos. A variância *within*, σ_ε^2 , significa agora a dispersão de cada empresa em torno de sua trajetória no tempo. As variâncias σ_0^2 e $\sigma_{xx,j}^2$ passam a representar a variabilidade entre as empresas dos valores médios no período e das diferenças anuais em torno desse patamar, respectivamente. Os componentes $\sigma_{xx,j}^2$ se remetem aos resíduos $\zeta_{x,ij}$.

A variação dos parâmetros π_{0i} e π_{1ij} , que os preditores no nível 2 do modelo podem explicar, depende da análise dos componentes de variância. Comparando a variância residual, ou *within* σ_ε^2 , do modelo A e B1, verifica-se redução importante, de tal forma que essa variância deixa de ser significativa, indicando que não há mais necessidade de inclusão de novos preditores no nível 2. Portanto, assim como nos resultados de Tybout e Westbrook (1995), o tempo é variável significativa na explicação da variação das empresas. Conclui-se que a variação *within-subject* do valor adicionado é sistematicamente associada ao tempo, o que se reflete na estatística pseudo- $R_\varepsilon^2=1$. A estatística pseudo- R_ε^2 compara as variâncias dos erros ε_{ij} dos dois modelos estudados até o momento e permite concluir que quase a totalidade da variação do valor adicionado ao nível da empresa é explicado pelo tempo.

$$pseudo - R_\varepsilon^2 = \frac{\hat{\sigma}_\varepsilon^2(A) - \hat{\sigma}_\varepsilon^2(B1)}{\hat{\sigma}_\varepsilon^2(A)}$$

Os componentes de variância do nível 2 quantificam a variação não predita pelos parâmetros de crescimento individual. A diferença média do valor adicionado em $t=0$, π_{0i} , em torno da média $\hat{\gamma}_{00}$, é representada por σ_0^2 e das diferenças π_{1ij} , em torno das médias anuais γ_{10j} , representadas por $\sigma_{xx,j}^2$. Rejeita-se a hipótese nula para todos os parâmetros ($z < 0,0001$) e, portanto, conclui-se que a variabilidade em torno das referidas médias é diferente de zero significativamente. Sugerindo que vale a pena manter o tempo como preditor no nível 2 do modelo para explicar a heterogeneidade de cada parâmetro.

As estatísticas de qualidade de ajustamento, particularmente o pseudo- $R_{y,\hat{y}}^2$ para o modelo de crescimento não controlado, indicam a necessidade de inclusão de outros efeitos fixos. O pseudo-

$R_{y,\hat{y}}^2$, que corresponde à correlação entre os valores adicionados observados e os estimados, e as estatísticas *deviance*, AIC e BIC indicam a piora na qualidade do ajustamento em ambos os painéis.

Os componentes de variância quantificam os efeitos dos preditores e as covariâncias possuem uma importante interpretação no *unconditional growth model*: (i) quantificam a relação entre os resíduos do nível 2 do modelo; (ii) quantificam a covariância entre o patamar inicial e o crescimento; (iii) assim como indicam a velocidade desse crescimento no tempo. Tal relação pode ser expressa pelo coeficiente de correlação, dado pela Equação 4.4, calculado a partir dos dados apresentados na matriz de correlação de G.

$$\hat{\rho}_{\pi_{1,j-1},\pi_{1j}} = \hat{\rho}_{j-1,j} = \frac{\hat{\sigma}_{j-1,j}}{\sqrt{\hat{\sigma}_{j-1}^2 \hat{\sigma}_j^2}}$$

Equação 4.4

Tem-se aqui um resultado que permanece nos modelos posteriores, o patamar médio no período do painel de empresas ($\hat{\gamma}_{00}$) não é correlacionado com as variações médias observadas no valor adicionado gerado ao longo do tempo, uma vez que essas covariâncias são iguais a zero. Mas as correlações entre as médias em cada ano são significativas, ou diferentes de zero. Portanto, representa mais um resultado que reafirma a não validade da lei de Gibrat de que o crescimento é um processo independente das condições iniciais.

Tabela 4.15 – Matriz de covariância G Modelo B1 – PAC

Efeitos	Intercepto	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Intercepto	2,7183	0	0	0	0	0	0
2002		1,2407	-0,08233	-0,1057	-0,1570	-0,1937	-0,1994
2003			1,2784	-0,04754	-0,1169	-0,1579	-0,1652
2004				1,3233	-0,02729	-0,07623	-0,08899
2005					1,2762	-0,03227	-0,05961
2006						1,3154	0
2007							1,3324

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.16 – Matriz de correlação G Modelo B1 – PAC

Efeitos	Intercepto	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Intercepto	1,0000	0	0	0	0	0	0
2002		1,0000	-0,06537	-0,08246	-0,12480	-0,15160	-0,15510
2003			1,0000	-0,03655	-0,09154	-0,12180	-0,12660
2004				1,0000	-0,02100	-0,05778	-0,06702
2005					1,0000	-0,02490	-0,04571
2006						1,0000	00
2007							1,0000

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.17 – Matriz de covariância G Modelo B1 – PAS

Efeitos	Intercepto	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Intercepto	3,355831	0	0	0	0	0	0
2002		1,119977	-0,17799	-0,21527	-0,26016	-0,2593	-0,27918
2003			1,146305	-0,13702	-0,19102	-0,19265	-0,21421
2004				1,174296	-0,11093	-0,12743	-0,14596
2005					1,194502	-0,06885	-0,09821
2006						1,24033	0
2007							1,329204

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

Tabela 4.18 – Matriz de correlação G Modelo B1 – PAS

Efeitos	Intercepto	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Intercepto	1	0	0	0	0	0	0
2002		1	-0,15709	-0,18771	-0,22493	-0,22001	-0,22881
2003			1	-0,1181	-0,16324	-0,16157	-0,17354
2004				1	-0,09366	-0,10558	-0,11683
2005					1	-0,05656	-0,07794
2006						1	0
2007							1

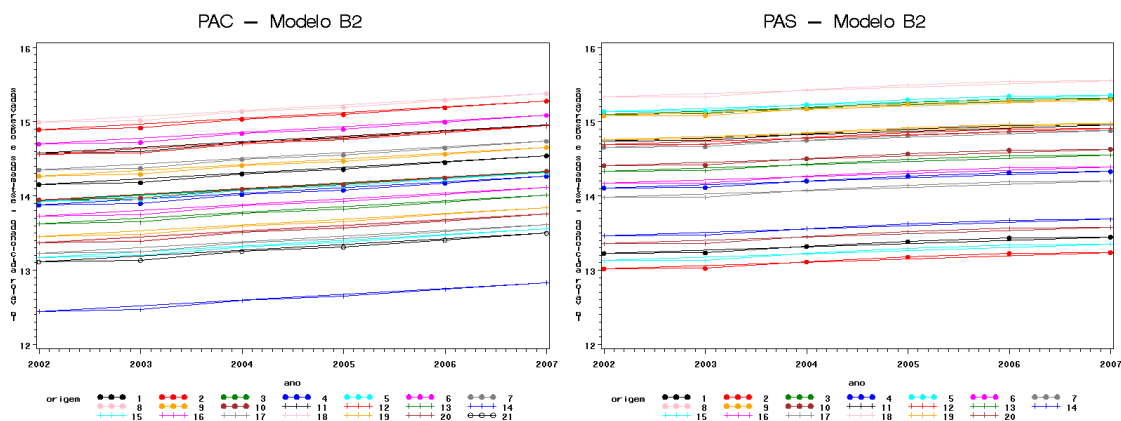
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

A importância dos modelos B2 e D1 reside na identificação dos efeitos principais das variáveis atividade e pessoal ocupado sobre a variabilidade da média intertemporal. A análise dos efeitos fixos estimados pelo modelo B2 indica que somente para as atividades varejo de vestuário e acessórios (15), varejo de farmácia (17)¹⁸⁷ e varejo de artigos de papelaria e livros (20), da PAC, serviços de alimentação (1) e serviços prestados às famílias 1 (14), na PAS, as diferenças das médias das atividades em torno da média intertemporal γ_{00} não são significativas (tabelas apêndices G.1 e G.3). Para as demais atividades, como indicado no item anterior, há diferença significativa de suas médias em relação à grande média. Pode-se então estimar as médias por atividade em cada ano, contudo, conforme o gráfico 4.14, as inclinações são iguais para todas as atividades.

Os resultados do modelo B2 são, em grande medida, adiantados pela análise de variância realizada no item anterior, indicando adicionalmente que o tempo possui significância nos efeitos aleatórios e as atividades possuem significância nos efeitos fixos. Assim, as diferenças entre as médias das atividades e a média geral são estatisticamente significativas e a inclusão da variável atividade, como preditor no parâmetro que estima a média do valor adicionado no período por empresa, diminui a variância *between*. Essa diminuição de σ_0^2 sugere a presença de variação residual no patamar inicial potencialmente explicável. Ou seja, parte da variabilidade das médias em torno da grande média é explicada pela atividade da empresa, que no modelo B1 está incorporada ao resíduo (ζ_{0i}). Além disso, todas as estatísticas de qualidade do ajustamento melhoram (tabelas apêndices G.2 e G.4).

¹⁸⁷ Varejo de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário.

Gráfico 4.16 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base no modelo B2 – PAC e PAS



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio e Pesquisa Anual de Serviço, 2002 a 2007. Elaboração própria.

Nota: A variável origem se refere aos códigos das atividades cf. quadros 3.1 e 3.2.

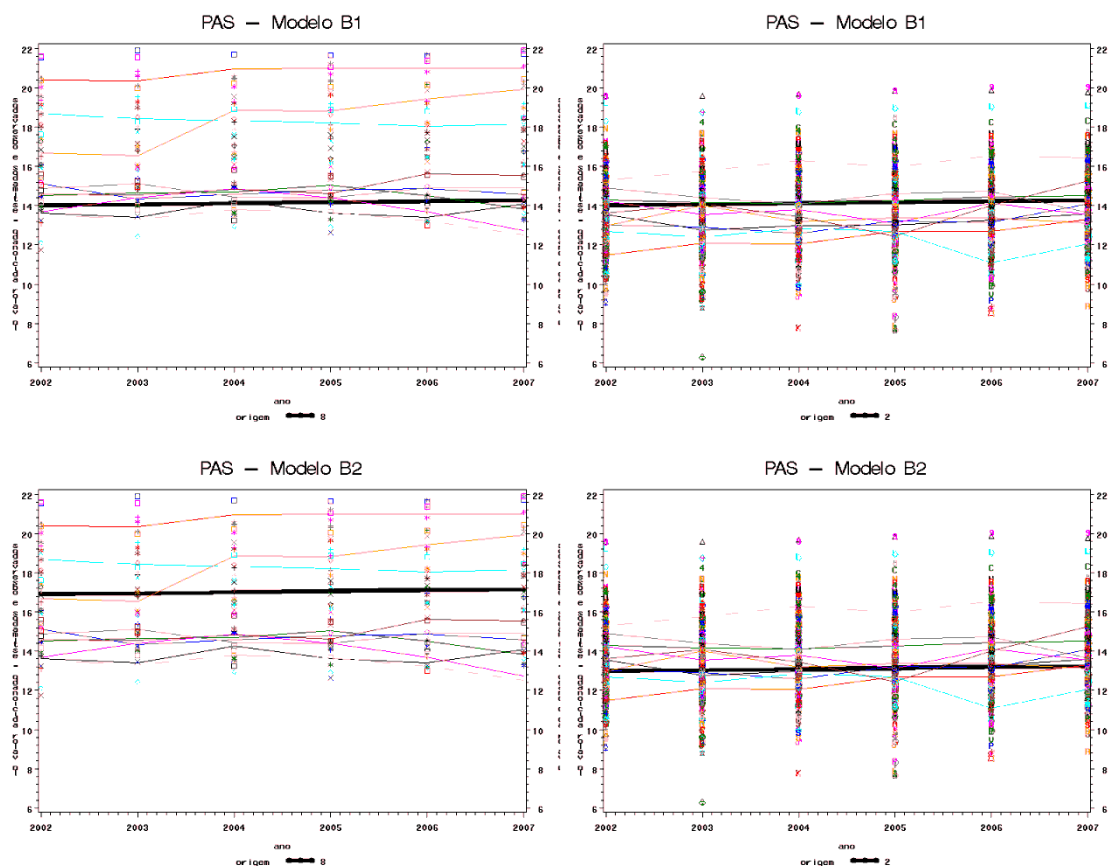
A grande diferença entre o modelo B1 e o B2 é que o primeiro estima uma trajetória média geral, para o painel de empresas baseado no cálculo da média no período do painel, e a distância entre esse valor e as médias do painel em cada ano. O segundo modelo permite inferir a média por atividade, pela estimativa da diferença de cada atividade, em relação à média no período do painel. Considerando-se o efeito do tempo no nível 1 do modelo, captura-se uma suave inclinação positiva em todas as atividades.

Quadro 4.3 – Equação estimada para cada painel para atividade 1 e ano 2003 (t=2) – Modelo B2

$va_{ija} = \gamma_{00} + \gamma_{01,1} O_i + \gamma_{01,2} O_i + \gamma_{01,3} O_i + \gamma_{01,4} O_i + \gamma_{01,5} O_i + \gamma_{01,6} O_i + \gamma_{01,7} O_i + \gamma_{01,8} O_i + \gamma_{01,9} O_i + \gamma_{01,10} O_i + \gamma_{01,11} O_i + \gamma_{01,12} O_i + \gamma_{01,13} O_i + \gamma_{01,14} O_i + \gamma_{01,15} O_i + \gamma_{01,16} O_i + \gamma_{01,17} O_i + \gamma_{01,18} O_i + \gamma_{01,19} O_i + \gamma_{01,20} O_i + \gamma_{01,21} O_i + \gamma_{10,0} t_{i0} + \gamma_{10,1} t_{i1} + \gamma_{10,2} t_{i2} + \gamma_{10,3} t_{i3} + \gamma_{10,4} t_{i4} + \gamma_{10,5} t_{i5} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$	
$\overline{va}_{21} = \hat{\gamma}_{00} + \hat{\gamma}_{10,1} * origem_i + \hat{\gamma}_{10,2} * t_2, \text{ (na média, } \zeta_{0i} = \zeta_{1i} = \varepsilon_{ij} = 0)$	
PAC	PAS
Veículos, peças e motocicletas	Serviços de Alimentação
$\overline{va}_{21} = 13,73 + 1,04 * 1 - 0,47 * 1 = 14,30$	$\overline{va}_{21} = 13,18 - 0,13 * 1 - 0,27 * 1 = 12,78$

Fonte: Tabelas apêndices G.2 e G.4. Elaboração própria.

**Gráfico 4.17 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base nos modelos B1 e B2
– PAS, atividades telecomunicações (8) e serviços de alojamento (2)**



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio e Pesquisa Anual de Serviço, 2002 a 2007. Elaboração própria.

Nota: A variável origem se refere aos códigos das atividades cf. quadros 3.1 e 3.2.

O modelo D1 inclui o pessoal ocupado como preditor que varia no tempo. Conceitualmente, não há estratégia especial para incluir um preditor que assume valores diferentes no tempo, como efeito principal, em um modelo multinível, para evolução em relação ao preditor invariante como atividade. O preditor invariante permanece constante e o que varia no tempo possui um valor para cada período t .

Nas estimativas aqui realizadas pelo método MIVQUE0, a variável categórica atividade e o tempo são transformados em variáveis *dummies*, porém a variável pessoal ocupado, não. A interpretação do parâmetro associado a esta variável é de taxa de variação, neste caso, uma relação linear e igual para todas as empresas. Para cada po_{it} , estima-se um va_{it} , assim, este modelo permite estimar uma trajetória para cada empresa. Infere-se o patamar inicial de cada empresa ($\hat{\pi}_{0i}$), a partir da mé-

dia geral do painel ($\hat{\gamma}_{00}$), como variação associada ao pessoal ocupado ($\hat{\gamma}_{01}$), conforme assinalado nas equações 4.5 a 4.7.

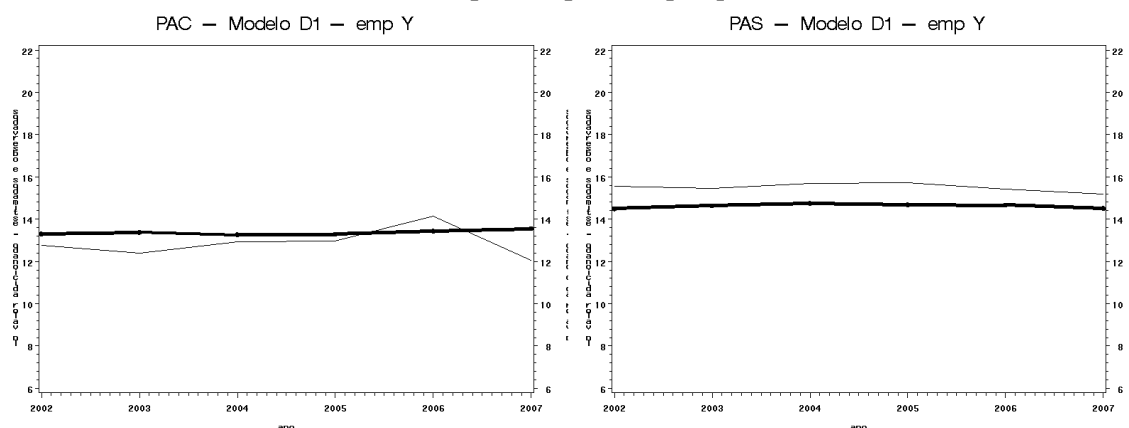
$$\hat{\pi}_{0i} = \hat{\gamma}_{00} + \hat{\gamma}_{01} \cdot \text{po}_{ij} \quad \text{Equação 4.5}$$

$$\text{PAC} \Rightarrow \hat{\pi}_{0i} = 10,26 + 0,95 \cdot \text{po}_{ij} \quad \text{Equação 4.6}$$

$$\text{PAS} \Rightarrow \hat{\pi}_{0i} = 9,01 + 0,87 \cdot \text{po}_{ij} \quad \text{Equação 4.7}$$

Observa-se, após a inclusão da variável pessoal ocupado como efeito fixo, melhora expressiva nas estatísticas de qualidade de ajustamento, em comparação ao modelo de efeito principal da atividade (B2), tanto na PAC quanto na PAS. Em especial, deve-se enfatizar que a redução da variância *between*, em relação ao modelo B1, ou seja, parte da diferença entre o valor adicionado médio, no período da empresa, e a grande média é explicada pela variável pessoal ocupado. Resultado expressivo para os propósitos do presente trabalho. Outra questão importante é que as estimativas dos parâmetros de efeito fixo para o tempo passam a ter significância em relação ao modelo B1.

Gráfico 4.18 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base no modelo D1 – PAC e PAS para empresa Y qualquer



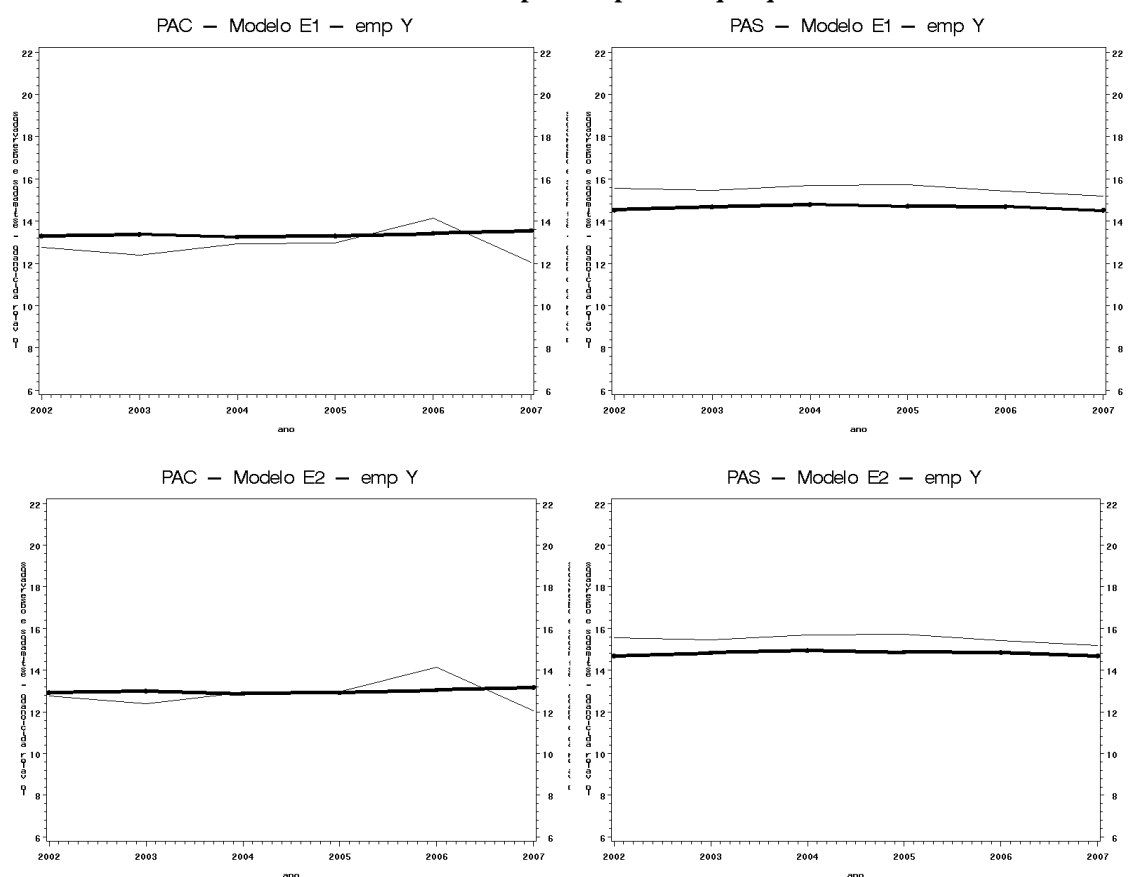
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio e Pesquisa Anual de Serviço, 2002 a 2007. Elaboração própria.

O modelo E1 inclui pessoal ocupado como um preditor no patamar inicial e no parâmetro de mudança nas equações no nível 2. As interpretações para esses quatro efeitos fixos são (i) a estimativa da grande média ($\hat{\gamma}_{00}$) ($p < .0001$); (ii) a estimativa da diferença média anual ($\hat{\gamma}_{10j}$), ou associada ao tempo, em relação à grande média; (iii) a estimativa da relação linear entre valor adicionado e

pessoas ocupadas ($\hat{\gamma}_{01}$), associada à diferença entre a média da empresa no período e a grande média; (iv) a estimativa da taxa de crescimento anual do valor adicionado em função do pessoal ocupado ($\hat{\gamma}_{11j}$), associada à variação da empresa em cada ano em torno de sua média no período.

Esse modelo possui, portanto, uma interação entre pessoal ocupado e o tempo que é um efeito fixo significativo, mas os parâmetros estimados são pequenos e de pouca significância estatística. Assim, a variável pessoal ocupado explica pouco a variação da empresa em torno de sua média no período. Possui, ainda, bons resultados de ajustamentos na PAC, equivalentes ao modelo D1. A estatística AIC é a menor de todos os modelos testados. No caso da PAS, há piora em todas as estatísticas de qualidade de ajustamento, ainda que se mantenha a alta significância dos componentes da matriz de covariância.

Gráfico 4.19 – Trajetórias estimadas para evolução do valor adicionado com base nos modelos E1 e E2 – PAC e PAS para empresa Y qualquer



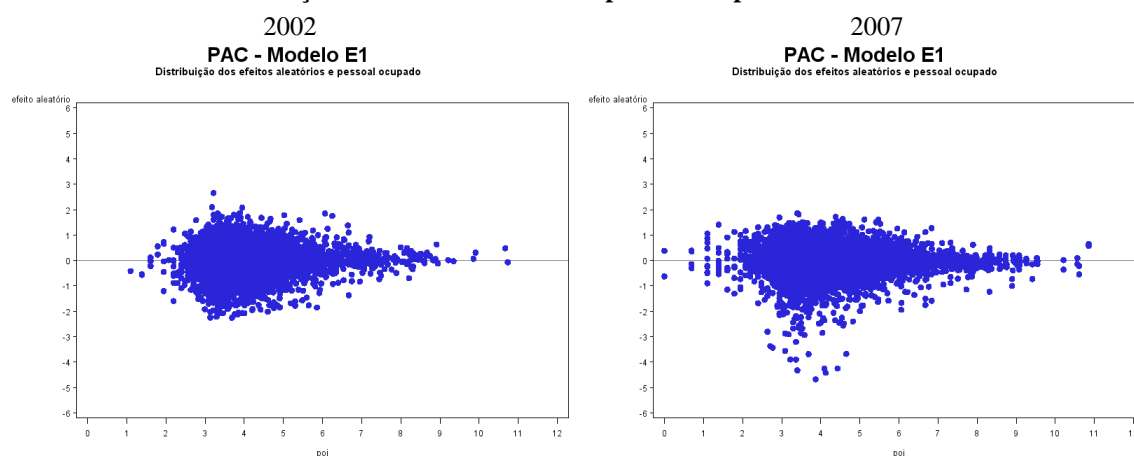
Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio e Pesquisa Anual de Serviço, 2002 a 2007. Elaboração própria.

O modelo E1, por suas estatísticas de ajustamento, é o escolhido para cálculo do efeito residual do modelo de decomposição do crescimento com base nos efeitos aleatórios estimados por empresa para a PAC. A parte aleatória de um modelo misto se refere à possibilidade de estudo de

variáveis aleatórias não conhecidas que impactam a variabilidade das informações em foco. No caso do modelo E1, são considerados três parâmetros ζ_{0i} , ζ_{1ij} e ε_{ij} , que devem apresentar distribuição normal e média zero, mas apresentam variâncias diferentes. Além disso, ζ_{0i} e ζ_{1ij} são correlacionados¹⁸⁸, cf. tabela apêndice G.1. Esses resultados indicam correlação entre a variabilidade das empresas, não explicada pela parte fixa do modelo, apontando que a empresa carrega informações não observadas de um período para o outro. Para além disso, o valor adicionado é altamente correlacionado, de acordo com a estimativa de correlação da matriz V, cuja definição está em acordo com a equação 3.15. Esses efeitos são capturados pela ponderação da matriz de covariâncias G e V que são utilizadas como ponderadores na estimativa dos efeitos aleatórios e do efeito fixo, cf. discutido no capítulo 3.

Os valores estimados para os efeitos aleatórios de cada empresa do painel da PAC, apresentam variância decrescente com o aumento do tamanho da empresa medido em termos de pessoal ocupado para todos os anos. Os Gráficos abaixo se referem aos anos de 2002 e 2007 e os outros anos apresentam distribuição semelhante.

Gráfico 4.20 – Distribuição dos efeitos aleatórios e pessoal ocupado 2002 e 2007 – modelo E1 – PAC



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio e Pesquisa Anual de Serviço, 2002 a 2007. Elaboração própria.

O Modelo E2 inclui, em relação ao modelo E1, a interação de pessoal ocupado com atividade na regressão para estimativa do patamar inicial de cada empresa. Para esclarecer esta questão, recorre-se novamente à análise do modelo composto. Agora, pelo parâmetro de interação atividade e pessoal ocupado, é possível estimar as diferentes taxas de crescimento do VA em função do PO em cada atividade, ou as diferenças no crescimento do VA entre as atividades, cf. apêndice G.

¹⁸⁸ A matriz de covariâncias dos parâmetros ζ_{0i} , ζ_{1ij} é, geralmente, denominada matriz G e a variância de ε_{ij} , R.

$$va_{ij} = \gamma_{00} + \gamma_{01} po_{ij} + \gamma_{02a} po_{ij} * ORIGEM_i + \gamma_{10j} t_{ij} + \gamma_{11j} po_{ij} * t_{ij} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$$

$$\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \quad e \quad \begin{bmatrix} \zeta_{0i} \\ \zeta_{1ij} \\ \vdots \\ \zeta_{1i5} \end{bmatrix} \sim N \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sigma_0^2 & \sigma_{01,j}^2 & \dots & \sigma_{06,5}^2 \\ \sigma_{01,j}^2 & \sigma_{11,j}^2 & & \sigma_{16,5}^2 \\ & & \ddots & \vdots \\ \sigma_{06,5}^2 & \sigma_{16,5}^2 & & \sigma_{66,5}^2 \end{bmatrix} \right).$$

De acordo com a tabela apêndice G.3, na PAS, as atividades, mais sensíveis ao aumento de pessoal ocupado, são telecomunicações (atividade código 8), com crescimento de 0,43 a mais que o efeito comum a todas as empresas do painel de 0,96; e transportes aéreos (atividade código 6), com crescimento de 0,34. Os serviços de alojamento se apresentam menos produtivos com crescimento 0,09 abaixo da média de 0,96 das empresas do painel. Na PAC, com maior crescimento em função do pessoal ocupado acima da média são: atacado de combustíveis e lubrificantes (atividade código 8) e atacado de máquinas (código 12). A atividade de pequeno mercado (código 14) apresenta crescimento 0,19 menor do que a média de 0,96 do painel expressa no parâmetro $\hat{\gamma}_{10}$.

Quadro 4.4 – Equação estimada para cada painel para atividade 1 e ano 2 – Modelo E2

$va_{ija} = \gamma_{00} + \gamma_{01} po_{ij} + \gamma_{02,1} po_{ij} O_i + \gamma_{02,2} po_{ij} O_i + \gamma_{02,3} po_{ij} O_i + \gamma_{02,4} po_{ij} O_i + \gamma_{02,5} po_{ij} O_i + \gamma_{02,6} po_{ij} O_i + \gamma_{02,7} po_{ij} O_i + \gamma_{02,8} po_{ij} O_i + \gamma_{02,9} po_{ij} O_i + \gamma_{02,10} po_{ij} O_i + \gamma_{02,11} po_{ij} O_i + \gamma_{02,12} po_{ij} O_i + \gamma_{02,13} po_{ij} O_i + \gamma_{02,14} po_{ij} O_i + \gamma_{02,15} po_{ij} O_i + \gamma_{02,16} po_{ij} O_i + \gamma_{02,17} po_{ij} O_i + \gamma_{02,18} po_{ij} O_i + \gamma_{02,19} po_{ij} O_i + \gamma_{02,20} po_{ij} O_i + \gamma_{02,21} po_{ij} O_i + \gamma_{10,0} t_{i0} + \gamma_{10,1} t_{i1} + \gamma_{10,2} t_{i2} + \gamma_{10,3} t_{i3} + \gamma_{10,4} t_{i4} + \gamma_{10,5} t_{i5} + \gamma_{11,0} po_{ij} t_{i0} + \gamma_{11,1} po_{ij} t_{i1} + \gamma_{11,2} po_{ij} t_{i2} + \gamma_{11,3} po_{ij} t_{i3} + \gamma_{11,4} po_{ij} t_{i4} + \gamma_{11,5} po_{ij} t_{i5} + [\zeta_{0i} + \zeta_{1ij} t_{ij} + \varepsilon_{ij}]$	
$va_{i21} = \hat{\gamma}_{00} + \hat{\gamma}_{10} * po_{ij} + \hat{\gamma}_{02,1} po_{ij} * origem_i + \hat{\gamma}_{10,2} * t_2 + \hat{\gamma}_{11,2} po_{ij} * t_2, \text{ (na média, } \zeta_{0i} = \zeta_{1i} = \varepsilon_{ij} = 0)$	
PAC	PAS
$va_{i21} = 10,06 + 0,96 po_{ij} + [0,13 po_{ij} * 1] - 0,30 * 1 + 0,04 po_{ij} * 1$	$va_{i21} = 10,38 + 0,82 po_{ij} + [-0,04 po_{ij} * 1] + 0,04 * 1 + 0,02 po_{ij} * 1$

Fonte: Quadro 4.1 e tabelas apêndices G.1 e G.3. Elaboração própria.

Os parâmetros estimados no modelo E2 para as atividades são muito significativos na PAC. Os componentes de variância são significativos nas duas empresas que, como se observa, mantêm-se relacionados somente ao tempo. Os parâmetros estimados aumenta a estatística de significância para efeitos fixos na PAC, mas pioram as estatísticas de qualidade. Na PAC, as estatísticas de qualidade de ajuste pioram, mas na PAS apresentam o melhor resultado de todos os modelos testados, observando-se tabelas que constam no apêndice G.

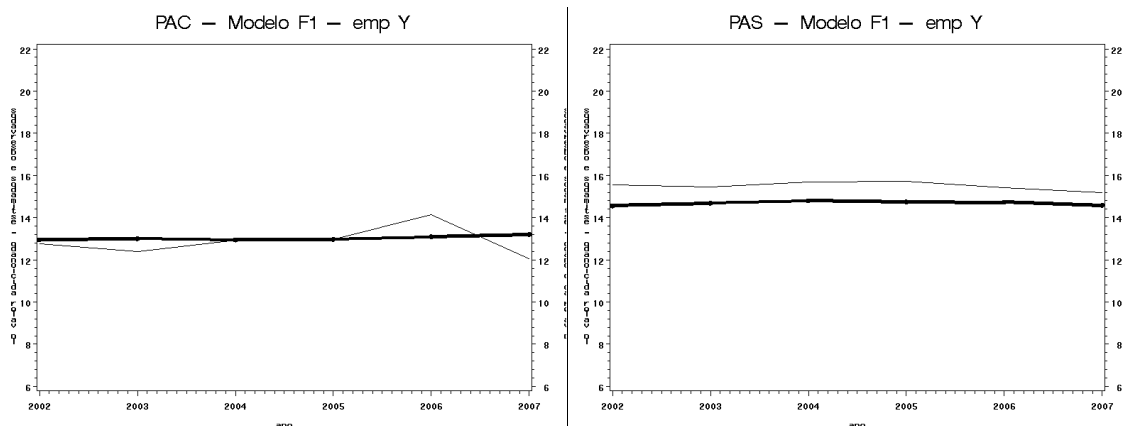
Os modelos seguintes (F1, G1, G2 e H1) consideram o pessoal ocupado na parte estocástica do modelo e, em particular, o modelo G2 pressupõe variância heterogênea por atividade, mas não inclui esta variável, nem como efeito fixo, nem como aleatório. Esses modelos possuem as seguintes pressuposições sobre os componentes da matriz de covariância:

$$\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_\varepsilon^2) \text{ e } \begin{bmatrix} \zeta_{0i} \\ \zeta_{1ij} \\ \vdots \\ \zeta_{1i5} \\ \zeta_{2i} \end{bmatrix} \sim N \left(\begin{bmatrix} 0 \\ 0 \\ \vdots \\ 0 \\ 0 \end{bmatrix}, \begin{bmatrix} \sigma_0^2 & \sigma_{0,1,j}^2 & \cdots & \sigma_{06,15}^2 & \sigma_{07,2}^2 \\ & \sigma_{11,1,j}^2 & \cdots & \vdots & \sigma_{17,2}^2 \\ & & \ddots & \vdots & \vdots \\ & & & \sigma_{66,15}^2 & \vdots \\ & & & & \sigma_{77,2}^2 \end{bmatrix} \right),$$

sendo que $i=1, \dots, i$ -ésima empresa; j se referindo aos anos de 2002 a 2007 ou $j=0, \dots, 5$.

Note que há a adição de um resíduo ζ_{2i} e oito componentes na última coluna da matriz. Esta matriz compreende a matriz G que entra no cálculo da matriz de variância de Y (valor adicionado - va) e na estimativa dos efeitos fixos γ . Quando se usa a opção de variância heterogênea (como no modelo G2), as atividades entram no cálculo de V(va) com pesos diferenciados. Ressalta-se que, na PAC, os componentes da matriz de covariância não são significativos estatisticamente; situação contrária à da PAS.

Gráfico 4.21 – Trajetória estimada para evolução do valor adicionado com base no modelo F1 – PAC e PAS para empresa Y qualquer



Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio e Pesquisa Anual de Serviço, 2002 a 2007. Elaboração própria.

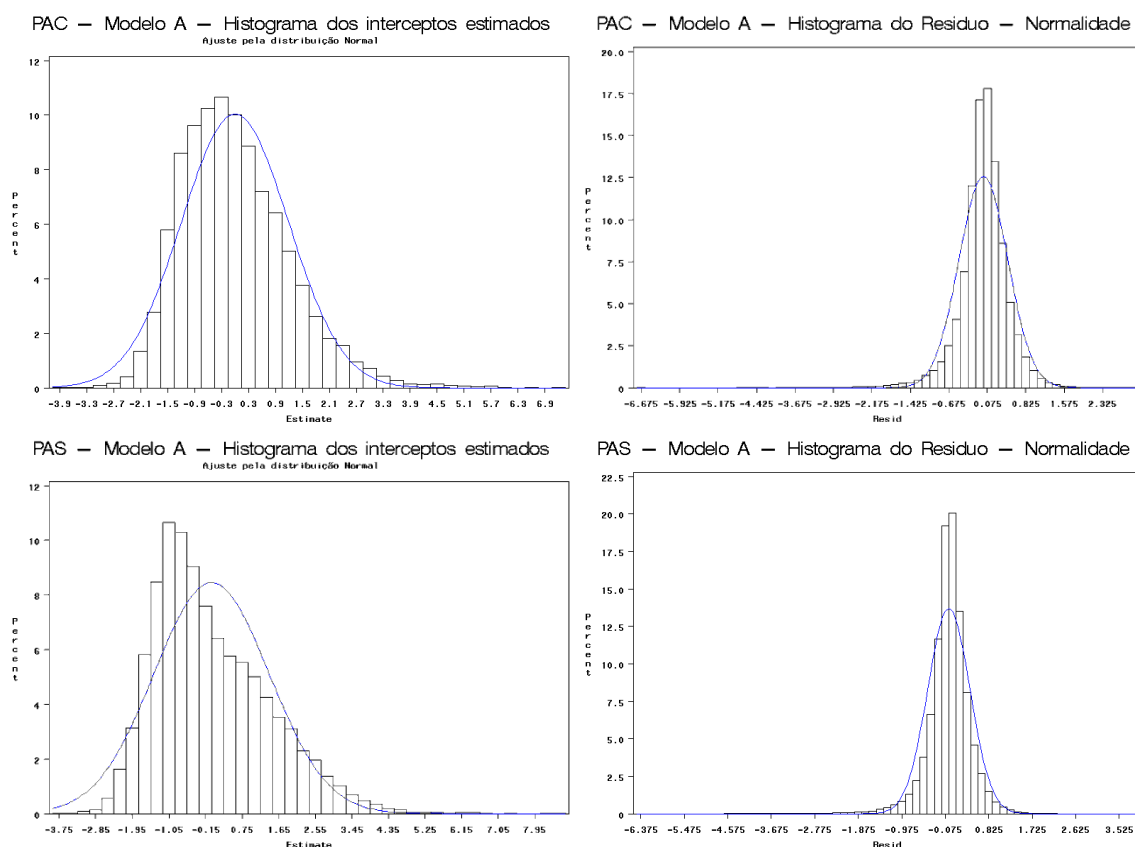
A interpretação dos parâmetros da parte fixa destes modelos é igual ao já apresentado. Para análise da parte aleatória, considera-se principalmente as informações sobre os componentes da matriz de covariância, a significância, seus valores e suas correlações. Além disso, o teste qui-quadrado, que compara os resultados de um modelo de regressão clássico, sob as pressuposições de homocedasticidade e independência dos erros, assim como os resultados do modelo misto proposto indicam a significância de se modelar a matriz de covariância em todos os modelos descritos na tipologia. Por último, analisa-se a plausibilidade das pressuposições dos modelos.

Dentre os modelos apresentados, o modelo F1 é escolhido para o cálculo dos efeitos aleatórios para o painel da PAS e, de acordo com as matrizes G e V, que constam no apêndice G, utilizados para a estimativa dos parâmetros, reafirmam a importância da variabilidade das trajetórias individuais nestas estimativas.

Normalidade e homocedasticidade dos modelos mistos

Não há possibilidade de se apresentarem todos os resultados dos modelos relacionados na taxonomia. Por isso, opta-se por tratar somente dos modelos escolhidos para cálculo do resíduo da decomposição do crescimento. As pressuposições características da técnica de modelo multinível, para crescimento, são mais complexas do que as do modelo de regressão clássico. Essas pressuposições envolvem características estruturais e estocásticas para cada nível. A especificação estrutural se refere à forma funcional da relação entre o resultado e os preditores. No nível 1, especifica-se, por hipótese, a forma da trajetória individual. No nível 2, especifica-se a relação entre cada parâmetro do crescimento individual e os preditores. A especificação estocástica incorpora pressuposições sobre o valor adicionado (va_{it}) no nível 1 e no nível 2. Não se sabe nem a natureza nem o valor, por isso, assume-se que os erros são univariados, no nível 1, e bivariados, no nível 2, normalmente distribuídos.

Essas pressuposições devem ser plausíveis na descrição das verdadeiras trajetórias de crescimento das empresas, ou seja, as relações entre os parâmetros destas trajetórias e os preditores, no nível 2, e os erros para cada empresa. Contudo, tudo o que se pode examinar são as trajetórias de crescimento ajustadas por empresa, os parâmetros de crescimento estimados por empresa e os resíduos do painel.

Gráfico 4.22 – Histograma dos interceptos estimados e resíduos do modelo A - PAC e PAS

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio e Pesquisa Anual de Serviço, 2002 a 2007. Elaboração própria.

O modelo A descreve, conforme já tratado, a variação das empresas em torno da grande média γ_{00} e toda a diferença é incorporada nos resíduos ζ_{0i} e ε_{ij} . O primeiro resíduo corresponde à diferença entre a grande média e o valor médio no período por empresa. O segundo, a diferença anual da empresa em relação à sua média. Portanto, em cada ano j há um resíduo composto $[\zeta_{0i} + \varepsilon_{ij}]$. Neste modelo, o $\varepsilon_{ij} \sim N(0, \sigma_{\varepsilon}^2)$ e $\zeta_{0i} \sim N(0, \sigma_0^2)$, ou seja, a variância do erro ao nível 1 é dada pela variância *within* e a variância da diferença da média no período das empresas em relação à grande média é dada pela variância *between*.

Com base nos resultados apresentados nas tabelas do apêndice G, o modelo E1 é escolhido para calcular os efeitos aleatórios, que compõem a decomposição do crescimento, da PAC, em função das estatísticas de qualidade de ajustamento. A escolha do modelo, para a decomposição da PAS, é uma questão mais sutil. Nos modelos que consideram somente o tempo nos efeitos aleatórios, diminuem significativamente a variância *within*. Contudo, os parâmetros dos efeitos fixos não são significativos. Os modelos que possuem pessoal ocupado e a interação com pessoal ocupado com tempo, como efeitos aleatórios, as variâncias *within* não se alteram significativamente, ainda

que os parâmetros estimados para efeitos fixos sejam estatisticamente significativos. Assim, escolhe-se o modelo F1 que tem parâmetros para os efeitos fixos do tempo significativos, mesmo com a conclusão de pessoal ocupado na parte estocástica do modelo.

A adequação desses dois modelos, para estimativa dos efeitos aleatórios, reúne as análises já realizadas e a análise gráfica da distribuição dos resíduos. Os resultados estão resumidos no quadro 4.5 a seguir e estão de acordo com Singer e Willet (2003, p.128-133).

Quadro 4.5 – Estratégia para checar as pressuposições dos modelos multiníveis de evolução, ilustração usando os modelos E1 da PAC e F1 da PAS

Pressuposições	Resíduo nível 1	Resíduo nível 2, intercepto	Resíduo nível 2, para cada ano	Resíduo nível 2, para pessoal ocupado
Taxa de crescimento ou variações: relações entre os parâmetros de crescimento do nível 1 com os preditores do nível 2	O estudo sugere relação positiva entre valor adicionado e pessoal ocupado. Mas as atividades possuem trajetórias significativamente diferentes, tanto no patamar, quanto na variação no tempo. Assim, crescem em direções diferentes e a taxas diferentes.	Nenhum preditor foi incluído ou considerado neste nível na PAS. Na PAC, considera-se a variável pessoal ocupado tanto como preditor da variância da média nos períodos das empresas, quanto na diferença na trajetória, com efeito fixo positivo sobre valor adicionado.	Nenhum preditor foi incluído ou considerado neste nível na PAS. Na PAC, considera-se a variável pessoal ocupado como preditor e a taxa de crescimento em cada ano é pequena.	Somente incluído para a PAS. De modo diferente da PAC, na PAS, verifica-se diferença na taxa de crescimento do valor adicionado em função de pessoal ocupado por atividade. Somente atividade 2 apresenta taxa negativa com significância estatística
Normalidade	Análise gráfica sugere normalidade. Além disso, como N dos painéis são grandes, assume-se que são assintoticamente normais.	A distribuição das diferenças entre as médias no período das empresas e a grande média é normal.	Análise gráfica sugere normalidade.	Análise gráfica sugere normalidade.
Homocedasticidade	Análise gráfica sugere variância aproximadamente constante.	Análise gráfica sugere variância aproximadamente constante.	Análise gráfica sugere variância aproximadamente constante.	Análise gráfica sugere variância aproximadamente constante.

Fonte: Singer e Willet (2003, p.128-133).

5 AS DIMENSÕES DA MUDANÇA DE EFICIÊNCIA NOS SERVIÇOS NÃO-FINANCEIROS NO BRASIL

Neste capítulo, são apresentados os resultados estimados para a decomposição da taxa de variação da produtividade do trabalho, para o âmbito de atividades de serviços descrito em capítulos anteriores. As seções que seguem sumarizam as estimativas dos componentes das equações 3.10 e 3.12, realizam uma discussão a respeito da interpretação desses efeitos, propõem uma interpretação dos resultados, incluindo uma análise da dispersão dos microdados e das relações desses componentes com indicadores estruturais selecionados.

A presente proposta decompõe a taxa de crescimento da produtividade do trabalho em três efeitos: escala, participação e residual. Esses elementos avaliam o impacto sobre a produtividade do aumento de pessoas ocupadas, da realocação de mão de obra entre as empresas, mais ou menos produtivas, de um mesmo setor e de elementos internos à firma, como inovações, tecnológicas ou não, capacitações da mão de obra, bem como de elementos externos, tais como regulamentações, choque de preços, ambiente de concorrência e outros.

O objetivo dessa análise é quantificar, em termos setoriais, a evolução recente dos serviços no Brasil na dinâmica econômica, descrever as diferentes trajetórias com respeito à produtividade do trabalho e, por último, apontar em que direção as atividades de serviços no Brasil se especializam em um ambiente de crescimento econômico.

5.1 AS ESTIMATIVAS DOS COMPONENTES DA DECOMPOSIÇÃO DO CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO PARA SERVIÇOS

Para avaliação empírica da decomposição da taxa de variação da produtividade do trabalho (B), dada pela equação 3.10, é necessário tê-la em termos discretos como na equação 3.12. As diferenças são calculadas para o intervalo de 2002 a 2007.

$$\frac{dB}{B_T} = \sum_{i=1}^n S'_{it} \cdot (\lambda - 1) \cdot \frac{dPO_{it}}{PO_{it}} + \sum_{i=1}^n S'_{it} \cdot \frac{dS_{it}^*}{S_{it}^*} + \sum_{i=1}^n S'_{it} \cdot \frac{dM_{it}^*}{M_{it}^*} \quad \text{Equação 3.10}$$

$$\text{Onde } S'_{it} = \frac{VA_{it}}{\sum_{i=1}^n VA_{it}} = \frac{VA_{it}}{VA_T}, \quad S^*_{it} = \frac{PO_{it}}{\sum_{i=1}^n PO_{it}} = \frac{PO_{it}}{PO_T}$$

A especificação econométrica da Equação 3.10, acima, é, conforme mencionado, dada por:

$$\frac{\Delta B}{B_T} = \sum_{i=1}^n \{\Delta[\pi_i(PO_i)]\} \cdot \left(\frac{\overline{M_i^* S_i^*}}{B_T} \right) + \sum_{i=1}^n \Delta S_i^* \cdot \left(\frac{\overline{\pi_i(PO_i) M_i^*}}{B_T} \right) + \sum_{i=1}^n \Delta M_i^* \cdot \left(\frac{\overline{\pi_i(PO_i) S_i^*}}{B_T} \right) \quad \text{Equação 3.12}$$

Então, $\Delta\pi_i(PO_i)$ corresponde à variação do produto em função das pessoas ocupadas na empresa i ; ΔS_i^* , variação na participação da empresa i no total de pessoas ocupadas na atividade a ; ΔM_i^* , variação no resíduo da trajetória da empresa i no mesmo período indicado.

Ressalta-se que o primeiro termo da equação 3.12 se refere ao “efeito emprego” na terminologia de Nassif (2003), mas no presente trabalho se adota a expressão “efeito escala” por razões discutidas mais adiante; o segundo termo corresponde ao “efeito participação”; o terceiro, ao “efeito residual”. Esses efeitos compreendem contribuições de diferentes variações ao crescimento da produtividade setorial do trabalho. O termo contribuição combina as variações e as participações dos diferentes efeitos. Essa forma de apresentação é usualmente discriminada como pontos percentuais (p.p.) e mostra que a proporção da taxa de crescimento da produtividade do trabalho se deve às variações na produção, em função do fator trabalho, às mudanças na estrutura ocupacional (ou mudanças em S_{it}^*) dentro do setor e a um conjunto diferenciado de determinações, reunidos no efeito residual.

Os ganhos de eficiência, por meio de aumentos de escala em serviços, dependem da estrutura setorial da produção e de retornos de escala heterogêneos. Portanto, exige discussão sobre o fator predominante em cada setor, o padrão da mudança na demanda e a natureza da competição. Segundo Boden e Miles (2000), com novas tecnologias, observa-se a industrialização de muitos serviços, que correspondem (i) à maior incorporação de bens de capital ao processo de produção (ROACH, 1988; ACHARYA, 2006), (ii) à exploração de economias de escala e de escopo (NIGHTINGALE; POLL, 2000), (iii) à oferta de produtos padronizados para consumo em massa, (iv) ao desenvolvimento de módulos, que permitem algum grau de padronização do produto (MIOZZO; GRIMSHAW, 2005) e (v) ao uso de tecnologias, em especial mídias, que permitem separar consumo e produção.

Tendo em vista esses elementos, passa-se agora à discussão da interpretação dos três efeitos.

5.1.1 Efeito escala

No caso da decomposição em estudo no presente trabalho, o efeito emprego, na terminologia de Nassif (2003), conforme já mencionado, é entendido como efeito escala, de acordo com a Equação 3.10, sendo dado por:

$$S'_{it} \cdot \frac{d[\pi_i(PO_i)]}{\pi_i(PO_i)} = S'_{it} \cdot (\lambda_i - 1) \cdot \frac{dPO_i}{PO_i} \quad , \quad \text{sendo que } S'_i = \frac{VA_{it}}{\sum_{i=1}^n VA_{it}}$$

Conforme equação 3.9 e demonstração no apêndice C:

$$\lambda_i = 1 + \frac{d[\pi_i(PO_i)] / \pi_i(PO_i)}{dPO_i / PO_i} = 1 + \varepsilon$$

λ_i é tomado como um índice de eficiência no uso da mão de obra para uma dada tecnologia de cada empresa i , expresso pela produtividade média, $\pi_i(PO_i)$, ou uma estimativa da elasticidade da produtividade (medida em valor agregado), com respeito ao fator trabalho que, por sua vez, é afetado por outros fatores para além da escala¹⁸⁹. No caso de serviços, salienta-se, conforme discussão anterior, a eficácia dos serviços prestados (no sentido discutido por Riddle (1986)), a intensidade de utilização dos recursos disponíveis (como no caso de estratégias de diminuição da sazonalidade, ou de diversificação de alguns serviços) e a possibilidade de ajuste da capacidade de produção para atendimento de demandas específicas dos clientes.

Em especial, variações nas pessoas ocupadas são repassadas, em parte, para o valor adicionado, tendo em vista a ponderação $(\lambda-1)$, ou a sensibilidade da produção à variação de pessoas ocupadas, uma vez que $(\lambda-1)=(1+\varepsilon-1)$. Se, por um lado, a relação entre a taxa de variação da produção e a taxa de variação de pessoal ocupado é positiva, a contribuição mais que proporcional da variação desta última variável, para a primeira, depende de $\lambda_i > 2$, ou a referida elasticidade ε maior que 1. Se $1 < \lambda_i < 2$, o repasse da variação do pessoal ocupado para a produ-

¹⁸⁹ No caso da indústria, ressalta-se a eficiência em seu uso, o grau de utilização da capacidade instalada e outros fatores relacionados aos ajustamentos dos coeficientes técnicos para uma dada tecnologia (NASSIF, 2003).

ção é menos que proporcional com mesmo sinal, uma vez que $0 < \varepsilon < 1$. Em todos esses casos, se há aumento de pessoal ocupado, a contribuição é positiva e *vice-versa*.

Para $\lambda_i < 1$, considerando-se $(\lambda-1)$, então a contribuição da variação do pessoal ocupado para a variação da produtividade apresenta relação inversa, ou seja, $\varepsilon < 0$. A elasticidade ε negativa pode ser resultado, tanto redução da produção mediante aumento de pessoal, quanto de diminuição de pessoal ocupado que é acompanhada por aumento de produção. Para esta última relação, a literatura ressalta, no âmbito da indústria, a importância de processos de *downsizing* que, muitas vezes, pode refletir inovações de natureza organizacional. Para captar esses processos, o efeito escala deve contribuir positivamente para o aumento da produtividade. Assim, para $\frac{dPO_i}{PO_i} < 0$ e $(\lambda-1) < 0$, então, $\frac{d[\pi_i(PO_i)]}{\pi_i(PO_i)} > 0$. Para que essa redução de pessoal ocupado contribua integralmente para o aumento da produtividade, λ deve tender a zero. Alternativamente, a elasticidade da produção em relação à variação de pessoas ocupadas (ε) deve tender a -1 . Destaca-se que pode ocorrer contribuição negativa do efeito escala, para a produtividade do trabalho, mediante o aumento de pessoal ocupado; neste caso, é necessário que a referida elasticidade seja menor que zero ($\varepsilon < 0$). As relações discutidas neste parágrafo estão apresentadas esquematicamente no quadro 5.1.

Quadro 5.1 – Resultados possíveis que compõem o efeito escala

Sinal da taxa de variação das pessoas ocupadas na empresa i	Sinal da taxa de variação da produção	Sinal da elasticidade PO da produção	Sinal da contribuição para a produtividade / $(\lambda_i - 1) \cdot \frac{dPO_i}{PO_i}$
$\frac{dPO_i}{PO_i} > 0$	$\frac{d[\pi_i(PO_i)]}{\pi_i(PO_i)} > 0$	$\varepsilon > 0$	Positiva
$\frac{dPO_i}{PO_i} < 0$		$\varepsilon < 0$ (se ε tende a $-1 \Rightarrow$ maior o impacto da redução de POi sobre a produtividade)	Positiva (<i>downsizing</i>)
$\frac{dPO_i}{PO_i} < 0$	$\frac{d[\pi_i(PO_i)]}{\pi_i(PO_i)} < 0$	$\varepsilon > 0$	Negativa
$\frac{dPO_i}{PO_i} > 0$		$\varepsilon < 0$	Negativa

Fonte: Elaboração própria.

Sendo a mão de obra um fator de produção estatisticamente relevante nos serviços, conforme tratado nos outros capítulos, constitui, então, um importante indicador para dimensionar os impactos gerados pelo aumento do tamanho da firma em seu desempenho. Constatase, a partir dos modelos mistos tratados no capítulo 4, que a variação da produção em t depende do desempenho da empresa nos períodos anteriores. Assim como o nível do valor adicionado depende significativamente do total de pessoas ocupadas na empresa, com impacto dife-

renciaado por atividade, conforme estimado pelos modelos E2, F1 e H1 que consideram a interação entre atividade e pessoal ocupado. Ressalta-se que, nestes modelos, o efeito fixo de pessoal ocupado é somado aos parâmetros estimados para interação por atividade.

Na PAC, cf. tabela apêndice G.1, as maiores taxas de crescimento do valor adicionado, em função de pessoal ocupado, de acordo com o modelo F1, são observadas em atividades atacadistas de produtos farmacêuticos (origem = 6), com 0,27, em combustíveis (origem = 8), com 0,35, e máquinas (origem = 12), com 0,28. A essas estimativas se adiciona o parâmetro de efeito fixo para pessoal ocupado de 0,76, ou seja, as taxas de crescimento do valor adicionado em função de pessoal ocupado para essas atividades são, respectivamente, 1,03, 1,11 e 1,04, sem considerar os efeitos aleatórios. Nesta pesquisa, a variável pessoal ocupado, no modelo E1, escolhido para mensuração dos efeitos aleatórios em cada ano t , explica o nível inicial de valor adicionado da empresa e sua taxa de crescimento.

Na PAS, as atividades com as maiores taxas de crescimento são transporte aéreo (origem = 6) com 1,07, telecomunicações (origem = 8), com 1,13, atividades de informática (origem = 9) e *KIBS* (origem = 11), com 0,94 para ambos, e auxiliar financeiro (origem = 19), com 0,99. Porém, nesta pesquisa, a variável pessoal ocupado também constitui efeitos aleatórios. Assim, para uma empresa $Y1$ qualquer da atividade de informática se soma ainda $\hat{\zeta}_{2,Y1}$, que é igual a 0,1214 e, então, a taxa de crescimento do valor adicionado em função de pessoas ocupadas é 1,0614; para empresa $Y2$, $\hat{\zeta}_{2,Y2}$ é igual a -0,1288 e a taxa de crescimento 0,8112.

A proposição de que aumento de escala gera economias que resultam em ganhos de produtividade é a mais difundida da ciência econômica. No caso de serviços, a avaliação do tamanho da empresa, em função do número de pessoas ocupadas, é estatisticamente significativa. Sua interpretação, em termos de contribuição para a evolução da produtividade, depende das inúmeras possibilidades, já descritas, de transformação dos processos produtivos, como incorporação de tecnologias, como também dos padrões de mudança da demanda (fator decisivo, tanto para os serviços ligados à renda, quanto para os serviços utilizados como fator de produção) e da natureza da concorrência.

Nos estudos sobre indústrias, o aumento da competição por meio de maior exposição do mercado interno aos produtos importados, como no caso brasileiro, provoca crescimento na elasticidade da demanda, forçando os produtores nacionais a buscar reduções de custos. O processo de terceirização, por exemplo, corresponde a uma importante estratégia de redução de custos, tanto para a indústria, como para os serviços e impacta a estrutura de produção e de

distribuição, tanto pelo aumento de serviços existentes, como pelo surgimento de novos setores (PENEDER et al., 2001).

Todavia, serviços, como os agrupados na classe “prestados às empresas” na literatura, podem apresentar movimentos ambíguos e resultados líquidos diferenciados. Estas atividades compreendem tanto empresas prestadoras de serviços técnicos, que demandam alta qualificação da mão de obra e correspondente remuneração, como atividades de locação de mão de obra, em geral, relacionadas a ocupações que exigem baixo grau de qualificação e baixa remuneração.

Conforme Miozzo e Miles (2002), para os referidos serviços técnicos, no presente trabalho denominados Serviços intensivos em conhecimento – *KIBS* (origem 11), há a possibilidade de se atuar em um país com oferta transfronteiriça de serviços, baseada em um fluxo de serviço de um país para outro transmitido via telecomunicações ou correio, ou, ainda, pelo deslocamento de mão de obra. Nesse caso, a valorização da moeda pode também se traduzir em aumento de concorrência para prestador de serviço nacional (ex. serviços de publicidade).

O aumento da possibilidade de se explorarem economias de escala em serviços também está associado à possibilidade de padronização via incorporação de TIC, tecnologias de transportes, dentre outras, além da associação de técnicas organizacionais e mudanças nas regulamentações. Assim, há canais e possibilidade de se explorar nos serviços, ou via serviços, a competição baseada em preço.

O comércio eletrônico também provê novos meios para se realizarem compras e viabilizar a distribuição dos mais variados bens e serviços. O comércio eletrônico substitui funções intermediárias tradicionais e abre a possibilidade de comercialização a qualquer hora. Assim, os limites geográficos e de tempo são superados em alguma medida. Portanto, novos canais são abertos para a distribuição e a prestação de serviços, o que rompe com os limites postos pela distribuição de um serviço via incorporação aos bens ou pela necessidade de interação direta entre prestador do serviço e cliente/consumidor. Exemplo muito citado a esse respeito é a comercialização de passagens aéreas.

O desenvolvimento de *self-services*, ou procedimentos de autoatendimento, é outra ilustração da rotinização de processos em serviços, que alteram a característica de interatividade dos serviços, que atinge vários ramos como os serviços de alimentação e financeiro. A padronização da interface entre o consumidor e o prestador de serviço, em geral, diminui em algum grau as possibilidades de variação dos serviços para atendimento de demandas particulares.

Assim, os mesmos processos, que representam a possibilidade de padronização para exploração de escala, abrem possibilidades também da diferenciação por incorporação de novos serviços. Um exemplo é a exploração de economias de escala no processamento de alimentos em centrais de produção e comercialização na forma de *fast-food*. Nessa atividade, há vários processos ilustrativos da criação de mecanismos de controle, com diminuição de desperdício e diminuição de custo por aumento da possibilidade de gestão de estoque.

Conforme tratado no capítulo 1, as atividades de *fast-food* são exemplos de inovações de processos, na preparação dos alimentos, pela organização fordista do processo de trabalho e pela utilização de técnicas de congelamento e de acondicionamento dos alimentos. Essas transformações na produção impactam a forma de se disponibilizarem os serviços de alimentação, pela redução do tempo de atendimento, apresentando uma forma diferenciada de solicitação do serviço. Concomitante à exploração de economias de escala no processamento de alimentos, há a alteração da estrutura do setor de alimentação que, antes caracterizado por pequenas empresas familiares locais, passa a apresentar expressivo crescimento de empresas organizadas em cadeias e disseminadas por meio de contratos de franquias.

Contudo ao mesmo tempo em que ocorre o processo descrito acima, a rede de lanchonetes McDonald's, em meados dos anos 1970, desenvolve o sistema *drive-thru* como diferencial competitivo, agregando assim serviços complementares à atividade de comercialização de *fast-food*. (FERREIRA, 2008, p.3). Assim, a diversificação e a composição diferenciada dos serviços prestados é o outro aspecto do processo concorrencial nos serviços que acompanham o aumento de tamanho da empresa.

No ramo de transportes de carga, outro importante exemplo, o custo cai muito durante o século XX, em particular, a partir da segunda metade, pelo desenvolvimento e incorporação de variadas tecnologias, por meio fundamentalmente de incorporação de bens de capital. Nesse setor, a possibilidade de obtenção de lucros extraordinários e/ou de manutenção de fatias de mercado se baseia em estratégias convencionais – como diminuição do tempo de deslocamento e garantia de segurança no transporte – bem como a integração de novas funções logísticas e de integração de cadeias de suplemento (*supply chain*)¹⁹⁰.

Nesse processo de incorporação de serviços, ou diversificação dos serviços prestados (diferenciação de produto), Gradrey (2001, p.49), em estudo comparativo da produtividade

¹⁹⁰ Conforme Novaes (2001), compreendem funções logísticas: transporte multimodal e internacional; armazenagem de produtos; manipulação de produtos, incluindo embalagem, composição de *kits* e outros; operações industriais, como montagem final, teste de qualidade e outros; operações comerciais, gestão de pedidos, pagamentos e outros; administração de estoques; rastreamento de veículos; administração logística como gerenciamento de serviços terceirizados, consultoria e outros.

das redes americanas e francesas de hipermercados entre as décadas de 1970 e 1990, aponta que a produtividade norte-americana cresce muito menos que a francesa nesse período, porque as redes norte-americanas incorporam uma variedade de serviços bem mais ampla em torno de uma mesma cesta de bens vendidos, ou seja, produz um serviço comercial mais rico em termos de confiança, segurança, frescor dos produtos, serviços de devolução, de pós-venda, de crédito e outros.

Nas atividades de terceirização de serviços, tais como limpeza, investigação, vigilância, empacotamento e locação de mão de obra, bem como nos serviços prestados às famílias, a proximidade física é atributo inalienável na execução dessas atividades. Nesses casos, a concorrência não se dá unicamente via preço. Para esses serviços não-comercializáveis (*non-tradables*), em geral, o processo de liberalização do comércio aumenta a margem de reajuste de preços relativamente aos bens, notadamente em economias com crescimento da renda. Nesse sentido, a customização e a presença comercial são dois aspectos fundamentais do modo de oferta de parte dos serviços e a possibilidade de exploração de um mercado ocorre pela instalação física de unidades prestadoras de serviços em determinado espaço econômico.

A escala superior favorece à atualização tecnológica e à introdução de serviços complementares. Mas esses processos podem ter resultados negativos ou positivos sobre a produtividade. Atividades como transportes, auxiliares de transportes, telecomunicações, hiper/supermercados são ramos nos quais a exploração da escala é importante estratégia concorrencial. Isso se explica, em parte, pela indivisibilidade dos investimentos, como nas empresas de telecomunicações e transporte ferroviário, característica das trajetórias tecnológicas desses setores.

Outro aspecto relacionado é a possibilidade de especialização por meio da decomposição de funções - nos termos de Bressand e Nicolaïdis (1988) - e, conseqüentemente, de padronização e de simplificação, uma vez que são atividades ligadas aos transportes e comercialização de mercadorias, nesse sentido podem explorar redução de custo por aumento de escala, especialmente por redução de mão de obra. Outro desdobramento da especialização de funções é a possibilidade de terceirização dessas atividades e de inovação por recombinação¹⁹¹. Neste último caso, em particular, a finalidade pode não ser o aumento de produtividade, mas a manutenção de fatias de mercado, explorando nichos de mercado por fidelização do

¹⁹¹ A inovação recombinaiva é a sistemática reutilização de componentes do sistema sem alteração da concepção central de *design* subjacente aos componentes do sistema (a forma como os elementos são integrados ou interligados. Há duas formas básicas (GALLOUJ; WEINSTEIN, 1997): criação de novos produtos pela agregação de características ou pela separação/desagregação do serviço ou bem em dois novos. (VRIES, 2006)

cliente. Como nos hipermercados americanos, pode-se não ter ganhos de produtividade, mas são ofertados serviços mais complexos.

A possibilidade de se avaliarem, separadamente, os ajustes resultantes diretamente da escala e de reposicionamento das estratégias depende da combinação com a análise dos outros efeitos e da possibilidade de se articular a análise do resultado setorial com a evolução microeconômica.

5.1.2 Efeito de participação na estrutura de ocupação

A segunda fonte de crescimento de produtividade deriva da realocação da produção e de fatores de produção entre as empresas com diferentes níveis de produtividade. Nesse caso, o segundo componente da decomposição busca identificar em quais atividades esses efeitos são preponderantes na evolução da produtividade e qual o sinal de sua contribuição líquida. A literatura empírica caracteriza a realocação entre os agentes singulares dentro dos setores (se progressiva ou estagnada) e analisa a relação desse processo com a evolução da produtividade. Especialmente, busca-se avaliar a magnitude dessa realocação, a variância da produtividade entre as empresas de um mesmo setor e a magnitude da contribuição dessa realocação para o crescimento. De acordo com Haltiwanger (2000), as diferenças observadas entre os níveis de produtividade e as taxas de crescimento, em contextos econômicos distintos, são explicadas em termos da natureza das estruturas de mercado e das instituições.

Duas hipóteses são consideradas pela literatura a esse respeito. A primeira considera o efeito positivo da realocação do fator trabalho sobre a evolução da produtividade. Espera-se, nesse caso, que essa realocação seja em direção às unidades produtivas com mais altos níveis de produtividade. Isto porque as firmas mais produtivas pagam salários mais altos, atraem trabalhadores mais qualificados e que se movem de uma empresa para outra com mais facilidade. Assim, pode-se, em alguma medida, identificar as diferenças de crescimento de produtividade em diferentes tipos de estruturas de mercado.¹⁹²

A ideia de que o crescimento da produtividade em uma economia de mercado envolve reestruturação e realocação entre os agentes está presente na noção de destruição criativa de

¹⁹² Foster et al. (1998); Santarelli e Vivarelli (2007 apud CASTELLACCI; ZHENG, 2008) [SANTARELLI, E.; VIVARELLI, M. Entrepreneurship and the process of firms' entry, survival and growth. *Industrial and Corporate Change*, v.6, p.455-488, 2007.]

Schumpeter (1942). Segundo esse autor, o caráter evolutivo do processo capitalista não é reflexo de choques externos e aleatórios¹⁹³. O motor fundamental dessa evolução “procede dos novos bens de consumo, dos novos métodos de produção ou transporte, dos novos mercados e das novas formas de organização industrial criadas pela empresa capitalista” no processo concorrencial que se dá no mercado. (SCHUMPETER, 1942, p.110-111)

Outra possibilidade se remete ao padrão oligopolístico e ao mercado concentrado no qual as grandes empresas estabelecidas são as mais dinâmicas por terem maior capacidade de inovação. Essa possibilidade, também investigada por Schumpeter (1934), enfatiza a natureza incerta, o risco e o custo de atividades inovativas, bem como as condições de apropriabilidade dos resultados econômicos da inovação, associados a indivisibilidades e a significativas economias de escala e escopo. Em alguns ramos de serviços, ter dinamismo em termos de produtividade também significa o investimento em grandes e caras infraestruturas tecnológicas, como transportes, auxiliares de transportes, telecomunicações, alguns setores de atacado e setor financeiro.¹⁹⁴

A segunda hipótese se refere ao impacto negativo da mudança estrutural sobre a produtividade. Trata-se da tese de Baumol, segundo o qual as diferenças setoriais da produtividade, para determinado nível de demanda, deslocam a mão de obra de setores progressivos para estagnados, intensivos no fator trabalho. Os mecanismos dessa transferência já foram discutidos neste trabalho mais detalhadamente. Lembra-se que os setores de serviços considerados estagnados são os relacionados ao consumo final.¹⁹⁵

Em alguns setores como telecomunicações, hipermercados e transportes, os movimentos de fusão e aquisição, ou via alianças e acordos de cooperação, revelam, de acordo com Miozzo e Miles (2002), a erosão das barreiras à entrada que a instalação física de unidade prestadora de serviços pode representar, que pode estar relacionada com a natureza do serviço prestado e com fatores tecnológicos, ou ser decorrência de regulamentação. Pondera-se, contudo, que essa tendência à concentração de alguns serviços manifesta a necessidade de manu-

¹⁹³ Como transformações decorrentes de guerras, revoluções, catástrofes naturais, e assim por diante, tampouco de aumento da população, do capital ou de variações monetárias.

¹⁹⁴ “As expressões ‘Schumpeter Mark I’ [que se refere a noção de ‘destruição criativa’] e ‘Schumpeter Mark II’ foram introduzidas originalmente por Nelson e Winter (1982) e Kamien e Schwartz (1982) para caracterizar sinteticamente os modelos teóricos de atividades inovativas propostos por Schumpeter, respectivamente, na *Capitalismo, Socialismo e Democracia* (1942) e *Teoria do Desenvolvimento Econômico* (1934).” (BRESCHI; MALERBA; ORSENIGO, 2000) [KAMIEN, M.I.; SCHWARTZ, N.L. **Market Structure and Innovation**. Cambridge: Cambridge University Press, 1982.]

¹⁹⁵ Ressalta-se que as considerações de Baumol se referem a análises de modelos com dois setores, um progressivo (indústria) e outro estagnado (serviços). Por conta disso, a principal crítica ao seu trabalho é não considerar os serviços intermediários a processos produtivos, restringindo-se aos serviços pessoais.

tenção de mercados crescentes, por isso a exploração da escala, do mesmo modo que a criação de barreiras por escala, resguardam a posição oligopolista do mercado e, em alguns casos, reforça posição internacional.

O efeito participação não envolve qualquer estimação de variável, sendo totalmente calculado com variáveis observadas. Assim, independentemente da técnica utilizada para estimação da trajetória da produção, o seu valor permanece. O seu resultado setorial positivo revela que as empresas com grande produção crescem sua participação na estrutura ocupacional. Isto significa que o crescimento do número de pessoas ocupadas na empresa está acima da variação média do setor ao longo do período, sugerindo, portanto, um processo de concentração no setor. Se o resultado setorial é negativo, as empresas com maior peso apresentam desempenho abaixo da média, em grande medida, pela redução de pessoas ocupadas.

A concentração em segmentos em serviços também ocorre por escala, ou seja, por redução dos custos médios, mas ocorre principalmente pela indivisibilidade dos investimentos requeridos para a instalação da infraestrutura necessária para a prestação do serviço (como em telecomunicações). Outro elemento importante é a concentração por inovação, ou seja, a diversificação e a especialização de funções e de procedimentos¹⁹⁶ que ocorrem à medida que a firma cresce, permitem inovações de produtos e processos (incluindo organizacionais) e, portanto, ampliam as áreas de atuação da empresa. Além disso, nos serviços, tornam-se mais evidentes inovações que ocorrem nas relações de mercado que a empresa estabelece com fornecedores e clientes.

Um aspecto fundante do paradigma TIC se refere à alta velocidade de processamento e transmissão de informações sem limites geográficos, a um custo desprezível.¹⁹⁷ De acordo com a abordagem neoclássica, (SHAPIRO; VARIAN, 1999)¹⁹⁸, bem ou serviços de informa-

¹⁹⁶ A diferenciação é distinção das formas e ao mesmo tempo a consolidação das mesmas. A especialização consiste no fato de que o instrumento que se utiliza para um determinado emprego atua exclusivamente no âmbito deste último. Tanto a diferenciação quanto a especialização encerram a simplificação que é um meio de se realizar uma operação simples e uniforme. Esses conceitos são tratados por Marx (1980b, p.71-73) para análise dos pressupostos tecnológicos da divisão do trabalho a partir do trabalho de Darwin (1859): “Presumo que o baixo grau de organização significa que as distintas partes estão pouco especializadas para as funções específicas; e que podemos compreender o motivo pelo qual partes devem cumprir funções diversas devem permanecer variáveis, porque a seleção natural não deve haver preservado ou rejeitado qualquer desvio pequeno das formas tão cuidadosamente como os casos em que a parte deve cumprir funções específicas. Do mesmo modo, uma faca que deve cortar coisas de todo o gênero pode assumir quase qualquer forma, enquanto o mesmo instrumento, usado para fins particulares, deve assumir forma específica”. [DARWIN, C. *A Origem das Espécies*.]

¹⁹⁷ Outro aspecto menos enfatizado pela literatura é que a mobilidade de pessoas e bens também aumentou extraordinariamente, em particular, o preço do transporte de bens também caiu enormemente em função de inúmeras inovações nos equipamentos de transporte e nas atividades intermediárias que, em geral, são de manipulação de carga.

¹⁹⁸ Ver também Monteiro (2011).

ção envolvem altos custos fixos, relacionados às atividades de P&D e à implementação de infraestrutura, mas baixíssimos custos marginais que se traduzem em significativos poder de mercado. Esse poder de mercado denota a exploração de discriminação de preços como estratégia de formação de preços¹⁹⁹, assim como de prática de venda casada, entendimento que pode ser aplicado a qualquer exemplo de pacote de serviços e bens²⁰⁰. Outra estratégia relacionada é a possibilidade de se praticarem preços de monopólio, tendo em vistas os custos de migração para o consumidor que alguns serviços apresentam.

Além das significativas economias de escala presentes na oferta dos produtos, advindas do poder de mercado, os bens [e serviços] de informação também possuem economias de escala pelo lado da demanda, propriedade também conhecida como economia de rede. Neste caso, conforme Shapiro e Varian (1999), o valor atribuído ao bem depende diretamente do número de consumidores que o utilizam. Esse efeito de rede pode se apresentar de forma direta, em que o consumidor não se importa diretamente pela aquisição alheia, mas esta tem repercussão imediata na diversificação ou complementação da oferta desse produto, ou de forma indireta, em que o desenvolvimento de uma nova tecnologia esbarra na existência de uma plataforma de utilização. (MONTEIRO, 2011)

5.1.3 Efeito residual

O efeito residual no presente exercício se refere a mudanças na produtividade não contabilizadas nos efeitos escala e participação. Os padrões microeconômicos que afetam as produtividades agregadas constituem uma agenda de pesquisa nova e, por isso, em aberto, cujos resultados são muitos sensíveis a questões metodológicas e conceituais. Assim, a dimensão do efeito residual reflete a técnica de regressão utilizada para estimar a função de produção.

Entende-se que a técnica de modelos mistos utilizada é a mais adequada das técnicas disponíveis, pois permite, em primeiro lugar, estimativas diferenciadas por empresa; em segundo, considerar a correlação das variáveis explicativas e dos desvios; por último, considerar

¹⁹⁹ “Discriminações de preços de terceiro grau (...), mais frequente entre os bens e serviços de informação, [são] explorados pelo lançamento de diferentes versões de um mesmo produto” (MONTEIRO, 2011).

²⁰⁰ “Segundo Bakos e Brynjolfsson (2000), essa estratégia pode originar importantes economias de agregação, definidas como efeitos das agregações, definidas como efeitos de agregações em larga escala, restritos a bens cujos custos marginais e/ou distribuição são muito baixos. Tais economias podem ser ainda utilizadas para aumentar o valor de novos conteúdos e também para desencorajar ou impedir a entrada de novos competidores, mesmo quando os novos produtos forem tecnicamente superiores.” (MONTEIRO, 2011) [BAKOS, Y.; BRYNJOLFSSON, E. Bundling and Competition on the Internet. *Marketing Science*, v.19, nº01, p.63-82, 2000.]

variância das *covariates*, ou seja, a posição relativa das outras empresas no mesmo instante de tempo.

Na Equação 3.2, $y_{it} = f(x_{it}, Q_t, t) + \tau_{it}^* + \varepsilon_{it}^*$, na proposta de Tybout e Westbrook (1995), há dois resíduos: τ_{it}^* e ε_{it}^* que compõem os efeitos aleatórios. τ_{it}^* são relacionados com a trajetória específica da empresa, capturando variações ao longo do tempo dos efeitos de eficiência para os quais os gerentes possuem alguma informação, tais como intensidade de utilização dos recursos, inovação e eliminação de desperdícios, as quais, no entanto, não são observáveis para o pesquisador. τ_{it}^* não captura efeitos de escala presentes na $f(x_{it}, Q_t, t)$. Os termos de distúrbios estocásticos (ε_{it}^*) compreendem distúrbios não observáveis em t , capturando choques externos, condições de mercado, impacto de regulamentações e outros.

Nos exercícios aqui propostos, τ_{it}^* estão associados ao tempo nos modelos compostos para as duas pesquisas, ou seja, as estimativas dos efeitos aleatórios consideram as variâncias e covariâncias desses resíduos no tempo (variância do patamar inicial de valor adicionado, variâncias do crescimento do valor adicionado em cada período t e suas covariâncias no tempo), a denominada matriz G , conforme destacado no capítulo 4. Para a PAS, a matriz G também inclui a variável pessoal ocupado. Assim, as variâncias e covariâncias do valor adicionado e, no caso da PAS, do pessoal ocupado são consideradas na variação da empresa, em torno de sua média (π_{0i}) e da grande média (γ_{00}), indicando que há em algum grau correlação do efeito aleatório com a escala da empresa. Nas estimativas dos efeitos aleatórios, as posições relativas das outras empresas em cada t são consideradas e as informações, em certa medida, são carregadas de um momento para o outro.

Uma variação positiva no efeito aleatório (ΔM_i^*) indica que a diferença entre o valor adicionado observado e o estimado aumenta com o tempo e vice-versa. O efeito residual, que se refere à contribuição da variação do efeito aleatório para a taxa de variação da produtividade do trabalho, se positivo, indica que empresas com aumento de produtividade possuem grande peso do setor; se negativo, as grandes empresas perdem dinamismo. Destaca-se que as matrizes de covariância utilizadas como ponderadores na técnica de estimação são calculadas com todas as empresas de cada pesquisa. Então, pode-se, em certa medida, tratar o aumento ou a diminuição de dinamismo em termos intrasectoriais assim como interssetoriais.

Para os propósitos da presente tese, a interpretação desse resíduo está ligada à quantificação da magnitude da heterogeneidade das empresas e à avaliação dos resultados setoriais dessa heterogeneidade. Segundo Haltiwanger (2000), a literatura aponta que fatores “idiossin-

cráticos” são dominantes na determinação para a explicação do crescimento da produtividade na empresa ou de seu declínio. A literatura sugere que a heterogeneidade, em nível da firma, conta com incerteza, diferenças na habilidade gerencial, safra de capital, localização e difusão de conhecimento.

Dosi, a esse respeito, busca dar inteligibilidade a essa heterogeneidade, com base nas noções de diversidade de estratégias das firmas e nas alterações de estrutura de mercado, de forma interligada. Esse autor trata a criação, a sustentação e as mudanças das vantagens competitivas, a partir donexo indissolúvel entre estratégias inovadoras das firmas e estruturas de mercado. Dentro da concepção de trajetória tecnológica²⁰¹, Dosi aponta elementos restritivos, quanto à evolução futura da tecnologia (a trajetória está associada a um paradigma e natureza cumulativa do aprendizado), mas também apresenta diversidade entre as firmas e unidades produtivas. Assim, as trajetórias são caminhos relativamente ordenados de mudança que emergem como um produto não intencional da interação dinâmica entre agentes individuais e características mutantes das tecnologias (SILVERBERG; DOSI; ORSENIGO, 1998, p.1033).

Nesse contexto, a diversidade se explica pela (i) assimetria entre as firmas na capacidade tecnológica para inovar; nos distintos graus de sucesso na adoção e desenvolvimento de inovações de produtos e de processos e nas estruturas de custos; (ii) variedade tecnológica (diferenças que correspondem a especificidades de acumulação de conhecimentos tecnológicos, ao uso de insumos e à linha de produtos das firmas); (iii) diferenças comportamentais que se referem aos procedimentos e critérios da firma, em face dos processos de decisão quanto a preços, investimento – especialmente em P&D, em quantidade e qualidade – e às rotinas básicas em que se traduz a estratégia da firma.

A incerteza é uma provável razão para a heterogeneidade no produto, em nível da firma, e se refere ao desenvolvimento, adoção, distribuição e comercialização de novos produtos e técnicas de produção. A difusão se caracteriza, qualquer que seja a definição apresentada na literatura, por não ser instantânea, envolve aprendizado, modificações nos produtos, i.e., essencialmente, envolve *learning-by-using* e *learning-by-doing*. Geralmente, é interligada a inovações incrementais que implicam o aumento da superioridade técnica-econômica dos novos produtos ou processos *vis-à-vis* os antigos e a ampliação de seu escopo de aplicação. Na perspectiva neoschumpeteriana, as firmas incorporam inovações e se distinguem em termos das condições tecnológicas, das habilidades necessárias, do conhecimento interno e da capa-

²⁰¹ Trajetória tecnológica se refere ao progresso técnico inerente a determinado paradigma tecnológico, ou seja, “constitui o modo ou o padrão ‘normal’ de realizar a formulação e solução de problemas específicos no interior daquele paradigma tecnológico” (POSSAS, 1988, p.168).

cidade gerencial para fazê-lo. O processo de difusão geralmente é marcado pelo desenvolvimento de habilidades entre os usuários, solução de gargalos técnicos específicos, que obstaculizam sua adoção e o desenvolvimento de complementariedades com outras tecnologias auxiliares. Assim, como o processo de difusão não é neutro, pois envolve imitação criativa, a incerteza permanece, quanto à evolução futura do desenvolvimento de uma determinada tecnologia e é estritamente consistente com a representação de Nelson e Winter de progresso tecnológico, em nível da firma ou setor, como aleatória. Assim, outros elementos de incerteza, considerados na literatura, compreendem os custos para as firmas da busca de diferentes tecnologias, processos de produção e de comercialização que, em contrapartida, geram diferentes resultados.

Outro conjunto de fatores são os externos que incluem impacto de políticas econômicas, condições de concorrência e regulamentações. São também consideradas incertezas sobre a evolução da demanda e sua mudança no tempo. No caso brasileiro, a heterogeneidade estrutural é um elemento que não pode ser desprezado em análises a este respeito. Nem a heterogeneidade estrutural, econômica e social, nem a dependência do exterior, nos termos propostos por Celso Furtado, são eliminadas pelo processo de industrialização.

[A] interação entre as estruturas de demanda e oferta reforçava estas características, gerando um ‘padrão de desenvolvimento’ que, podendo gerar crescimento por certo tempo, amparado em políticas públicas, era, não obstante, social e politicamente perverso e de limitada sustentabilidade econômica. (ERBER, 2007, p.49)

A diversificação dos padrões de consumo das minorias de altas rendas, sem que o processo tenha repercussões nas condições de vida da maioria da população, representa abertura de mercados limitados que não sustentam processos de *catching up* contínuos. Nesse argumento, o perfil da distribuição de renda tem papel essencial na explicação do padrão de subdesenvolvimento verificado na economia brasileira. Uma distribuição de renda historicamente concentrada se projeta sobre a composição da demanda e esta impulsiona e define a acumulação do capital e as tendências de crescimento. Desse modo, a análise da distribuição de renda e sua relação com padrões de consumo, aponta Furtado, segmenta a população em faixas descontínuas correspondentes a determinados níveis de renda média, associando-se tais faixas a mercados típicos de certos bens. E o perfil da demanda do consumo final da economia brasileira é que somente uma minoria de alta renda demanda bens das indústrias dinâmicas, quais sejam os bens duráveis.

Várias análises sobre distribuição de renda no Brasil que incluem o período de 2002 a 2007 apontam a redução de sua desigualdade. Segundo Hoffmann e Ney (2008), o crescimen-

to substancial da renda *per capita* média no Brasil, a partir de 2001²⁰², é atribuído à redução da desigualdade da distribuição da renda²⁰³. Essa redução da desigualdade se deve, sobretudo, ao aumento real do salário mínimo, aos programas de transferência de renda e a diminuição do desemprego. Esse processo se traduz em diminuição da desigualdade pelo maior ganho de renda média dos mais pobres, em relação ao extrato da população que se encontra no topo da distribuição (NERI; 2007). Em 2007, o grau de desigualdade é o menor observado em três décadas. (IPEA, 2008)

Nesse sentido, em convergência com os argumentos dos autores clássicos, apresentados no capítulo 1, o aumento da renda verificado no período 2002-2007, em análise, tem impactos sobre os padrões de consumo das famílias. No caso do Brasil, há de se observar, em relação ao ponto levantado por Furtado, que as avaliações sobre padrões de consumo devem considerar não somente os bens duráveis, assim como o acesso a serviços. Além disso, o mercado de bens duráveis não é o único dinamizador potencial do desempenho das economias nas últimas décadas. Uma ampla gama de serviços foi desenvolvida e também se baseia em alta tecnologia, em especial, no consumo de equipamentos eletrônicos associados a um amplo leque de serviços de informação e entretenimento.

A questão de fundo, entretanto, é avaliar se a queda expressiva da disparidade da renda verificada é suficiente para romper com as armadilhas de baixo crescimento decorrentes da heterogeneidade estrutural e, particularmente, entender o papel dos serviços cuja dinâmica está fortemente associada à evolução da renda e à dinamização do consumo final. A princípio, entende-se que a distribuição dos rendimentos no Brasil permanece, ainda, em níveis extremamente desiguais e que, portanto, essa tendência à redução das desigualdades se deve manter por longo tempo, para que se evidencie uma mudança de padrão no desenvolvimento brasileiro.

Outros aspectos capturados pelo efeito resíduo estão ligados à capacitação interna da firma. Um elemento crucial do sucesso competitivo de uma empresa também é a capacidade gerencial. Essa capacidade envolve decisões e ações, com respeito à habilidade de desenvol-

²⁰² "O rendimento médio para toda a população permanece praticamente o mesmo em 2001 e 2002, cai em 2003, se recupera parcialmente em 2004, e cresce 6,2% em 2005 e mais 9,4% em 2006. No período 2001-2004 esse rendimento médio diminuiu 2,5%, mas ele cresce 13,2% entre 2001 e 2006. Devido a redução na desigualdade, o comportamento da renda mediana é mais favorável que o da renda média: ela aumenta de R\$ 230,2 em 2001 para R\$257,6, em 2005 (crescimento [real] de 11,9%) para R\$287,2 em 2006 (crescimento de 24,7% em relação a 2001)." (HOFFMANN; NEY, 2008)

²⁰³ "Os dados da PNAD, porém, têm mostrado significativa queda da concentração da renda desde 2001. O índice de Gini da distribuição da RDPC [rendimento domiciliar *per capita*] caiu de 0,594, em 2001, para 0,559, em 2006." (idem)

ver novos produtos, de organizar a atividade de produção, de motivar os trabalhadores e se adaptar a alterações nas circunstâncias²⁰⁴ (DIAL; MURPHY²⁰⁵; MURPHY, 1997²⁰⁶ apud TYBOUT; WESTBROOKS, 1995). Nos serviços, a capacidade gerencial tem peso ainda maior, não só no impacto aos processos internos da firma, mas, também, como elemento diferenciador da estratégia concorrencial.

Há evidências da existência de hiatos, ou desenvolvimento lento, na difusão de conhecimentos sobre novas tecnologias entre firmas produzindo produtos substitutos, elemento já debatido, no presente trabalho, para os serviços. Em suma, o grau de difusão de informações sobre tecnologias, canais de distribuição, estratégias de comercialização e as necessidades do consumidor também são fonte da heterogeneidade das firmas e em termos de produtividade e crescimento da escala.

O efeito aleatório M_{it}^* representa, além de mudanças tecnológicas e externalidades não captadas diretamente pelo econometrista, mudanças de poder de mercado²⁰⁷ que, ao afetarem a formação de preços e *mark-up*, afetam também a apropriação do valor agregado. Reduções do poder de mercado de uma empresa, portanto, tendem a diminuir o valor agregado, *ceteris paribus*, independentemente da produtividade da planta. E sua significância estatística está tratada no capítulo 4, no qual se demonstra a relevância das diferenças entre as firmas, entre os setores e a correlação das informações no tempo. Ilustrações sobre a heterogeneidade para alguns segmentos de serviços são apresentadas nas seções que seguem.

5.2 RESULTADOS E INTERPRETAÇÕES

Os resultados da decomposição do crescimento são apresentados nas tabelas 5.1 e 5.2. As três primeiras colunas contemplam o valor adicionado por atividade no ano de 2002, a preços de 2007, a taxa de crescimento dessa variável entre este ano e 2007 e o número de empresas do painel. As três colunas subsequentes mostram as estimativas dos componentes da decomposição do crescimento da produtividade do trabalho setorial acumulada nos efeitos

²⁰⁴ Nelson (1996); Nelson e Winter (1982); Rubacala et al (2010).

²⁰⁵ DIAL, J.; MURPHY, K. J. Incentives, downsizing, and value creation at general dynamics. **Journal of Financial Economics**. v.37, p. 261-314, 1995.

²⁰⁶ MURPHY, K.J. Executive compensation. In: ASHENFELTER, O.; CARD, D. (ed.) **Handbook of Labor Economics**. v. 3, 1999. cap.38, p.2485-2563.

²⁰⁷ Fagerberg (2000).

escala, participação e residual. A coluna taxa de crescimento acumulada da produtividade do trabalho entre 2002 e 2007 corresponde ao somatório das contribuições dos três efeitos apresentados. Por exemplo, a produtividade do trabalho da atividade veículos, peças e motocicletas, na tabela 5.1, cresce entre 2002-2007 66,98%, 23,01 p.p. se devem ao efeito escala, 3,71 p.p., ao efeito participação e 26,81 p.p., ao efeito residual. Ou seja, o primeiro componente e o terceiro, contribuem, aproximadamente, com grande parte do resultado de crescimento da produtividade do trabalho neste setor no período em tela. A última coluna se refere à estimativa da taxa de crescimento anual média.

Tabela 5.1 – Valor adicionado em 2002, taxa de crescimento do valor adicionado entre 2002-2007, número de empresas comerciais (PAC), decomposição do crescimento da produtividade do trabalho 2002-2007, total e segundo as atividades

Atividades	Total da PAC			Decomposição do crescimento			Taxa de crescimento acumulado da produtividade do trabalho 2002-2007	Taxa média de crescimento anual da produtividade do trabalho
	Valor adicionado 2002 (1)	Taxa de crescimento VA 2002-2007	Número de empresas	Efeito escala	Efeito participação	Efeito residual		
Total	104 731	80,67	11 307	16,31	-0,57	-9,20	6,55	1,28
Veículos, peças e motocicletas	10 533	137,25	1 853	23,01	3,71	26,81	53,52	8,95
Pequeno mercado	4 742	104,34	622	24,22	0,86	22,77	47,85	8,13
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados	5 250	176,14	441	12,50	-4,39	18,85	26,96	4,89
Varejo de vestuário e acessórios	12 276	113,62	1 372	15,46	6,44	1,95	23,85	4,37
Varejo de artigos de papelaria e livros	1 806	8,78	144	20,14	10,94	-9,52	21,56	3,98
Atacado de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, odontológico e veterinário	4 859	107,66	234	19,46	0,33	0,59	20,38	3,78
Atacado de material construção	1 997	55,27	284	19,73	2,78	-3,03	19,47	3,62
Atacado de eletrodomésticos e móveis	1 097	130,00	140	20,93	3,87	-9,72	15,07	2,85
Atacado de máquinas	3 532	221,09	474	19,75	1,05	-8,26	12,55	2,39
Varejo de material construção	6 208	96,30	912	18,77	2,56	-12,80	8,53	1,65
Varejo de GLP	973	49,38	56	22,24	9,58	-27,14	4,68	0,92
Atacado de produtos alimentícios, bebidas e fumo	5 763	52,12	731	18,80	-0,20	-15,46	3,14	0,62
Varejo de combustíveis e lubrificantes	9 001	24,21	935	21,11	-0,55	-23,17	-2,61	-0,53
Hipermercados e supermercados	9 991	50,91	1 530	12,18	-7,81	-7,34	-2,97	-0,60
Varejo de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário	3 992	95,14	524	14,65	0,44	-19,80	-4,71	-0,96
Atacado de reciclagem e outros	1 931	74,12	262	18,81	5,97	-31,82	-7,05	-1,45
Atacado de artigos de papelaria e livros	523	118,62	66	17,59	-8,62	-20,41	-11,45	-2,40
Atacado de produtos agropecuários	3 010	11,37	114	13,71	-7,94	-27,20	-21,43	-4,71
Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico	747	141,44	85	16,63	-0,23	-42,22	-25,82	-5,80
Atacado de combustíveis e lubrificantes	9 254	-8,95	101	13,09	4,17	-44,23	-26,97	-6,09
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	7 245	41,55	427	14,29	1,55	-45,20	-29,36	-6,71

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007. Elaboração própria.

Nota: Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme definições nos quadros do anexo C.

Tabela 5.2 – Valor adicionado em 2002, taxa de crescimento do valor adicionado entre 2002-2007, número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAS), decomposição do crescimento da produtividade do trabalho 2002-2007, total e segundo as atividades

Atividades	Total da PAS			Decomposição do crescimento			Taxa de crescimento acumulado da produtividade do trabalho 2002-2007	Taxa média de crescimento anual da produtividade do trabalho
	Valor adicionado 2002 (1)	Taxa de crescimento VA 2002-2007	Número de empresas	Efeito escala	Efeito participação	Efeito residual		
Total	322 435	51,55	13 964	10,30	-6,73	-5,85	-2,27	-0,46
Auxiliar financeiro	20 871	386,50	182	17,03	-8,68	58,62	66,98	10,80
Aluguel de bens móveis	5 880	118,24	277	10,66	6,54	30,46	47,67	8,11
Serviços prestados às famílias 1	2 697	91,35	132	15,30	2,14	13,26	30,70	5,50
Cinema, vídeo e fotografia	11 245	55,59	532	13,18	1,87	7,48	22,53	4,15
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	8 859	58,55	328	14,00	-6,11	13,02	20,91	3,87
Serviços prestados às famílias 2	3 443	73,82	438	6,51	3,79	4,92	15,22	2,87
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	21 284	63,02	1 590	3,25	1,60	8,69	13,55	2,57
Transporte aéreo	3 485	-14,15	17	21,50	3,12	-11,79	12,83	2,44
Limpeza urbana	3 902	73,95	103	12,28	1,36	-4,91	8,73	1,69
Transporte terrestre de carga	31 357	84,94	1 517	8,51	-2,45	-0,43	5,63	1,10
Serviços intensivos em conhecimento – KIBS	38 989	54,92	922	11,95	1,15	-10,28	2,83	0,56
Serviços de alimentação	14 865	45,67	2 614	3,07	1,31	-2,50	1,88	0,37
Serviços de alojamento	4 775	29,60	1 524	12,78	1,31	-12,25	1,84	0,36
Investigação e outros serviços prestados as empresas	28 907	80,95	811	-0,86	-4,56	5,24	-0,18	-0,04
Transporte terrestre de passageiro	19 144	8,18	1 366	11,96	0,40	-15,54	-3,19	-0,65
Telecomunicações	45 275	12,38	56	14,11	-14,77	-3,37	-4,03	-0,82
Atividades de informática	25 079	45,26	443	11,20	4,81	-23,51	-7,49	-1,55
Serviços auxiliares dos transportes	20 054	35,38	820	10,28	2,76	-24,92	-11,88	-2,50
Transporte aquaviário	2 433	32,59	50	9,09	7,74	-44,07	-27,23	-6,16
Outros serviços	9 891	56,15	242	11,55	-6,17	-33,42	-28,04	-6,37

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007. Elaboração própria.

Nota: Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme definições dos quadros do anexo C.

5.2.1 A evolução setorial da produtividade do trabalho

A primeira observação mais geral a respeito das tabelas 5.1 e 5.2, em análise, refere-se ao crescimento de 6,55% das atividades de comércio, tomadas em conjunto. Ressaltam-se as diferenças de desempenho entre as atividades comerciais, apesar dos resultados estatísticos na comparação dos modelos de efeitos principais B2 (atividade) e D1 (pessoal ocupado), apresentados no capítulo 4, apontarem pessoal ocupado como variável explicativa mais significativa do que atividade. Portanto, é analiticamente importante considerar, conforme ilustrado na figura 5.1, a diversidade de funções que a atividade comercial autonomizada pode cumprir na distribuição de bens. As funções intermediárias aos processos produtivos, assim como de distribuição de bens para o consumo final, associadas à natureza do que se comercializa, impõem determinações heterogêneas ao desempenho dessas atividades, ainda que essas funções possam ser cumpridas pela mesma empresa.

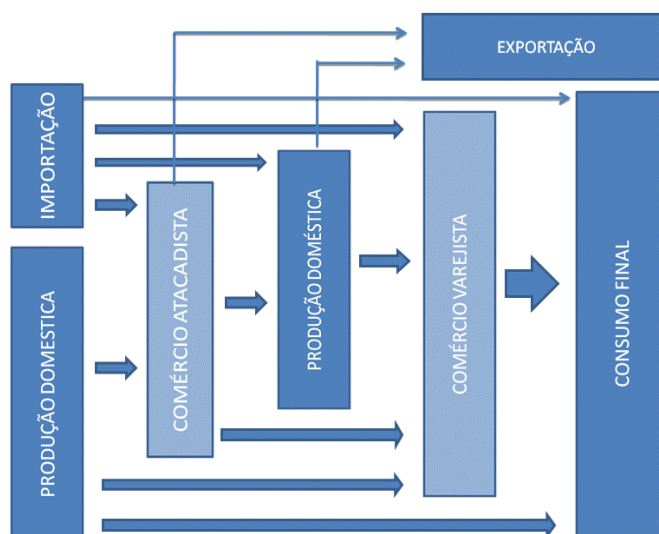


Figura 5.1 – Fluxo simplificado de mercadorias entre o comércio, setores produtores e consumidores

Fonte: Elaboração própria.

Esse argumento, portanto, relativiza as análises que reúnem todo o comércio em uma única categoria de classificação de serviços, o que seria justificado pela sua principal função

de processamento ou distribuição de bens associados à dinâmica da indústria, como, por exemplo, na tipologia de Gadrey (1996²⁰⁸).

No caso da PAC, dos vinte e um ramos estudados, 10 alcançam variação da produtividade acima da média. Estes, à exceção de atacado de máquinas (origem=12), estão relacionados, em geral, com o processo de crescimento da renda verificada nesse período na economia brasileira. Ressaltam-se os setores de comercialização de veículos, peças e motocicletas (origem=1) e de material de construção (atacadista - origem=10 - e varejista - origem=19), cujos resultados são desdobramentos do aquecimento do mercado automobilístico e de construção civil verificado no período de 2002-2007. Em particular, os resultados da venda de veículos também estão relacionados com o lançamento dos modelos bicompostíveis.

Outra dinâmica é apresentada por atividades particionadas em atacado e varejo, como produtos farmacêuticos²⁰⁹, artigos de papelaria²¹⁰ e artigos de uso pessoal e doméstico (que reúne vestuário e acessórios)²¹¹. Os ramos de atacado e varejo de cada categoria mostram desempenho dicotômico, indicativo de diminuição de intermediários na distribuição das mercadorias, para o consumo produtivo final, ou de integração vertical, no qual empresas de comércio incorporam tanto a função de varejista como a de atacadista. Também pode ser explicado pela dificuldade, em algumas atividades, de se identificar o princípio classificador que diferencia comércio atacadista do varejista. Nesses casos, distinguir se a venda para pessoa física representa consumo final ou intermediário é difícil, a exemplo de veículos, equipamentos de informática e artigos de papelaria. Na prática, em muitos casos, a diferença entre atacadista e varejista se dá pela quantidade. Assim, entre as atividades comerciais, 9 apresentam queda real da produtividade do trabalho e, entre estas, 6 são atacadistas.

Nos ramos de serviços da PAS, apesar do decréscimo médio de 2,27% acumulado entre 2002 e 2007, para a produtividade do trabalho, a maioria das atividades possui desempe-

²⁰⁸ A tipologia, formulada por Gadrey (1996), para serviços se baseia nas definições e nos métodos utilizados para cálculo de produtividade como critério de classificação, e identifica: (i) serviços que envolvem principalmente processamento material de meios técnicos e, por isso, aproximam-se das indústrias, processadoras de bens; (ii) serviços intelectuais, também denominados serviços puros, aplicados à organização do conhecimento produtivo que, geralmente, são fonte indireta de produtividade em outras atividades; (iii) serviços realizados por capacidades e conhecimentos individuais no consumo final, neste grupo os resultados não podem ser separados dos indivíduos que tomam parte, em vários graus, na prestação dos serviços; (iv) serviços de gestão e organização interna se refere às atividades administrativas (ou de escritório) em empresas ou em organizações.

²⁰⁹ Atacado de produtos farmacêuticos, médico, ortopédico, odontológico e veterinário (origem=6); varejo de produtos farmacêuticos, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário (origem=17).

²¹⁰ Atacado de artigos de papelaria e livros (origem=7); varejo de artigos de papelaria e livros (origem=20).

²¹¹ Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico (origem=4); varejo de vestuário e acessórios (origem=15).

nho positivo. Há dois grupos de serviços que apresentam desempenho acima da média: serviços finais ou pessoais, ou ainda serviços que compõem a demanda final, e parte das atividades denominadas pela sigla FIRE (*Finance, Insurance and Real Estate*)²¹².

A classificação proposta por Browing e Singleman (1975) relaciona, como serviços pessoais, alojamento, alimentação, lazer, reparação e outros pessoais²¹³. De acordo com Gadrey (1996), neste grupo o ato de consumo não se separa da atividade de prestação do serviço. Assim sua realização depende da capacitação subjetiva dos indivíduos e da presença simultânea do produtor e do consumidor; além disso, em vários graus, esses últimos tomam parte na prestação dos serviços como coprodutores. O crescimento desses setores é associado, em geral, à evolução da renda, justificada pela assertiva da elasticidade renda maior que um para esses serviços de tal forma que, com o aumento da renda, há aumento de seu peso na composição da cesta de produtos dos consumidores.

As atividades FIRE que fazem parte do âmbito da PAS são auxiliar financeiro (origem = 19), aluguel de bens imóveis e móveis (origem = 16 e 17). O desempenho dessas atividades, no período de 2002-2007, é amplamente associado às características da economia brasileira nesse período, quais sejam: crescimento forte do setor financeiro, especialmente em decorrência do nível de juros, e o desempenho do mercado da construção civil.

No caso de transporte aéreo, no suplemento de produtos e serviços da PAS, para os anos de 2006 e 2007, estima-se que aproximadamente 80% da produção deste setor correspondam a serviços de transporte de passageiro e o restante, de carga. Do total da receita por venda de passagens aéreas, não há estimativas de quanto por turismo de massa e quanto de transporte com finalidade de turismo de negócios. Portanto, o desempenho verificado nesse setor, em parte, explica-se pelo aumento da renda média na economia brasileira.

Telecomunicações e atividades de informática são setores centrais na definição dos serviços de informação. Segundo Castellacci (2008), compreendem atividades de serviços avançadas, em contraposição à visão de Baumol, que estariam relacionadas com a emergência e difusão das TIC a partir dos anos 1990. Como parte desse processo, há inovações baseadas nas tecnologias multimídia e internet que se propagam rapidamente, principalmente em ativi-

²¹² A origem do termo FIRE está associada à divisão H da classificação de atividades norte-americanas de 1992 (1992 U.S. Census Bureau Standard Industrial Classification (SIC) (<http://www.census.gov/epcd/ec97sic/E97SUSH.HTM>).

²¹³ As outras categorias definidas são serviços distributivos (transportes, comunicações, comércio atacadista e varejista); serviços às empresas (financeiros, imobiliários, consultorias jurídicas, de contabilidade, engenharia e outras consultorias técnico-profissionais); serviços sociais (saúde, educação, defesa, correio, administração pública e outros sociais).

dades de entretenimento e de edição. Para além disso, promovem o surgimento de um amplo conjunto de novos serviços tais como redes de dados e voz, via cabos, por telecomunicação móvel e via satélite e outros. Embora relacionadas ao desenvolvimento do paradigma TIC, telecomunicações e atividades de informática apresentam características setoriais distintas. As primeiras compreendem serviços de infraestrutura de rede que cumprem a função de dar suporte à comercialização de bens e serviços e às atividades inovativas realizadas pelas firmas da economia como um todo. As empresas de telecomunicações, em geral de grande porte, tipicamente são usuárias intensivas de TIC desenvolvidas por outros setores com o objetivo de aumentar a eficiência do processo produtivo e a qualidade de seus serviços. As Atividades de informática, por seu turno, são prestadores de serviços intensivos em conhecimento, devido à sua competência especializada de gerir e criar conhecimento tecnológico complexo, assim como os *KIBS*. Em geral, fornecem suporte de conhecimento para atividades inovativas em outros setores e, continuamente, os ramos intensivos em conhecimento desenvolvem e renovam a base de conhecimento tecnológico.

Na economia brasileira, telecomunicações e informática apresentam desempenho negativo, puxando a média do painel da PAS para baixo. E, por conta das distintas características descritas no parágrafo anterior, as razões para essa evolução não são as mesmas. No setor de telecomunicações, o processo de fusão e incorporação, observado no período, apresenta efeito negativo predominante sobre a produtividade. Nas atividades de informática, o efeito residual é mais significativo, portanto, indicando que o crescimento do valor adicionado das grandes empresas é menor do que o esperado e menos do que proporcional ao crescimento das pessoas ocupadas nessas empresas, resultando em queda de produtividade.

Esse resultado, a princípio, é contraintuitivo, tendo em vista os inúmeros estudos realizados para avaliação dos impactos das TIC nos setores de serviços. Nesse processo, os setores de telecomunicações e informática se caracterizam como principais fornecedores dessas tecnologias, para o restante do sistema produtivo e, ao mesmo tempo, importantes demandantes. Mas as avaliações do caso brasileiro devem incorporar questões relacionadas com a forma com que a economia brasileira se insere na evolução do paradigma TIC. Para fazer alguns apontamentos a esse respeito, resgata-se outro aspecto da concepção de heterogeneidade estrutural, nos termos de Celso Furtado, qual seja: a dependência tecnológica que se define como processos de modernização que ocorrem pela incorporação de tecnologias desenvolvidas pelos países centrais, reforçando continuamente o próprio processo de dependência. No aspecto tecnológico da dependência diagnosticada por Furtado, portanto, são expressas as relações

diferenciadas que a absorção de tecnologias importadas engendram no desenvolvimento das economias, tendo em vista seus determinantes históricos. Nesse sentido, nas palavras de Furtado, para se estabelecer um processo sustentado de *catching-up* é necessário que se implementem políticas de reorientação do progresso tecnológico buscando construir uma "relativa autonomia tecnológica". De acordo com Albuquerque (2007), um grande obstáculo à constituição dessa autonomia está na obstrução de arranjos institucionais enraizados que garantem grandes lucros para uma pequena parcela da sociedade. Parafraseando Nelson (2004), Albuquerque aponta que, no enfrentamento das barreiras à constituição de *catching up* na periferia:

Realizar as reformas necessárias na estrutura econômica pode ser uma tarefa mais difícil do que a obtenção dos conhecimentos científicos e de engenharia necessários para a operação de novas tecnologias. [Um razão] é o poder político de firmas e indústrias estabelecidas e as dificuldades que podem existir em sua transformação. Para firmas estabelecidas, como posições confortáveis e bem relacionadas, o processo de destruição criadora não é um processo bem-vindo. Política e socialmente, a destruição criadora não é um processo fácil de lidar (NELSON, 2004²¹⁴ apud ALBUQUERQUE, 2007, p. 188)

As conclusões mais gerais desse primeiro passo da análise da decomposição do crescimento da produtividade do trabalho dos serviços apontam que, no período de melhor desempenho econômico da economia brasileira entre 2002 e 2007, os serviços relacionados aos consumo final são mais dinâmicos que os serviços nos quais essa relação não prevalece. Em geral, esse último conjunto de serviços é intermediário a vários processos produtivos de bens e serviços.

5.3 AVALIAÇÕES DOS EFEITOS DA DECOMPOSIÇÃO

Na análise das tabelas 5.1 e 5.2, prevalece o efeito escala com contribuição positiva para todos os setores. Na PAC, das 21 atividades, 10 têm, neste efeito, a principal contribuição para a evolução positiva da produtividade do trabalho. Esse resultado positivo compensa, em grande medida, a contribuição negativa dos outros efeitos. Desse modo, mesmo para as atividades com crescimento da produtividade abaixo da média de 6,55%, o crescimento das pessoas ocupadas nas atividades de comércio contribui positivamente para seu dinamismo.

Na PAS, o efeito escala também é a principal contribuição do crescimento da produtividade do trabalho na metade das atividades. Para as atividades com todos os efeitos positi-

²¹⁴ NELSON, R. **Economic Development from the perspective of evolutionary economic theory**. 2004. Disponível em: <www.globeics-beijing.cn>. Acesso em: 15 jun. 2005, p.12.

vos, o aumento de pessoas ocupadas contribui para o crescimento da produtividade em 22p.p., nos serviços de aluguel de bens móveis, até 58p.p. nas atividades de cinema, vídeo e fotografia. Assim como na PAC, este efeito compensa a contribuição negativa dos outros efeitos em parte das atividades.

O efeito participação se apresenta positivo na maioria das atividades, todavia, menor do que o efeito escala. Isto significa que há aumento de participação na estrutura de pessoas ocupadas das empresas que, em média, possuem maior ponderação, ou seja, compreendem as maiores empresas em termos de valor adicionado e/ou de resíduo. Em contrapartida, esse efeito é mais decisivo na explicação do desempenho negativo de hiper e supermercados (-7,81 p.p), de investigação e outros serviços prestados às empresas (-4,56 p.p.) e de telecomunicações (-14,77 p.p). Nesses casos, as maiores empresas reduzem o número de pessoas ocupadas e diminuem de tamanho, ou seu crescimento em termos desta variável está abaixo da média das empresas do painel em questão.

No que se refere ao efeito resíduo, na PAC, prevalece contribuição negativa, ou seja, as empresas maiores apresentaram baixo dinamismo em termos de valor adicionado. A distância entre o valor adicionado observado e o valor adicionado estimado, que considera a variabilidade de todas as empresas do painel, diminui com o tempo, indicando que a trajetória estimada tem inclinação maior do que a observada. Isto pode refletir o fato de que as grandes empresas apresentam taxas de crescimento do valor adicionado menor do que as empresas menores. Também pode refletir que, no processo de concorrência, as empresas maiores tenham maior capacidade de integrar e diversificar o leque de serviços prestados (cf. discutido por Gadrey (2001) na comparação dos hiper/supermercados americanos e franceses).

Na PAC, em oito atividades, tais resíduos negativos somente são compensados pelos outros efeitos em certa medida e, assim, são determinantes para os desempenhos negativos dessas atividades em termos de produtividade do trabalho. No painel da PAS, doze atividades, do total de vinte, também apresentam efeito residual negativo. Destas doze, os efeitos escala e participação compensam o resultado negativo em seis, estimando-se uma taxa de crescimento da produtividade positiva no período. Em cinco atividades, observa-se uma situação contrária.

Propõe-se, agora, uma análise da combinação dos sinais dos diferentes efeitos. Assim, dentre as atividades com todos os efeitos positivos, pode-se citar, na PAC: (i) veículos, peças e motocicletas; (iii) pequeno mercado; (iv) varejo de vestuário e acessórios; (iv) atacado de produtos farmacêuticos. Dessas, somente na primeira, o efeito residual tem a maior contribuição para o resultado positivo. Das atividades da PAS, que se enquadram nesta combinação

positiva de efeitos, relacionam-se: (i) aluguel de bens móveis; (ii) serviços prestados à família 1; (iii) cinema, vídeo e fotografia; (iv) incorporadoras e aluguel de imóveis; (v) serviços prestados às famílias 2; (vi) serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza. Essa combinação positiva dos efeitos indica que o aumento de pessoas ocupadas nas empresas aumenta a produtividade, que as grandes empresas aumentam sua participação na estrutura ocupacional do setor e que apresentam dinamismo mediante as condições de mercado e pela incorporação de inovações.

A maioria das atividades apresenta efeitos escala e participação positivos, mas efeito residual negativo. Dentre estas, destacam-se: (i) atacado de material de construção; (ii) atacado de eletrodomésticos e móveis; (iii) atacado de máquinas; (iv) varejo de material de construção; (v) transporte aéreo; (vi) serviços intensivos em conhecimento; (vii) atividades de informática; (viii) transporte aquaviário. Essa combinação indica que, no resultado setorial, a contratação de mão de obra aumenta a produtividade. Além disso, as grandes empresas aumentaram sua participação na estrutura de ocupação, ou seja, relativamente aumentaram de tamanho, mas o aumento do valor adicionado é menor do que o aumento de pessoas ocupadas, ou taxas de crescimento com menor variância do que as taxas de empresas menores (cf. gráfico 4.20) compreendem possíveis explicações para a perda de dinamismo de significativo conjunto de empresas.

Outra combinação possível é efeito escala positivo e os demais negativos, como (i) hipermercados e supermercados; (ii) transporte terrestre de carga; (iii) telecomunicações. Isso indica que o aumento de pessoas ocupadas contribui positivamente para a produtividade, mas as grandes empresas perdem dinamismo tanto em termos da estrutura de ocupação quanto em termos de valor adicionado.

O varejo de móveis, eletrodoméstico e artigos usados, assim como os FIRE, apresentam somente o efeito participação negativo. Esse resultado indica que a redução de tamanho, em termos de pessoas ocupadas das empresas, com maiores ponderadores não afetou o dinamismo em termos de produtividade do painel e sugere que as menores empresas apresentaram crescimento do número de pessoas ocupadas mais rápido que a média do setor.

A atividade de investigação e outros serviços prestados às empresas (origem=12) apresenta efeito escala e participação negativos e o efeito residual positivo. Assim, para que o efeito escala seja negativo as empresas maiores devem apresentar elasticidade da produção em relação ao pessoal ocupado negativa ($\epsilon < 0$), combinado com realocação de pessoas ocupadas

para empresas de menor porte (efeito participação negativo) e introdução de inovações e/ou aumento de mercado (efeito residual positivo).

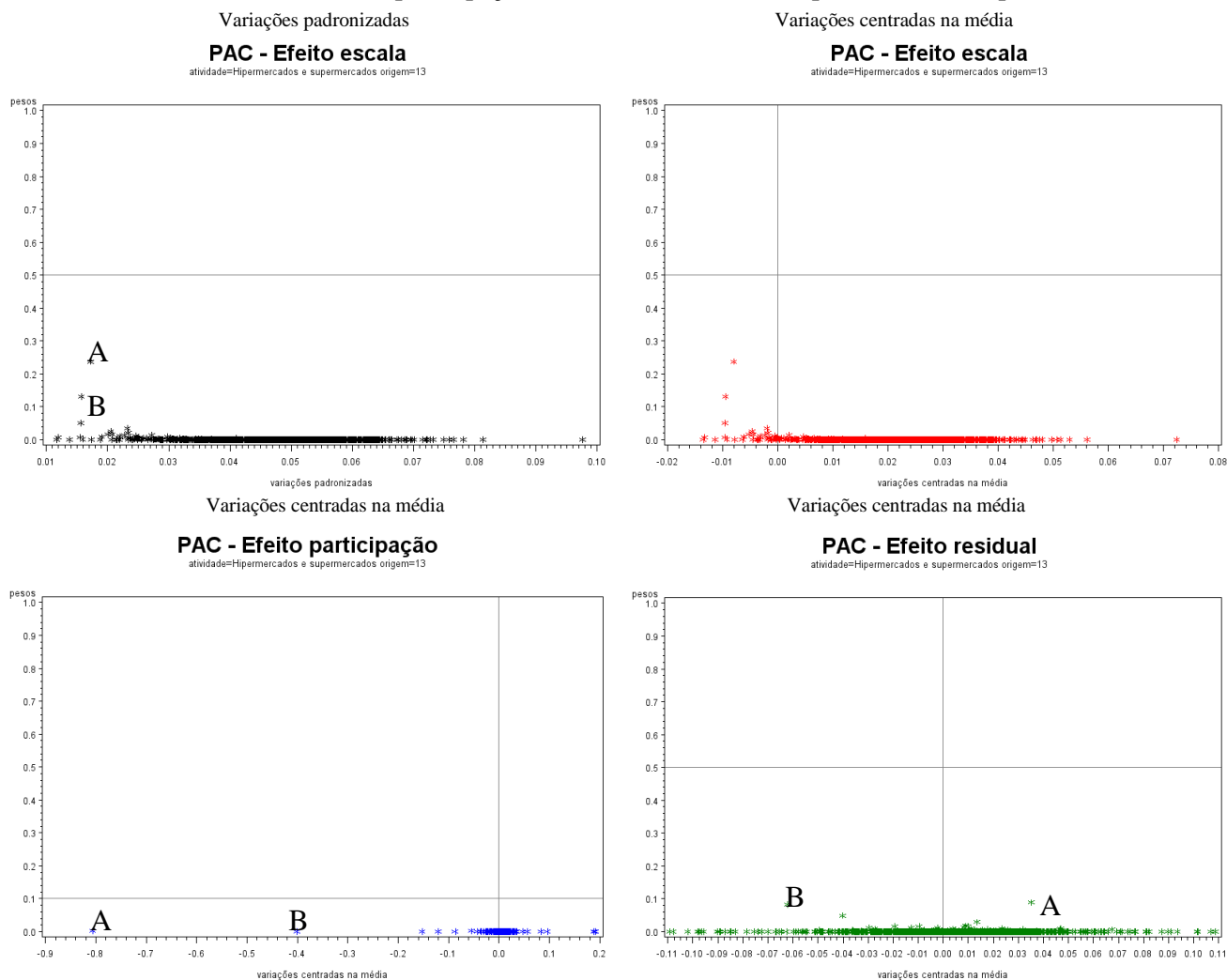
A literatura identifica padrões e relações distintos na explicação da heterogeneidade de desempenho dos setores. Fagerberg (2000) aponta que esses efeitos não são independentes, mas como interpretá-los? Em que medida as interpretações sobre as combinações dos efeitos em nível setorial revelam as efetivas relações microeconômicas? Os trabalhos que incorporam em suas análises setoriais uma discussão sobre a dispersão microeconômica argumentam, conforme Haltiwanger (2000), que fatores “idiossincráticos”, no nível da firma, podem responder a essa pergunta. Efetivamente, observa-se que a trajetória de uma empresa domina o resultado setorial e coloca sob penumbra o movimento das demais empresas.

Para discutir em que medida esses fatores “idiossincráticos” estão relacionados aos resultados setoriais, propõe-se uma análise gráfica da distribuição das variações *versus* os elementos de ponderação de cada efeito da decomposição da taxa de crescimento da produtividade setorial. A proposta compreende padronizar $\Delta\pi_i(\text{PO}_i)$, ΔS_i^* e ΔM_i^* pelo desvio padrão da atividade, acompanhada pela transformação dos elementos de ponderação para uma escala de 0 a 1. Por exemplo, para o efeito escala, o peso de cada empresa i é igual

$$\frac{\left(\overline{M_i^* S_i^*} \right)}{\sum_{i=1}^n M_i^* S_i^*}$$
 e, para os outros efeitos, o cálculo é similar. Além disso, busca-se comparar as variações padronizadas (como, por exemplo, $\Delta\pi_i(\text{PO}_i)/\sigma$) com as variações centradas na média ($[\Delta\pi_i(\text{PO}_i)-\mu]/\sigma$), de tal forma a examinar se um conjunto de empresas, ou uma empresa, desloca ou influencia os resultados setoriais.

Em algumas atividades a concentração da atividade influencia o resultado setorial de tal forma que somente a análise da dispersão dos resultados micro pode revelar a dinâmica da atividade. São selecionadas, para ilustração do argumento, as atividades hipermercados e supermercados, transporte aéreo, transporte aquaviário, telecomunicações, serviços prestados às famílias 2.

Gráfico 5.1 – Efeitos escala, participação e residual da atividade: hipermercados e supermercados



Fonte: Elaboração própria.

Conforme o gráfico 5.1, todas as empresas do setor de hipermercados e supermercados apresentam contribuição positiva do efeito escala. Contudo, os pontos "A" e "B" deslocam a média para a esquerda. Assim, a perda de participação na estrutura ocupacional do setor se deve ao fato de serem grandes empresas que conseguem atender ao aumento da demanda, tendo em vista o aumento da renda na economia, com taxa de crescimento do número de pessoas ocupadas abaixo da média. O gráfico do efeito residual traz um resultado diferente do revelado pela análise do setor. A empresa "A" possui resíduo positivo. Assim, uma grande empresa apresenta a combinação de efeito escala, participação e residual como segue: positivo, negativo, positivo. Em termos do total do setor, o desempenho da empresa "B" (positivo, negativo, negativo) acaba por predominar no resultado.

Na atividade de transporte aquaviário, observa-se um grande peso de uma empresa que apresenta, bem como a maioria das empresas, efeito escala positivo. Naturalmente, esse resultado desloca a média do setor para a direita, conforme aponta o gráfico 5.2. A variação na estrutura de ocupação aponta que somente seis empresas apresentaram mudanças acima da média. Notadamente, o resultado negativo do efeito residual também, em grande medida, repercute o resultado de uma empresa, que corresponde a mais de 30% do efeito total. Há um considerável número de empresas com resultados positivos, contudo, uma empresa desloca para a esquerda a média do painel de empresas para esta atividade.

O período entre 2002 e 2007, para o transporte aéreo, é considerado de crise principalmente no contexto internacional. De acordo com Melo Filho (2008), com base nas informações de *International Air Travel Association* (IATA), tanto as empresas de transporte americanas como as europeias registram perdas, apresentando recuperação somente no ano de 2006. A principal causa seria a redução do ritmo da economia dos Estados Unidos, o que repercute em todos os outros países, além dos eventos do 11 de setembro de 2001. As estratégias adotadas pelas empresas para enfrentar a crise são clássicas: cortes de custos, cortes de investimentos, demissões, redução das encomendas de novos aviões, supressão de linhas aéreas e outros. No Brasil, apesar dos graves acidentes aéreos e da falência da Varig, as principais causas da oscilação de desempenho são aumentos do preço do petróleo, a redução da demanda para linhas internacionais, os problemas relacionados aos aeroportos e à infraestrutura aeroportuária em geral.

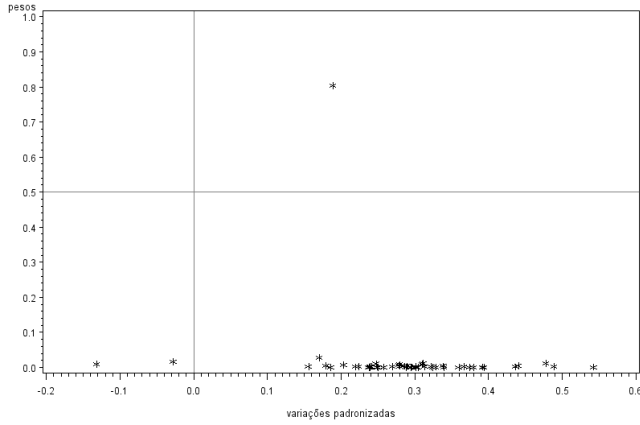
Gráfico 5.2 – Efeitos escala, participação e residual da atividade: transporte aquaviário

Variações padronizadas

Variações centradas na média

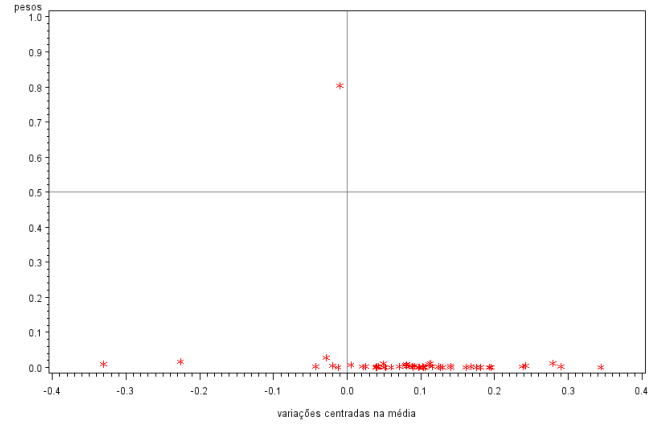
PAS - Efeito escala

atividade=Transporte aquaviário origem=5



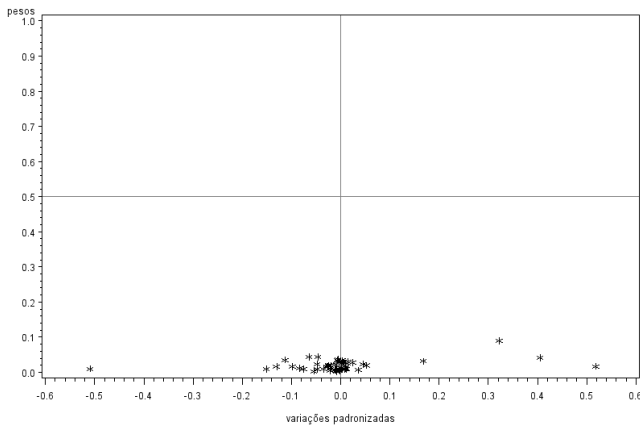
PAS - Efeito escala

atividade=Transporte aquaviário origem=5



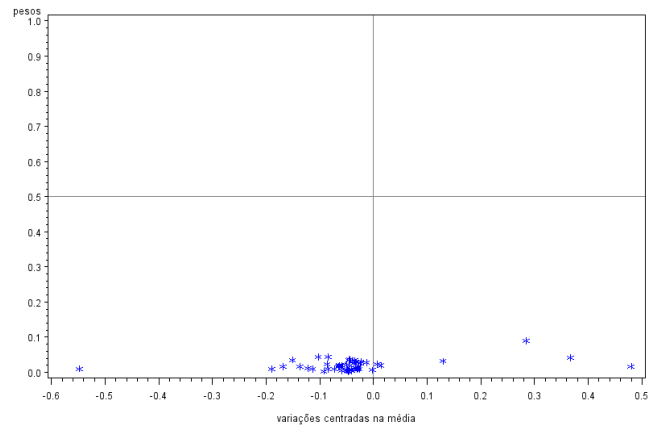
PAS - Efeito participação

atividade=Transporte aquaviário origem=5



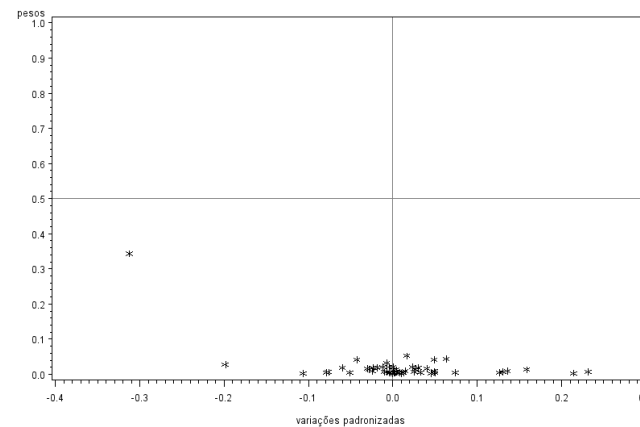
PAS - Efeito participação

atividade=Transporte aquaviário origem=5



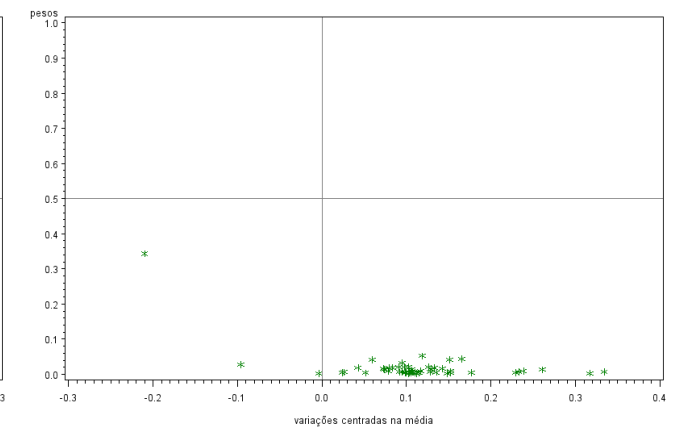
PAS - Efeito residual

atividade=Transporte aquaviário origem=5

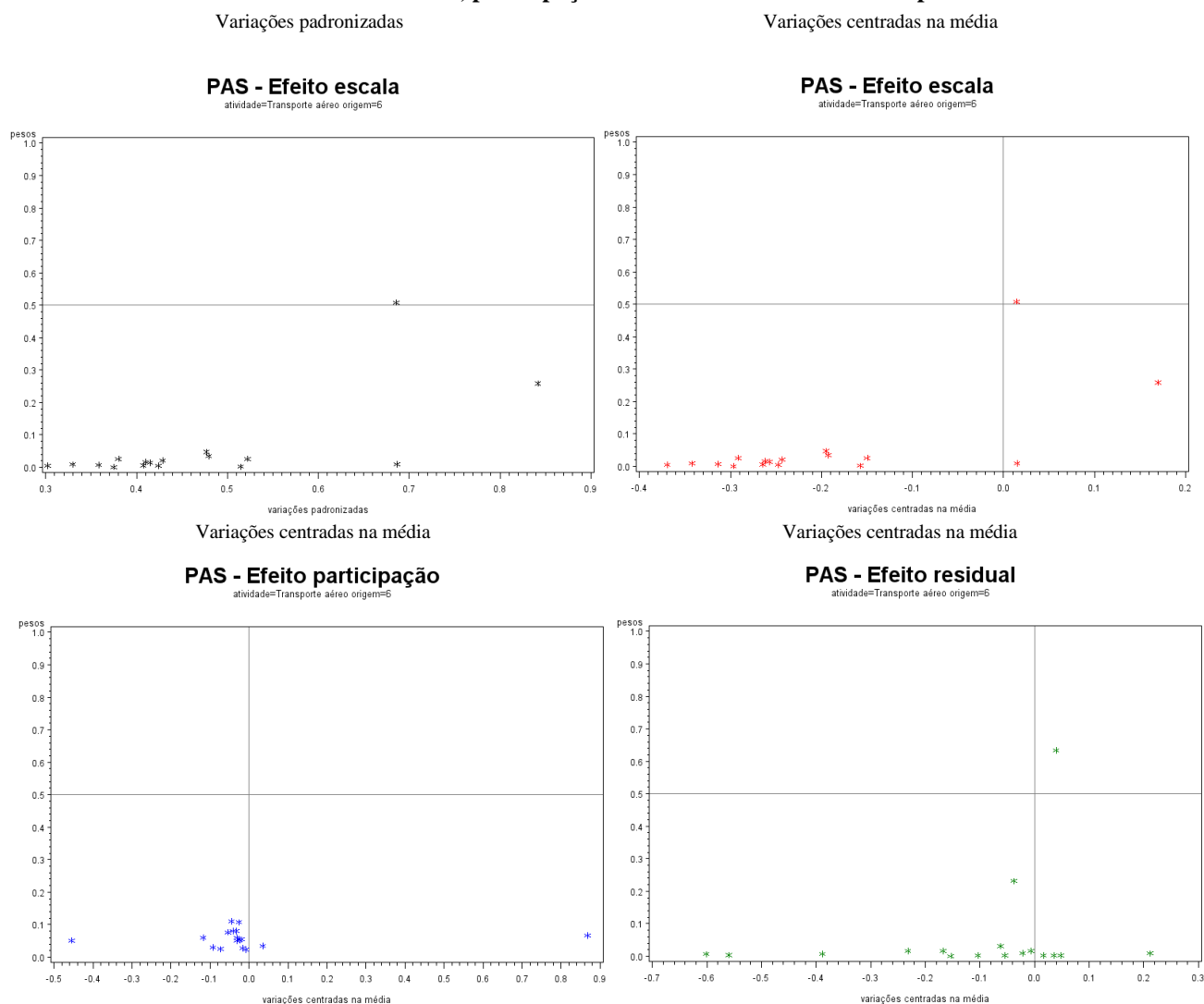


PAS - Efeito residual

atividade=Transporte aquaviário origem=5



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 5.3 – Efeitos escala, participação e residual da atividade: transporte aéreo

Fonte: Elaboração própria.

Diante desse contexto, os resultados obtidos pela decomposição do crescimento parecem contraditórios. Entretanto, em contraposição, registra-se, no período em tela, uma crescente evolução da oferta de assentos pelas companhias aéreas, acompanhada por um crescimento da demanda em patamares semelhantes, de acordo com dados do Anuário de Transporte Aéreo.

Tabela 5.3 – Evolução do tráfego aéreo doméstico no Brasil (Milhões de passageiros)

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Vôos Domésticos	26.711.136	25.195.821	27.962.478	34.147.484	39.261.092	42.773.168

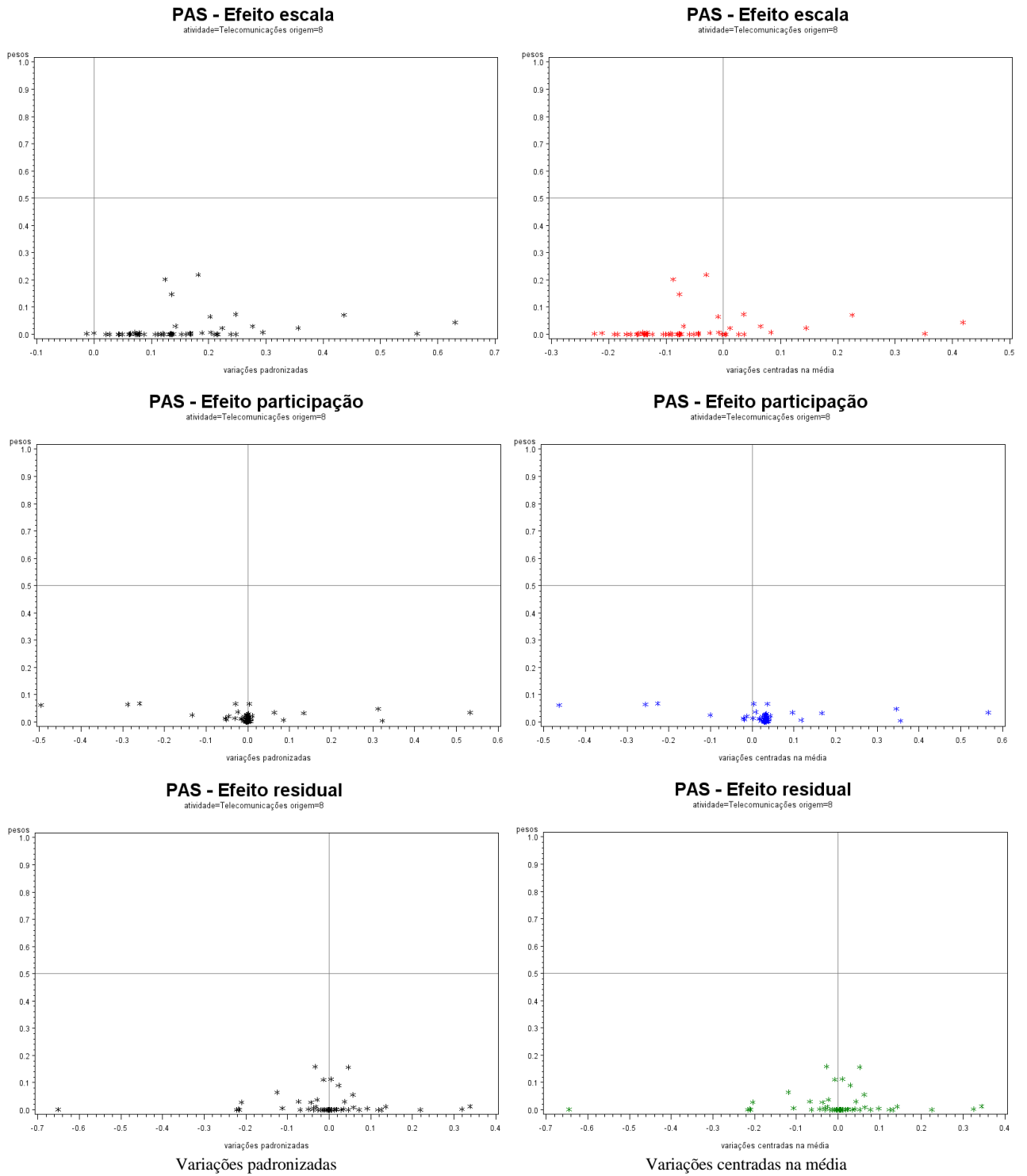
Fonte: Anuário Transporte Aéreo 2007 apud Melo Filho (2008).

Conforme tabela 5.3, a utilização do transporte aéreo no Brasil, entre 2002 para 2007, cresce aproximadamente 60%. Essa evolução é explicada, em primeiro lugar, pela elevação da renda, especialmente das faixas mais baixas. Em segundo lugar, as empresas aéreas passam a adotar o sistema denominado *low cost, low fare*, que permite redução de preços, assim como a comercialização eletrônica de passagens e outras.

Desse modo, o processo de concentração, observado no gráfico 5.3, reflete a reestruturação do setor aéreo brasileiro, com a manutenção de sua estrutura oligopolista. Os gráficos sobre o efeito escala mostram que o aumento das pessoas ocupadas impacta mais a contribuição para crescimento da produtividade nas maiores empresas do que nas menores. Há efetivamente um movimento de reestruturação apontando que somente duas empresas crescem sua participação acima da média. Além disso, a maior empresa apresenta variação residual positiva indicando aumento de dinamismo em termos de produtividade do trabalho. Esses resultados estão em acordo com Rossi e Fernandes (2008). Para além disso, os gráficos mostram que o período 2002-2007 pode ser considerado de crise para a maioria das empresas brasileiras de aviação civil, ainda que estejam inseridas em um contexto econômico nacional menos desfavorável que o internacional.

No setor de telecomunicações, os impactos do aumento da produção, em função de pessoas ocupadas, sobre a produtividade são positivos para quase todas as empresas em análise, da mesma maneira que são diferenciados. Tal qual o transporte aéreo, e contrariamente às atividades de transporte aquaviário e de hiper/supermercados, no que se refere ao efeito escala, a maior parte das empresas, embora tenha este efeito positivo, apresenta-o abaixo da média, inclusive as maiores empresas. O efeito participação descreve a reestruturação do setor, apontando que grandes empresas relativamente diminuem seu porte em termos de pessoas ocupadas, ainda que na maior parte das empresas essa variação esteja em torno de zero. Então, o segundo gráfico do efeito participação demonstra o deslocamento da média para a esquerda. O resultado negativo do efeito residual do painel em grande medida resulta da compensação de sinais negativos e positivos de empresas com diferentes pesos.

Gráfico 5.4 – Efeitos escala, participação e residual da atividade: telecomunicações



Fonte: Elaboração própria.

5.4 MENSURAÇÃO DE OUTRAS VARIÁVEIS DE DESEMPENHO E O DESEMPENHO DOS SERVIÇOS

Esta seção tem por objetivo observar padrões de associação entre alguns índices de desempenho e os elementos da decomposição do crescimento, de forma a incrementar a interpretação a seu respeito e, em particular, verificar um conjunto de hipóteses levantadas ao longo do texto. Essas hipóteses se referem ao peso dos investimentos, em especial, em máquinas e equipamentos, do processo de terceirização e aos impactos do nível de salários e da diferenciação da estrutura de custos sobre o nível e a variação da produtividade. A seleção de índices de desempenho está pautada nas informações disponíveis na PAC e na PAS e a associação é medida em termos das correlações de Pearson e de Spearman, que são calculadas com base nas microinformações.

Os índices selecionados são o nível do investimento médio das empresas entre 2003 e 2007, suas subdivisões em investimento em máquinas e equipamento, em equipamento de transportes, em terrenos e edificações e outros tipos de investimento. Essas informações são inflacionadas para o ano de 2007, de acordo com índices diferenciados calculados com base nos dados de formação bruta de capital das Contas Nacionais (IBGE/SCN-TRU 2003-2007). As informações de investimento para 2002 não são consideradas, pois, no caso da PAS, não estão disponíveis. Outros indicadores são os gastos com serviços prestados por terceiros, sua participação no total do consumo intermediário, a distância Mahalanobis das variáveis salário e pessoal ocupado e a mesma distância para os elementos do consumo intermediário.

Investimentos, em geral, principalmente em máquinas e equipamentos, impactam positivamente a produtividade e é importante discutir que efeito da decomposição captura essa relação. De acordo com as tabelas 5.4 e 5.5, o investimento total entre 2003 e 2007 é positivamente correlacionado com o efeito escala, mas fracamente, no nível das pesquisas, sendo maior para investimento em máquinas e equipamentos. Nesse caso, interpretando que o efeito escala está relacionado com a elasticidade da produção, em relação à variação de pessoas ocupadas, os investimentos em equipamentos aumentam esta elasticidade.

Os resultados por atividade são bem variados conforme os gráficos 5.5 e 5.6. Na PAC, quatorze de vinte e uma atividades apresentam correlação forte, com somente dois ramos não apresentando correlação: varejo de combustíveis e lubrificantes (origem = 16) e varejo de GLP (origem = 21). Na PAS, os resultados são mais difusos e as atividades com correlações mais altas são transportes terrestres de passageiros e de carga (origem = 3 e 4), transporte a-

quaviário (origem = 5), telecomunicações (origem = 8), atividades de informática (origem = 9), cinema, vídeo e fotografia (origem = 10) e auxiliar financeiro (origem = 19). Auxiliares de transportes (origem = 9), *KIBS* (origem = 11), aluguel de imóveis e móveis (origem = 16 e 17) apresentam correlação intermediária.

Tabela 5.4 – Correlação dos indicadores de desempenho com os componentes do crescimento da produtividade – PAC (N = 11307)

	Efeito escala		Efeito participação		Efeito residual	
	Pearson	Spearman	Pearson	Spearman	Pearson	Spearman
Investimento 03-07	0,34 <.0001	0,37 <.0001	0,006 0,5096	0,18 <.0001	-0,006 0,5151	-0,02 0,0270
Inv. máquinas e equipamentos 03-07	0,33 <.0001	0,36 <.0001	-0,02 0,0395	0,15 <.0001	-0,14 <.0001	-0,03 0,0072
Inv. equip. transporte 03-07	0,15 <.0001	0,24 <.0001	0,39 <.0001	0,14 <.0001	0,19 <.0001	0,005 0,5614
Inv. terrenos e edificações 03-07	0,25 <.0001	0,18 <.0001	0,01 0,3549	0,12 <.0001	0,04 0,0002	-0,01 0,2603
Outros investimentos 03-07	0,31 <.0001	0,31 <.0001	-0,12 <.0001	0,12 <.0001	0,07 <.0001	-0,02 0,0400
Gastos com serviços prestados por terceiros 02-07	0,44 <.0001	0,55 <.0001	0,08 <.0001	0,03 0,0031	-0,02 0,0298	-0,05 <.0001
Percentual dos gastos com serviços terceirizados no total do CI 02-07	0,13 <.0001	0,21 <.0001	0,02 0,0930	0,02 0,1084	-0,04 <.0001	0 0,9901
Dist. Mahalanobis do salário e nº pessoas ocupadas	0,48 <.0001	0,41 <.0001	0,096 <.0001	0,05 <.0001	-0,13 <.0001	-0,002 0,8615
Dist. Mahalanobis dos itens do consumo intermediário	0,53 <.0001	0,57 <.0001	0,04 <.0001	0,03 0,0004	-0,17 <.0001	-0,05 <.0001

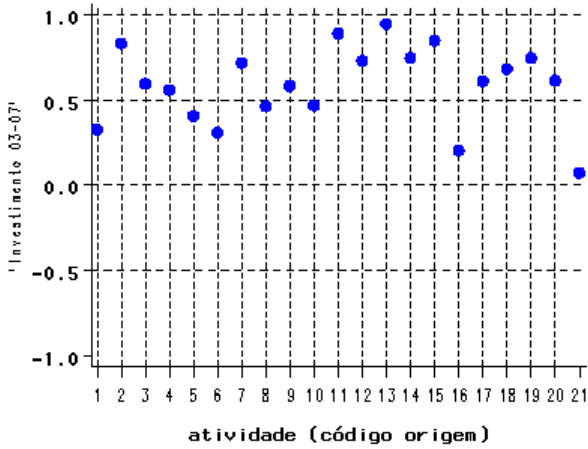
Fonte: Elaboração própria.

Tabela 5.5 – Correlação dos indicadores de desempenho com os componentes do crescimento da produtividade – PAS (N = 13964)

	Efeito escala		Efeito participação		Efeito residual	
	Pearson	Spearman	Pearson	Spearman	Pearson	Spearman
Investimento 03-07	0,23 <.0001	0,16 <.0001	-0,04 <.0001	0,16 <.0001	-0,06 <.0001	0,05 <.0001
Inv. máquinas e equipamentos 03-07	0,27 <.0001	0,22 <.0001	-0,05 <.0001	0,11 <.0001	-0,08 <.0001	0,01 0,1094
Inv. equip. de transporte 03-07	0,11 <.0001	0,03 0,0019	-0,06 <.0001	0,14 <.0001	0,11 <.0001	0,07 <.0001
Inv. terrenos e edificações 03-07	0,07 <.0001	0,06 <.0001	-0,07 <.0001	0,09 <.0001	0,04 <.0001	0,03 0,0005
Outros investimentos 03-07	-0,07 <.0001	0,18 <.0001	0,12 <.0001	0,11 <.0001	-0,12 <.0001	0 0,9118
Gastos com serviços prestados por terceiros 02-07	0,30 <.0001	0,36 <.0001	-0,32 <.0001	0,02 0,0055	-0,06 <.0001	-0,04 <.0001
Percentual dos gastos com serviços terceirizados no total do CI 02-07	0,06 <.0001	0,19 <.0001	-0,01 0,2750	-0,003 0,7578	-0,01 0,2928	0,007 0,3617
Dist. Mahalanobis do salário e nº pessoas ocupadas	0,43 <.0001	0,17 <.0001	0,01 0,1431	0,04 <.0001	-0,19 <.0001	0 0,9656
Dist. Mahalanobis dos itens do consumo intermediário	0,41 <.0001	0,30 <.0001	0,002 0,8464	0,04 <.0001	-0,13 <.0001	-0,02 0,0084

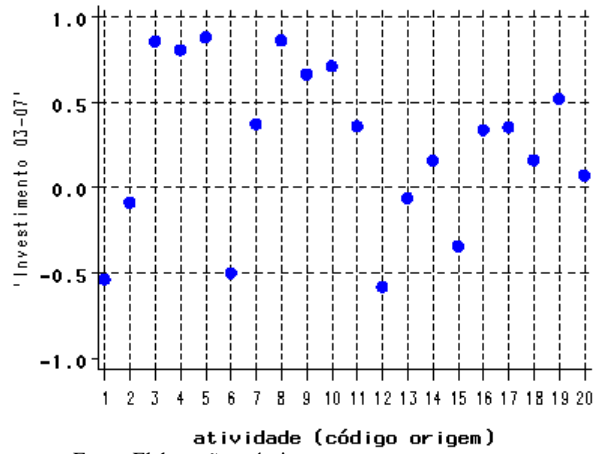
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 5.5 – Correlação Pearson do efeito escala com nível de investimento – PAC



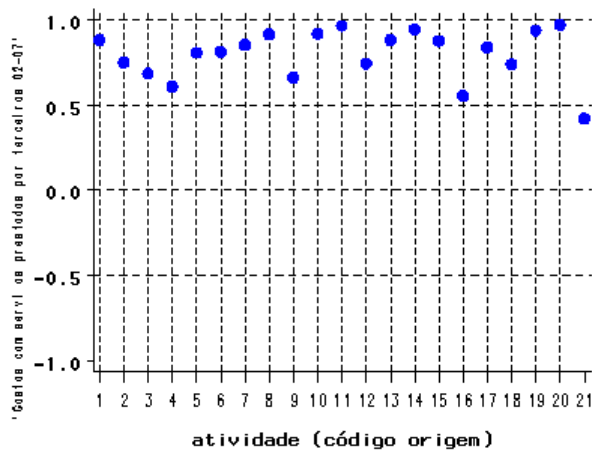
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 5.6 – Correlação Pearson do efeito escala com nível de investimento – PAS



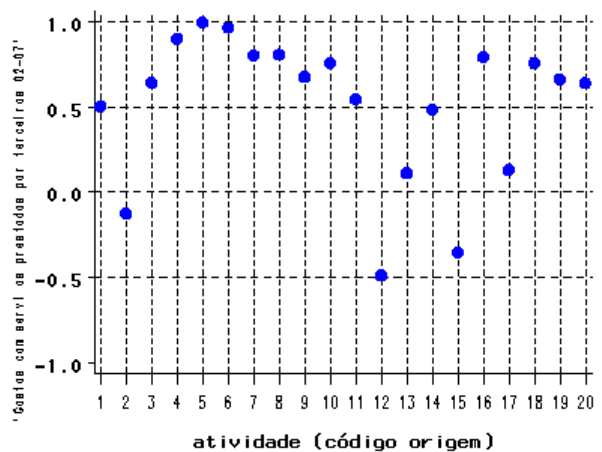
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 5.7 – Correlação Pearson do efeito escala com gastos com serviços terceirizados – PAC



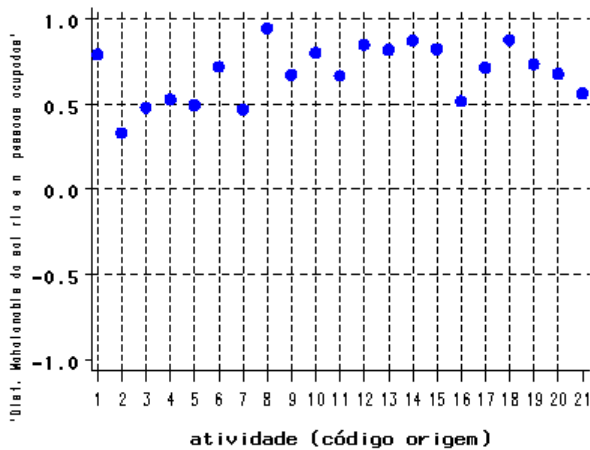
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 5.8 – Correlação Pearson do efeito escala com gastos com serviços terceirizados – PAS



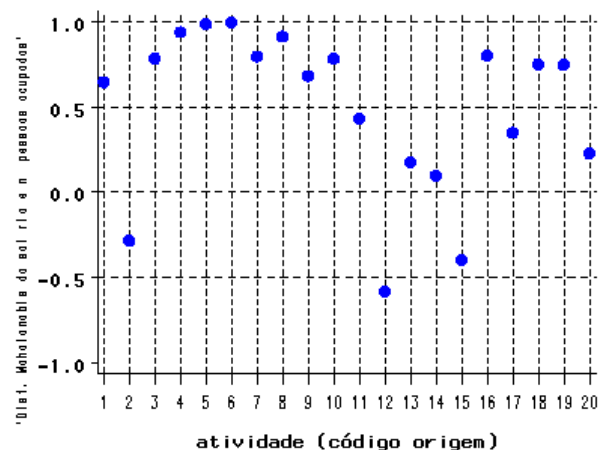
Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 5.9 – Correlação Pearson do efeito escala com dist. Mahalanobis salário e pessoal ocupado – PAC



Fonte: Elaboração própria.

Gráfico 5.10 – Correlação Pearson do efeito escala com dist. Mahalanobis salário e pessoal ocupado – PAS



Fonte: Elaboração própria.

Outra informação importante é o impacto da terceirização. Os gastos com serviços prestados por terceiros é positivamente correlacionado com o efeito escala. E, adicionalmente, na PAS, negativamente correlacionado com a participação na estrutura de ocupação. Ou seja, terceirizar aumenta o valor adicionado por pessoa ocupada na empresa e, na PAS, ainda tem impacto sobre o tamanho da firma. A relação mais significativa se refere à variável salário: a distância Mahalanobis de salário e pessoal ocupado em relação às médias em cada ano do conjunto das pesquisas indica que, quanto maior essa distância, maior a contribuição do efeito escala para a produtividade do trabalho.

6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A presente tese procurou verificar empiricamente a hipótese de que os serviços são intensivos em mão de obra. Essa interpretação, na literatura especializada, desdobra-se na caracterização dos serviços como estagnados e tecnologicamente inertes. Nos debates que ocorreram no século XX sobre o crescimento dos serviços na estrutura produtiva de economias capitalistas, essa tese é normalmente atribuída aos trabalhos de Baumol, estando muito presente em pesquisas sobre desempenhos setoriais. De um modo geral, os serviços são analisados em altos níveis de agregação e com os trabalhos empíricos que analisam as economias até 1995 reafirmando essas teses, ainda que o desenvolvimento da indústria de semicondutores já fosse objeto de muitas pesquisas na área econômica.

Análises a partir de 1995, todavia, começam a apontar uma importante contribuição dos serviços para o dinamismo de economias centrais, como a norte-americana e a britânica, principalmente em avaliações que consideram os serviços de forma mais desagregada. Essa fase do desenvolvimento capitalista está ligada a um paradigma tecnológico cujo núcleo está no processamento e transmissão de informações. Já no século XIX, alguns estudos sinalizam o papel das inovações em meios de transportes e em comunicações na extensão dos mercados, assim como na contribuição para o aumento do conhecimento em uma sociedade baseada no mercado e na divisão do trabalho, de tal forma que as referidas inovações potencializam as inovações radicais e os processos de difusão, marcados por inovações incrementais, pelo aumento da circulação de informação e pessoas.

Ressalta-se que o impacto das tecnologias nas diferentes economias é diferenciado, como assinalado por estudos a respeito da incorporação das TIC nas economias dos EUA e de países da Europa (INKLAAR; O'MAHONY; TIMMER, 2003). Este aspecto também é assinalado pela tese da heterogeneidade estrutural a respeito da lógica perversa da dependência tecnológica para países que enfrentam processos de industrialização tardios.

Uma importante hipótese a respeito dos serviços é a de que seu crescimento está relacionado a economias mais desenvolvidas ou com níveis mais altos de produto *per capita*. Ainda que, nos Estados Unidos e nos principais países europeus, os serviços sejam responsáveis por grande parte do crescimento da produtividade da economia - inclusive contribuindo deci-

sivamente para os processos de aceleração do crescimento econômico - no caso do Brasil, os serviços cresceram a despeito da diminuição do produto *per capita* brasileiro, em termos relativos e absolutos, como discutido no capítulo 2 e apresentado nos gráficos 2.3 e 2.4, com dados a partir de 1980.

Como assinalado, entretanto, nem todos os processos de industrialização estão associados a um modelo de desenvolvimento que aumenta o produto *per capita* e incorpora pessoas aos processos produtivos e nem todo crescimento de serviços necessariamente corresponde a trajetórias estagnadas de crescimento. Os debates passam, então, a tratar, ou considerar, quais serviços são responsáveis por tais trajetórias e, principalmente, enfatizam o processo de desenvolvimento e difusão de TIC.

O exercício realizado no presente trabalho, com base em dados por empresa das pesquisas anuais de comércio e serviços do IBGE, PAC e PAS, no período de 2002-2007, foi desenvolvido a partir da metodologia de modelos mistos. A importância do debate em torno da metodologia é importante pois permite, em primeiro lugar, verificar um conjunto de fatos estilizados relacionadas na literatura a respeito da distribuição de informações microeconômicas. Em segundo lugar, esta metodologia permite estimar coeficientes por empresa e considera, em sua técnica, a posição relativa das outras firmas e a correlação das informações no tempo, respeitando a diversidade efetiva dessas trajetórias. Por último, nos debates sobre a evolução dos serviços, controvérsias metodológicas estão frequentemente presentes e sua discussão abre muitas possibilidades futuras de pesquisas e aplicações diversas.

Os modelos testados, relacionados no quadro 4.1, com resultados apresentados no apêndice G, indicam que a variável “pessoal ocupado” é uma importante preditora da evolução do valor adicionado das empresas e que, embora a variável “atividade” seja significativa estatisticamente, os modelos escolhidos para estimativa dos resíduos (indicados pela literatura como indicadores de mudança técnica) não utilizam matrizes de covariância heterogêneas por atividade, ainda que os testes realizados indiquem que o nível de desagregação setorial proposto não é arbitrário. Ou seja, a tese da heterogeneidade dos serviços, que se traduziria no uso de um modelo com matrizes de covariâncias diferentes por atividade, não se confirma no sentido de que há melhor ajuste nos resultados se a heterogeneidade da variância não é considerada.

Verifica-se, ainda, em termos das hipóteses de desempenho microeconômico, que as diferenças entre as empresas, selecionadas para o painel, são maiores do que as diferenças das empresas em relação às suas trajetórias singulares no tempo. Grande parte da variação do va-

lor adicionado no tempo é explicada pela diferença entre as empresas, mas as trajetórias das empresas no tempo dependem de seus resultados singulares no passado e essas mudanças no tempo não são desprezíveis. Desse modo, o desempenho da firma no tempo depende de seu patamar inicial.

Na análise dos resultados setoriais do modelo E2 para a PAC, conforme indicado na tabela apêndice G.1, as atividades atacadistas se mostram mais produtivas do que as varejistas, ou seja, o aumento do valor adicionado, em função do aumento em uma pessoa no processo de produção é, de um modo geral, maior para o comércio atacadista do que para o varejista, com destaque para a atividade atacadista de combustíveis (origem = 9). Entre as atividades mais produtivas em relação à mão de obra, nos resultados da PAS, relacionam-se telecomunicações (origem = 8), transporte aéreo (origem = 6) e auxiliar financeiro (origem = 19). As atividades transporte aquaviário (origem = 5), atividades de informática (origem = 9), cinema, vídeo e fotografia (origem = 10) e *KIBS* (origem = 11) apresentam coeficientes positivos com valores entre 0,22 e 0,24, portanto, relativamente, intermediários.

Ressaltam-se que os ramos com coeficientes baixos são os comércios varejistas e os serviços ligados ao consumo final e ao consumo intermediário, como serviços prestados às famílias, alojamento e alimentação, que geralmente se caracterizam por salários médios relativamente mais baixos e de menor qualificação.

Claro está que as funções de produção de muitos serviços sofreram e permanecem sofrendo grandes alterações nas últimas décadas pelo impacto de diferentes tecnologias, que não se restringem às TIC, e que também contemplam importantes transformações organizacionais baseadas em conhecimentos científicos e tácitos. Além disso, não só o processo de produção e os produtos são entendidos como *locus* de inovação, mas também as relações entre as empresas e os clientes.

As características distintivas dos serviços estão se reestruturando, notadamente, a partir dos anos 1990, alterando as características tradicionais dos serviços, a saber: interatividade e intangibilidade. As estratégias de concorrência apontam uma maior complexidade na classificação das atividades, pela dificuldade de delimitação entre os diferentes produtos e processos produtivos. Uma estratégia comum é a diversificação de produtos por composição de pacotes de serviços, também incorporados à comercialização de bens, bem como processos que permitem personalizá-los para um maior leque de clientes potenciais. Além disso, verificam-se estratégias de reestruturação da produção por meio de incorporação de tecnologias, por

processos de terceirização e de autonomização de funções, que o processo de informatização muitas vezes viabiliza.

Considerando essas tendências, a análise setorial baseada na decomposição do crescimento aponta que o desempenho dos setores em termos de produtividade do trabalho é muito diferenciado. Os setores que apresentam crescimento de produtividade, na PAS, estão relacionados com atividades FIRE e serviços prestados às famílias, cuja dinâmica está ligada, principalmente, à evolução demográfica, grau de urbanização, mudanças nos hábitos de consumo e à evolução da renda (MEIRELLES, 2006). No caso do comércio, além do evidente impacto da renda, os setores mais dinâmicos são de comercialização de veículos, que também refletem processos de inovação de produto (carro bicombustíveis) e novas formas de comercialização e distribuição. Destaca-se, também, o bom desempenho de serviços vinculados ao setor de construção civil, associado a políticas de crédito.

Em termos da importância dos efeitos decompostos - escala, participação e residual -, o padrão aponta para a escala como o principal fator de exploração de economias e, adicionalmente, captura os impactos positivos de investimentos em máquinas e equipamentos (quanto maior o investimento, maior o impacto da variação da escala), do peso das estratégias de terceirização (esta representado uma estratégia importante para aumento de produtividade) e as diferenças relacionadas com a estrutura salarial (sugerindo que, quanto mais diferenciada é a empresa em termos de salário, mais produtiva é a mão de obra). O efeito escala, ou seja, a realocação de mão de obra para as empresas que em média são maiores e possuem maiores resíduos, são na maioria dos casos positivos. Os efeitos participação negativos ocorrem em algumas atividades com os hiper/supermercados e telecomunicações, indicando que movimentos expressivos de fusão e incorporações, nessas atividades, tiveram impacto negativo e significativo no desempenho da produtividade.

Os efeitos residuais, associados pela literatura a inovações, são, na maioria dos setores, negativos. Além disso, os setores com desempenho negativo da produtividade, em geral, são impactados por esse efeito. Efetivamente, esse efeito indica que as grandes empresas perdem dinamismo no valor adicionado ao longo do tempo. Assim, o valor adicionado diminui ou cresce abaixo da média. Isto indica que, em momentos de crescimento, as menores empresas apresentam maior dinamismo, ou que as grandes buscam, como estratégia, diversificar o leque de serviços, ofertando pacotes mais adequados às particularidades dos clientes.

Deve-se ainda lembrar que, alguns resultados observados em níveis setoriais para todos os efeitos refletem a trajetória de poucas empresas, conforme relatado no item 5.3. Assim,

análises setoriais devem estar associadas, no mínimo, à caracterização de estruturas de mercado. O presente trabalho aponta, nesse sentido, para a importância da associação de resultados setoriais com a distribuição de resultados microeconômicos.

Em suma, a reestruturação dos serviços no Brasil, no período de 2002 a 2007, não apresenta o mesmo padrão indicado pela literatura. Setores ligados à oferta de serviços de infraestrutura e à difusão de conhecimento, conforme taxonomia de Castellacci (2008), apresentam menos dinamismo que os setores ligados ao consumo final, ou que os serviços intermediários caracterizados por baixos salários. Desse modo, que o padrão apresentado pelo Brasil se assemelha ao verificado na economia norte-americana entre 1995-2006, ou seja, reflete um crescimento mais acelerado da produtividade do trabalho dos setores comerciais e dos denominados FIRE. Assim, a trajetória recente da economia brasileira, em relação aos serviços, aponta para a manutenção de elementos essenciais dos padrões de heterogeneidade estrutural descritos pelos autores do subdesenvolvimento, em particular para as questões relativas à reestruturação produtiva da economia brasileira no enfrentamento e articulação com novas formas do desenvolvimento capitalista. Tal resultado sinaliza que a incorporação de novas tecnologias pela estrutura econômica brasileira ainda não refletiu um novo padrão de desenvolvimento que permita enfrentamento mais adequado das desigualdades econômicas e sociais características da nossa sociedade. Portanto, recoloca-nos o desafio de aprofundar o conhecimento sobre esse desenvolvimento para buscar novos caminhos que nos permitam superar as heterogeneidades de nossa sociedade.

Observa-se o pequeno número de títulos sobre a evolução recente dos serviços no Brasil. O interesse privilegiado nas pesquisas das transformações das atividades industriais decorre da própria forma em que se deu o desenvolvimento do capitalismo, enquanto, por outro lado, a complexificação da estrutura produtiva e o avanço das necessidades de valorização do capital sobre o espaço das atividades de serviços, bem como a ampliação da participação destas mesmas atividades no PIB das economias capitalistas, abrem novas perspectivas e novos *fronts*.

Compreender os determinantes desse desenvolvimento e seus impactos compreende uma ampla área de estudo inexplorada. Dentre as inúmeras temáticas relacionadas, pode-se citar, em primeiro lugar, questões mais estritamente ligadas a este trabalho, a ampliação do painel considerado, portanto, ampliar a análise para dados longitudinais incompletos. Além disso, avaliar os movimentos de entrada e saída das empresas nos mercados. Outra possibilidade é ampliar a função de produção, adicionando os elementos do consumo intermediário

como energia, materiais, entre outros, e informações sobre investimentos. Mas principalmente realizar análises que busquem articular pesquisas sobre o perfil e a evolução da demanda, tanto a final quanto a intermediária, e os resultados pelo lado da oferta.

Em segundo lugar, considerando temáticas mais abrangentes, deve-se aprofundar o conhecimento sobre inovações em serviços e seus múltiplos desdobramentos sobre as relações de trabalho e emprego. Em terceiro, indica-se a incorporação à análise das relações da evolução da produtividade de outras variáveis relacionadas, pelas teorias, como determinantes importantes do crescimento, notadamente aquelas correlatas às atividades inovativas, investimento e qualificação de mão de obra. Devem estar conjugadas a essas análises pesquisas que sistematizem os conhecimentos disponíveis sobre os processos de produção em serviços para se ter uma avaliação abrangente que identifique as lacunas e que possa inclusive apontar a necessidade de formulação e avaliação de políticas que orientem esse desenvolvimento e evitem armadilhas de dependência e de baixo crescimento.

Uma grande lacuna está na ampliação das discussões metodológicas sobre levantamento empírico da evolução das atividades de serviços que inclui, além de estatísticas sobre inovação, pesquisas sobre classificação de atividades e de produtos em serviços, tendo em vista o crescente número de questões relacionadas à definição das fronteiras das atividades de serviços e sobre índices de preço. Assim, aponta-se a necessidade de se discutir para adequação e ampliação do programa de produção de estatísticas nas diversas áreas. Por último, assinala-se que debates sobre novos conceitos e novos indicadores, especialmente, os baseados em metodologias não paramétricas devem estar articulados às discussões sobre o referido programa de pesquisas empíricas abrangentes e metodologicamente comparáveis.

Nestes, assim como em outras áreas não mencionadas, são muitas as questões que podem surgir sobre a evolução recente dos serviços que se apresentam como estratégicos para o desenvolvimento das diferentes economias. Esse trabalho terá cumprido sua missão se instigar interesse sobre as temáticas dos serviços.

7 REFERÊNCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- ACHARYA, R.C. The Services Economy in Canada: an overview. In: LIPSEY, R.G.; NAKAMURA, A.O. (ed.) **Services Industries and the Knowledge-based economy**. Canada: University of Calgary Press, 2006. p.77-130.
- ALBIN, P.; APPELBAUM, E. Differential Characteristics of Employment Growth in Services'. In: APPELBAUM, E.; SCHETTKAT, R. (ed.) **Labor Market Adjustments to Structural Change and Technological Progress**. New York: Praeger Publishers, 1990. p. 36 – 53.
- ALBUQUERQUE, E.M. Celso Furtado, a polaridade modernização-marginalização e uma agenda para a construção dos sistemas de inovação e de bem-estar social. In: SABOIA, J.; CARVALHO, F.J.C. **Celso Furtado e o século XXI**. São Paulo: Editora Manole. Rio de Janeiro: UFRJ, 2007. cap. 8, p. 181-203.
- ALMEIDA, J.P. et al. **Os Anos Lula: Contribuições para um balanço crítico 2003/2010**. Rio de Janeiro: Garamond, 2010.
- ALVES, E. Discussão dos retornos à escala nos contextos das funções de produção e de custo. **Revista de Economia e Agronegócio**, v.5, nº 2, p.163-186, 2007. Disponível em: <http://www.economia-aplicada.ufv.br/revista/pdf/2007/01_Artigo_%201.pdf> Acesso em: 12 set. 2011.
- ANALYSIS OF COVARIANCE (ANCOVA) Using SAS. S.d. Disponível em: <http://www-personal.umich.edu/~kwelch/finan/day3_finan_ancova.doc>. Acesso em: 12 set. 2011.
- APPELBAUM, E., SCHETTKAT, R. Are prices unimportant? The changing structure of the industrialized economies. **Journal of Post Keynesian Economics**, v.21, nº3, p. 121–31, 1999. Reimpresso em: Ten RAA; Schettkat, R. (eds.) **The Growth of Service Industries: The Paradox of Exploding Costs and Persistent Demand**, Edward Elgar, Cheltenham, 2001.
- BAILY, M.N.; BARTELSMAN, E.J.; HALTIWANGER, J.C. Downsizing and productivity growth: myth or reality?. **Small Business Economics**. v.8, p.259–278, 1996.
- BALTAGI, B.H. **Econometric Analysis of Panel Data**. England: Wiley, 2009.
- BANCO MUNDIAL. *World Development Indicators database (WDI)*. Disponível em: <<http://databank.worldbank.org/ddp/home.do?Step=12&id=4&CNO=2>>. Acesso em: 27 fev. 2011.
- BARRAS, R. Towards a Theory of innovation in Services. **Research Policy**. v.15, nº4, p. 161-173, 1986.
- BAUMOL, W.J. Macroeconomics of unbalanced growth: the anatomy of urban crisis. **American Economic Review**. v.57, nº3, p.415-426, Jun. 1967.

- BAUMOL, W.J. Paradox of the services: exploding costs, persistent demand. In: Ten RAA, T.; SCHETTKAT, R. (ed.) **The growth of service industries**. UK/USA: Edward Elgar, 2001, p. 3-28.
- BAUMOL, W.J. Productivity policy and the service sector. In: INMAN, R.P. **Managing service economy: prospects and problems**. Cambridge university Press, 1985. Cap.11, p.301-318.
- BAUMOL, W.J.; BLACKMAN, S.A.B.; WOLFF, E.N. **Productivity and American Leadership: The Long View**. Cambridge: MIT Press, 1989.
- BAUMOL, W.J.; BLACKMAN, S.; WOLFF, E. Unbalanced growth revisited: asymptotic stagnancy and new evidence. *Mimeo*, Jan. 1984. Disponível em: <<http://www.econ.nyu.edu/cvstarr/working/1984/RR84-02.pdf>>. Uma versão está publicada em **American Economic Review**, v.75, n°4, 1986.
- BELL, M.; PAVITT, k. Technological accumulation and industrial growth: contrasts between developed and developing countries. **Industrial and Corporate Change**. v.2, n°2, p. 157–210, 1993.
- BERNARDES, R.; BESSA, V.; KALUP, A. Serviços na PAEP 2001: reconfigurando a agenda de pesquisas estatísticas de inovação. **São Paulo em Perspectiva**. v.19, n°2, p. 115-134, Abr./Jun. 2005.
- BHAGWATI, J.N. Splintering and disembodiment of services and developing nations. **The World Economy**. v.7, p.133–143, 1984.
- BODEN, M.; MILES, I. (ed.) **Services, Innovation and the Knowledge Economy**. London, Continuum, 2000a.
- _____. **Services and the Knowledge-based Economy**. London: Continuum, 2000b.
- _____. Beyond the Services Economy. In: _____. **Services and the Knowledge-based economy**. London: Continuum, 2000b. p.1-20.
- BONELLI, R.; FONSECA, R. Ganhos de Produtividade e de Eficiência: novos resultados para a economia brasileira. IPEA, 1997, 49p. mimeo.
- BOSWORTH, B.P.; TRIPLETT, J.E. The Early 21st Century U.S. Productivity Expansion is Still in Services. **International Productivity Monitor**, Centre for the Study of Living Standards, v.14, p.3-19, Spring/2007. Disponível em: <<http://www.csls.ca/ipm/14/IPM-14-bosworth-e.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- BRAGA, A.M.; FRANCO, J.H.A.; MARSON FILHO, J.; LOPES, P.H.O. Aspectos de segurança em transações off-line utilizando cartões inteligentes. Disponível em: <<http://www.cpqd.com.br/file.upload/3-cs-artigoforum-seguranca.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- BRESCHI, S.; MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological Regimes and Schumpeterian Patterns of Innovation. **Economic Journal**. v.110, n°463, p. 388-410, 2000.

- BRESSAND, A.; NICOLAÏDIS, K. Les services au cœur de l'économie relationnelle. **Revue d'Economie Industrielle**. v. 43, p.140-63, 1988. Disponível em: <http://www.persee.fr/web/revues/home/prescript/article/rei_0154-3229_1988_num_43_1_1015>. Acesso em: 12 set. 2011.
- BRITTO, J. Diversificação, competências e coerência produtiva. In: KUPFER, D.; HASENCLEVER, L. **Economia Industrial**. Rio de Janeiro: Campus, 2002. Cap.14, p.307-343.
- BROWNING, H.C., SINGELMANN The transformation of the US Labour Force: the interaction of industry and occupation° **Politics and Society**. v.8, n°7-4, p.481-509, 1978.
- BUZZACCHI, L.; COLOMBO, M.G.; MARIOTTI, S. Technological regimes and innovation in services: the case of the Italian banking industry. **Research Policy**. v.24, p.151-168, Jan. 1995.
- CACCIAMALI, M.C.; BEZERRA, L. Produtividade e emprego industrial no Brasil. In: CARLEIAL, L.; VALLE, R. (org.) Reestruturação Produtiva e Mercado de Trabalho no Brasil. São Paulo, Hucitec-Abet, 1997.
- CAINELLI, G.; EVANGELISTA, R.; SAVONA, M. Innovation and economic performance in services: a firm level analysis. **Cambridge Journal of Economics**. v.30, p. 435-458, 2006.
- CAMARINHA Filho, J. A.. Nota Metodológica sobre Modelos Lineares Mistos. UNIVERSIDADE FEDERAL DO PARANÁ DEPARTAMENTO DE ESTATÍSTICA. Set. 2003. Disponível em: <www.est.ufpr.br/rt/jom03a.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- CARVALHEIRO, N. Uma decomposição do aumento da produtividade do trabalho no Brasil durante os anos 90. **Revista Econ. Contemp**. v.7, n°1, p.81-109, jan./jun. 2003.
- CASTELLACCI, F. Technological paradigms, regimes and trajectories: Manufacturing and service industries in a new taxonomy of sectoral patterns of innovation. **Research Policy**. v.37, n°6-7, p.978-994, July 2008.
- CASTELLACCI, F.; ZHENG, J. Technological regimes, Schumpeterian patterns of innovation and firm-level productivity growth. **Industrial and Corporate Change**. v.19, n°6, p.1829-1865, 2008.
- CASTELLS, M. **The rise of the network society**. Cambridge: Blackwell Publishers, 1996.
- CAVES, W.; GIOVANNI, E. The statistical measurement of services: recent achievements and remaining challenges. **Metroeconomica**. v.58, n°3, 2007.
- CIMOLI, M. **Structural heterogeneity, technological asymmetries and growth in Latin America**. Published in: ECLAC's Publications LC/W.35, p.1-162, 2005. Disponível em: <http://mpira.ub.uni-muenchen.de/3832/1/MPRA_paper_3832.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- CLARK, C. **The Conditions of Economic Progress**. MacMillan, London, 1940.

- CANE 1.0. Classificação Nacional de Atividades Econômicas – versão 1.0. Rio de Janeiro: IBGE, 2003. 326p.
- COHEN, S.S.; ZYSMAN, J. **Manufacturing Matters: The Myth of the Post-Industrial Economy**. New York: Basic Books, 1987.
- CONSELHO EUROPEU DE LISBOA, 23 e 24 de março de 2000, Conclusões da Presidência. Disponível em <http://www.consilium.europa.eu/ueDocs/cms_Data/docs/pressData/pt/ec/00100-r1.p0.htm>. Acesso em: 06 mar. 2010.
- COOMBS, R.; MILES, I. Innovation, Measurement and Services: The New Problematique. In: METCALFE, J. S.; MILES, I. (ed.) **Innovation Systems in the Service Economy. Measurement and Case Study Analysis**. Boston: Kluwer, 2000. p. 85-103
- COSTA, S.C. **Modelos lineares generalizados mistos para dados longitudinais**. 2003. 110 f. Tese (Doutorado em Estatística e Experimentação Agronômica) – ESALQ – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, USP, Piracicaba/SP, 2003. Disponível em: <<http://www.teses.usp.br/teses/disponiveis/11/11134/tde-09052003-164143/pt-br.php>>. Acesso em: 11 abr. 2011.
- De NEGRI, F. Determinantes da capacidade de absorção das firmas Brasileiras: qual a influência do perfil da mão-de-obra? In: De NEGRI, J.A.; De NEGRI, F.; COELHO, D. **Tecnologia, exportação e emprego**. Brasília: IPEA, 2006. p.101-122.
- DEPARTMENT OF ANIMAL SCIENCE. Normality and Heterogeneity of Variance. McGill University, 2003. Disponível em: <<http://animsci.agrenv.mcgill.ca/servers/anbreed/statisticsII/homogen/index.html>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- DeSOUZA, S. Levinsohn and Petrin's (2003) Methodology Works under Monopolistic Competition, **Economics Bulletin**, v.12, n°6, p.1-11, 2006. Disponível em: <<http://www.accessecon.com/pubs/EB/2006/Volume12/EB-06L10006A.pdf>>. Acesso em: 3 fev. 2011.
- DIVISION OF STATISTICS and Scientific Computing (University of Texas). **Repeated Measures ANOVA Using SAS PROC GLM**. UCLA Academic Technology Services, SAS Library, 1997. Disponível em: <http://www.ats.ucla.edu/stat/sas/library/repeated_ut.htm>. Acesso em: 12 set. 2011.
- DJELLAL, F.; GALLOUJ, F. Innovation indicators: Services and the search for relevant innovation indicators: a review of national and international surveys. **Science and Public Policy**. v. 26, n° 4, p. 218–232, Aug. 1999.
- DOSI, G. (1984). **Mudança Técnica e Transformação Industrial: a teoria e uma aplicação à indústria de semicondutores**. Campinas, São Paulo: Editora da UNICAMP, 2006.
- _____. Statistical Regularities in the Evolution of Industries. A Guide through some Evidence and Challenges for the Theory. Laboratory of Economics and Management (LEM), Sant'Anna School of Advanced Studies, Pisa, Italy, series LEM Papers Series,

n° 2005/17. Disponível em: <<http://www.lem.sssup.it/WPLem/files/2005-17.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.

- DOSI, G. Technological Paradigms and Technological Trajectories: a Suggested Interpretation on the Determinants and Directions of Technical Change. **Research Policy**. v.11, p.147-162, 1982.
- DOSI, G., PAVITT, K.; SOETE L. The empirical evidence: 'Stylized' and 'less stylized' facts on technology, growth and trade. In: DOSI, G., PAVITT, K.; SOETE L. **The Economics of Technical Change and International Trade**. London: Harvester Wheatsheaf, 1990. p.40-74.
- DOSI, G.; FREEMAN, C.; FABIANI, S. The Process of Economic Development: Introducing Some Stylized Facts and Theories on Technologies, Firms and Institutions. **Industrial and Corporate Change**, v.3, n°1, 1994.
- DOSI, G.; MARENGO, L.; PASQUALI, C. How much should society fuel the greed of innovators?: On the relations between appropriability, opportunities and rates of innovation° **Research Policy**. v. 35, n°8, p.1110-1121, Oct. 2006. (Special issue commemorating the 20th Anniversary of David Teece's article, Profiting from Innovation)
- DUCATEL, K. Information technologies in non-knowledge services: innovations on the margin? In: METCALFE, J. S.; MILES, I. (ed.) **Innovation Systems in the Service Economy. Measurement and Case Study Analysis**. Boston: Kluwer, 2000. p.221-245.
- EDQUIST, C.; HOMMEN, L.; McKELVEY, M. **Innovation and Employment: Product versus process innovation**. UK / USA: Edward Elgar, 2001.
- ERBER, F.S. Celso Furtado e as convenções do desenvolvimento. In: CARVALHO, F.C.; SABÓIA, J. (org.) **Celso Furtado e o século XXI**. São Paulo: Manole; Rio de Janeiro: UFRJ, 2007. p.41-62.
- EU KLEMS Growth and Productivity Accounts: November 2009 Release. Disponível em: <<http://www.euklems.net/euk09i.shtml>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- EVANGELISTA, R. Sectoral Patterns of Technological Change in Services: Prospects and Policies. **Economics of Innovation and New Technology**. v.9, n°3, p.183-221, 2000.
- FAGERBERG, J. Why growth rates differ. In: DOSI, G.; FREEMAN, C.; NELSON, R.; SILVERBERG, G.;SOETE, L. **Technical Change and Economic Theory**. London/New York: Printer Publishers, 1988. Cap. 20, p. 432- 457.
- _____. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study. **Structural Change and Economic Dynamics**, v.11, n° 4, p. 393-411, Dec. 2000.
- FAGERBERG, J.; GODINHO, M.M. Innovation and catching up. FAGERBERG, J.; MOWERY, D.C.; NELSON, R.R. (ed.) **The Oxford Handbook of Innovation**. New York/Oxford, Oxford University Press, 2005. Cap.19, p.514-542. Disponível em: <<http://www.causaestudiantil.com.ar/form/economia/CicloProfesional/EconomiaInternacional/Porta%20-%20Lugones/Apuntes/Faberger%20y%20Godinho%20-%20Innovation%20and%20catching-up.pdf>>.

- FAUSTO, M. A. et al. O modelo de regressão linear misto para dados longitudinais: uma aplicação na análise de dados antropométricos desbalanceados. **Cad. Saúde Pública**. Rio de Janeiro, v. 24, nº3, Mar. 2008.
- FEIJÓ, C.A.; CARVALHO, P.G.M. Sete teses equivocadas sobre o aumento de produtividade industrial nos anos recentes. Boletim de conjuntura – suplemento. Rio de Janeiro: IEI/UFRJ, jul/1994.
- FEIJÓ, C.A.; CARVALHO, P.G.M.; ALMEIDA; J.S.G. Ocorreu uma Desindustrialização no Brasil? Nov. 2005. Disponível em: <www.iedi.org.br>. Acesso em: 12 set. 2011.
- FERREIRA, E.P.F. **Considerações sobre o desenvolvimento de produtos com diferencial em serviços**. São Paulo, 2008. Dissertação de Mestrado. Escola Politécnica da Universidade de São Paulo. 127p.
- FIGUEIREDO Filho, D.B.; SILVA Jr., J.A. Desvendando os Mistérios do Coeficiente de Correlação de Pearson (r). **Revista Política Hoje**. v. 18, nº1, p.115-146, 2009.
- FILGUEIRAS, L.; GONÇALVES, R. **A Economia política do governo Lula**. Rio de Janeiro: Contraponto, 2007.
- FISHER, A.G. Production, Primary, Secondary and Tertiary. **Economic Record**, nº 15, p. 24-38, June 1939.
- _____. **The Clash of Progress and Serenity**. Londres, 1935.
- FOSTER, L.; HALTIWANGER, J. KRIZAN, C.J. Aggregate productivity growth: lessons from microevidence. Cambridge: National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper series, work paper nº 6803, 1998. Disponível em: <www.nber.org/paper/w6803>. Acesso em: 12 set. 2011.
- _____. The link between aggregate and micro productivity growth: evidence from retail trade. Cambridge: National Bureau of Economic Research, NBER Working Paper series, work paper nº 9120, 2002. Disponível em: <www.nber.org/paper/w9120>. Acesso em: 12 set. 2011.
- FOURASTIÉ, J.(1949) **A grande Esperança do Século XX**. São Paulo: Perspectiva. 259p.
- FREEMAN, C.; CLARK, J.; SOETE, L. **Unemployment and Technical Innovation**. Pinter, London, 1982.
- FREEMAN, C.; LOUÇA F. **As Time Goes by: From the Industrial Revolutions to the Information Revolution**. Oxford University Press, Oxford, 2001.
- FREEMAN, C.; PEREZ, C. Structural crisis of adjustment, business cycles and investment behaviour. In: DOSI, G. et al. (Ed.) **Technical Change and Economic Theory**. London: Pinter Publishers, 1988. Cap. 3, p. 38-66.
- FREEMAN, R.B.; SCHETTKAT, R. Differentials in Service Industry Employment Growth: Germany and the US in the comparable German American Structural Database. Brussels: European Commission, Directorate-General for Employment and Social Affairs, 1999.

- FUCHS, V.R. **The Service Economy**. National Bureau of Economic Research. New York: Columbia University Press, n° 87, General Series, 1968. Disponível em: <http://econpapers.repec.org/RePEc:nbr:nberbk:fuch68-1>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- _____. The Growing Importance of the Service Industries. **The Journal of Business**. v.38, n°4, p. 344-373, Oct. 1965. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2351716>> ou <<http://www.nber.org/>>. Acesso em: 2 nov. 2010.
- _____. A statistical analysis of productivity in selected service industries in the united states, 1939–1963. **Review of Income and Wealth**. v.12, n°3, p.211–244.
- GADREY, J. Emprego, produtividade e avaliação do desempenho dos serviços. In: SALERMO, M.S. (org.) **Relação de Serviços: produção e avaliação**. São Paulo: Editora SENAC, 2001. p.23-66. (Série trabalho e sociedade)
- _____. **Services, la productivité en question**. 2.ed. Paris: Desclée de Brouwer, 1996.
- GAGO, D.; RUBALCABA, L. Innovation and ICT in service firms: towards a multidimensional approach for impact assessment. **Journal of Evolutionary Economics**. v.17, p.25–44, 2007.
- GALLOUJ, C.; GALLOUJ, F. **L'innovation dans les services**. Paris: Economica, 1996.
- GALLOUJ, F. **Innovation in the service economy**. UK, USA: Edward Elgar, 2002.
- GALLOUJ, F.; WEINSTEIN, O. Innovation Services. **Research Policy**, v.26, p.537-556, 1997.
- GERSHUNY, J. **After Industrial Society? The Emerging Self-Service Economy**. London: Macmillan, 1978.
- GERSHUNY, J.; MILES, I. The new service economy: The transformation of employment in industrial societies. London: Pinter, 1983.
- GREENHALGH, C.; GREGORY, M. Structural change and the emergence of the new service economy. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**. v.63, p. 629-646, 2001. (Special Issue 'The Labour Market Consequences of Technical and Structural Change'). Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1111/1468-0084.63.spe1.2>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- GREGORY, M.; RUSSO, G. The employment impact of differences in demand and production structures. DEMPATEM research project, working paper n° 10, Amsterdam Institute for Advanced Labour Studies, AIAS University of Amsterdam, 2004. Disponível em: <http://www.uva-aias.net/uploaded_files/regular/WP10-2.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- GRILICHES, Z. (ed) **Output Measurement in the Service Sectors**. Chicago: The University Of Chicago Press, NBER Studies in Income and Wealth, v. 56, 1992. Disponível em: <<http://www.nber.org/books/gril92-1>>. Acesso em: 12 set. 2011.

- GRILICHES, Z. (1986) Productivity, R&D, and Basic Research at the Firm Level in the 1970s. In: _____. **R&D and Productivity: The Econometric Evidence**. Washington: National Bureau of Economic Research, Inc., 1998. p.82-99. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w1547.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- _____. Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth. **Bell Journal of Economics**. The RAND Corporation, v. 10, nº1, Spring, 1979. p. 92-116. Ou _____. **R&D and Productivity: The Econometric Evidence**. Washington: National Bureau of Economic Research, Inc., 1998. p. 17-45.
- _____. **R&D, Patents, and Productivity**. Washington: National Bureau of Economic Research, Inc. 1984.
- GRILICHES, Z.; MAIRESSE, J. Production Functions: The Search for Identification. NBER Working Paper No. 5067, 1995. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w5067.pdf>>. Acesso em: 16 jun. 2011.
- _____. Productivity and R&D at the Firm Level. In: GRILICHES, Z. **R&D, Patents, and Productivity**. Washington: National Bureau of Economic Research, Inc. 1984. p. 339-374.
- GRILICHES, Z.; REGEV, H. Productivity and firm turnover in Israeli industry: 1979–1988. **Journal of Econometrics**. v.65, p.175–203, 1995.
- HALTIWANGER, J.C. Aggregate growth: what have we learned from microeconomic evidence? OECD Economics Department Working Paper. OECD Publishing, nº267, 2000.
- _____. Measuring and analyzing aggregate fluctuations: the importance of building from microeconomic evidence. **Federal Reserve Bank of St Louis Review**, v.79, p.55–77, 1997.
- HENDERSON, R.M.; CLARK, K.B. Architectural Innovation: The Reconfiguration of Existing. **Administrative Science Quarterly**. v.35, nº1, p. 9-30, Mar. 1990. Disponível em: <http://dimetic.dime-eu.org/dimetic_files/HendersonClarkASQ1990.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- HIGACHI, H. A abordagem neoclássica do progresso técnico. In: PELAEZ, V., SZMRECSÁNYI, T. (Ed.) **Economia da inovação tecnológica**. São Paulo: Hucitec/Ordem dos Economistas do Brasil, 2006. Cap. 3.
- HILL, T.P. On goods and services. **Review of Income and Wealth**, v.23, nº4, p.315-338, Dec. 1977.
- HIPP, C.; GRUPP, H. Innovation in the service sector: The demand for service-specific innovation measurement concepts and typologies. **Research Policy**. v.34, p.517–535, 2005.
- HOFFMANN, R.; NEY, M.G. A recente queda da desigualdade de renda no Brasil: análise de dados da PNAD, do Censo Demográfico e das Contas Nacionais. **Econômica**. v. 10, nº1, p. 7-39, Jun. 2008.
- HSIAO, C. (1986) **Analysis of Panel Data**. 2.ed. USA: Cambridge University Press, 2003.

- HSIAO, C. Panel data analysis — advantages and challenges. **Test**. v.16, p.1–22, 2007. Disponível em: <<http://wise.xmu.edu.cn/Master/Download/UploadFiles%5C200710122028147055475115776.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- INKLAAR, R.; O'MAHONY, M.; TIMMER, M. ICT and Europe's Productivity Performance Industry-level Growth Account Comparisons with the United States. Research Memorandum GD-68 Groningen Growth and Development Centre, Dec. 2003.
- INKLAAR, R.; TIMMER, M. Accounting for Growth in Retail Trade: An International Productivity Comparison. **Journal of Productivity Analysis**. v.29, nº1, p.23-31, 2008.
- IBGEa. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Pesquisa Mensal de Comércio – Série Relatórios Metodológicos**. 3. ed. Rio de Janeiro: IBGE/ Coordenação de Serviços e Comércio, 2004. 54p. (Relatórios metodológicos; v. 15) Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/comercio/pmc/srmpmc.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- IBGEb. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Sistema de contas nacionais Brasil – Série Relatórios Metodológicos**. 2. ed. Rio de Janeiro: IBGE/ Coordenação de Contas Nacionais, 2008. 172p. (Relatórios metodológicos; v. 24) Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/contasnacionais/2008/SRM_contas_nacionais.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- IBGE/CONCLA. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA/COMISSÃO NACIONAL DE CLASSIFICAÇÃO. **Natureza jurídica**. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/concla/naturezajuridica/2003.1.php>>. Acesso em: 02 jun. 2004.
- IBGE/SCN-TRU. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA/Sistema de Contas Nacionais. Tabela de Usos e Recursos. 2002-2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/download/estatistica.shtm>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- IBGEf. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Taxa de crescimento do PIB em volume acumulada entre dois anos - Brasil - 1947-2007**. Sistema de Contas Nacionais 1947-2007. Rio de Janeiro: Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais. Disponível em: <www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/>. Acesso em: 23.out.2010.
- IBGEg. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Taxa geométrica média de crescimento do PIB em volume entre anos - Brasil - 1947-2007**. Sistema de Contas Nacionais 1947-2007. Rio de Janeiro: Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais. Disponível em: <www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/>. Acesso em: 23.dez.2010.
- IBGEh. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. **Tabela de recursos e usos – 1990, 1995, 2000 e 2005 - valores correntes, II - Tabela de usos de bens e serviços**. Rio de Janeiro: Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Contas Nacionais, s.d.<www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/> Acesso em 23 out. 2010.

- IBGEi. INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATISTICA. Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). In: Anuário Estatístico do Brasil 1987/88. Rio de Janeiro: Diretoria de Pesquisas, Departamento de Emprego e Rendimento, v. 48, 1988. Disponível em: <www.ibge.gov.br/servidor_arquivos_est/>. Acesso em: 23/out./2010.
- IPEA. INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. Pobreza e mudança social. In: Comunicados da Presidência - PNAD 2007: Primeiras Análises. v. 1, set. 2008. 27 p. Disponível em: <http://www.ipea.gov.br/sites/000/2/comunicado_presidencia/08_09_21_Pnad2007AnalisesPobreza.pdf>. Acesso em: 08 out.2008.
- IRDTS 2008. UNITED NATIONS/ DEPARTMENT OF ECONOMIC AND SOCIAL AFFAIRS - STATISTICS DIVISION. **International Recommendations for Distributive Trade Statistics 2008**. New York: ONU, 2009. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/distributive_trade/IRDTSWebsite/IRDTS_2008/M89-IRDTS%202008.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2011.
- ISIC 4.0. INTERNATIONAL standard industrial classification of all economic activities. Rev. 4.0. New York: United Nations, Department of International Economic and Social Affairs, Statistical Office, 2007. (ST/ESA/STAT/SER.M/4/rev.4). Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/cr/registry/regcst.asp?CI=27>>.
- JOHNSON, M. Individual Growth Analysis Using PROC MIXED. Statistics and Data Analysis. SUGI 27, Paper 253-27, s.d. Disponível em: <<http://www2.sas.com/proceedings/sugi27/p253-27.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- JOVANOVIC, B. Selection and the evolution of industry. *Econometrica*. v.50, p. 649–670, 1982.
- KALDOR, N. **Causes of the Slow Rate of Growth of the United Kingdom**. Cambridge: Cambridge University Press, 1966.
- _____. **Strategic Factors in Economic Development**. New York: Ithaca, 1967.
- KATOZIAN, M.A. The Development of the Service Sector: A New Approach. **Oxford Economic Papers, New Series**, v. 22, nº3, p.362-382, Nov./1970. Disponível em: <<http://www.jstor.org/stable/2662538>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- KLEINKNECHT, A. Indicators of Manufacturing and Service Innovation: Their Strengths and Weaknesses. In: METCALFE, S.; MILES, I. (ed.) **Innovation Systems in the Service Economy: measurement and case study analysis**. USA: Kluwer Academic Publisher, cap.9, p.169-186, 2000. (Economics of science, technology, and innovation; v.18)
- KLIN, S.J.;ROSENBERG, N. The impact of technological innovation: a historical view. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N, (ed.). **The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth**. Washington D.C.: National Academic Press, 1986, p. 17-32.
- KON, A. **Economia dos Serviços**. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, 2004. 269 p.

- KON, A. O debate teórico sobre a indústria de serviços no século XX. **I Ciclo de Debates em Economia Industrial, Trabalho e Tecnologia**. São Paulo: PUC-SP / Grupo de pesquisa Economia Industrial, Trabalho e Tecnologia (EITT), 2003. Disponível em: <http://www.pucsp.br/eitt/downloads/eitt2003_anitakon.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- KOX, H. **Growth challenges for the Dutch business services industry: international comparison and policy issues**. CPB Special Publication, CPB Netherlands Bureau for Economic Policy Analysis, 2002. Disponível em: <<http://ideas.repec.org/p/cpb/spcial/40.html>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- KREMP, E.; MAIRESSE, J. Dispersion and Heterogeneity of Firm Performances in Nine French Service Industries, 1984-1987. In: GRILICHES, Z. **Output Measurement in the Service Sectors**. Chicago: The University Of Chicago Press, Cap. 12, p. 461 – 489, 1992. Disponível em: <http://www.nber.org/books/gril92-1/>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- KRÜGER, J.J. Productivity and structural change: A review of the literature. **Journal of Economic Surveys**. v.22, n°2, p.330-363, 2008.
- KUZNETS, S. Quantitative Aspects of the Economic Growth of Nations: II. Industrial Distribution of National Product and Labor Force. **Economic Development and Cultural Change**. v.5, n°4, p.1-111, Jul. 1957.
- LAKSHMANAN, T. Technological and institutional innovation in the service sector. In: ANDERSSON, Å.E.; BATTEN, D.; KARLSSON, C. (ed.) **Knowledge and Industrial Organization**. New York: Springer-Verlan, 1989. p.63-79.
- LEVENE, H. Robust Tests for the Equality of Variance. In: OLKIN, I. (ed.) **Contributions to Probability and Statistics**, 278–292, Palo Alto, CA: Stanford University Press. Disponível em: http://support.sas.com/documentation/cdl/en/statug/63033/HTML/default/viewer.htm#statug_glm_sect018.htm#statug.glm.means_opt_hov>. Acesso em: 12 set. 2011.
- LEVINSOHN, J.; PETRIN, A. Estimating Production Functions Using Inputs to Control for Unobservables. **Review of Economic Studies**, v.70, n°2, p.317-341, 04, 2003. <http://www.nber.org/papers/w7819.pdf>
- MAIRESSE, J. Comments on: Panel data analysis — advantages and challenges. **Test**. v.16, n°1, p.37-41, 2007. Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/ht05734410k72515/>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Schumpeterian patterns of innovation are technology-specific. **Research Policy**. v.25, p. 451-478, May 1996.
- _____. Schumpeterian Patterns of Innovation. **Cambridge Journal of Economics**, v.19, n°1, p. 47-65, Fev. 1995.
- MALERBA, F.; ORSENIGO, L. Technological Regimes and Firm Behavior. **Industrial and Corporate Change**. v. 2, n.1, 1993.
- _____. Technological Regimes and Patterns of Innovation: A Theoretical and Empirical Investigation of The Italian Case. In: HEERTJE, A. (ed.) **Evolving Industries and Market Structures**. University of Michigan Press: Ann Arbor, 1990.

- MALHEIROS, E.B. Medidas repetidas no tempo Análise usando proc mixed. FCAV/UNESP, S.d. Disponível em: <http://www.fcav.unesp.br/euclides/AL_2008/CURSO_SAS_MRT/MRT_Mixed_Apostila.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- MANI, G.S. Is there a general theory of biological evolution?. In: SAVIOTTI, P.P.; METCALFE, J.S. (ed.). **Evolutionary Theories of Economic and Technological Change**. London: Harwood Publishers, 1991.
- MARCELINO, S.D.R.; IEMMA, A.F. Métodos de estimação de componentes de variância em modelos mistos desbalanceados (2000) **Scientia Agricola** v.57, n°4, p.643-652, out./dez. 2000. <http://en.scientificcommons.org/20924830>. Acesso em: 11 abr. 2011.
- MAROTO, A. Growth and Productivity in the service sector: the state of the art. Universidad de Alcalá/España, 2010a. (Serie Documentos de Trabajos 07/2010). Disponível em: <www.iaes.es>. Acesso em: 12 set. 2011.
- _____. **La Productividad em el sector servicios de la economía española**. Madrid: Marcial Pons / Fundacion Rafael del Pino, 2009. 390 p. (Colección Economía y Empresa 29)
- _____. Productivity in European Private and Public Services: A growth accounting exercise. **Journal of Service Science**. v.2, n°1, p. 25-53, 2010b. (Serie Documentos de Trabajo 12/2010). Disponível em: <<http://www.springerlink.com/content/x8t577635557632t/fulltext.pdf>> <http://www.iaes.es/publicaciones/DT_12_10_ing.pdf> <dialnet.unirioja.es>. Acesso em: 12 set. 2011.
- MARX, K. **Capital y Tecnologia – Manuscritos de 1861-1863**. México: editora Terra Nova, 1980a.
- _____. **O Capital: crítica da economia política**. 2.ed. São Paulo: Nova Cultural, 1985. Livro II, v.3. (Coleção Os Economistas)
- _____. Produtividade do capital. Trabalho produtivo e improdutivo. In: KARL, M. **Teorias da Mais-valia: história crítica do pensamento econômico**. 2.ed. Rio de Janeiro: Civilização Brasileira, v.1, 1980b. p.384-406.
- MEIRELLES, D. S. O conceito de serviço. **Revista Economia Política**. v.26, n°1, p.119-136, 2006.
- MEISTER, C.; VERSPAGEN, B. European Productivity Gaps Is R&D the Solution?. DRUID Working Papers 05-06, DRUID, Copenhagen Business School, Department of Industrial Economics and Strategy/Aalborg University, Department of Business Studies, 2005. Disponível em: <<http://www3.druid.dk/wp/20050006.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011. Ou Workshops – Proceedings of OeNB Workshop - Current Issues of Economic Growth. Viena, n°. 2/2004. P. 17-45. Disponível em: <http://www.oenb.at/en/img/workshop_no2_tcm16-16446.pdf#page=17>. Acesso em: 12 set. 2011.

- MELO Filho, C.R. Evolução do transporte aéreo no Brasil e no mundo no período de 2001 a 2007. Rio de Janeiro, VII Simpósio de Transporte Aéreo (SITRAER 7), p.609-616, 2008. Disponível em: <www.tgl.ufrj.br/viisitraer/pdf/510.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- MESSA, A. Dinâmica da Produtividade do Setor de Serviços no Brasil: Uma Abordagem Microeconômica. In: De NEGRI, J.A.; KUBOTA, L.C. (org.) **Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil**. Brasília: IPEA, 2006. Cap. 3, p. 77- 106
- METCALFE, J.S.; MILES, I. (ed.) **Innovation Systems in the Services Economy**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 2000.
- _____. Services: Invisible Innovators?. Canadá/Ottawa, Conference on Service Sector Productivity and the Productivity Paradox, p.11–12, Apr. 1997.
- MILES, I. Innovation in services. In: FAGERBERG, J. et al. (ed.) **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford University Press, 2005. Cap. 16, p.433-458.
- MIOZZO, M.; GRIMSHAW, D. Modularity and innovation in knowledge-intensive business services: IT outsourcing in Germany and the UK. **Research Policy**. v.34, nº9, p. 14919-1439, Nov. 2005.
- MIOZZO, M; MILES, I. (ed.) **Internationalization, technology and services**. USA/UK: Edward Elgar Publishing, 2002. (PREST/CRIC studies in science, technology and innovation)
- MONTEIRO, E.R. Serviços de informação: aspectos históricos e econômicos no Brasil. **IX Ciclo de Debates em Economia Industrial, Trabalho e Tecnologia**. Grupo de Pesquisas em Economia Industrial, Trabalho e Tecnologia, Programa de Estudos Pós-Graduados em Economia Política, PUC/SP, 2011. Disponível em: <http://www4.pucsp.br/eitt/noticias/ciclo_debate_eco_ix.html>. Acesso em: 12 set. 2011.
- MONTRESOR, S.; MARZETTI, G.V. Outsourcing and structural change: shifting firm and sectoral boundaries. Working Papers 566, Dipartimento Scienze Economiche, Università di Bologna, 2006.
- MULDER, N. **Economic performance in the Americas: the role of the service sector in Brazil, Mexico and the USA**. GB/EUA: Edward Elgar, Cheltenham, 2002.
- MURATA, Y. Engel's law, Petty's law, and agglomeration. **Journal of Development Economics**. v. 87, nº1, p.161-177, Aug./2008.
- NACE 1.0. **Statistical classification of economic activities in the European Community – Rev.1**. Luxembourg: EUROSTAT, may 1996. Disponível em: <http://datalib.chass.utoronto.ca/other/E0032_em.pdf>. Acesso em: 03 abr. 2004.
- NASSIF, A.L. **Liberalização comercial e eficiência econômica: a experiência brasileira**. 2003. 336 f. Tese (Doutorado em Economia) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro – UFRJ, Rio de Janeiro, 2003.
- NELDER, J.A.; WEDDERBURN, R.W.N. Generalized Linear Models. **Journal of the Royal Statistical Society**. v.135, p.370-384, 1972.

- NELSON, R.R. (1996) **As Fontes do Crescimento Econômico**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006.
- NELSON, R.R. (1981) As pesquisas sobre o crescimento da produtividade e suas diferenças; os becos sem saída e as novas perspectivas. In: _____. **As Fontes do Crescimento Econômico**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. Cap.1, p.23-88. (Research on Productivity Growth and Productivity Differences: Dead Ends and New Departures. publicado originalmente em *Journal of Economic Literature*, set. 1981).
- _____. (1991) Por que as firmas diferem e qual é a importância disso?. In: NELSON, R.R. **As Fontes do Crescimento Econômico**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. Cap. 4, p.165-194. (Why do firms differ and how does it matter?. **Strategic Management Journal**. v. 12, Special Issue: Fundamental Research Issues in Strategy and Economics, p. 61-74, 1991.)
- NELSON, R.R.; WINTER, S.G. (1982). **Uma Teoria Evolucionária da Mudança Econômica**. Campinas: Editora UNICAMP, 2005. (Coleção Clássicos da Inovação)
- NELSON, R.R.; WRIGHT, G. (1992) Ascensão e queda da liderança tecnológica norte-americana: a época do pós-guerra em perspectiva. In: _____. **As Fontes do Crescimento Econômico**. Campinas: Editora da Unicamp, 2006. Cap.9, p.367-426. (The Rise and Fall of American Technological Leadership: The Postwar Era in Historical Perspective. **Journal of Economic Literature**. v.30, n°4, p. 1931-1964, 1992.)
- NERI, M. C. **Miséria, desigualdade e políticas de renda: o Real do Lula**. Rio de Janeiro: 2007. 118 p. Disponível em: <http://www3.fgv.br/ibrecps/RET3/RET3_ORealdoLula_Texto.pdf>. Acesso em: 15 set. 2008.
- NIGHTINGALE; P.; POLL, R. innovation in services: the dynamics of control systems in investment banking. In: METCALFE, J.S.; MILES, I. (ed.) **Innovation Systems in the Services Economy**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 2000. p. 247-270.
- NOVAES, A.G. Custos ABC no Transporte de Carga. In: CAIXETA-FILHO, J.V.; MARTINS, R.S. (org.) **Gestão Logística do Transporte de Carga**. São Paulo: Atlas, 2001. cap. 6, p.148-181.
- O'MAHONY, M.; TIMMER. M.P. Output, Input and Productivity Measures at the Industry Level: the EU KLEMS. Database. **Economic Journal**, v.119, n°538, p. F374-F403, 2009.
- OCDE. Oslo Manual Revision: Synthesis Paper. Paris 21-23 Junho 2004. DSTI/EAS/STP/NESTI(2004)20
- OECD. **Globalisation and Structural Adjustment**: Summary report of the study on Globalisation and Innovation in the Business Services Sector. Paris: OECD, 2007. Disponível em: <www.oecd.org/dataoecd/18/55/38619867.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- OECD. **Growth in services. Fostering employment, productivity and innovation**. Paris: OECD, 2005.

OECD. **Innovation and Productivity in Services**. Paris: OECD/DSTI, 2001a.

OECD. **Measuring Productivity OECD Manual**: measurement of aggregate and industry-level productivity growth. Paris: OECD, 2001b. Disponível em: <<http://www.oecd.org/dataoecd/59/29/2352458.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.

OECD. **OECD Factbook 2010: Economic, Environmental and Social Statistics**. Production and income - Economic structure - Value added by activity. Paris, OECD, 2010. Disponível em: <http://www.oecd-ilibrary.org/economics/oecd-factbook_18147364>. Acesso em: 29 jan. 2011.

OECD.Stat. *STAN Database for Structural Analysis*, 2010. Disponível em: <<http://stats.oecd.org/>>. Acesso em: 29 jan. 2011.

OECD. **Services: Measuring Real Annual Value Added**. Paris: OECD, 1996.

OLIVEIRA, F.(1972) **A economia brasileira: crítica à razão dualista**. 4.ed. São Paulo: CEBRAP/Vozes, 1981.

_____. O terciário e a divisão social do trabalho, **Estudos Cebrap 24**. São Paulo, Ed, Vozes, p.139-168, 1979. Disponível em: <http://www.cebrap.org.br/v1/upload/biblioteca_virtual/o_terciario_e_a_divisao_social.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.

OLLEY, S.; PAKES, A. The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry. **Econometrica**, v.64, nº6, p.1263-1297, 1996. Disponível em: <<http://athena.sas.upenn.edu/~petra/class721/olley.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.

ONU 1975. UNITED NATIONS. **International Recommendations on Statistics of the Distributive Trades and Services 1975**. New York: ONU/ Department of Economic and Social Affairs - Statistics Division, series M, nº57, 1975. Disponível em: <http://unstats.un.org/unsd/distributive_trade/egm-dts-webpage/international%20recommendations%20on%20dts%20-%20series_m_57e.pdf>. Acesso em: 11 abr. 2011.

OULTON, N. Must the growth rate decline? Baumol's unbalanced growth revisited. London, Bank of England, 1999. Disponível em: <<http://www.bankofengland.co.uk/publications/workingpapers/wp107.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011. ou Oxf. Econ. Pap. v.53, nº4, p.605-627, 2001.

PAC. **Pesquisa Anual de Comércio**. Rio de Janeiro: IBGE, 1996-. Anual.

PAS. **Pesquisa Anual de Serviços. Suplemento** produtos e serviços. Rio de Janeiro: IBGE, 2002-2007. Anual. Disponível em: <http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/comercioeservico/pas/pas2007_sup_le_prod_serv/pas_sup2006_2007.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.

PAS. **Pesquisa Anual de Serviços**. Rio de Janeiro: IBGE, 1998-. Anual.

PAVITT, K. Sectoral patterns of technical change: towards a taxonomy and a theory. **Research Policy**. v.13, p.343-373, 1984.

- PENEDER, M. Industrial structure and aggregate growth. **Structural Change and Economic Dynamics**. v.14, p.427-448, 2003. Disponível em: <<http://www.vwl.tuwien.ac.at/hanappi/Lehre/MacSim/paper12.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- PENEDER, M.; KANIOVSKI, S.; DACHS, B. What Follows Tertiarisation? Structural Change and the Role of Knowledge-based Services. Austrian Institute of Economic Research, WIFO Working Papers, 146/2001, Research group: Industrial Economics, Innovation and International Competition. Disponível em: http://www.wifo.ac.at/www/jsp/index.jsp?fid=23923&id=19827&typeid=8&display_mode=2&pub_language=2&language=2. Acesso em: 12 set. 2011.
- PEREIRA, L.; FERREIRA, L. Estimação de Modelos Lineares Gerais Mistos Utilizando o Sas. Dos Algraves, nº17, 1ºsem.2008, Escola Superior de Gestão, Hotelaria e Turismo (ESGHT) da Universidade do Algarve/Portugal. Disponível em: <www.dosalgarves.com/revistas/N17/7rev17.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- PILAT, D. Innovation and Productivity in Services: state of the art. In: OECD **.Innovation and Productivity in Services**. Paris: OECD/DSTI, 2001.
- PINTEC 2005. **Pesquisa de Inovação Tecnológica 2005**. Rio de Janeiro: IBGE/FINEP, 2007. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/economia/industria/pintec/2005/pintec2005.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- PINTO, A. Heterogeneidade estrutural e modelo de desenvolvimento recente. In: SERRA, J. (coord.) **América Latina, ensaios de interpretação econômica**. Rio de Janeiro: Paz e Terra, 1976. p. 210-251.
- _____. Natureza e Implicações da heterogeneidade estrutural da América Latina. **El Trimestre Económico**. v.38, nº 145, 1969.
- POSSAS, M.L. Em Direção a um Paradigma Microdinâmico: A Abordagem Neoshumpeteriana. In: AMADEO, E. **Ensaio sobre Economia Política Moderna: Teoria e História do Pensamento Econômico**. São Paulo: Marco Zero, 1988. p. 157-177.
- POSSETTI, A. Lead time. Instituto de Ciências Sociais do Paraná, FESP - Fundação de Estudos Sociais do Paraná. S.d. Disponível em: <www.fesppr.br/~possetti/comercio/LEAD%20TIMES.doc>. Acesso em: 12 set. 2011.
- PORAT, M.U. **The Information Economy: definitions and measurement**. Office of Telecommunications Special Publication 77-12, Washington D.C.: U.S. Department of Commerce, 1977.
- PRADO, E. **Desmedida do valor: Crítica da pós-grande indústria**. São Paulo: Xamã, 2005.
- RIDDLE, D. **Service-led growth: the role of the services sector in world development**. New York: Praeger, 1986.
- REATI, A. Total factor productivity – a misleading concept. **Banca Nazionale del Lavoro Quarterly Review**. nº218, p.313-332, Sep. 2001.

- REGULAMENTO (CE) n° 2702/1998 DA COMISSÃO de 17 de Dezembro de 1998 relativo ao formato técnico para a transmissão das estatísticas estruturais das empresas. Jornal Oficial das Comunidades Europeias n° L 344 de 18/12/1998, p.102-117. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1998:344:0102:0117:PT:PDF>>. Acesso em: 03 jun. 2004.
- REGULAMENTO (CE) n° 295/2008 do Parlamento Europeu e do Conselho de 11 de Março de 2008 relativo às estatísticas estruturais das empresas (Reformulação). Jornal Oficial da União Europeia n° L 97 de 9/4/2008, p.13–59. Disponível em: <<http://eur-lex.europa.eu/LexUriServ/LexUriServ.do?uri=OJ:L:2008:097:0013:0059:PT:PDF>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- ROACH, S. Technology and the Service Sector: America's Hidden Competitive Challenge. In: GUILLE, B.; QUINN, J. (ed.) **Technology in Services: Policies for Growth, Trade, and Employment**. Washington: National Academy Press, 1988. p.118-138.
- ROSENBERG, N. **Perspectives on Technology**. Cambridge University Press, 1976.
- _____. The impact of technological innovation: a historical view. In: LANDAU, R.; ROSENBERG, N. (ed.). *The positive sum strategy: harnessing technology for economic growth*. Washington D.C.: National Academic Press, 1986.
- ROSSI, E.C; FERNANDES, E. Uma discussão do impacto da crise aérea no tráfego internacional de passageiros das empresas brasileiras. **VII SITRAER** – Simpósio de Transporte Aéreo. Rio de Janeiro, p. 420-431, 26 a 28 de nov. 2008. Disponível em: <<http://www.tgl.ufrj.br/viisitraer/pdf/427.pdf>> ou <<http://www.snea.com.br/estudos/impacto%20da%20crise%20na%20aviacao.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Deindustrialization: causes and implications. IMF Working paper, WP/97/42, April 1997. Disponível em: <www.imf.org/external/pubs/ft/wp/WP9742.PDF>. Acesso em: 12 set. 2011.
- ROWTHORN, R.E.; WELLS, J.R. **De-industrialisation and Foreign Trade**. Cambridge: Cambridge University Press, 1987.
- RUBACALA, L.; GALLEGO, J. HIPPE, C.; GOTTSCH, M. Organisational Innovation in Services. European Commission: Enterprise and Industry, Europe INNOVA Sectoral Innovation Watch, Final report [Task 4], Feb. 2010. Disponível em: http://www.europe-innova.eu/c/document_library/get_file?folderId=386038&name=DLFE-11417.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- RUBACALA, L.; KOX, H. The growth of European business services. In: _____ (ed.). *Business Services in European Economic Growth*. London, Palgrave MacMillan, 2007. Cap. 1, p.15-38.
- RUBALCABA, L. Business services in European industry - growth, employment and competitiveness. European Commission, Brussels, 1999.

- RUSSO, G.; SCHETTKAT, R. Structural economic dynamics: myth or reality? Structural change and the final product concept. In: Ten RAA, T., SCHETTKAT, R. (eds) **The Growth of Service Industries: The Paradox of Exploding Costs and Persistent Demand**, Edward Elgar, Cheltenham, 2001.
- SALIM, R.A. Measuring productive efficiency incorporating firms' heterogeneity: na empirical analysis. **Journal of economic development**, v. 31, nº1, p.135-146, June 2006.
- SALTER, W.E.G. (1960) **Productivity and technical change**. 2.ed.Cambridge. Cambridge University, 1969. 220 p. (Serie: Monographs, 6)
- SAMUELSON, P. Theoretical notes on trade problems. **Review of Economics and Statistics**. v. 46, n. 2, p. 145-154, May 1964.
- SAS Institute Inc. The GLM procedure. In:_____. **SAS/STAT User's Guide, Version 8**. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc.Chapter 30, 1999. p.1465-1637.Disponível em: <<http://www.okstate.edu/sas/v8/saspdf/stat/chap30.pdf>>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- SAS 9. SAS/STAT User's Guide, Version 9**. Cary, NC, USA: SAS Institute Inc., 1999. Disponível em: <<http://www.okstate.edu/sas/v8/saspdf/stat/chap30.pdf>>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- SAVIOTTI, P.; PYKA, A. Economic development by the creation of new sectors. **Journal of Evolutionary Economics**. v.14, nº1, p.1-35, 2004.
- SCHETTKAT, R., DAMEN, J. Demand patterns and employment structures, an aggregate analysis. DEMPATEM research project, Working Paper nº 11, Amsterdam Institute for Advanced Labour Studies, AIAS University of Amsterdam, 2004.
- SCHETTKAT, R.; YOCARINI, L. State of the art in the analysis of structural changes. DEMPATEM in perspective, DEMPATEM paper, 2003a.
- _____. The shift to services employment: A review of the literature. **Structural Change and Economic Dynamics**. v.17, p.127-147, 2006.
- _____. The Shift to Services: A Review of the Literature. IZA Discussion Paper nº 964, Dec./2003b. Disponível em: <<ftp.iza.org/dp964.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- SCHUMPETER, J. A. (1934). **Teoria do desenvolvimento econômico**. São Paulo: Nova Cultural, 1985, cap.I e II. (Os Economistas)
- _____. (1942). **Capitalismo, socialismo e democracia**. Rio de Janeiro: Zahar editores, 1984, cap.VII e VIII.
- SHAPIRO, C.; VARIAN, H.R. **A economia da informação: como os princípios econômicos se aplicam à era da Internet**. 4. ed. Rio de Janeiro: Campus, 1999.
- SILVERBERG, G.; DOSI, G.; ORSENIGO, L. Innovation, diversity and diffusion; a self-organization model. **The Economic Journal**. v. 98, nº393, p.1032-1054, 1988.
- SINGELMANN, J. **From agriculture to services: the transformation of industrial employment**. Sage: Beverly Hills, 1978.

- SINGER, J. Statistical Computing Seminar Introduction to Multilevel Modeling Using SAS. UCLA Academic Technology Services. Disponível em: <http://www.ats.ucla.edu/stat/sas/seminars/sas_mlm/mlm_sas_seminar.htm>. Acesso em: 12 set. 2011.
- SINGER, J.D.; WILLETT, J.B. **Applied longitudinal data analysis: modeling change and event occurrence**. New York: Oxford, 2003.
- SNA 2008. UNITED NATIONS STATISTICAL COMMISSION (org.). **The System of National Accounts 2008**. New York: European Commission, IMF, OECD, UNO, World Bank, 2009. /Disponível em: <<http://unstats.un.org/unsd/nationalaccount/sna2008.asp>>. Acesso em: 01 dez. 2009.
- SOETE, L.; MIOZZO, M. Trade and development in services: a technological perspective. Working Paper n° 89-031, Maastricht, MERIT, 1989.
- SOLOW, R. Technical change and the aggregate production function. **Review of Economic and Statistics**, 1957.
- SUMMERS, R. Services in the international economy. In: INMAN, R.P.(ed.) **Managing the Service Economy**. Cambridge, Cambridge University Press, p. XX, 1985.
- SUNDBO, J.; GALLOUJ, F. Innovation as a Loosely Coupled System in Services. In: METCALFE, J.S.; MILES, I. (ed.) **Innovation Systems in the Services Economy**. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht, Netherlands, 2000.
- TEIXEIRA, F.L.C. Tecnologia, organizações e produtividade: lições do paradoxo de Solow. **Revista de Economia Política**. v.21, n°2, abr.-jun 2001.
- Ten RAA, T.; SCHETTKAT, R. (ed.) **The Growth of Service Industries**. Cheltenham: Edward Elgar, 2001.
- TETHER, B.S. Do services innovate (differently)?. CRIC Discussion Paper n° 66, Center for Research on Innovation and Competition, The University of Manchester, 2004.
- TRIPLETT, J.E.; BOSWORTH, B.P. Productivity in the Services Sector. The Brookings Institution January 2000. Disponível em: <http://www.brookings.edu/~media/Files/rc/papers/2000/01useconomics_triplett/20000112.pdf> ou <<http://www.brookings.edu/views/papers/triplett/20000112.pdf>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- _____. **Productivity in the US Services Sector**. Washington D.C.: Brookings Institution Press, 2004. 401p.
- TRIPLETT, J.E.; BOSWORTH, B.P. Productivity Measurement Issues in Services Industries: 'Baumol's Disease' Has been Cured. The Brookings Institution September 01, 2003. Disponível em: <http://www.brookings.edu/~media/Files/rc/articles/2003/0901business_bosworth/200309.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.

- TYBOUT, J.R. Heterogeneity and Productivity Growth: Assessing the Evidence. In: ROBERTS, M.J.; TYBOUT, J.R. **Industrial Evolution in Developing Countries: a Preview**. Oxford: Oxford University Press, 1996.
- TYBOUT, J.R.; WESTBROOK, M.D. Trade liberalization and the dimensions of efficiency change in Mexican manufacturing industries. **Journal of International Economics**, v.39, n°1-2, p.53-78, Ago. 1995.
- Van ARK, B.; O'MAHONY, M.; TIMMER, M.P. The productivity gap between Europe and the U.S.: Trends and causes. **Journal of Economic Perspectives**. v.22, n°1, p.25-44, 2008. Disponível em: <<http://www.euklems.net/publications.shtml>>. Acesso em: 12 set. 2011.
- VANG, J. Introduction: Innovation in Services. Industry and Innovation° FindArticles.com. Jun 2005. Disponível em: <http://findarticles.com/p/articles/mi_qa3913/is_200506/ai_n13641279>. Acesso em 02/08/2007.
- VASCONCELLOS, J.P. Serviços e Produtividade: o Caso dos Hiper/Supermercados no Brasil. Niterói/RJ: UFF, 2003. 91p. (Dissertação de Mestrado em Economia)
- VERSPAGEN, B. Innovation and Economic Growth. In: FAGERBERG, J. et al. (ed.) **The Oxford Handbook of Innovation**. Oxford University Press, 2005. Cap. 18, p. 487-513.
- VIOTTI, E.B. Fundamentos e evolução dos indicadores de CT&I. In: VIOTTI, E.B.; MACEDO, M.M. (org.). **Indicadores de Ciência, Tecnologia e Inovação no Brasil**. Campinas: UNICAMP, 2003, p.43-87.
- VRIES, E.J. Innovation in services in networks of organizations and in the distribution of services. **Research Policy**. v.35, p.1037-1051, 2006.
- WOLFINGER, R.D.; CHANG, M. Comparing the SAS GLM and MIXED Procedures for Repeated Measures, **Proceedings of the Twentieth Annual SAS Users Group Conference**, 1995. Disponível em: <www.ats.ucla.edu/stat/sas/library/mixedglm.pdf>. Acesso em: 12 set. 2011.
- WÖLFL, A. Productivity Growth in Service Industries: An Assessment of Recent Patterns and the Role of Measurement. OECD Science, Technology and Industry Working Papers, 2003/7, OECD Publishing, 2003. (STI-Working Paper 2003-07) Disponível em: <<http://dx.doi.org/10.1787/086461104618>>. Acesso em: 12 set. 2011.

APÊNDICE A DEFLATOR IMPLÍCITO DO PIB UTILIZADO NO CAP. 2

Quadro Apêndice A.1 – Correspondência entre as atividades e os deflatores implícitos do PIB - Brasil

<i>Atividades</i>	<i>PIB - valor adicionado - preços básicos – var. real anual</i>
Atividades agropecuárias, de extração vegetal e pesca	agropecuária
Indústrias de transformação	indústria - transformação
Indústria da construção	indústria - construção
Outras indústrias	
Extrativa	indústria - extrativa mineral
SIUP	indústria - eletricidade, gás e água
Serviços privados	
Comércio	serviços - comércio
Transportes e Correio	serviços - transporte, armazenagem e correio
Serviços de informação, Aluguel, Serviços prestados as famílias, Serviços prestados às empresas; Manutenção, Alojamento e alimentação, Serviços domésticos	serviços
Financeiro	serviços - intermediação financeira
Serviços públicos e sociais	
Administração, saúde e educação públicas	serviços - administração, saúde e educação públicas
Saúde e educação mercantis	serviços

Fonte: http://www.ibge.gov.br/home/estatistica/indicadores/pib/pdf/04_classificacao.pdf; <http://www.ipeadata.gov.br/Default.aspx>; Macroeconomia, Tema: Contas Nacionais, IBGE/SCN 2000 anual.

**APÊNDICE B ASSOCIAÇÃO DAS ATIVIDADES DAS PESQUISAS - PAC
E PAS - AOS ÍNDICES DE PREÇO**

Quadro Apêndice B.1 – Índices de preços para as atividades da PAS

(continua)

Atividades	Códigos da CNAE 1.0	Índices
Alimentação	552	SCN110 (VBP) - 110201
Alojamento	551	SCN110 (VBP) - 110201
Transporte terrestre de passageiro	6021 e 6022	IPCA - 5101004, 5101011
	6023, 6024 e 6025	IPCA - 5101
Transportes terrestres de carga	6010	SCN300 - 067001001
	6026 e 6027	SCN300 - 67002001
	6028	IPCA - 2101012
	641	SCN110 (VBP) - 070103
Transporte aquaviário	611	SCN300 - 067003001
	6121 e 6123	IPCA - 5101
	6122	SCN300 - 067003001
Transportes aéreos	6210 e 6220	IPCA - 5101010 e SCN300 - 067004001, com ponderação dos Suplementos da PAS (PAS, 2002-2007) Transporte aéreo
Auxiliares dos transportes	631, 632 e 634	SCN110 (VBP) - 070101
	633	IPCA - 7201068, 7201090, 7201095
Telecomunicações	6420	SCN110 (VBP) - 080101
Informática	721, 722, 723, 724, 725 e 729	SCN110 (VBP) - 080101
Cinema, vídeo e fotografia	7491	IPCA
	9211, 9212, 9221, 9222	SCN110 (VBP) - 080101
	9213	IPCA - 7201054, 7201, 7201001, 7201006, 7201051, 7201054
	9240	IPCA - 7302, 8102
Serviços intensivos em conhecimento – KIBS	7411, 7412, 7413, 7416, 742, 743 e 7440	IPCA
Investigação e outros serviços prestados as empresas	746, 7492	INPC
	7499	IPCA
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	016 e 021	IPCA
	745 e 747	INPC
Serviços prestados as famílias 1	923	IPCA - 7201054, 7201, 7201001, 7201006, 7201051, 7201054
	9262	IPCA - 7201063, 7201084, 7201088
Serviços prestados as famílias 2	5271	IPCA - 3102038
	5272, 5279 e 930	IPCA - 7101
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	7010	INCC
	7020, 7031 e 7032	SCN110 (VBP) - 100101
Aluguel de bens móveis	7110	SCN300 - 072004001
	712	IGPM
	713	IPC
	714	IPCA
Limpeza urbana	9000	SCN110 (VBP) - 040101
Auxiliar financeiro	671, 672 e 7414	SCN110 (VBP) - 090101

Quadro Apêndice B.2 – Índices de preços para as atividades da PAS

(conclusão)

Atividades	Códigos da CNAE 1.0	Índices
Outros serviços	5111	SCN110 (VBP) - 010101, 010104, 010105, 010106, 010111, 010201, 030115, 030116, 030201
	5112	SCN110 (VBP) - 020302, 020303, 030906, 031101, 031401, 032202
	5113	PMC - Atacado e varejo de material de construção
	5114	SCN110 (VBP) - 032401, 032701, 033301
	5115	SCN110 (VBP) - 030601, 031501, 031801, 031802, 032001, 032301, 032501, 032701, 033401
	5116	SCN110 (VBP) - 030301, 030302, 030303, 030401, 030501, 031201, 033401
	5117	SCN110 (VBP) - 010107, 010111, 030109, 030117, 030118, 030119, 030201
	5118	SCN110 (VBP) - 030111, 030303, 030702, 030801, 031301, 031501, 032001, 032301, 032501, 033301, 033401
	5119	SCN110 (VBP) - 060101
	5020	SCN110 (VBP) - 031801, 032701, 033201, 110101
5042	SCN110 (VBP) - 110101	

Fontes: IBGE/SCN-TRU nº 1 e 2. Pesquisa Mensal do Comércio, índices nominal e de volume. Índice de preço ao consumidor ampliado (IPCA)

Quadro Apêndice B.3 – Índices de preços para as atividades da PAC

Atividades	Códigos da CNAE 1.0	Índice
Veículos, motos, peças e acessórios	501, 503 e 504	PMC - Veículos, motocicletas, partes e peças
Atacado de produtos agropecuários	5121	SCN110 (CI) - 010102, 010105, 010106, 010108, 010111, 030112, 030117, 030118, 030201
	5122	SCN110 (CI) - 010201, 010202, 010203, 010204, 010205
Atacado de produtos alimentícios	5131	SCN110 (CI) - 030110
	5132	SCN110 (CI) - 010103, 010105, 010109, 030105, 030113, 030118
	5133	SCN110 (CI) - 010106, 010110, 030101030105
	5134	SCN110 (CI) - 010201, 010203, 030101, 030102
	5135	SCN110 (CI) - 010112, 010206, 030101, 030103, 030104
	5136	SCN110 (CI) - 030119
	5137	SCN110 (CI) - 010106, 030201
Atacado de artigo de uso pessoal	5139	SCN110 (CI) - 010104, 010105, 010106, 010111, 030105, 030106, 030107, 030108, 030114, 030115, 030117, 030118
	5141	SCN110 (CI) - 030301, 030302, 030303, 030401, 031201, 033401,
	5142	SCN110 (CI) - 030303, 030401, 030501
Atacado de eletrodomésticos e móveis	5143	SCN110 (CI) - 030502
	5144	SCN110 (CI) - 032401, 032501, 032701, 032801, 032901
Atacado de farmácia	5149	SCN110 (CI) - 030303, 030702, 030801, 031501, 031701, 031801, 031802, 032001, 032201, 032301, 032901, 033301, 033401
	5145	SCN110 (CI) - 031301, 032901
Atacado de artigos de papelaria e livros	5146	SCN110 (CI) - 031501
	5147	SCN110 (CI) - 030701, 030702, 030801, 031601, 031802, 033401
Atacado de combustíveis	5151	SCN110 (CI) - 020101, 020301, 030901, 030902, 030903, 030904, 030905, 030906, 031001, 031701
Atacado de reciclagem e outros	5152	SCN110 (CI) - 010112, 020201, 020302, 020303
	5155	SCN110 (CI) - 010112, 030302, 030702, 031802, 032001, 033402
	5159	SCN110 (CI) - 030601, 030702, 031801, 032001, 032101, 032102, 032202, 032301, 033402
Atacado de material construção	5153	PMC - Atacado e varejo de material de construção
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	5154	SCN110 (CI) - 030119, 031101, 031102, 031201, 031401, 031601, 031701
	5191	SCN110 (CI) - 060101
	5192	SCN110 (CI) - 010106, 030501, 032501
Atacado de máquinas	5161	SCN110 (CI) - 030117, 031801, 032401, 032601, 032901
	5164	SCN110 (CI) - 032501
	5165	SCN110 (CI) - 030801, 032601, 032801, 032901
	5169	SCN110 (CI) - 032401, 032601, 032701, 032901, 033301, 033401
Hiper/supermercado	5211 e 5212	PMC - Hiper /Supermercado
Pequeno mercado	5213, 5214 e 522	PMC - Hipermercados, supermercados, produtos alimentícios, bebidas e fumo
Varejo de vestuário e acessórios	5215, 5249	PMC - Outros artigos de uso pessoal e doméstico
	523	PMC - Tecidos, vestuário e calçados
Varejo de combustíveis	5050	PMC - Combustíveis e lubrificantes
Varejo de farmácia	5241	PMC - Artigos farmacêuticos, médicos, ortopédicos, perfumaria e cosméticos
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados	5242 e 5243	PMC - Móveis e eletrodomésticos
	5245	PMC - Informática
	5250	PMC*
Varejo de material construção	5244	PMC - Atacado e varejo de material de construção
Varejo de artigos de papelaria e livros	5246	PMC - Livros, jornais, revistas e papelaria
Varejo de GLP	5247	IPCA - 2201004.Gás de bujão

Nota: * Série da PMC não ampliada

Fontes: IBGE/SCN-TRU nº 1 e 2. Pesquisa Mensal do Comércio, índices nominal e de volume.

APÊNDICE C DEMONSTRAÇÃO DO CÁLCULO DA DERIVADA DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO

A construção da decomposição do crescimento do produto por unidade do fator trabalho começa pela definição da produtividade do trabalho média no período t como

$$B_t = \sum_{i=1}^n B_{it} S_{it}^* \quad \text{Equação 3.3}$$

Onde $S_{it}^* = \frac{PO_{it}}{\sum_{i=1}^n PO_{it}}$ é a participação da empresa i no produto e

$$B_{it} = \frac{VA_{it}}{PO_{it}} = M_{it}^* \cdot \pi_i(PO_{it}) \quad \text{Equação 3.4}$$

é o produto médio por pessoa ocupada na empresa i no período t .

Como se pode notar, B_{it} , a produtividade média do trabalho em termos de valor adicionado alcançado pela firma i , é definida alternativamente como um produto da função homotética do fator trabalho [$\pi(PO_i)$], supondo dada a tecnologia determinada pela função de produção. De acordo com a Equação 3.4 tem-se:

$$\pi(PO_{it}) = \frac{B_{it}}{M_{it}^*}$$

M_{it}^* representa os efeitos aleatórios calculados de acordo com a seção 3.5 no capítulo 3.

Assim, B_t pode ser alternativamente definido, pela substituição de 3.4 em 3.3, como

$$B_t = \sum_{i=1}^n M_{it}^* \cdot \pi_i(PO_{it}) \cdot S_{it}^* \quad \text{Equação 3.5}$$

Calculando a variação da produtividade do trabalho, tem-se:

$$dB_T = \sum d[M_{it}^* \cdot \pi_i(PO_{it}) \cdot S_{it}^*] \quad \text{Equação 3.6}$$

$$dB_T = \sum \pi_i(PO_{it}) \cdot S_{it}^* \cdot dM_{it}^* + \sum M_{it}^* \cdot S_{it}^* \cdot d[\pi_i(PO_{it})] + \sum M_{it}^* \cdot \pi_i(PO_{it}) \cdot dS_{it}^*$$

$$dB_T = \sum \pi_i(PO_{it}) \cdot S_{it}^* \cdot \frac{M_{it}^*}{M_{it}^*} \cdot dM_{it}^* + \sum M_{it}^* \cdot S_{it}^* \cdot \frac{\pi_i(PO_{it})}{\pi_i(PO_{it})} \cdot d\pi_i(PO_{it}) + \sum M_{it}^* \cdot \pi_i(PO_{it}) \cdot \frac{S_{it}^*}{S_{it}^*} \cdot dS_{it}^*$$

$$dB_T = \sum \pi_i(PO_{it}) \cdot S_{it}^* \cdot \frac{M_{it}^*}{M_{it}^*} \cdot dM_{it}^* + \sum M_{it}^* \cdot S_{it}^* \cdot \frac{\pi_i(PO_{it})}{\pi_i(PO_{it})} \cdot d\gamma(F_{it}) + \sum M_{it}^* \cdot \pi_i(PO_{it}) \cdot \frac{S_{it}^*}{S_{it}^*} \cdot dS_{it}^*$$

$$dB_T = \sum B_{it} \cdot S_{it}^* \cdot \frac{dM_{it}^*}{M_{it}^*} + \sum B_{it} \cdot S_{it}^* \cdot \frac{d[\pi_i(PO_{it})]}{\pi_i(PO_{it})} + \sum B_{it} \cdot S_{it}^* \cdot \frac{dS_{it}^*}{S_{it}^*}$$

$$\frac{dB_T}{B_T} = \sum \frac{B_{it} \cdot S_{it}^*}{B_T} \cdot \frac{dM_{it}^*}{M_{it}^*} + \sum \frac{B_{it} \cdot S_{it}^*}{B_T} \cdot \frac{d[\pi_i(PO_{it})]}{\pi_i(PO_{it})} + \sum \frac{B_{it} \cdot S_{it}^*}{B_T} \cdot \frac{dS_{it}^*}{S_{it}^*}$$

Como $B_T = \frac{VA_T}{PO_T}$ e $B_{it} = \frac{VA_{it}}{PO_{it}}$

$$\frac{dB_T}{B_T} = \sum \frac{PO_T}{VA_T} \cdot \frac{VA_{it}}{PO_{it}} \cdot S_{it}^* \cdot \frac{dM_{it}^*}{M_{it}^*} + \sum \frac{PO_T}{VA_T} \cdot \frac{VA_{it}}{PO_{it}} \cdot S_{it}^* \cdot \frac{d[\pi_i(PO_{it})]}{\pi_i(PO_{it})} + \sum \frac{PO_T}{VA_T} \cdot \frac{VA_{it}}{PO_{it}}$$

Como $\frac{PO_T}{PO_{it}} \cdot S_{it}^* = 1 \Rightarrow \frac{PO_T}{PO_{it}} = \frac{1}{S_{it}^*} \Rightarrow \frac{PO_T}{PO_{it}} = \frac{PO_T}{PO_{it}}$

$$\frac{dB_T}{B_T} = \sum \frac{VA_{it}}{VA_T} \cdot \frac{dM_{it}^*}{M_{it}^*} + \sum \frac{VA_{it}}{VA_T} \cdot \frac{d[\pi_i(PO_{it})]}{\pi_i(PO_{it})} + \sum \frac{VA_{it}}{VA_T} \cdot \frac{dS_{it}^*}{S_{it}^*}$$

$$\frac{dB_T}{B_T} = \sum S'_{it} \cdot \frac{dM_{it}^*}{M_{it}^*} + \sum S'_{it} \cdot \frac{d[\pi_i(PO_{it})]}{\pi_i(PO_{it})} + \sum S'_{it} \cdot \frac{dS_{it}^*}{S_{it}^*}$$

Equação 3.7

Onde $S'_{it} = \frac{VA_{it}}{\sum_{i=1}^n VA_{it}} = \frac{VA_{it}}{VA_T}$

Definindo-se, de forma análoga, λ_i como um índice de eficiência no uso da mão de obra para uma dada tecnologia de cada empresa i , expresso pela produtividade média, $\pi_i(PO_i)$, obtém-se:

$$\begin{aligned}
\frac{d\pi_i(PO_i)}{\pi_i(PO_i)} &= \frac{d\pi_i(PO_i)}{\pi_i(PO_i)} \cdot \frac{dPO_i}{PO_i} \cdot \frac{PO_i}{dPO_i} \\
\frac{d\pi_i(PO_i)}{\pi_i(PO_i)} &= \frac{d\pi_i(PO_i)}{\pi_i(PO_i)} \cdot \frac{dPO_i}{PO_i} \cdot \frac{PO_i}{dPO_i} + \frac{dPO_i}{PO_i} - \frac{dPO_i}{PO_i} \\
&= \frac{\frac{d\pi_i(PO_i)}{\pi_i(PO_i)} \cdot \frac{dPO_i}{PO_i}}{\frac{dPO_i}{PO_i}} + \frac{dPO_i}{PO_i} - \frac{dPO_i}{PO_i} \\
&= \left[1 + \frac{\frac{d\pi_i(PO_i)}{\pi_i(PO_i)} \cdot \frac{dPO_i}{PO_i}}{\frac{dPO_i}{PO_i}} \right] \cdot \frac{dPO_i}{PO_i} - \frac{dPO_i}{PO_i} \\
&= \lambda \cdot \frac{dPO_i}{PO_i} - \frac{dPO_i}{PO_i} \\
\frac{d[\pi_i(PO_i)]}{\pi_i(PO_i)} &= (\lambda - 1) \cdot \frac{dPO_i}{PO_i}
\end{aligned}$$

Equação 3.8

Então, substituindo (3.8) em (3.7), tem-se:

$$\frac{dB_T}{B_T} = \sum S'_{it} \cdot (\lambda - 1) \cdot \frac{dPO_i}{PO_i} + \sum S'_{it} \cdot \frac{dS_{it}^*}{S_{it}^*} + \sum S'_{it} \cdot \frac{dM_{it}^*}{M_{it}^*}$$

Equação 3.10

APÊNDICE D ESTATÍSTICAS DA PAC E DA PAS

Tabela Apêndice D.1 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2002

Atividades	Total da PAC			Estrato certo da PAC			Painel da PAC		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	104 731	5 610 117	1 153 739	65 669	1 971 529	29 100	36 718	1 174 131	11 307
Veículos, peças e motocicletas	10 533	526 198	94 885	6 956	210 278	3 784	4 403	129 354	1 853
Atacado de produtos agropecuários	3 010	41 896	3 480	2 389	31 045	249	1 106	23 614	114
Atacado de produtos alimentícios, bebidas e fumo	5 763	226 940	24 348	4 123	126 718	2 416	1 595	50 298	731
Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico	747	32 563	5 347	488	14 220	315	320	6 154	85
Atacado de eletrodomésticos e móveis	1 097	35 577	4 859	697	16 071	396	324	7 218	140
Atacado de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, odontológico e veterinário	4 859	73 364	6 396	3 926	50 358	566	1 232	23 966	234
Atacado de artigos de papelaria e livros	523	14 575	1 652	473	9 244	174	278	5 180	66
Atacado de combustíveis e lubrificantes	9 254	37 586	1 276	8 383	32 652	232	2 506	16 976	101
Atacado de reciclagem e outros	1 931	45 847	5 164	1 234	24 101	611	962	13 388	262
Atacado de material construção	1 997	53 597	5 839	1 175	33 483	749	600	16 845	284
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	7 245	142 730	10 330	5 599	98 425	1 096	3 058	51 600	427
Atacado de máquinas	3 532	75 552	7 998	3 034	43 599	906	2 117	28 572	474
Hipermercados e supermercados	9 991	513 054	5 555	9 818	499 119	3 269	7 900	361 858	1 530
Pequeno mercado	4 742	804 371	279 686	537	56 210	1 835	240	24 438	622
Varejo de vestuário e acessórios	12 276	1 181 078	323 455	5 871	288 497	4 366	3 684	161 834	1 372
Varejo de combustíveis e lubrificantes	9 001	273 647	29 032	2 754	81 621	2 338	1 378	43 867	935
Varejo de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário	3 992	346 682	68 003	1 954	87 391	1 248	1 373	57 844	524
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados	5 250	496 841	108 189	2 778	141 058	1 677	1 719	78 587	441
Varejo de material construção	6 208	501 218	116 317	2 308	98 647	2 266	1 591	60 008	912
Varejo de artigos de papelaria e livros	1 806	149 157	41 954	506	19 393	430	288	10 616	144
Varejo de GLP	973	37 644	9 972	668	9 399	177	44	1 914	56

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.2 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2003

Atividades	Total da PAC			Estrato certo da PAC			Painel da PAC		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	108 525	6 044 137	1 984 155	67 381	2 073 711	32 242	37 000	1 232 987	11 307
Veículos, peças e motocicletas	12 028	542 692	142 231	8 118	213 602	3 890	4 984	136 908	1 853
Atacado de produtos agropecuários	2 081	45 379	6 792	1 752	34 355	277	1 252	26 028	114
Atacado de produtos alimentícios, bebidas e fumo	5 496	264 131	49 458	3 688	130 809	2 616	1 543	53 338	731
Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico	915	38 867	11 401	545	14 894	341	248	6 407	85
Atacado de eletrodomésticos e móveis	1 004	38 097	8 202	634	17 370	418	292	8 189	140
Atacado de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, odontológico e veterinário	5 370	87 493	10 745	4 009	54 233	660	1 422	24 198	234
Atacado de artigos de papelaria e livros	498	17 100	2 869	375	10 173	184	220	5 552	66
Atacado de combustíveis e lubrificantes	8 519	37 812	2 322	8 183	33 371	273	1 910	16 967	101
Atacado de reciclagem e outros	2 195	50 438	7 655	1 390	26 726	674	957	14 209	262
Atacado de material construção	2 116	62 124	9 948	1 358	35 873	812	687	17 698	284
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	7 665	156 498	27 637	6 177	107 275	1 189	3 053	56 394	427
Atacado de máquinas	4 363	100 120	13 495	3 519	53 950	1 106	2 225	31 588	474
Hipermercados e supermercados	10 338	531 567	9 979	10 301	524 249	3 639	7 931	382 361	1 530
Pequeno mercado	5 056	826 262	510 070	634	63 728	2 188	248	25 328	622
Varejo de vestuário e acessórios	14 109	1 364 934	615 701	6 316	293 960	4 927	3 861	163 499	1 372
Varejo de combustíveis e lubrificantes	7 545	265 629	34 959	2 642	85 503	2 515	1 236	44 605	935
Varejo de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário	4 296	356 115	101 483	1 935	94 692	1 435	1 420	61 622	524
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados	5 514	536 428	169 876	2 418	144 203	1 873	1 467	81 280	441
Varejo de material construção	7 202	540 230	167 545	2 440	102 357	2 505	1 692	61 950	912
Varejo de artigos de papelaria e livros	1 184	135 105	58 640	429	22 615	524	305	12 797	144
Varejo de GLP	1 031	47 116	23 148	517	9 773	196	46	2 069	56

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.3 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2004

Atividades	Total da PAC			Estrato certo da PAC			Painel da PAC		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	123 383	6 385 934	1 338 481	77 035	2 253 049	33 888	41 900	1 323 171	11 307
Veículos, peças e motocicletas	14 210	585 193	114 033	9 635	227 434	3 985	5 966	144 692	1 853
Atacado de produtos agropecuários	2 507	56 282	3 237	2 180	44 510	304	1 246	34 327	114
Atacado de produtos alimentícios, bebidas e fumo	6 426	277 771	30 040	4 080	144 899	2 709	1 815	57 974	731
Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico	1 061	38 729	5 680	649	16 295	368	267	6 978	85
Atacado de eletrodomésticos e móveis	1 393	41 195	5 180	889	20 786	476	333	8 317	140
Atacado de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, odontológico e veterinário	6 431	91 998	7 311	5 341	59 321	741	1 467	26 696	234
Atacado de artigos de papelaria e livros	558	16 887	1 874	464	11 540	198	250	5 849	66
Atacado de combustíveis e lubrificantes	7 757	39 260	1 306	7 386	33 845	307	2 179	17 041	101
Atacado de reciclagem e outros	2 666	55 637	6 297	2 068	32 516	774	1 230	15 716	262
Atacado de material construção	2 209	65 873	7 114	1 445	37 158	791	779	19 015	284
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	7 910	164 945	13 206	6 476	113 819	1 249	3 258	62 259	427
Atacado de máquinas	6 594	108 776	12 588	5 207	60 886	1 203	2 699	34 398	474
Hipermercados e supermercados	11 145	556 631	4 063	11 131	554 681	3 783	8 594	395 900	1 530
Pequeno mercado	5 470	897 909	339 142	649	75 167	2 477	278	26 679	622
Varejo de vestuário e acessórios	15 755	1 434 275	391 572	7 295	325 174	5 059	4 371	176 853	1 372
Varejo de combustíveis e lubrificantes	9 498	270 345	28 206	3 086	89 947	2 563	1 372	46 472	935
Varejo de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário	4 782	396 654	73 807	2 245	104 993	1 615	1 561	66 178	524
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados	6 583	557 763	115 231	3 052	158 321	1 947	2 128	98 958	441
Varejo de material construção	7 873	534 377	125 787	2 646	110 083	2 585	1 739	65 776	912
Varejo de artigos de papelaria e livros	1 481	145 587	40 371	461	21 404	540	301	10 812	144
Varejo de GLP	1 074	49 847	12 435	649	10 270	215	67	2 281	56

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.4 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2005

Atividades	Total da PAC			Estrato certo da PAC			Painel da PAC		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	139 889	6 880 596	1 383 001	80 320	2 463 085	36 448	42 080	1 420 200	11 307
Veículos, peças e motocicletas	16 035	656 143	120 055	10 762	245 215	4 118	6 441	154 979	1 853
Atacado de produtos agropecuários	2 338	63 329	3 806	1 720	49 089	326	1 203	37 706	114
Atacado de produtos alimentícios, bebidas e fumo	8 454	274 815	29 630	4 800	155 899	2 778	1 944	60 661	731
Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico	1 413	47 685	6 884	766	17 755	397	282	7 026	85
Atacado de eletrodomésticos e móveis	1 860	44 470	5 122	1 112	24 842	505	399	8 820	140
Atacado de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, odontológico e veterinário	7 480	97 895	6 909	5 973	65 103	779	1 547	28 317	234
Atacado de artigos de papelaria e livros	784	22 596	2 175	557	13 158	207	298	6 173	66
Atacado de combustíveis e lubrificantes	7 050	41 022	1 571	6 661	34 531	297	1 972	19 814	101
Atacado de reciclagem e outros	2 807	71 047	8 053	1 982	36 348	882	1 015	16 068	262
Atacado de material construção	3 109	78 163	7 844	1 543	41 000	839	788	19 891	284
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	9 722	183 333	12 109	5 975	125 406	1 317	2 801	66 285	427
Atacado de máquinas	7 699	117 011	12 916	5 345	65 782	1 292	2 549	34 488	474
Hipermercados e supermercados	11 717	644 426	9 074	11 170	588 295	4 005	8 278	418 510	1 530
Pequeno mercado	6 437	957 071	322 816	940	88 415	2 876	326	27 988	622
Varejo de vestuário e acessórios	17 809	1 517 047	429 600	7 564	354 849	5 502	4 503	188 643	1 372
Varejo de combustíveis e lubrificantes	9 916	275 675	28 289	3 132	92 339	2 668	1 339	46 204	935
Varejo de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário	5 576	406 265	69 689	2 361	115 019	1 832	1 584	69 866	524
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados	8 511	612 099	131 299	3 996	195 528	2 200	2 635	126 887	441
Varejo de material construção	8 643	600 275	125 589	2 807	121 237	2 849	1 835	68 667	912
Varejo de artigos de papelaria e livros	1 586	130 997	37 275	551	23 003	577	295	10 972	144
Varejo de GLP	944	39 232	12 294	603	10 272	201	46	2 235	56

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.5 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2006

Atividades	Total da PAC			Estrato certo da PAC			Painel da PAC		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	157 215	7 498 029	1 522 076	90 391	2 701 456	39 770	48 181	1 525 774	11 307
Veículos, peças e motocicletas	20 725	703 097	129 826	12 125	262 317	4 375	7 555	164 608	1 853
Atacado de produtos agropecuários	3 066	73 609	4 973	2 224	52 307	360	1 329	39 117	114
Atacado de produtos alimentícios, bebidas e fumo	8 063	288 842	30 246	5 146	170 929	2 905	2 295	67 592	731
Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico	1 835	55 907	8 027	987	22 236	473	290	7 651	85
Atacado de eletrodomésticos e móveis	2 225	52 459	5 953	1 424	29 784	583	430	9 689	140
Atacado de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, odontológico e veterinário	8 475	103 478	7 435	6 964	70 735	878	1 745	30 024	234
Atacado de artigos de papelaria e livros	902	23 423	2 443	673	14 278	216	348	6 695	66
Atacado de combustíveis e lubrificantes	7 284	42 782	1 879	6 937	34 879	323	2 255	19 508	101
Atacado de reciclagem e outros	2 781	74 415	8 950	1 925	37 747	907	1 092	16 882	262
Atacado de material construção	3 111	82 937	8 394	1 731	45 818	937	893	21 924	284
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	8 453	188 048	12 417	5 829	141 009	1 380	2 796	67 856	427
Atacado de máquinas	8 498	126 125	13 350	6 030	74 508	1 389	2 948	36 245	474
Hipermercados e supermercados	12 635	697 419	9 016	12 029	637 067	4 219	9 397	453 946	1 530
Pequeno mercado	8 416	1 061 420	369 170	1 263	106 608	3 436	389	29 375	622
Varejo de vestuário e acessórios	22 765	1 687 492	446 861	8 966	388 555	6 110	5 073	203 132	1 372
Varejo de combustíveis e lubrificantes	9 304	288 185	29 634	3 128	96 230	2 780	1 326	47 992	935
Varejo de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário	6 426	493 520	99 959	2 629	126 066	2 048	1 701	73 680	524
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados	10 913	648 203	144 838	5 746	224 583	2 464	3 944	145 739	441
Varejo de material construção	8 404	606 539	129 720	3 290	131 193	3 125	1 991	70 929	912
Varejo de artigos de papelaria e livros	1 826	156 571	46 043	616	24 645	641	331	11 094	144
Varejo de GLP	1 109	43 558	12 942	730	9 962	219	50	2 096	56

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.6 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2007

Atividades	Total da PAC			Estrato certo da PAC			Painel da PAC		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	189 218	8 283 805	1 607 143	106 475	2 894 714	39 717	53 351	1 598 521	11 307
Veículos, peças e motocicletas	24 989	761 902	139 069	15 841	284 330	4 381	9 155	174 837	1 853
Atacado de produtos agropecuários	3 352	81 111	6 229	2 380	55 287	358	1 509	40 911	114
Atacado de produtos alimentícios, bebidas e fumo	8 767	339 173	31 563	5 352	189 604	2 865	2 307	70 215	731
Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico	1 803	59 064	8 356	961	24 305	487	312	8 150	85
Atacado de eletrodomésticos e móveis	2 523	54 955	5 573	1 661	29 903	573	495	9 577	140
Atacado de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, odontológico e veterinário	10 091	117 339	7 532	8 392	81 904	900	2 022	32 450	234
Atacado de artigos de papelaria e livros	1 143	26 312	2 520	838	15 507	227	345	7 316	66
Atacado de combustíveis e lubrificantes	8 425	45 244	2 012	7 921	36 377	299	2 281	21 080	101
Atacado de reciclagem e outros	3 362	86 122	10 539	2 111	39 948	898	1 189	17 745	262
Atacado de material construção	3 101	98 404	9 128	2 015	51 115	970	1 010	23 763	284
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	10 254	205 293	12 760	6 953	146 775	1 311	2 888	68 770	427
Atacado de máquinas	11 342	156 009	15 197	7 726	82 844	1 430	3 292	39 223	474
Hipermercados e supermercados	15 078	758 164	11 196	14 307	678 137	4 201	10 100	476 201	1 530
Pequeno mercado	9 689	1 253 307	396 882	1 543	125 314	3 883	443	30 491	622
Varejo de vestuário e acessórios	26 225	1 664 691	442 257	10 341	405 678	5 889	6 014	213 425	1 372
Varejo de combustíveis e lubrificantes	11 180	304 604	30 107	3 407	96 894	2 627	1 475	48 085	935
Varejo de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário	7 790	545 974	108 626	2 598	130 085	1 963	1 781	78 691	524
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados	14 497	759 397	154 118	6 750	238 933	2 433	4 178	150 586	441
Varejo de material construção	12 187	742 803	147 312	3 953	146 750	3 225	2 135	73 732	912
Varejo de artigos de papelaria e livros	1 965	171 726	51 217	695	24 625	600	369	11 140	144
Varejo de GLP	1 453	52 211	14 951	730	10 399	199	51	2 133	56

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.7 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2002

Atividades	Total da PAS			Estrato certo da PAS			Painel da PAS		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	212 765	6 167 086	1 302 027	163 909	3 827 186	35 228	111 465	2 455 442	13 964
Serviços de alojamento	3 685	237 656	27 962	2 820	131 085	2 723	1 780	85 335	1 524
Serviços de alimentação	10 204	909 239	290 168	5 258	319 931	6 401	3 223	186 919	2 614
Transporte terrestre de passageiro	17 696	606 952	30 122	16 725	559 194	2 173	14 217	454 823	1 366
Transporte terrestre de carga	16 955	529 498	80 772	14 731	368 694	3 761	11 422	261 995	1 517
Transporte aquaviário	1 835	15 369	776	1 809	14 190	111	1 571	10 053	50
Transporte aéreo	4 060	36 056	591	3 999	34 501	51	1 033	12 094	17
Serviços auxiliares dos transportes	14 813	261 338	34 124	13 172	184 417	1 879	7 410	120 190	820
Telecomunicações	40 287	78 603	4 760	40 172	74 569	256	33 697	53 764	56
Atividades de informática	17 265	241 509	71 560	13 034	153 965	1 214	7 860	102 451	443
Cinema, vídeo e fotografia	7 227	116 801	20 655	5 893	71 959	1 047	3 243	44 785	532
Serviços intensivos em conhecimento – <i>KIBS</i>	25 167	500 646	146 715	10 647	148 639	2 330	6 929	91 336	922
Investigação e outros serviços prestados as empresas	15 975	672 500	167 053	11 958	498 459	2 518	6 712	309 462	811
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	13 056	999 346	30 907	12 431	950 286	5 348	6 983	543 183	1 590
Serviços prestados às famílias 1	1 409	87 700	30 839	493	29 913	639	219	9 639	132
Serviços prestados às famílias 2	1 981	175 846	78 763	825	40 863	1 100	441	23 527	438
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	5 588	118 362	41 758	2 549	35 764	850	952	20 337	328
Aluguel de bens móveis	2 695	88 914	25 549	1 957	36 793	714	689	19 222	277
Limpeza urbana	2 243	109 943	2 768	2 185	105 576	297	1 704	82 472	103
Auxiliar financeiro	4 290	96 726	33 416	2 033	35 550	676	978	14 004	182
Outros serviços	6 334	284 082	182 767	1 217	32 838	1 138	403	9 851	242

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.8 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2003

Atividades	Total da PAS			Estrato certo da PAS			Painel da PAS		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	217 340	6 376 665	824 348	170 124	3 943 338	35 638	114 161	2 560 690	13 964
Serviços de alojamento	3 731	236 223	22 654	2 812	130 806	2 767	1 689	83 446	1 524
Serviços de alimentação	9 949	952 612	214 572	5 326	340 667	6 784	2 899	197 873	2 614
Transporte terrestre de passageiro	16 887	612 778	19 641	15 895	565 307	2 142	13 257	459 023	1 366
Transporte terrestre de carga	17 316	524 159	50 910	15 283	381 516	3 838	11 475	276 302	1 517
Transporte aquaviário	1 643	17 667	335	1 623	16 158	102	1 230	10 471	50
Transporte aéreo	3 438	33 773	219	3 396	32 621	62	1 859	12 314	17
Serviços auxiliares dos transportes	14 616	266 909	22 515	13 196	193 248	1 926	7 008	121 926	820
Telecomunicações	45 207	75 981	1 416	44 323	70 704	199	37 096	52 906	56
Atividades de informática	19 007	262 206	47 023	14 408	161 163	1 331	8 016	105 037	443
Cinema, vídeo e fotografia	8 106	116 699	12 950	6 908	70 984	1 052	3 430	43 890	532
Serviços intensivos em conhecimento – <i>KIBS</i>	23 246	563 540	102 378	10 015	150 394	2 275	6 509	91 128	922
Investigação e outros serviços prestados as empresas	16 098	703 632	63 359	11 993	532 477	2 432	6 757	339 228	811
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	12 862	1 014 426	15 380	12 344	964 265	5 239	7 207	578 660	1 590
Serviços prestados às famílias 1	1 633	93 827	19 822	579	29 905	628	247	10 053	132
Serviços prestados às famílias 2	2 066	189 710	44 871	800	47 062	1 198	472	24 416	438
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	5 235	126 056	27 892	2 202	39 064	865	1 010	20 808	328
Aluguel de bens móveis	2 488	91 661	17 291	1 687	39 204	736	749	20 061	277
Limpeza urbana	2 559	116 249	1 222	2 453	108 379	307	1 806	85 082	103
Auxiliar financeiro	5 763	81 747	22 011	3 978	35 316	636	1 110	17 548	182
Outros serviços	5 488	296 810	117 885	904	34 098	1 117	337	10 518	242

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.9 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2004

Atividades	Total da PAS			Estrato certo da PAS			Painel da PAS		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	239 241	6 765 554	1 426 021	191 621	4 310 606	44 530	114 161	2 560 690	13 964
Serviços de alojamento	4 189	250 180	28 166	3 177	133 729	2 906	1 689	83 446	1 524
Serviços de alimentação	11 168	981 667	300 054	6 014	361 095	7 426	2 899	197 873	2 614
Transporte terrestre de passageiro	17 501	615 993	35 221	16 171	561 448	2 360	13 257	459 023	1 366
Transporte terrestre de carga	22 578	577 951	95 593	19 949	430 904	5 834	11 475	276 302	1 517
Transporte aquaviário	2 247	19 122	827	2 229	17 975	147	1 230	10 471	50
Transporte aéreo	4 482	33 590	473	4 447	32 614	84	1 859	12 314	17
Serviços auxiliares dos transportes	17 588	305 409	37 523	15 949	214 945	2 634	7 008	121 926	820
Telecomunicações	44 995	80 223	4 367	44 940	76 636	273	37 096	52 906	56
Atividades de informática	19 660	293 809	94 781	14 615	183 131	1 762	8 016	105 037	443
Cinema, vídeo e fotografia	9 574	114 620	21 333	8 512	73 293	1 210	3 430	43 890	532
Serviços intensivos em conhecimento – <i>KIBS</i>	23 950	482 717	152 289	11 546	168 334	2 973	6 509	91 128	922
Investigação e outros serviços prestados as empresas	17 121	803 237	198 139	13 760	609 189	3 370	6 757	339 228	811
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	15 636	1 137 115	35 382	15 050	1 092 336	5 887	7 207	578 660	1 590
Serviços prestados às famílias 1	1 407	103 023	34 278	578	27 028	793	247	10 053	132
Serviços prestados às famílias 2	2 289	210 841	83 856	961	52 053	1 536	472	24 416	438
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	6 471	126 015	46 009	2 689	42 417	1 176	1 010	20 808	328
Aluguel de bens móveis	3 425	106 635	30 285	2 072	43 592	1 215	749	20 061	277
Limpeza urbana	2 762	117 746	3 122	2 689	112 808	385	1 806	85 082	103
Auxiliar financeiro	6 284	85 792	38 891	5 076	39 640	1 060	1 110	17 548	182
Outros serviços	5 913	319 869	185 432	1 198	37 439	1 499	337	10 518	242

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.10 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2005

Atividades	Total da PAS			Estrato certo da PAS			Painel da PAS		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	260 227	7 247 906	872 255	203 545	4 635 536	43 238	126 279	2 894 587	13 964
Serviços de alojamento	4 965	250 056	22 036	3 646	139 552	2 938	1 962	84 023	1 524
Serviços de alimentação	12 616	1 032 978	203 299	7 241	390 691	7 760	4 049	210 470	2 614
Transporte terrestre de passageiro	18 047	634 769	25 061	16 625	569 224	2 286	13 849	467 162	1 366
Transporte terrestre de carga	26 699	676 731	64 272	21 939	468 583	5 715	14 973	309 773	1 517
Transporte aquaviário	2 716	19 064	434	2 667	17 143	117	2 078	11 887	50
Transporte aéreo	3 104	33 017	257	3 056	31 761	81	2 480	15 710	17
Serviços auxiliares dos transportes	17 329	324 733	28 040	15 214	235 977	2 583	7 139	140 571	820
Telecomunicações	41 249	83 882	1 893	41 081	78 117	276	34 430	54 943	56
Atividades de informática	20 764	338 936	53 000	16 526	204 648	1 789	8 591	119 105	443
Cinema, vídeo e fotografia	11 206	129 639	13 711	10 032	79 509	1 113	4 103	45 388	532
Serviços intensivos em conhecimento – <i>KIBS</i>	27 732	474 378	109 354	12 703	176 160	2 895	7 399	100 635	922
Investigação e outros serviços prestados as empresas	21 529	921 512	80 379	16 998	706 397	3 080	9 395	460 390	811
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	17 026	1 220 677	17 473	15 909	1 155 012	5 616	9 354	682 039	1 590
Serviços prestados às famílias 1	1 830	100 231	20 005	710	28 668	613	281	9 619	132
Serviços prestados às famílias 2	2 694	218 271	50 437	1 030	57 406	1 491	526	26 073	438
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	7 009	117 319	24 051	2 849	42 373	1 099	1 111	21 179	328
Aluguel de bens móveis	4 123	126 607	22 595	2 586	51 447	1 226	925	21 084	277
Limpeza urbana	3 057	128 462	1 714	2 938	121 931	358	1 826	86 601	103
Auxiliar financeiro	10 417	93 451	20 643	8 729	43 595	884	1 535	17 790	182
Outros serviços	6 114	323 193	113 600	1 068	37 342	1 319	271	10 145	242

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.11 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2006

Atividades	Total da PAS			Estrato certo da PAS			Painel da PAS		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	281 051	7 923 504	916 295	215 782	5 056 674	46 972	134 227	3 130 024	13 964
Serviços de alojamento	4 536	258 163	23 421	3 444	146 210	3 106	1 834	84 644	1 524
Serviços de alimentação	13 603	1 167 201	209 563	7 292	433 420	8 661	4 184	226 374	2 614
Transporte terrestre de passageiro	18 341	641 812	24 420	16 962	578 661	2 320	14 074	476 345	1 366
Transporte terrestre de carga	27 924	734 538	68 360	22 805	495 494	6 193	15 250	322 168	1 517
Transporte aquaviário	2 033	21 163	495	1 963	19 133	134	1 538	12 803	50
Transporte aéreo	3 326	34 762	254	3 273	33 426	87	3 121	20 978	17
Serviços auxiliares dos transportes	19 066	345 752	30 205	16 926	249 934	2 761	7 874	144 377	820
Telecomunicações	41 659	95 277	2 415	41 494	87 654	301	35 436	61 751	56
Atividades de informática	21 789	371 779	57 478	16 469	218 959	2 016	9 447	130 407	443
Cinema, vídeo e fotografia	10 037	129 642	15 293	8 639	80 898	1 166	3 991	46 905	532
Serviços intensivos em conhecimento – <i>KIBS</i>	32 222	537 112	114 092	15 316	220 222	3 149	8 220	124 755	922
Investigação e outros serviços prestados as empresas	25 121	1 054 366	83 087	19 678	795 653	3 425	11 525	530 638	811
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	19 069	1 343 285	18 417	17 964	1 280 490	5 879	10 745	749 492	1 590
Serviços prestados às famílias 1	2 296	106 166	22 165	718	30 611	676	305	11 499	132
Serviços prestados às famílias 2	2 925	225 156	51 486	1 118	63 203	1 680	539	26 909	438
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	8 358	128 999	27 280	3 401	43 974	1 197	1 176	21 141	328
Aluguel de bens móveis	4 868	130 279	22 506	3 239	59 314	1 451	1 014	21 537	277
Limpeza urbana	3 445	136 416	1 870	3 286	128 927	402	1 955	88 077	103
Auxiliar financeiro	13 397	119 297	26 189	10 710	51 228	1 013	1 697	18 659	182
Outros serviços	7 036	342 339	117 300	1 086	39 263	1 355	302	10 565	242

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.12 – Valor adicionado (a preços de 2007), pessoal ocupado e número de empresas dos serviços empresariais não-financeiros, segundo as atividades – 2007

Atividades	Total da PAS			Estrato certo da PAS			Painel da PAS		
	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1) R\$ 1000000	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	322 435	8 417 611	979 799	240 930	5 316 377	51 799	144 524	3 238 137	13 964
Serviços de alojamento	4 775	276 989	24 868	3 442	148 918	3 124	1 817	85 625	1 524
Serviços de alimentação	14 865	1 230 392	227 859	7 649	468 694	8 852	4 175	240 175	2 614
Transporte terrestre de passageiro	19 144	663 143	28 248	17 663	585 986	2 534	14 530	480 675	1 366
Transporte terrestre de carga	31 357	766 710	72 244	24 748	529 981	6 351	15 485	335 196	1 517
Transporte aquaviário	2 433	22 582	561	2 348	20 053	152	1 524	13 365	50
Transporte aéreo	3 485	42 607	248	3 410	41 306	88	3 089	32 018	17
Serviços auxiliares dos transportes	20 054	367 737	31 859	17 342	256 043	2 938	7 786	144 079	820
Telecomunicações	45 275	103 402	2 670	44 927	92 041	381	41 743	68 072	56
Atividades de informática	25 079	411 678	65 958	17 832	240 187	2 555	9 483	133 439	443
Cinema, vídeo e fotografia	11 245	141 505	16 662	9 760	85 703	1 290	4 392	49 355	532
Serviços intensivos em conhecimento – KIBS	38 989	599 833	120 836	17 664	232 847	3 935	9 040	115 649	922
Investigação e outros serviços prestados as empresas	28 907	1 108 950	83 022	23 623	871 052	4 402	12 758	584 544	811
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	21 284	1 375 097	19 179	19 548	1 279 664	5 780	11 055	758 939	1 590
Serviços prestados às famílias 1	2 697	99 137	23 778	668	21 441	782	285	9 743	132
Serviços prestados às famílias 2	3 443	251 601	52 677	1 328	70 621	1 911	591	27 392	438
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	8 859	146 423	28 780	3 979	47 946	1 346	1 262	22 170	328
Aluguel de bens móveis	5 880	154 433	25 574	3 651	67 796	1 963	1 198	22 351	277
Limpeza urbana	3 902	150 950	2 213	3 706	142 275	539	1 959	87 217	103
Auxiliar financeiro	20 871	143 066	28 319	16 273	69 142	1 304	2 038	17 301	182
Outros serviços	9 891	361 376	124 244	1 369	44 681	1 573	315	10 832	242

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.13 – Participação (%) do Valor adicionado (a preços de 2007), do pessoal ocupado e número de empresas do estrato certo e do painel dos serviços empresariais não-financeiros (PAC) nos totais estimados, segundo as atividades – 2007

Atividades	Estrato certo / Total			Painel / Total			Painel / Estrato certo		
	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	56,27	34,94	2,47	28,20	19,30	0,70	50,11	55,22	28,47
Veículos, peças e motocicletas	63,39	37,32	3,15	36,63	22,95	1,33	57,79	61,49	42,30
Atacado de produtos agropecuários	71,01	68,16	5,75	45,03	50,44	1,83	63,41	74,00	31,84
Atacado de produtos alimentícios, bebidas e fumo	61,05	55,90	9,08	26,32	20,70	2,32	43,11	37,03	25,51
Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico	53,32	41,15	5,83	17,33	13,80	1,02	32,51	33,53	17,45
Atacado de eletrodomésticos e móveis	65,84	54,41	10,28	19,60	17,43	2,51	29,77	32,03	24,43
Atacado de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, odontológico e veterinário	83,16	69,80	11,95	20,04	27,65	3,11	24,10	39,62	26,00
Atacado de artigos de papelaria e livros	73,33	58,94	9,01	30,20	27,80	2,62	41,19	47,18	29,07
Atacado de combustíveis e lubrificantes	94,01	80,40	14,86	27,07	46,59	5,02	28,80	57,95	33,78
Atacado de reciclagem e outros	62,78	46,39	8,52	35,36	20,60	2,49	56,32	44,42	29,18
Atacado de material construção	64,98	51,94	10,63	32,58	24,15	3,11	50,14	46,49	29,28
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	67,81	71,50	10,27	28,17	33,50	3,35	41,54	46,85	32,57
Atacado de máquinas	68,12	53,10	9,41	29,03	25,14	3,12	42,61	47,35	33,15
Hipermercados e supermercados	94,88	89,44	37,52	66,98	62,81	13,67	70,60	70,22	36,42
Pequeno mercado	15,92	10,00	0,98	4,57	2,43	0,16	28,68	24,33	16,02
Varejo de vestuário e acessórios	39,43	24,37	1,33	22,93	12,82	0,31	58,16	52,61	23,30
Varejo de combustíveis e lubrificantes	30,47	31,81	8,73	13,19	15,79	3,11	43,30	49,63	35,59
Varejo de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário	33,35	23,83	1,81	22,86	14,41	0,48	68,55	60,49	26,69
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados	46,56	31,46	1,58	28,82	19,83	0,29	61,89	63,02	18,13
Varejo de material construção	32,44	19,76	2,19	17,52	9,93	0,62	54,00	50,24	28,28
Varejo de artigos de papelaria e livros	35,36	14,34	1,17	18,76	6,49	0,28	53,04	45,24	24,00
Varejo de GLP	50,23	19,92	1,33	3,53	4,09	0,37	7,03	20,51	28,14

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.14 – Valor adicionado por pessoal ocupado, pessoal ocupado por empresa e valor adicionado por empresa dos serviços empresariais não-financeiros (PAC), segundo as atividades – 2007

Atividades	Total da PAC			Estrato certo da PAC			Painel da PAC		
	Valor adicionado / Pessoal Ocupado (R\$)	Pessoal ocupado / nº empresas	Valor adicionado / nº empresas (R\$)	Valor adicionado / Pessoal Ocupado (R\$)	Pessoal ocupado / nº empresas	Valor adicionado / nº empresas (R\$)	Valor adicionado / Pessoal Ocupado (R\$)	Pessoal ocupado / nº empresas	Valor adicionado / nº empresas (R\$)
Total	22 842	5	117 736	36 783	73	2 680 851	33 375	141	4 718 415
Veículos, peças e motocicletas	32 798	5	179 686	55 713	65	3 615 827	52 360	94	4 940 386
Atacado de produtos agropecuários	41 332	13	538 200	43 056	154	6 649 314	36 896	359	13 240 902
Atacado de produtos alimentícios, bebidas e fumo	25 848	11	277 757	28 228	66	1 868 091	32 860	96	3 156 337
Atacado de artigo de uso pessoal e doméstico	30 519	7	215 724	39 545	50	1 973 599	38 334	96	3 675 595
Atacado de eletrodomésticos e móveis	45 910	10	452 719	55 550	52	2 898 986	51 639	68	3 532 484
Atacado de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, odontológico e veterinário	85 999	16	1 339 753	102 456	91	9 323 945	62 319	139	8 642 056
Atacado de artigos de papelaria e livros	43 457	10	453 742	54 070	68	3 693 681	47 208	111	5 232 897
Atacado de combustíveis e lubrificantes	186 221	22	4 187 556	217 750	122	26 491 945	108 209	209	22 584 596
Atacado de reciclagem e outros	39 043	8	319 052	52 842	44	2 350 684	67 001	68	4 537 919
Atacado de material construção	31 514	11	339 733	39 421	53	2 077 347	42 517	84	3 557 494
Atacado de adubo e outros materiais agrícolas	49 950	16	803 634	47 372	112	5 303 595	42 000	161	6 764 323
Atacado de máquinas	72 701	10	746 331	93 259	58	5 402 788	83 936	83	6 945 617
Hipermercados e supermercados	19 888	68	1 346 750	21 097	161	3 405 512	21 209	311	6 601 162
Pequeno mercado	7 731	3	24 413	12 312	32	397 353	14 514	49	711 511
Varejo de vestuário e acessórios	15 754	4	59 298	25 491	69	1 756 021	28 178	156	4 383 364
Varejo de combustíveis e lubrificantes	36 704	10	371 350	35 159	37	1 296 802	30 675	51	1 577 532
Varejo de produtos farmacêutico, médico, ortopédico, de perfumaria, cosmético e veterinário	14 268	5	71 714	19 972	66	1 323 489	22 632	150	3 398 743
Varejo de móveis, eletrodomésticos e artigos usados	19 090	5	94 063	28 251	98	2 774 397	27 742	341	9 472 929
Varejo de material construção	16 407	5	82 728	26 939	46	1 225 810	28 952	81	2 340 693
Varejo de artigos de papelaria e livros	11 442	3	38 364	28 217	41	1 158 078	33 082	77	2 559 252
Varejo de GLP	27 835	3	97 203	70 197	52	3 668 215	24 055	38	916 224

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Comércio 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.15 – Participação (%) do Valor adicionado (a preços de 2007), do pessoal ocupado e número de empresas do estrato certo e do painel dos serviços empresariais não-financeiros (PAS) nos totais estimados, segundo as atividades – 2007

Atividades	Estrato certo / Total			Painel / Total			Painel / Estrato certo		
	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas	Valor adicionado (1)	Pessoal ocupado em 31.12	Número de empresas
Total	74,72	63,16	5,29	44,82	38,47	1,43	59,99	60,91	26,96
Serviços de alojamento	72,08	53,76	12,56	38,04	30,91	6,13	52,78	57,50	48,78
Serviços de alimentação	51,46	38,09	3,88	28,09	19,52	1,15	54,58	51,24	29,53
Transporte terrestre de passageiro	92,26	88,36	8,97	75,90	72,48	4,84	82,26	82,03	53,91
Transporte terrestre de carga	78,92	69,12	8,79	49,38	43,72	2,10	62,57	63,25	23,89
Transporte aquaviário	96,48	88,80	27,09	62,61	59,18	8,91	64,90	66,65	32,89
Transporte aéreo	97,84	96,95	35,48	88,63	75,15	6,85	90,59	77,51	19,32
Serviços auxiliares dos transportes	86,48	69,63	9,22	38,82	39,18	2,57	44,90	56,27	27,91
Telecomunicações	99,23	89,01	14,27	92,20	65,83	2,10	92,91	73,96	14,70
Atividades de informática	71,10	58,34	3,87	37,81	32,41	0,67	53,18	55,56	17,34
Cinema, vídeo e fotografia	86,80	60,57	7,74	39,06	34,88	3,19	45,00	57,59	41,24
Serviços intensivos em conhecimento – <i>KIBS</i>	45,31	38,82	3,26	23,19	19,28	0,76	51,18	49,67	23,43
Investigação e outros serviços prestados as empresas	81,72	78,55	5,30	44,14	52,71	0,98	54,01	67,11	18,42
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	91,84	93,06	30,14	51,94	55,19	8,29	56,55	59,31	27,51
Serviços prestados às famílias 1	24,76	21,63	3,29	10,58	9,83	0,56	42,74	45,44	16,88
Serviços prestados às famílias 2	38,57	28,07	3,63	17,16	10,89	0,83	44,49	38,79	22,92
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	44,92	32,74	4,68	14,24	15,14	1,14	31,71	46,24	24,37
Aluguel de bens móveis	62,09	43,90	7,68	20,38	14,47	1,08	32,81	32,97	14,11
Limpeza urbana	94,97	94,25	24,36	50,19	57,78	4,65	52,85	61,30	19,11
Auxiliar financeiro	77,97	48,33	4,60	9,76	12,09	0,64	12,52	25,02	13,96
Outros serviços	13,84	12,36	1,27	3,18	3,00	0,19	22,98	24,24	15,38

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

Tabela Apêndice D.16 – Valor adicionado por pessoal ocupado, pessoal ocupado por empresa e valor adicionado por empresa dos serviços empresariais não-financeiros (PAS), segundo as atividades – 2007

Atividades	Total da PAS			Estrato certo da PAS			Painel da PAS		
	Valor adicionado / Pessoal Ocupado (R\$)	Pessoal ocupado / n° empresas	Valor adicionado / n° empresas (R\$)	Valor adicionado / Pessoal Ocupado (R\$)	Pessoal ocupado / n° empresas	Valor adicionado / n° empresas (R\$)	Valor adicionado / Pessoal Ocupado (R\$)	Pessoal ocupado / n° empresas	Valor adicionado / n° empresas (R\$)
Total	38 305	9	329 083	45 319	103	4 651 256	44 632	232	10 349 733
Serviços de alojamento	17 240	11	192 025	23 113	48	1 101 765	21 216	56	1 192 033
Serviços de alimentação	12 081	5	65 236	16 320	53	864 115	17 383	92	1 597 117
Transporte terrestre de passageiro	28 869	23	677 724	30 142	231	6 970 422	30 229	352	10 637 149
Transporte terrestre de carga	40 899	11	434 047	46 696	83	3 896 749	46 197	221	10 207 657
Transporte aquaviário	107 751	40	4 337 334	117 068	132	15 444 454	113 992	267	30 470 091
Transporte aéreo	81 801	172	14 053 652	82 557	469	38 750 966	96 482	1 883	181 714 769
Serviços auxiliares dos transportes	54 533	12	629 450	67 730	87	5 902 596	54 037	176	9 494 674
Telecomunicações	437 850	39	16 956 770	488 116	242	117 917 927	613 213	1 216	745 404 241
Atividades de informática	60 919	6	380 225	74 241	94	6 979 155	71 065	301	21 406 061
Cinema, vídeo e fotografia	79 464	8	674 866	113 886	66	7 566 174	88 990	93	8 255 823
Serviços intensivos em conhecimento – KIBS	65 000	5	322 661	75 862	59	4 489 004	78 166	125	9 804 577
Investigação e outros serviços prestados as empresas	26 067	13	348 190	27 120	198	5 366 358	21 826	721	15 731 657
Serviços agrícolas, agenciamento de mão de obra e serviços de limpeza	15 478	72	1 109 763	15 276	221	3 381 996	14 567	477	6 953 036
Serviços prestados às famílias 1	27 205	4	113 423	31 142	27	853 845	29 289	74	2 161 849
Serviços prestados às famílias 2	13 683	5	65 353	18 802	37	694 813	21 564	63	1 348 615
Incorporadoras e Aluguel de imóveis	60 503	5	307 819	82 996	36	2 956 420	56 920	68	3 847 305
Aluguel de bens móveis	38 077	6	229 937	53 859	35	1 860 116	53 609	81	4 325 664
Limpeza urbana	25 851	68	1 763 305	26 048	264	6 875 614	22 456	847	19 015 232
Auxiliar financeiro	145 883	5	736 994	235 363	53	12 479 678	117 795	95	11 197 606
Outros serviços	27 370	3	79 607	30 643	28	870 409	29 047	45	1 300 160

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio, Pesquisa Anual de Serviços 2002 a 2007.

(1) Valor adicionado = valor bruto da produção - consumo intermediário. Calculado conforme quadros do anexo C.

Valores a preços de 2007 conforme metodologia descrita no capítulo 3.

APÊNDICE E ANÁLISE DA HETEROGENEIDADE DAS VARIÂNCIAS DAS ATIVIDADES – EQUAÇÕES 4.1 E 4.2

Tabela Apêndice E.1 – Análise de Variância de Medidas Repetidas – PAC

	g.l.	Valor Adicionado	Pessoal Ocupado	Pr> F		
		Valor F	Valor F			
Efeitos <i>between</i> subject atividade	20	142,00	43,73	<,0001		
Efeitos <i>Within</i> subject Univariado				Pr> F	Adj Pr > F	
Tempo	5	255,19	367,16	<,0001	G – G	H – F
Tempo*atividade	100	17,35	12,10	<,0001	<,0001	<,0001

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice E.2 – Testes de Hipótese – PAC

		Valor Adicionado		Pessoal Ocupado		Pr> F
		Mauchly	Chi-Square	Mauchly	Chi-Square	
Greenhouse-Geisser Epsilon		0,8353		0,5392		
Huynh-Feldt Epsilon		0,8372		0,5403		
	g.l.					
Teste de esfericidade (Variável Transformada / componen- tes ortogonais)	14	0,67	4503,26	0,19	18589,5	<,0001
Hipótese de não efeito do tempo (teste Manova e Estatística F Exata)		Valor F		Valor F		<,0001
		144,94		158,31		
Hipótese de não efeito do tempo* atividade (teste Manova e Aproximações de F)						
Wilks' Lambda	100	11,07		5,92		<,0001
Pillai's Trace	100	10,87		5,87		<,0001
Hotelling-Lawley Trace	100	11,27		5,97		<,0001
Roy's Greatest Root	20	42,50		21,06		<,0001

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice E.3 – Análise de Variância dos contrastes – PAC

	g.l.	Valor Adicionado		Pessoal Ocupado	
		Valor F	Pr>F	Valor F	Pr>F
Tempo					
média	1	675,94	<,0001	633,57	<,0001
atividade	20	41,21	<,0001	19,87	<,0001
Tempo ²					
média	1	3,46	0,0629	57,11	<,0001
atividade	20	2,50	0,0002	2,38	0,0005
Tempo ³					
média	1	16,66	<,0001	17,40	<,0001
atividade	20	6,06	<,0001	2,76	<,0001
Tempo ⁴					
média	1	23,50	<,0001	7,76	0,0053
atividade	20	4,38	<,0001	1,91	0,0083
Tempo ⁵					
média	1	32,81	<,0001	12,32	0,0005
atividade	20	2,51	<,0002	1,86	0,0112

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice E.4 – Análise de Variância de Medidas Repetidas – PAS

	g.l.	Valor Adicionado	Pessoal Ocupado	Pr> F		
		Valor F	Valor F			
Efeitos <i>between</i> subject atividade	19	302,59	267,68	<,0001		
Efeitos <i>Within</i> subject Univariado				Pr> F	Adj Pr> F	
Tempo	5	121,55	78,63	<,0001	G – G	H – F
Tempo*atividade	95	18,95	11,81	<,0001	<,0001	<,0001

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice E.5 – Testes de Hipótese – PAS

	g.l.	Valor Adicionado		Pessoal Ocupado		Pr> F
		Mauchly	Chi-Square	Mauchly	Chi-Square	
Greenhouse-Geisser Epsilon		0,7471		0,5797		
Huynh-Feldt Epsilon		0,7483		0,5806		
Teste de esfericidade (Variável Transformada / componen- tes ortogonais)	14	0,5006684	9645,3032	0,2379055	20019,208	<,0001
Hipótese de não efeito do tempo (teste Manova e Estatística F Exata)	5	Valor F		Valor F		<,0001
		60,96		43,62		
Hipótese de não efeito do tempo* atividade (teste Manova e Aproximações de F)						
Wilks' Lambda	95	12,07		7,64		<,0001
Pillai's Trace	95	11,91		7,58		<,0001
Hotelling-Lawley Trace	95	12,22		7,70		<,0001
Roy's Greatest Root	19	43,28		26,77		<,0001

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice E.6 – Análise de Variância dos contrastes – PAS

	g.l.	Valor Adicionado		Pessoal Ocupado	
		Valor F	Pr>F	Valor F	Pr>F
Tempo					
média	1	278,54	<,0001	131,51	<,0001
atividade	19	36,33	<,0001	16,78	<,0001
Tempo ²					
média	1	6,68	0,0098	25,82	<,0001
atividade	19	8,99	<,0001	10,95	<,0001
Tempo ³					
média	1	17,14	<,0001	14,59	0,0001
atividade	19	5,95	<,0001	2,16	0,0024
Tempo ⁴					
média	1	0,00	0,9833	21,05	<,0001
atividade	19	3,88	<,0001	2,59	0,0002
Tempo ⁵					
média	1	7,96	<,0048	9,90	0,0017
atividade	19	4,97	<,0001	4,47	<,0001

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE F ANÁLISE DA HETEROGENEIDADE DAS VARIÂNCIAS DAS ATIVIDADES - EQUAÇÃO 4.3

Informações dos modelos

- Variável dependente: valor adicionado de 2002 a 2007 por empresa;
- Estrutura da covariância: não estruturada;
- *Subject*: empresa;
- Método de estimação: MIVQUE0;
- Método de variância residual: nenhum;
- Método de efeitos fixos: Model-Based;
- Método de cálculo dos graus de liberdade: *between - within*;

Quadro Apêndice F.1 – Dimensões dos modelos – PAC / PAS

Dimensões	PAC	PAS
Parâmetros de covariância	21	21
Matriz de delineamento X, N° de parâmetros	132	126
Matriz de delineamento Z, N° de parâmetros	0	0
N° de empresas	11307	13964
N° de obs por empresa	6	6
N° de obs não usadas	0	0
N° de obs	67842	83784

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice F.1 – Covariance Parameter Estimates – PAC

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	0,48 <,0001	0,30 <,0001	0,26 <,0001	0,25 <,0001	0,22 <,0001	0,21 <,0001
2003		0,52 <,0001	0,31 <,0001	0,27 <,0001	0,23 <,0001	0,22 <,0001
2004			0,50 <,0001	0,31 <,0001	0,27 <,0001	0,24 <,0001
2005				0,49 <,0001	0,30 <,0001	0,25 <,0001
2006					0,48 <,0001	0,26 <,0001
2007						0,39 <,0001

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice F.2 – Matriz de covariância para Equação 4.3 – PAS

	Estimativa dos parâmetros de covariância - PAS					
	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	0,51 <,0001	0,36 <,0001	0,34 <,0001	0,32 <,0001	0,30 <,0001	0,29 <,0001
2003		0,52 <,0001	0,38 <,0001	0,34 <,0001	0,32 <,0001	0,30 <,0001
2004			0,53 <,0001	0,39 <,0001	0,35 <,0001	0,33 <,0001
2005				0,54 <,0001	0,38 <,0001	0,35 <,0001
2006					0,51 <,0001	0,38 <,0001
2007						0,49 <,0001

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice F.3 – Estatísticas de Qualidade de Ajustamento – PAC / PAS

	PAC	PAS
-2 Res Log Likelihood	112075,7	121737,5
AIC / AICC (smaller is better)	112117,7	121779,5
BIC (smaller is better)	112271,7	121937,9

Fonte: Elaboração própria.

Quadro Apêndice F.2 – Teste da razão de verossimilhança para o modelo nulo – PAC / PAS

	g.l.	Chi-Square	Pr > ChiSq
PAC	20	32332,03	<,0001
PAS	20	61615,45	<,0001

Fonte: Elaboração própria.

Nota: H_0 : Modelo clássico de regressão linear; H_1 : Modelo linear generalizado. Se $Pr > ChiSq < 0,5$ rejeita-se H_0 .

Quadro Apêndice F.3 – Testes para efeitos fixos tipo 3 – PAC / PAS

Efeitos	Pr > F	
	PAC	PAS
origem	<,0001	<,0001
poi	<,0001	<,0001
poi*origem	<,0001	<,0001
t	0,0116	0,1334
t*origem	0,9349	0,0070
poi*t	0,9998	0,9999
poi*t*origem	0,7653	0,0482
t*t	0,3217	0,5788
t*t*origem	0,6524	0,0209
poi*t*t	0,0441	0,3457
poi*t*t*origem	0,7986	0,0327

Fonte: Elaboração própria.

APÊNDICE G RESULTADOS DOS MODELOS MISTOS

Tabela Apêndice G.1 – Estimativas para parâmetros dos modelos relacionados no Quadro 4.1 – PAC

Efeitos Fixo	Parâmetros	Modelo A		Modelo B1		Modelo B2		Modelo D1		Modelo E1		Modelo E2		Modelo F1		Modelo G1		Modelo G2		Modelo H1				
		γ_{00}		γ_{00}		γ_{00}		γ_{00}		γ_{00}		γ_{00}		γ_{00}		γ_{00}		γ_{00}		γ_{00}				
Modelo Composto	Intercepto	13,91**** (0,01)		14,02**** (0,58)		13,73**** (1,90)		10,26**** (0,03)		10,29**** (0,03)		10,06**** (0,04)		10,73**** (0,04)		10,04**** (0,05)		10,24**** (0,05)		9,99**** (0,03)				
	Tempo (t) (taxa de variação)		γ_{10}	0	-0,29 (0,58)	γ_{10}	0	-0,62 (1,90)	γ_{10}	0	-0,22**** (0,007)	γ_{10}	0	-0,30**** (0,03)	γ_{10}	0	-0,36**** (0,05)	γ_{10}	0	-0,23**** (0,01)				
				1	-0,27 (0,58)		1	-0,60 (1,90)		1	-0,23**** (0,007)		1	-0,26**** (0,03)		1	-0,32**** (0,05)		1	-0,24**** (0,01)				
				2	-0,14 (0,58)		2	-0,47 (1,90)		2	-0,16**** (0,006)		2	-0,22**** (0,03)		2	-0,30**** (0,04)		2	-0,16**** (0,01)				
				3	-0,09 (0,58)		3	-0,42 (1,90)		3	-0,13**** (0,006)		3	-0,10**** (0,03)		3	-0,16**** (0,04)		3	-0,14**** (0,01)				
				4	0,01 (0,58)		4	-0,32 (1,90)		4	-0,09**** (0,006)		4	-0,15**** (0,03)		4	-0,19**** (0,04)		4	-0,08**** (0,01)				
				5	0,10 (0,58)		5	-0,23 (1,90)		5	-		5	-		5	-		5	-				
	Pessoal ocupado (poi)							γ_{01}	0,95**** (0,006)	γ_{01}	0,94**** (0,01)	γ_{01}	0,96**** (0,03)	γ_{20}	0,76**** (0,04)	γ_{10}	1,00**** (0,01)	γ_{10}	0,95**** (0,01)	γ_{10}	0,97 (0,03)			
	poi * t									γ_{11}	0	0,02** (0,01)	0	0,04*** (0,01)		γ_{20}	0	-0,05**** (0,004)	γ_{10}	0	0,047**** (0,004)	γ_{20}	0	-0,05**** (0,003)
											1	0,006 (0,01)	1	0,03** (0,01)			1	-0,06**** (0,004)		1	-0,05**** (0,004)	1	-0,06**** (0,003)	
										2	0,015** (0,01)	2	0,04*** (0,01)			2	-0,04**** (0,004)		2	0,035**** (0,003)	2	-0,04**** (0,002)		
										3	-0,01 (0,01)	3	0,01 (0,01)			3	-0,03**** (0,004)		3	0,036**** (0,003)	3	-0,03**** (0,002)		
										4	0,017*** (0,01)	4	0,02** (0,01)			4	-0,02**** (0,004)		4	0,027**** (0,003)	4	-0,02**** (0,002)		
										5	-	5	-			5	-		5	-	5	-		

(conclusão)

Efeitos Fixos	Parâmetros	Modelo B2	Parâmetros	Modelo E2	Parâmetros	Modelo F1	Parâmetros	Modelo H1	
Modelo Composto Atribuição (origem)	γ_{01}	1	1,04**** (0,15)	γ_{02}	1	0,13**** (0,03)	γ_{21}	1	0,13**** (4,41)
		2	1,78**** (0,18)		2	0,14**** (0,03)		2	0,16**** (4,62)
		3	0,83**** (0,15)		3	0,07** (0,03)		3	0,07** (2,43)
		4	0,77**** (0,19)		4	0,07* (0,04)		4	0,06* (1,72)
		5	0,82**** (0,17)		5	0,12**** (0,03)		5	0,12**** (3,50)
		6	1,59**** (0,16)		6	0,22**** (0,03)		6	0,24**** (7,63)
		7	1,24**** (0,20)		7	0,13**** (0,04)		7	0,15**** (3,84)
		8	1,88**** (0,18)		8	0,32**** (0,04)		8	0,33**** (9,41)
		9	1,16**** (0,16)		9	0,20**** (0,03)		9	0,20**** (6,40)
		10	0,84**** (0,16)		10	0,12**** (0,03)		10	0,12**** (3,85)
		11	1,46**** (0,16)		11	0,14**** (0,03)		11	0,16**** (5,04)
		12	1,45**** (0,15)		12	0,26**** (0,03)		12	0,26**** (8,58)
		13	0,51*** (0,150)		13	-0,05* (0,03)		13	-0,06* (-1,92)
		14	-0,66**** 0,15		14	-0,19**** (0,03)		14	-0,19**** (-6,37)
		15	0,06 (0,15)		15	-0,7** (0,03)		15	-0,08*** (-2,61)
		16	0,62**** (0,15)		16	0,10**** (0,03)		16	0,11**** (3,74)
		17	0,12 (0,15)		17	-0,06* (0,03)		17	-0,07** (-2,23)
		18	0,27* (0,16)		18	-0,06* (0,03)		18	-0,07** (-2,26)
		19	0,35** (0,15)		19	0,02 (0,03)		19	0,02 (0,59)
		20	0,26 0,17		20	-0,01 (0,03)		20	-0,01 (-0,30)
		21	-		21	-		21	-

Fonte: Elaboração própria.

Nota: * <10%; ** <5%; ***<0,1%; ****<0,0001%.

Tabela Apêndice G.2 – Estimativas dos componentes de variância dos modelos relacionados no Quadro 4.1 – PAC

Efeitos Fixos	Parâmetros	Modelo A	Modelo B1	Modelo B2	Modelo D1	Modelo E1	Modelo E2	Modelo F1	Modelo G1	Modelo G2	Modelo H1		
Componentes da Variância													
Subnível 1	Within σ_w^2	0,27**** (0,02)	1,11*10 ⁻¹²	1,11*10 ⁻¹²	1,11*10 ⁻¹²	1,11*10 ⁻¹²	1,11*10 ⁻¹²	1,11*10 ⁻¹²	0,29**** (0,002)	0,31**** (0,002)	0,29**** (0,004)		
Subnível 2	Intercepto σ_c^2	1,47**** (0,002)	2,72**** (0,01)	1,18**** (0,01)	0,54**** (0,003)	0,54**** (0,003)	0,61**** (0,003)	0,60**** (0,002)	0,56**** (0,003)		0,57**** (0,081)		
	Taxa de variação σ_t^2												
		0	1,24**** (0,01)	0	0,19**** (0,001)	0	0,24**** (0,001)	0	0,24**** (0,001)	0	0,47**** (0,003)	0	0,36**** (0,002)
		1	1,28**** (0,01)	1	0,23**** (0,001)	1	0,26**** (0,001)	1	0,26**** (0,001)	1	0,50**** (0,003)	1	0,36**** (0,002)
		2	1,32**** (0,01)	2	0,25**** (0,00)	2	0,25**** (0,001)	2	0,25**** (0,001)	2	0,48**** (0,003)	2	0,41**** (0,002)
		3	1,28**** (0,01)	3	0,22**** (0,001)	3	0,21**** (0,001)	3	0,21**** (0,001)	3	0,47**** (0,003)	3	0,34**** (0,002)
		4	1,32**** (0,01)	4	0,27**** (0,001)	4	0,19**** (0,001)	4	0,19**** (0,001)	4	0,47**** (0,003)	4	0,34**** (0,002)
		5	1,33**** (0,01)	5	0,29**** (0,002)	5	0,14**** (0,001)	5	0,14**** (0,001)	5	0,42**** (0,003)	5	0,23**** (0,001)
	Pessoal ocupado σ_e^2								0,08**** (0,0004)	0,07**** (0,0004)	0,02**** (0,0002)		
	Po * t σ_t^2								0	0,06**** (0,0003)	0	0,03**** (0,0003)	
									1	0,06**** (0,0003)	1	0,02**** (0,0003)	
									2	0,054**** (0,0003)	2	0,02**** (0,0003)	
									3	0,057**** (0,0003)	3	0,02**** (0,0003)	
									4	0,06**** (0,0003)	4	0,02**** (0,0003)	
									5	0,07**** (0,0003)	5	0,03**** (0,0004)	
Qualidade do ajustamento													
	$\hat{\rho}$	0,84	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,7	-	0,7		
	R^2_{β}	-	0,01	0,43	0,59	0,59	0,71	0,69	0,58	0,59	0,70		
	$R^2_{\beta, \delta}$	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	0,66	-	0,66		
	R^2_{δ}	-	-	0,57	0,80	0,80	0,78	0,78	-	-	-		
	Deviance	169.966,2	191.193,5	131.038,7	118.318,4	118.329,6	131.784,9	123.484,5	180.812,9	230.399,2	230.399,2		
	AIC	169.970,2	191.251,5	131.096,7	118.376,4	118.329,6	131.842,9	123.558,5	180.886,9	231.913,2	231.913,2		
	BIC	169.985,3	191.464,2	131.309,4	118.589,0	118.600,2	132.055,6	123.829,9	181.158,2	237.464,4	237.464,4		

(conclusão)

Modelo G2												
Componentes da Variância		Origem										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Subnível 2	Intercepto	0,29 (0,002)	0,87 (0,006)	0,46 (0,003)	3,15 (0,021)	2,28 (42,11)	4,16 (2,49)	3,65 (0,025)	1,90 (0,01)	15,34 (0,10)	1,51 (1,34)	
	poi	0,07 (0,000)	0,29 (0,002)	0,29 (0,002)	4,63 (0,031)	0,02 (0,00)	0,02 (0,14)	4,63 (0,031)	4,63 (0,03)	18,52 (0,13)	0,02 (0,05)	
	poi*t	0	0,07 (0,000)	0,25 (0,002)	0,28 (0,002)	4,51 (0,031)	0,12 (0,001)	0,09 (0,00)	4,59 (0,031)	4,46 (0,030)	18,39 (0,125)	0,05 (0,00)
		1	0,07 (0,000)	0,24 (0,002)	0,26 (0,002)	4,55 (0,031)	0,09 (0,001)	0,07 (0,01)	4,51 (0,031)	4,47 (0,030)	18,37 (0,124)	0,05 (0,00)
	2	0,06 (0,000)	0,29 (0,002)	0,26 (0,002)	4,51 (0,031)	0,11 (0,001)	0,06 (0,00)	4,54 (0,031)	4,45 (0,030)	18,40 (0,125)	0,05 (0,000)	
		0,06 (0,000)	0,30 (0,002)	0,26 (0,002)	4,52 (0,031)	0,09 (0,001)	0,05 (0,00)	4,54 (0,031)	4,46 (0,030)	18,33 (0,124)	0,05 (0,00)	
	4	0,06 (0,000)	0,30 (0,002)	0,27 (0,002)	4,52 (0,031)	0,08 (0,001)	0,07 (0,00)	4,55 (0,031)	4,49 (0,030)	18,36 (0,124)	0,05 (0,00)	
		0,06 (0,000)	0,31 (0,002)	0,27 (0,002)	4,50 (0,031)	0,13 (0,001)	0,08 (0,00)	4,53 (0,031)	4,49 (0,030)	18,33 (0,124)	0,04 (0,00)	
	qualidade do ajustamento											
	$\hat{\rho}$		0,48	0,74	0,60	0,91	0,88	0,93	0,92	0,86	0,98	0,83

Componentes da Variância		Origem											
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	
Subnível 2	Intercepto	1,43 (1,65)	1,35 (0,009)	0,71 (0,005)	3,02 (0,02)	1,19 (0,008)	2,17 (0,01)	0,48 (0,00)	0,59 (0,00)	0,65 (0,11)	0,70 (0,00)	3,69 (0,03)	
	poi	0,02 (0,06)	1,16 (0,008)	0,02 (0,000)	4,63 (0,03)	1,16 (0,008)	0,02 (0,00)	0,29 (0,00)	0,29 (0,002)	0,02 (0,00)	1,16 (0,01)	4,63 (0,03)	
	poi*t	0	0,02 (0,00)	1,12 (0,008)	0,02 (0,000)	4,47 (0,03)	1,13 (0,01)	0,09 (0,001)	0,26 (0,00)	0,27 (0,002)	0,03 (0,00)	1,10 (0,007)	4,55 (0,031)
		1	0,03 (0,00)	1,11 (0,008)	0,02 (0,000)	4,48 (0,03)	1,13 (0,008)	0,10 (0,001)	0,26 (0,00)	0,29 (0,002)	0,02 (0,000)	1,12 (0,008)	4,60 (0,031)
	2	0,03 (0,000)	1,10 (0,007)	0,02 (0,000)	4,48 (0,030)	1,12 (0,008)	0,09 (0,001)	0,25 (0,002)	0,26 (0,002)	0,01 (0,000)	1,10 (0,007)	4,55 (0,031)	
		0,01 (0,00)	1,08 (0,007)	0,03 (0,000)	4,49 (0,03)	1,14 (0,008)	0,10 (0,001)	0,26 (0,00)	0,27 (0,002)	0,02 (0,000)	1,11 (0,01)	4,51 (0,03)	
	4	0,03 (0,00)	1,11 (0,008)	0,04 (0,000)	4,51 (0,03)	1,14 (0,008)	0,11 (0,001)	0,27 (0,00)	0,27 (0,002)	0,02 (0,000)	1,08 (0,007)	4,51 (0,031)	
		0,04 (0,00)	1,09 (0,007)	0,04 (0,000)	4,53 (0,03)	1,15 (0,008)	0,11 (0,001)	0,28 (0,00)	0,29 (0,002)	0,02 (0,000)	1,10 (0,007)	4,54 (0,031)	
	qualidade do ajustamento												
	$\hat{\rho}$		0,82	0,81	0,70	0,91	0,79	0,88	0,82	0,66	0,68	0,69	0,92

Fonte: Elaboração própria.

Nota: * <10%; ** <5%; ***<0,1%; ****<0,0001%.

Tabela Apêndice G.3 – Estimativas dos parâmetros dos modelos relacionados no Quadro 4.1 – PAS

Efeitos Fijos	Parâmetros	Modelo A	Modelo B1	Modelo B2	Modelo D1	Modelo E1	Modelo E2	Modelo F1	Modelo G1	Modelo G2	Modelo H1	
		γ_{00}	γ_{00}	γ_{00}	γ_{00}	γ_{00}	γ_{00}	γ_{00}	γ_{00}	γ_{00}	γ_{00}	γ_{00}
Modelo Composto	Intercepto	14,17**** (0,01)	13,93**** (0,46)	13,18**** (0,48)	9,01**** (1,28)	9,85**** (0,61)	10,38**** (0,33)	6,05**** (2,23)	10,25**** (0,03)	9,87**** (0,04)	10,30**** (0,03)	
	Tempo (t) (taxa de variação)	γ_{10} 0	0,11 (0,46)	0,18 (0,48)	1,42 (1,28)	0,27 (0,61)	-0,05 (0,33)	4,80**** (2,23)				
		1	0,12 (0,46)	0,18 (0,48)	1,40 (1,28)	0,25 (0,61)	-0,05 (0,33)	4,78** (2,23)				
		2	0,2 (0,46)	0,27 (0,48)	1,46 (1,28)	0,32 (0,61)	0,04 (0,33)	4,84** (2,23)				
		3	0,27 (0,46)	0,34 (0,48)	1,50 (1,28)	0,42 (0,61)	0,15 (0,33)	4,89** (2,23)				
		4	0,32 (0,46)	0,39 (0,48)	1,52 (1,28)	0,39 (0,61)	0,11 (0,33)	4,91** (2,23)				
		5	0,33 (0,46)	0,4 (0,48)	1,55 (1,28)	0,46 (0,61)	0,14 (0,33)	4,93** (2,23)				
	Pessoal ocupado (poi)				γ_{11} 0,87**** (0,004)	γ_{01} 0,92**** (0,007)	γ_{01} 0,82**** (0,012)	γ_{20} 0,69**** (0,039)	γ_{20} 0,93**** (0,006)	γ_{20} 1,00**** (0,008)	γ_{20} 0,87**** (0,02)	
	poi * t	γ_{20} 0				0,02** (0,01)	0,02*** (0,005)		-0,03**** (0,002)		-0,02**** (0,003)	-0,03**** (0,002)
		1				0,01* (0,01)	0,01** (0,005)		-0,03**** (0,002)		-0,03**** (0,003)	-0,03**** (0,002)
		2				0,01 (0,01)	0,002 (0,005)		-0,022**** (0,002)		-0,02**** (0,003)	-0,02 (0,002)
		3				0,00 (0,01)	-0,01*** (0,004)		-0,01**** (0,002)		-0,01*** (0,003)	-0,01**** (0,002)
		4				0,01 (0,01)	0,0005 (0,004)		-0,01**** (0,002)		-0,01** (0,003)	-0,01**** (0,002)
		5				- (0,01)	- (0,004)		- (0,002)		- (0,003)	- (0,002)

(conclusão)

Efeitos Fixos	Parâmetros	Modelo B2	Parâmetros	Modelo E2	Parâmetros	Modelo F1	Parâmetros	Modelo H1
Modelo Composto Atividade (origem)	γ_{01}		γ_{02}		γ_{21}		γ_{02}	
	1	-0,13 (0,08)	1	-0,04*** (0,01)	1	-0,06 (0,04)	1	-0,04*** (0,01)
	2	-0,34*** (-9,98)	2	-0,09*** (0,01)	2	-0,10*** (0,04)	2	-0,09*** (0,01)
	3	1,74*** (0,08)	3	0,11*** (0,01)	3	0,13*** (0,04)	3	0,10*** (0,01)
	4	0,75*** (0,08)	4	0,10*** (0,01)	4	0,10*** (0,04)	4	0,09*** (0,01)
	5	1,78*** (0,19)	5	0,22*** (0,02)	5	0,24*** (0,09)	5	0,21*** (0,03)
	6	3,34*** (0,30)	6	0,34*** (0,03)	6	0,38*** (0,14)	6	0,34*** (0,04)
	7	1,30*** (0,09)	7	0,16*** (0,01)	7	0,18*** (0,04)	7	0,16*** (0,02)
	8	3,57*** (0,18)	8	0,43*** (0,02)	8	0,44*** (0,08)	8	0,42*** (0,03)
	9	1,72*** (0,10)	9	0,23*** (0,01)	9	0,25*** (0,05)	9	0,24*** (0,02)
	10	1,05*** (0,09)	10	0,22*** (0,01)	10	0,20*** (0,05)	10	0,21*** (0,02)
	11	1,38*** (0,09)	11	0,24*** (0,01)	11	0,25*** (0,04)	11	0,25*** (0,02)
	12	1,33*** (0,09)	12	0,06*** (0,01)	12	0,08* (0,04)	12	0,05*** (0,02)
	13	0,98*** (0,08)	13	-0,02 (0,01)	13	0,01 (0,04)	13	-0,03** (0,01)
	14	0,11 (0,13)	14	-0,004 (0,02)	14	-0,01 (0,06)	14	-0,01 (0,02)
	15	-0,23** (0,10)	15	-0,07*** (0,01)	15	-0,08 (0,05)	15	-0,07*** (0,02)
	16	0,81*** (0,10)	16	0,17*** (0,01)	16	0,18*** (0,05)	16	0,18*** (0,02)
	17	0,62*** (0,11)	17	0,11*** (0,01)	17	0,12** (0,05)	17	0,12*** (0,02)
	18	1,98*** (0,14)	18	0,09*** (0,01)	18	0,13* (0,07)	18	0,09*** (0,02)
	19	1,40*** (0,12)	19	0,28*** (0,02)	19	0,30*** (0,06)	19	0,29*** (0,02)
20	-	20	-	20	-	20	-	

Fonte: Elaboração própria.

Nota: * <10%; ** <5%; ***<0,1%; ****<0,0001%.

Tabela Apêndice G.4 – Estimativas dos componentes de variâncias dos modelos relacionados no Quadro 4.1 – PAS

Efeitos Fixos	Parâmetros	Modelo A	Modelo B1	Modelo B2	Modelo D1	Modelo E1	Modelo E2	Modelo F1	Modelo G1	Modelo G2	Modelo H1
Componentes da Variância											
Subnível 1	Within σ^2	0,23**** (0,001)	1,11E-12	1,11E-12	1,11E-12	1,11E-12	1,11E-12	1,11E-12	0,23**** (0,002)	0,23**** (0,002)	0,23**** (0,002)
Subnível 2	Intercepto σ^2	2,04**** (0,025)	3,36**** (0,016)	1,38**** (0,007)	0,60**** (0,003)	0,93**** (0,005)	0,35**** (0,002)	1,02**** (0,005)	1,00**** (0,066)		0,77**** (0,085)
	Taxa de variação σ^2	0	1,12**** (0,005)	0,21**** (0,001)	0,17**** (0,001)	0,42**** (0,002)	0,18**** (0,001)	0,44**** (0,002)			
		1	1,15**** (0,006)	0,22**** (0,001)	0,19**** (0,001)	0,44**** (0,002)	0,18**** (0,001)	0,45**** (0,002)			
		2	1,17**** (0,006)	0,23**** (0,001)	0,19**** (0,001)	0,44**** (0,002)	0,19**** (0,001)	0,48**** (0,002)			
		3	1,19**** (0,006)	0,30**** (0,001)	0,17**** (0,001)	0,42**** (0,002)	0,20**** (0,001)	0,53**** (0,003)			
		4	1,24**** (0,006)	0,30**** (0,001)	0,15**** (0,001)	0,40**** (0,002)	0,17**** (0,001)	0,52**** (0,003)			
		5	1,33**** (0,006)	0,39**** (0,002)	0,15**** (0,001)	0,40**** (0,002)	0,16**** (0,001)	0,52**** (0,003)			
	Pessoal ocupado σ^2							0,30**** (0,001)	0,01 (0,016)		0,02**** (0,0002)
	Po * t σ^2	0							0,03**** (0,0003)		0,01**** (0,0001)
		1							0,03**** (0,0002)		0,02**** (0,0002)
		2							0,03**** (0,0002)		0,02**** (0,0002)
		3							0,03**** (0,0002)		0,02**** (0,0001)
		4							0,02**** (0,0002)		0,02**** (0,0001)
		5							0,03**** (0,0002)		0,02**** (0,0001)
qualidade de ajustamento											
	$\hat{\rho}$	0,90	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	1,0	0,8	-	0,77
	$R^2_{\frac{1}{2}, \frac{1}{2}}$	-	0,04	0,27	0,66	0,66	0,76	0,75	0,66	0,66	0,76
	$R^2_{\frac{1}{2}, \frac{1}{2}}$	-	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00	1,00
	R^2_0	-	-	0,59	0,82	0,72	0,90	0,70	-	-	-
	Deviance	169.966,2	236.863,1	151.825,3	128.400,8	158.382,9	122.498,4	174.854,1	157.206,5	275.674,3	151.753,0
	AIC	169.970,2	236.921,1	151.883,3	128.458,8	158.440,9	122.556,4	174.928,1	157.280,5	277.116,3	151.827,0
	BIC	169.985,3	237.139,9	152.102,1	128.677,6	158.659,7	122.775,2	175.207,2	157.559,7	282.555,7	152.106,1

(conclusão)

Modelo G2												
Componentes da Variância		Origem										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Subnível 2	Intercepto	0,53****	0,61****	0,74****	0,59****	6,88	1,62****	1,04****	4,29**	1,21***	1,73****	
		(0,003)	(0,004)	(0,005)	(0,004)	(14,54)	(0,01)	(0,007)	(2,24)	(0,37)	(0,01)	
	poi	0,22****	0,06****	0,01****	0,22****	0,01	3,52****	0,88****	0,01	0,06*	3,52****	
		(0,001)	(0,000)	(0,000)	(0,001)	(0,87)	(0,02)	(0,006)	(0,18)	(0,04)	(0,02)	
	poi*t	0	0,20****	0,05****	0,03****	0,22****	0,36****	3,37****	0,87****	0,23****	0,05****	3,46****
			(0,001)	(0,000)	(0,000)	(0,001)	(0,002)	(0,02)	(0,006)	(0,001)	(0,000)	(0,02)
		1	0,21****	0,05****	0,03****	0,22****	0,28****	3,47****	0,87****	0,27****	0,06****	3,47****
			(0,001)	(0,000)	(0,000)	(0,001)	(0,002)	(0,02)	(0,006)	(0,002)	(0,000)	(0,02)
		2	0,21****	0,05****	0,02****	0,21****	0,24****	3,47****	0,86****	0,26****	0,05****	3,48****
			(0,001)	(0,000)	(0,000)	(0,001)	(0,002)	(0,02)	(0,006)	(0,002)	(0,000)	(0,022)
	3	0,21v	0,05****	0,02****	0,21****	0,29****	3,44****	0,86****	0,21****	0,04****	3,46****	
		(0,001)	(0,000)	(0,000)	(0,001)	(0,002)	(0,02)	(0,005)	(0,001)	(0,000)	(0,02)	
	4	0,19****	0,05****	0,02****	0,21****	0,25****	3,44****	0,86****	0,18****	0,05****	3,45****	
		(0,001)	(0,000)	(0,000)	(0,001)	(0,002)	(0,02)	(0,006)	(0,001)	(0,000)	(0,02)	
	5	0,20****	0,05****	0,02****	0,21****	0,22****	3,44****	0,86****	0,20****	0,05****	3,45****	
		(0,001)	(0,000)	(0,000)	(0,001)	(0,001)	(0,02)	(0,006)	(0,001)	(0,000)	(0,02)	
qualidade do ajustamento												
$\hat{\rho}$		0,70	0,73	0,76	0,72	0,97	0,88	0,82	0,95	0,84	0,88	

Componentes da Variância												
Componentes da Variância		Origem										
		11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	
Subnível 2	Intercepto	2,83****	1,12****	0,24****	3,13****	0,68****	6,60***	2,99****	0,94***	3,50****	3,85	
		(0,02)	(0,007)	(0,002)	(0,02)	(0,004)	(2,05)	(0,02)	(0,39)	(0,76)	(8,10)	
	poi	3,52****	0,01****	0,06****	3,52****	0,88****	0,01	3,52****	0,01****	0,01	0,01	
		(0,02)	(0,000)	(0,000)	(0,02)	(0,006)	(0,13)	(0,02)	(0,000)	(0,07)	(0,73)	
	poi*t	0	3,42****	0,03****	0,05****	3,43****	0,84****	0,30****	3,45****	0,02****	0,16****	0,35****
			(0,02)	(0,000)	(0,000)	(0,02)	(0,01)	(0,002)	(0,02)	(0,000)	(0,01)	(0,002)
		1	3,44****	0,03****	0,05****	3,42****	0,83****	0,27****	3,46****	0,02****	0,09****	0,36****
			(0,02)	(0,000)	(0,000)	(0,02)	(0,005)	(0,002)	(0,02)	(0,000)	(0,001)	(0,002)
		2	3,43****	0,03****	0,05****	3,41****	0,84****	0,29****	3,46****	0,02****	0,07****	0,32****
			(0,022)	(0,000)	(0,000)	(0,022)	(0,005)	(0,002)	(0,022)	(0,000)	(0,000)	(0,002)
	3	3,42****	0,03****	0,05****	3,41****	0,84****	0,26****	3,45****	0,03****	0,10****	0,38****	
		(0,02)	(0,000)	(0,000)	(0,02)	(0,005)	(0,002)	(0,02)	(0,000)	(0,001)	(0,02)	
	4	3,46****	0,03****	0,06****	3,46****	0,85****	0,26****	3,45****	0,02****	0,08****	0,30****	
		(0,02)	(0,000)	(0,000)	(0,02)	(0,005)	(0,002)	(0,02)	(0,000)	(0,001)	(0,002)	
	5	3,42****	0,03****	0,06****	3,45****	0,84****	0,26****	3,45****	0,03****	0,10****	0,31****	
		(0,02)	(0,000)	(0,000)	(0,02)	(0,005)	(0,002)	(0,02)	(0,000)	(0,001)	(0,002)	
qualidade do ajustamento												
$\hat{\rho}$		0,92	0,83	0,51	0,93	0,75	0,97	0,93	0,80	0,94	0,94	

Fonte: Elaboração própria.

Nota: * <10%; ** <5%; ***<0,1%; ****<0,0001%.

Tabela Apêndice G.5 – Matriz de correlação \hat{V} Modelo E1, de uma empresa – PAC

Efeitos	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	1	0,725023	0,684142	0,658009	0,612142	0,623196
2003		1	0,721720	0,668486	0,613716	0,616574
2004			1	0,741490	0,675374	0,664299
2005				1	0,727831	0,692270
2006					1	0,726531
2007						1

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice G.6 - Matriz de covariância \hat{V} Modelo E1, de uma empresa – PAC

Efeitos	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	0,782839	0,574865	0,538614	0,505212	0,462403	0,453322
2003		0,803074	0,575496	0,519847	0,469545	0,454264
2004			0,791755	0,572540	0,513064	0,485964
2005				0,753027	0,539222	0,493886
2006					0,728893	0,509955
2007						0,675913

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice G.7 – Matriz de covariância \hat{G} (ou estimativas da matriz de covariâncias) Modelo E1 – PAC

	intercepto	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Intercepto	0,5392 <,0001	0	0	0	0	0	0
2002		0,2436 <,0001	0,03564 <,0001	-0,00061 <,0001	-0,03401 <,0001	-0,07682 <,0001	-0,08590 <,0001
2003			0,26390 <,0001	0,03627 <,0001	-0,01938 <,0001	-0,06968 <,0001	-0,08496 <,0001
2004				0,25250 <,0001	0,03332 <,0001	-0,02616 <,0001	-0,05326 <,0001
2005					0,21380 <,0001	0 <,0001	-0,04534 <,0001
2006						0,18970 <,0001	-0,02927 <,0001
2007							0,13670 <,0001

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice G.8 – Matriz de correlação \hat{G} (ou estimativas da matriz de covariâncias) Modelo E1 – PAC

	intercepto	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Intercepto	1	0	0	0	0	0	0
2002		1	0,140583	-0,002450	-0,149020	-0,35737	-0,47073
2003			1	0,140524	-0,081570	-0,31147	-0,44736
2004				1	0,143386	-0,11952	-0,28665
2005					1	0	-0,26520
2006						1	-0,18177
2007							1

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice G.9 – Matriz de correlação \hat{V} Modelo F1, de uma empresa – PAS

Efeitos	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	1	0,919633	0,910447	0,903206	0,900785	0,889463
2003		1	0,914755	0,905471	0,902438	0,890223
2004			1	0,911598	0,905190	0,893996
2005				1	0,911036	0,897625
2006					1	0,906518
2007						1

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice G.10 – Matriz de covariância \hat{V} Modelo F1, de uma empresa – PAS

Efeitos	2002	2003	2004	2005	2006	2007
2002	5,744407	5,106040	4,848520	4,764173	4,683621	4,366820
2003		5,366533	4,708508	4,616356	4,535257	4,224355
2004			4,937005	4,457724	4,363243	4,068951
2005				4,843463	4,349621	4,046576
2006					4,706259	4,028368
2007						4,195945

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice G.11 – Matriz de correlação \hat{G} (ou estimativas da matriz de covariâncias) Modelo F1 – PAS

	intercepto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	po_i
Intercepto	1,0000							
2002		1,0000	0	-0,0259	-0,02287	-0,042360	-0,06209	-0,1762
2003			1,0000	0,0594	0,03384	0,007391	-0,02927	-0,1754
2004				1,0000	0,14570	0,086370	0,04905	-0,1747
2005					1,0000	0,195200	0,13240	-0,1801
2006						1,0000	0,20760	-0,1867
2007							1,0000	-0,1905
po_i								1,0000

Fonte: Elaboração própria.

Tabela Apêndice G.12 – Matriz de covariância \hat{G} (ou estimativas da matriz de covariâncias) Modelo F1 – PAS

	intercepto	2002	2003	2004	2005	2006	2007	po_i
Intercepto	1,0236 <,0001	0	0	0	0	0	0	0
2002		0,4383 <,0001	0	-0,01183 <,0001	-0,01107 <,0001	-0,02025 <,0001	-0,02959 <,0001	-0,06343 <,0001
2003			0,4513 <,0001	0,02754 <,0001	0,01661 <,0001	0,003585 <,0001	-0,01415 <,0001	-0,06407 <,0001
2004				0,4763 <,0001	0,07349 <,0001	0,04303 <,0001	0,02436 <,0001	-0,06558 <,0001
2005					0,5342 <,0001	0,1030 <,0001	0,06963 <,0001	-0,07158 <,0001
2006						0,5212 <,0001	0,1079 <,0001	-0,07331 <,0001
2007							0,5181 <,0001	-0,07456 <,0001
po_i								0,2958 <,0001

Fonte: Elaboração própria.

ANEXO A ÂMBITO DE ATIVIDADES DA PAC E PAS

Quadro Anexo A.1 – Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 1.0 – PAC, seção G Comércio; reparação de veículos automotores, objetos pessoais e domésticos²¹⁵

(continua)

Divisão	Grupo	Classe	Denominação	
50	50.1		COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS E COMÉRCIO A VAREJO DE COMBUSTÍVEIS	
			COMÉRCIO A VAREJO E POR ATACADO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES	
		50.10-5 ¹	Comércio a varejo e por atacado de veículos automotores	
		50.3	COMÉRCIO A VAREJO E POR ATACADO DE PEÇAS E ACESSÓRIOS PARA VEÍCULOS AUTOMOTORES	
		50.30-0 ¹	Comércio a varejo e por atacado de peças e acessórios para veículos automotores	
		50.4	COMÉRCIO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO DE MOTOCICLETAS, PARTES, PEÇAS E ACESSÓRIOS	
50	50.4	50.41-5 ¹	Comércio a varejo e por atacado de motocicletas, partes, peças e acessórios	
		50.5	COMÉRCIO A VAREJO DE COMBUSTÍVEIS	
51	50.5	50.50-4 ¹	Comércio a varejo de combustíveis	
			COMÉRCIO POR ATACADO E INTERMEDIÁRIOS DO COMÉRCIO	
	51.2		COMÉRCIO ATACADISTA DE PRODUTOS AGROPECUÁRIOS IN NATURA; PRODUTOS ALIMENTÍCIOS PARA ANIMAIS	
		51.21-7	Comércio atacadista de produtos agrícolas in natura; produtos alimentícios para animais	
	51.2	51.22-5	Comércio atacadista de animais vivos	
		51.3	COMÉRCIO ATACADISTA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS, BEBIDAS E FUMO	
	51.3	51.31-4 ¹	Comércio atacadista de leite e produtos do leite	
		51.32-2 ¹	Comércio atacadista de cereais beneficiados, farinhas, amidos e féculas	
		51.33-0 ¹	Comércio atacadista de hortifrutigranjeiros	
		51.34-9 ¹	Comércio atacadista de carnes e produtos da carne	
		51.35-7 ¹	Comércio atacadista de pescados	
		51.36-5 ¹	Comércio atacadista de bebidas	
		51.37-3 ¹	Comércio atacadista de produtos do fumo	
		51.39-0 ¹	Comércio atacadista de outros produtos alimentícios não especificados anteriormente	
		51.4		COMÉRCIO ATACADISTA DE ARTIGOS DE USOS PESSOAL E DOMÉSTICO
			51.41-1 ¹	Comércio atacadista de fios têxteis, tecidos, artefatos de tecido e de armarinho
	51.42-0 ¹		Comércio atacadista de artigos do vestuário e complementos	
	51.43-8 ¹		Comércio atacadista de calçados	
	51.44-6 ¹		Comércio atacadista de eletrodomésticos e outros equipamentos de usos pessoal e doméstico	
	51.45-4 ¹		Comércio atacadista de produtos farmacêuticos, médicos, ortopédicos e odontológicos	
51.46-2 ¹	Comércio de cosméticos e produtos de perfumaria			
51.47-0 ¹	Comércio atacadista de artigos de escritório e de papelaria; papel, papelão e seus artefatos: livros, jornais e outras publicações			
51.5	51.49-7 ¹	Comércio atacadista de outros artigos de usos pessoal e doméstico, não especificados anteriormente		
		COMÉRCIO ATACADISTA DE PRODUTOS INTERMEDIÁRIOS NÃO-AGROPECUÁRIOS, RESÍDUOS E SUCATAS		
	51.51-9 ¹	Comércio atacadista de combustíveis		
	51.52-7 ¹	Comércio atacadista de produtos extrativos de origem mineral		

²¹⁵ Exceto 50.2 (manutenção e reparação de veículos automotores); 50.42 (manutenção e reparação de motocicletas); 51.1 (representantes comerciais e agentes do comércio); 52.6 (outras atividades do comércio varejista); 52.7 (reparação de objetos pessoais e domésticos).

(continuação)

Divisão	Grupo	Classe	Denominação	
52	51.6	51.53-5 ¹	Comércio atacadista de madeira, material de construção, ferragens e ferramentas	
		51.54-3 ¹	Comércio atacadista de produtos químicos	
		51.55-1 ¹	Comércio atacadista de resíduos e sucatas	
		51.59-4 ¹	Comércio atacadista de outros produtos intermediários não-agropecuários, não especificados anteriormente	
			COMÉRCIO ATACADISTA DE MÁQUINAS, APARELHOS E EQUIPAMENTOS PARA USOS AGROPECUÁRIOS, COMERCIAL, DE ESCRITÓRIO, INDUSTRIAL, TÉCNICO E PROFISSIONAL	
		51.61-6	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para uso agropecuário	
		51.64-0	Comércio atacadista de máquinas e equipamentos para o comércio e escritório	
		51.65-9	Comércio atacadista de computadores, equipamentos de telefonia e comunicação, partes e peças	
		51.69-1	Comércio atacadista de máquinas, aparelhos e equipamentos para usos industrial, técnico e profissional, e outros usos, não especificados anteriormente	
		51.9		COMÉRCIO ATACADISTA DE MERCADORIAS EM GERAL OU NÃO COMPREENDIDAS NOS GRUPOS ANTERIORES
	51.91-8		Comércio atacadista de mercadorias em geral (não especializados)	
	51.92-6		Comércio atacadista especializado em mercadorias não especificadas anteriormente	
	52.1		COMÉRCIO VAREJISTA E REPARAÇÃO DE OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS	
			COMÉRCIO VAREJISTA NÃO ESPECIALIZADO	
		52.11-6	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, com área de venda superior a 5 000 m ² /hipermercados	
		52.12-4	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, com área de vendas entre 300 e 5 000 m ² /supermercados	
		52.13-2	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, com área de vendas inferior a 300 m ² - exclusive lojas de conveniência	
		52.14-0	Comércio varejista de mercadorias em geral, com predominância de produtos alimentícios, industrializados - lojas de conveniência	
		52.15-9	Comércio varejista não especializado, sem predominância de produtos alimentícios (inclusive comércio varejista realizado em lojas de departamentos)	
		52.2		COMÉRCIO VAREJISTA DE PRODUTOS ALIMENTÍCIOS, BEBIDAS E FUMO, EM LOJAS ESPECIALIZADAS
			52.21-3	Comércio varejista de produtos de padaria, de laticínio, frios e conservas
			52.22-1	Comércio varejista de doces, balas, bombons, confeitos e semelhantes
	52.23-0		Comércio varejista de carnes – açougues	
	52.24-8		Comércio varejista de bebidas	
	52.3	52.29-9	Comércio varejista de outros produtos alimentícios não especificados anteriormente e de produtos do fumo	
			COMÉRCIO VAREJISTA DE TECIDOS, ARTIGOS DE ARMARINHO, VESTUÁRIO, CALÇADOS, EM LOJAS ESPECIALIZADAS	
		52.31-0	Comércio varejista de tecidos e artigos de armarinho	
52.32-9		Comércio varejista de artigos do vestuário e complementos		
52.4	52.33-7	Comércio varejista de calçados, artigos de couro e viagem		
		COMÉRCIO VAREJISTA DE OUTROS PRODUTOS, EM LOJAS ESPECIALIZADAS		
	52.41-8 ¹	Comércio varejista de produtos farmacêuticos, artigos médicos e ortopédicos, de perfumaria e cosméticos		
	52.42-6 ¹	Comércio varejista de máquinas e aparelhos de usos doméstico e pessoal, discos e instrumentos musicais		
	52.43-4 ¹	Comércio varejista de móveis, artigos de iluminação e outros artigos para residência		
	52.44-2 ¹	Comércio varejista de material de construção, ferragens, ferramentas manuais e produtos metalúrgicos: vidros, espelhos e vitrais, tintas e madeiras		

(conclusão)

Divisão	Grupo	Classe	Denominação
		52.45-0 ¹	Comércio varejista de equipamentos e materiais para escritório; informática e comunicação
		52.46-9 ¹	Comércio varejista de livros, jornais, revistas e papelaria
		52.47-7 ¹	Comércio varejista de Gás Liquefeito de Petróleo – GLP
		52.49-3 ¹	Comércio varejista de outros produtos não especificados anteriormente
	52.5		COMÉRCIO VAREJISTA DE ARTIGOS USADOS, EM LOJAS
		52.50-7 ¹	Comércio varejista de artigos usados, em lojas

(1) Estas atividades são investigadas em nível de quatro dígitos para os Estados de Minas Gerais, Rio de Janeiro, São Paulo, Paraná, Santa Catarina e Rio Grande do Sul.

Quadro Anexo A.2 – Classificação Nacional de Atividades Econômicas – CNAE 1.0 – PAS

(continua)

Seção	Divisão	Grupo	Classe	Denominação
A				AGRICULTURA, PECUÁRIA, SILVICULTURA E EXPLORAÇÃO FLORESTAL
	01			AGRICULTURA, PECUÁRIA E SERVIÇOS RELACIONADOS
		01.6		ATIVIDADES DE SERVIÇOS RELACIONADOS COM A AGRICULTURA E PECUÁRIA - EXCETO ATIVIDADES VETERINÁRIAS
			01.61-9	Atividades de serviços relacionados com a agricultura
			01.62-7	Atividades de serviços relacionados com a pecuária - exceto atividades veterinárias
	02			SILVICULTURA, EXPLORAÇÃO FLORESTAL E SERVIÇOS RELACIONADOS
		02.1		ATIVIDADES DOS SERVIÇOS RELACIONADOS COM A SILVICULTURA E A EXPLORAÇÃO FLORESTAL
			02.13-5	Atividades dos serviços relacionados com a silvicultura e a exploração florestal
G				COMÉRCIO; REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES, OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS
	50			COMÉRCIO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES E MOTOCICLETAS; E COMÉRCIO A VAREJO DE COMBUSTÍVEIS
		50.2		MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO DE VEÍCULOS AUTOMOTORES
			50.20-2	Manutenção e reparação de veículos automotores
		50.4		COMÉRCIO, MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO DE MOTOCICLETAS, PARTES, PEÇAS E ACESSÓRIOS
			50.42-3	Manutenção e reparação de motocicletas
	51			COMÉRCIO POR ATACADO E REPRESENTANTES COMERCIAIS E AGENTES DO COMÉRCIO
		51.1		REPRESENTANTES COMERCIAIS E AGENTES DO COMÉRCIO
			51.11-0	Representantes comerciais e agentes do comércio de matérias-primas agrícolas, animais vivos, matérias primas têxteis e produtos semi-acabados
			51.12-8	Representantes comerciais e agentes do comércio de combustíveis, minerais, metais e produtos químicos industriais
			51.13-6	Representantes comerciais e agentes do comércio de madeira, material de construção e ferragens
			51.14-4	Representantes comerciais e agentes do comércio de máquinas, equipamentos industriais, embarcações e aeronaves
			51.15-2	Representantes comerciais e agentes do comércio de móveis e artigos de uso doméstico
			51.16-0	Representantes comerciais e agentes do comércio de têxteis, vestuário, calçados e artigos de couro
			51.17-9	Representantes comerciais e agentes do comércio de produtos alimentícios, bebidas e fumo
			51.18-7	Representantes comerciais e agentes do comércio especializado em produtos não especificados anteriormente
			51.19-5	Representantes comerciais e agentes do comércio de mercadorias em geral (não especializados)
	52			COMÉRCIO VAREJISTA E REPARAÇÃO DE OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS
		52.7		REPARAÇÃO DE OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS
			52.71-0	Reparação e manutenção de máquinas e de aparelhos eletrodomésticos
			52.72-8	Reparação de calçados
			52.79-5	Reparação de outros objetos pessoais e domésticos
H	55			ALOJAMENTO E ALIMENTAÇÃO
		55.1		ESTABELECIMENTOS HOTELEIROS E OUTROS TIPOS DE ALOJAMENTO TEMPORÁRIO
			55.13-1	Estabelecimentos hoteleiros
			55.19-0	Outros tipos de alojamento
		55.2		RESTAURANTES E OUTROS ESTABELECIMENTOS DE SERVIÇOS DE ALIMENTAÇÃO
			55.21-2	Restaurantes e estabelecimentos de bebidas, com serviço completo
			55.22-0	Lanchonetes e similares
			55.23-9	Cantinas (serviços de alimentação privativos)
			55.24-7	Fornecimento de comida preparada
			55.29-8	Outros serviços de alimentação
I				TRANSPORTE, ARMAZENAGEM E COMUNICAÇÕES

(continuação)

Seção	Divisão	Grupo	Classe	Denominação
	60			TRANSPORTE TERRESTRE
		60.1		TRANSPORTE FERROVIÁRIO INTERURBANO
			60.10-0	Transporte ferroviário interurbano
		60.2		OUTROS TRANSPORTES TERRESTRES
			60.21-6	Transporte ferroviário de passageiros, urbano
			60.22-4	Transporte metroviário
			60.23-2	Transporte rodoviário de passageiros, regular, urbano
			60.24-0	Transporte rodoviário de passageiros, regular, não urbano
			60.25-9	Transporte rodoviário de passageiros, não regular
			60.26-7	Transporte rodoviário de cargas, em geral
			60.27-5	Transporte rodoviário de produtos perigosos
			60.28-3	Transporte rodoviário de mudanças
			60.29-1	Transporte regular em bondes, funiculares, teleféricos ou trens próprios para exploração de pontos turísticos
	61			TRANSPORTE AQUAVIÁRIO
		61.1		TRANSPORTE MARÍTIMO DE CABOTAGEM E LONGO CURSO
			61.11-5	Transporte marítimo de cabotagem
			61.12-3	Transporte marítimo de longo curso
		61.2		OUTROS TRANSPORTES AQUAVIÁRIOS
			61.21-2	Transporte por navegação interior de passageiros
			61.22-0	Transporte por navegação interior de carga
			61.23-9	Transporte aquaviário urbano
	62			TRANSPORTE AÉREO
		62.1		TRANSPORTE AÉREO, REGULAR
			62.10-3	Transporte aéreo, regular
		62.2		TRANSPORTE AÉREO, NÃO REGULAR
			62.20-0	Transporte aéreo, não regular
	63			ATIVIDADES ANEXAS E AUXILIARES DOS TRANSPORTES E AGÊNCIAS DE VIAGEM
		63.1		MOVIMENTAÇÃO E ARMAZENAMENTO DE CARGAS
			63.11-8	Carga e descarga
			63.12-6	Armazenamento e depósitos de cargas
		63.2		ATIVIDADES AUXILIARES AOS TRANSPORTES
			63.21-5	Atividades auxiliares dos transportes terrestres
			63.22-3	Atividades auxiliares dos transportes aquaviários
			63.23-1	Atividades auxiliares dos transportes aéreos
		63.3		ATIVIDADES DE AGÊNCIAS DE VIAGENS E ORGANIZADORES DE VIAGEM
			63.30-4	Atividades de agências de viagens e organizadores de viagem
		63.4		ATIVIDADES RELACIONADAS À ORGANIZAÇÃO DO TRANSPORTE DE CARGAS
			63.40-1	Atividades relacionadas à organização do transporte de cargas
	64			CORREIO E TELECOMUNICAÇÕES
		64.1		CORREIO E OUTRAS ATIVIDADES DE ENTREGA
			64.11-4	Atividades de Correio Nacional
			64.12-2	Atividades de malote e entrega
		64.2		TELECOMUNICAÇÕES
			64.20-3	Telecomunicações
J				INTERMEDIÇÃO FINANCEIRA, SEGUROS, PREVIDENCIA COMPLEMENTAR E SERVIÇOS RELACIONADOS
	67			ATIVIDADES AUXILIARES DA INTERMEDIÇÃO FINANCEIRA, SEGUROS E PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR
		67.1		ATIVIDADES AUXILIARES DA INTERMEDIÇÃO FINANCEIRA
			67.11-3	Administração de mercados bursáteis
			67.12-1	Atividades de intermediários em transações de títulos e valores mobiliários
			67.19-9	Outras atividades auxiliares da intermediação financeira, não especificadas anteriormente

(continuação)

Seção	Divisão	Grupo	Classe	Denominação
		67.2		ATIVIDADES AUXILIARES DOS SEGUROS E DA PREVIDÊNCIA COMPLEMENTAR
			67.20-2	Atividades auxiliares dos seguros e da previdência complementar
K				ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS, ALUGUÉIS E SERVIÇOS PRESTADOS ÀS EMPRESAS
	70			ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS
		70.1		INCORPORAÇÃO E COMPRA E VENDA DE IMÓVEIS
			70.10-6	Incorporação e compra e venda de imóveis
		70.2		ALUGUEL DE IMÓVEIS
			70.20-3	Aluguel de imóveis próprios
		70.3		ATIVIDADES IMOBILIÁRIAS POR CONTA DE TERCEIROS
			70.31-9	Corretagem e avaliação de imóveis
			70.32-7	Administração de imóveis por conta de terceiros
	71			ALUGUEL DE VEÍCULOS, MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS SEM CONDUTORES OU OPERADORES E DE OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS
		71.1		ALUGUEL DE AUTOMÓVEIS
			71.10-2	Aluguel de automóveis
		71.2		ALUGUEL DE OUTROS MEIOS DE TRANSPORTE
			71.21-8	Aluguel de outros meios de transporte terrestre
			71.22-6	Aluguel de embarcações
			71.23-4	Aluguel de aeronaves
		71.3		ALUGUEL DE MÁQUINAS E EQUIPAMENTOS
			71.31-5	Aluguel de máquinas e equipamentos agrícolas
			71.32-3	Aluguel de máquinas e equipamentos para construção e engenharia civil
			71.33-1	Aluguel de máquinas e equipamentos para escritórios
			71.39-0	Aluguel de máquinas e equipamentos de outros tipos, não especificados anteriormente
		71.4		ALUGUEL DE OBJETOS PESSOAIS E DOMÉSTICOS
			71.40-4	Aluguel de objetos pessoais e domésticos
	72			ATIVIDADES DE INFORMÁTICA E SERVIÇOS RELACIONADOS
		72.1		CONSULTORIA EM HARDWARE
			72.10-9	Consultoria em hardware
		72.2		CONSULTORIA EM <i>SOFTWARE</i>
			72.21-4	Desenvolvimento e edição de <i>softwares</i> prontos para uso
			72.29-0	Desenvolvimento de <i>softwares</i> sob encomenda e outras consultorias em <i>softwares</i>
		72.3		PROCESSAMENTO DE DADOS
			72.30-3	Processamento de dados
		72.4		ATIVIDADES DE BANCO DE DADOS E DISTRIBUIÇÃO ON-LINE DE CONTEÚDO ELETRÔNICO
			72.40-0	Atividades de banco de dados e distribuição on-line de conteúdo eletrônico
		72.5		MANUTENÇÃO E REPARAÇÃO DE MÁQUINAS DE ESCRITÓRIO E DE INFORMÁTICA
			72.50-8	Manutenção e reparação de máquinas de escritório e de informática
		72.9		OUTRAS ATIVIDADES DE INFORMÁTICA, NÃO ESPECIFICADAS ANTERIORMENTE
			72.90-7	Outras atividades de informática, não especificadas anteriormente
	74			SERVIÇOS PRESTADOS PRINCIPALMENTE ÀS EMPRESAS
		74.1		ATIVIDADES JURÍDICAS, CONTÁBEIS E DE ACESSORIA EMPRESARIAL
			74.11-0	Atividades jurídicas
			74.12-8	Atividades de contabilidade e auditoria
			74.13-6	Pesquisas de mercado e de opinião pública
			74.14-4	Gestão de participações societárias (<i>holdings</i>)
			74.16-0	Atividades de assessoria em gestão empresarial
		74.2		SERVIÇOS DE ARQUITETURA E ENGENHARIA E DE ACESSORAMENTO TÉCNICO ESPECIALIZADO
			74.20-9	Serviços de arquitetura e engenharia e de assessoramento técnico especializado

(conclusão)

Seção	Divisão	Grupo	Classe	Denominação
		74.3		ENSAIOS DE MATERIAIS E DE PRODUTOS; ANÁLISE DE QUALIDADE
			74.30-6	Ensaio de materiais e de produtos; análise de qualidade
		74.4		PUBLICIDADE
			74.40-3	Publicidade
		74.5		SELEÇÃO, AGENCIAMENTO E LOCAÇÃO DE MÃO DE OBRA
			74.50-0	Seleção, agenciamento e locação de mão de obra
		74.6		ATIVIDADES DE INVESTIGAÇÃO, VIGILÂNCIA E SEGURANÇA
			74.60-8	Atividades de investigação, vigilância e segurança
		74.7		ATIVIDADES DE IMUNIZAÇÃO, HIGIENIZAÇÃO E DE LIMPEZA EM PRÉDIOS E EM DOMICÍLIOS
			74.70-5	Atividades de imunização, higienização e de limpeza em prédios e em domicílios
		74.9		OUTRAS ATIVIDADES DE SERVIÇOS PRESTADOS PRINCIPALMENTE ÀS EMPRESAS
			74.91-8	Atividades fotográficas
			74.92-6	Atividades de envasamento e empacotamento, por conta de terceiros
			74.99-3	Outras atividades de serviços prestados principalmente às empresas, não especificadas anteriormente
M	80			EDUCAÇÃO
		80.9		EDUCAÇÃO PROFISSIONAL E OUTRAS ATIVIDADES DE ENSINO
			80.99-3	Outras atividades de ensino
O				OUTROS SERVIÇOS COLETIVOS, SOCIAIS E PESSOAIS
	90	90.0		LIMPEZA URBANA E ESGOTO E ATIVIDADES RELACIONADAS
			90.00-0	Limpeza urbana e esgoto e atividades relacionadas
	92			ATIVIDADES RECREATIVAS, CULTURAIS E DESPORTIVAS
		92.1		ATIVIDADES CINEMATOGRAFICAS E DE VÍDEO
			92.11-8	Produção de filmes cinematográficos e fitas de vídeo
			92.12-6	Distribuição de filmes e de vídeos
			92.13-4	Projeção de filmes e de vídeos
		92.2		ATIVIDADES DE RÁDIO E DE TELEVISÃO
			92.21-5	Atividades de rádio
			92.22-3	Atividades de televisão
		92.3		OUTRAS ATIVIDADES ARTÍSTICAS E DE ESPETÁCULOS
			92.31-2	Atividades de teatro, música e outras atividades artísticas e literárias
			92.32-0	Gestão de salas de espetáculos
			92.39-8	Outras atividades de espetáculos, não especificadas anteriormente
		92.4		ATIVIDADES DE AGÊNCIA DE NOTÍCIAS
			92.40-1	Atividades de agências de notícias
		92.6		ATIVIDADES DESPORTIVAS E OUTRAS RELACIONADAS AO LAZER
			92.62-2	Outras atividades relacionadas ao lazer
	93	93.0		SERVIÇOS PESSOAIS
			93.01-7	Lavanderias e tinturarias
			93.02-5	Cabeleireiros e outros tratamentos de beleza
			93.03-3	Atividades funerárias e serviços relacionados
			93.04-1	Atividades de manutenção do físico corporal
			93.09-2	Outras atividades de serviços pessoais, não especificadas anteriormente

ANEXO B ALTERAÇÕES NA CNAE RELATIVAS ÀS ATIVIDADES DE SERVIÇOS

Quadro Anexo B.1 – Alterações da CNAE relativas às atividades de serviços

CNAE – PAS 2002	CNAE 1.0 – PAS 2003 a 2007
Serviços de alojamento	
5511.5 – Hotéis, motéis, e pousadas com restaurante explorado pela mesma empresa - não considerar as empresas que só oferecem café da manhã	5513.1 – Hotel, hotel fazenda, <i>apart-hotel</i> (usado como hotel), motéis, pousadas e administração de hotéis
5512.3 - Atividade exclusivamente hoteleira - hotéis, motéis e pousadas - considerar as empresas que só oferecem café da manhã	
Atividades de informática	
7210.9 - Consultoria em <i>hardware</i>	7210.9 – Consultoria, assessoria em <i>hardware</i> , serviço de apoio a clientes na configuração de equipamentos
7220.6 - Desenvolvimento e edição de <i>softwares</i> – inclusive consultoria em <i>softwares</i>	7221.4 – Desenvolvimento de <i>softwares</i> prontos para uso (de prateleira) 7229.0 – Desenvolvimento de <i>softwares</i> e banco de dados sob encomenda e desenho de páginas para Internet (<i>web design</i>)
7230.3 - Processamento de dados (inclusive digitação)	7230.3 – Processamento de dados (digitação), escaneamento e hospedagem de página na Internet (<i>web hosting</i>)
7240.0 - Atividades de banco de dados e distribuição <i>on-line</i> de conteúdo eletrônico	7240.0 – Atividades de banco de dados, edição <i>on-line</i> , portais de busca, etc.
7250.8 – Manutenção e reparação de máquina de escritório e de informática	7250.8 – Manutenção e reparação de máquina de escritório e de informática
Serviços prestados principalmente às empresas	
7499.3 – Outros serviços prestados principalmente às empresas – Serviços de tradução e redação, fotocópias, microfilmagem, secretaria, organização de feiras e congressos, cobranças, despachantes (exclusive aduaneiros), recados, intermediação de linhas telefônicas, escafandria mergulho etc.	7499.3 – Outros serviços prestados principalmente às empresas - Serviços de tradução e redação, fotocópias, microfilmagem, secretaria, organização de festas, feiras e congressos, cobranças, despachantes (exclusive aduaneiros), recados, intermediação de linhas telefônicas, escafandria, mergulho, mala direta, medição de água, luz e gás, administração e emissão de vale-transporte, tíquete-farmácia, combustível e refeição, leiloeiro, <i>clipping</i> etc.

Fonte: IBGE, Diretoria de Pesquisas, Coordenação de Serviços e Comércio.

ANEXO C DICIONÁRIO DE VARIÁVEIS

Quadro Anexo C.1 – Relação de variáveis da PAC – questionário completo

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
PESSOAL OCUPADO médio no ano				$(1/\sum x_i)\sum x_i^2$		
em 31-03 (x_1)	-	05	05	05	05	05
em 30-06 (x_2)	05	10	10	10	10	10
em 30-09 (x_3)	-	15	15	15	15	15
em 31-12 (x_4)	10	20	20	20	20	20
VALOR BRUTO DE PRODUÇÃO	23+24+28-42-47+52			30+31+35-49-54+59		
CONSUMO INTERMEDIÁRIO	61+62+63+65+66+68+67+69+71+72+73+78	70+71+72+73+74+75+76+77+78+79+80+81+82+83+84+85+87+88+89+90+92	87+88+89+90+92	70+71+72+73+74+75+76+77+78+79		+70A
INVESTIMENTO	149 - 154			186 - 191		
Inv. máquinas e equipamentos	-			183-188		
Inv. equip. transportes	-			182-187		
Inv. terrenos e edificações	-			184-189		
Outos investimentos	-			185-190		
Gastos com serviços prestados por terceiros	68+67			$\Sigma(75 \text{ a } 81)$		
SALÁRIOS	$\Sigma(37 \text{ a } 41)+\Sigma(183 \text{ a } 209)$			$\Sigma(60 \text{ a } 64) + \Sigma(228 \text{ a } 254)$		

Quadro Anexo C.2 – Relação de variáveis da PAS

	2002	2003	2004	2005	2006	2007
PESSOAL OCUPADO médio no ano				$(1/Sx_i)Sx_i^2$		
em 31-03 (x_1)	01+05+06	05	05	05	05	05
em 30-06 (x_2)	02+05+06	10	10	10	10	10
em 30-09 (x_3)	03+05+06	15	15	15	15	15
em 31-12 (x_4)	04+05+06	20	20	20	20	20
VALOR BRUTO DE PRODUÇÃO	12+13+15-36			28+30+29+33-50-53		
CONSUMO INTERMEDIÁRIO	25+26+27+28+29+30+31+32+33+39	49+51+52+54+56+57+58+59+60+61+62+63+64+65+66+67+68+70+71+72+73+74+75+76+77+78	78	49+51+52+54+56+57+58+59+60+61+62+63+64+65+66+67+68+69+70+71+72+73+74+75+76+77+78+79+80+81+82+83+84+85+86+87+88+89+90+91+92	0+61+62+63+64+65+66+67+68+69+70+71+72+73+74+75+76+77+78+79+80+81+82+83+84+85+86+87+88+89+90+91+92	+56A+74A+54A+ 74B
INVESTIMENTO	-			$\Sigma(88 \text{ a } 92) - \Sigma(94 \text{ a } 98)$		
Inv. máquinas e equipamentos	-			90-96		
Inv. equip. transportes	-			91-97		
Inv. terrenos e edificações	-			$(88+89)-(94+95)$		
Outos investimentos	-			92-98		
Gastos com serviços prestados por terceiros	31+32			$\Sigma(59 \text{ a } 62)+\Sigma(64+66)$		
SALÁRIOS	$\Sigma(70 \text{ a } 96)$			$\Sigma(128 \text{ a } 154)$		