



Nova Economia

ISSN: 0103-6351

ne@face.ufmg.br

Universidade Federal de Minas Gerais
Brasil

Costa Junior, Leopoldo; Teixeira, Joanílio Rodolpho
Mudança estrutural e crescimento econômico no Brasil: uma análise do período 1990-2003 usando a
noção de setor verticalmente integrado
Nova Economia, vol. 20, núm. 1, enero-abril, 2010, pp. 85-116
Universidade Federal de Minas Gerais
Belo Horizonte, Brasil

Disponível em: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=400437554003>

- ▶ [Como citar este artigo](#)
- ▶ [Número completo](#)
- ▶ [Mais artigos](#)
- ▶ [Home da revista no Redalyc](#)

 **redalyc.org**

Sistema de Informação Científica

Rede de Revistas Científicas da América Latina, Caribe, Espanha e Portugal
Projeto acadêmico sem fins lucrativos desenvolvido no âmbito da iniciativa Acesso Aberto

Mudança estrutural e crescimento econômico no Brasil: uma análise do período 1990-2003 usando a noção de setor verticalmente integrado

Leopoldo Costa Junior

Ministério do Planejamento

Joanílio Rodolpho Teixeira

Universidade de Brasília

Palavras chave

mudança estrutural,
crescimento econômico, setor
verticalmente integrado.

Classificação JEL D57, O41,
O47.

Resumo

O objetivo deste artigo é analisar o quanto os setores de serviços contribuem para a produtividade do trabalho da economia como um todo e de cada um dos setores em particular, usando a noção de setor verticalmente integrado desenvolvida por Pasinetti (1973). São estudados a mudança estrutural e o crescimento econômico no Brasil, entre 1990 e 2003. Os resultados obtidos evidenciam que os setores de serviços têm menor produtividade que os demais, mas essa diferença diminui quando consideramos a produtividade total em vez da produtividade direta. A razão principal é o efeito induzido pela produtividade maior dos outros setores sobre os setores de serviços.

Key words

*structural change, economic
growth, vertically integrated
sector.*

JEL Classification D57, O41,
O47.

Abstract

The aim of this paper is to examine how the service sectors contribute to labor productivity in the economy as a whole, as well as each of the sectors in particular, using the notion of vertically integrated sector developed by Pasinetti (1973). The studies focused on structural changes and economic growth in Brazil between 1990 and 2003. The results show that service sectors have lower productivity than other sectors, but the difference diminishes when considering total productivity instead of direct productivity. The main reason is the effect induced by increased productivity of other sectors on service sectors.

1_ Introdução

A transição de uma economia agrícola para uma economia industrial caracterizou a chamada “Revolução Industrial” e implicou a redução da participação da agricultura no produto nacional. Com o crescimento econômico e o aumento da renda das famílias, outra transição marca a economia contemporânea: o crescimento do setor de serviços, que representa parcelas expressivas das riquezas geradas. A Tabela 1 mostra a evolução da participação dos serviços nas principais economias ao longo do século XX.¹

A expansão do setor de serviços parece estar associada com o crescimento da renda *per capita*: quanto maior o PNB *per capita* corrigido pela paridade do poder de com-

pra, maior a parcela do emprego no setor de serviços (Fuchs, 1980). A questão que se coloca é explicar o porquê desse fenômeno.

O argumento da “doença de custos” para esclarecer o crescimento dos setores de serviços é baseado na suposição de que esses apresentam produtividades menores do que os demais setores (os manufatureiros, em especial). À medida que a demanda por serviços aumenta, um número maior de pessoas precisa ser empregado nesses setores para atendê-la, aumentando a participação relativa do setor de serviços no total de empregos e o preço dos serviços. A consequência desse argumento é que, com a associação da maior participação do setor de serviços na economia em razão de sua menor produtividade, o crescimento econômico é afetado negativamente (Baumol, 1967).

Tabela 1_ Participação do setor de serviços (1900-1990)

	França	Itália	Reino Unido	Alemanha	Japão	Estados Unidos
1900 ^(a)	27,1	16,0	43,1	26,2	22,0	31,4
1950 ^(b)	37,3	26,7	47,6	33,2	29,0	55,7
1960 ^(c)	41,1	31,6	47,9	38,5	37,6	60,8
1970	47,9	42,0	52,7	43,1	46,9	62,6
1980	56,0	49,2	60,3	52,0	54,2	66,6
1990	64,6	59,7	69,2	57,4	58,7	71,5

Fonte: OECD, Job Study (1994), apud Bonatti e Felice (2008), para os países da OCDE.

Obs.: (a) Dados de 1901 para a França, a Itália e o Reino Unido; de 1906 para o Japão, e de 1907 para a Alemanha.

(b) Dados de 1949 para a França, e de 1951 para a Itália e o Reino Unido.

(c) Dados de 1961 para o Reino Unido.

¹ No caso do Brasil, a participação do setor de serviços cresceu ao longo do século XX, atingindo cerca de dois terços da economia em 1989 (IBGE, 2003, Tabela I.2.7.a); todavia, graças a diferenças metodológicas, os dados não são comparáveis com a participação dos serviços nos países da OCDE. A respeito de dificuldades de comparação de serviços entre os países, vide Miozzo e Soete (2001).

Existem muitos estudos que corroboram essa hipótese. Gouyette e Perelman (1997) mostram que os serviços nos países da OCDE são caracterizados pela baixa produtividade (comparada com a observada no setor manufatureiro), embora identifiquem que exista convergência na produtividade desses setores entre os países, ao contrário do que ocorre com as manufaturas (vide também Bernard e Jones, 1996). Por outro lado, Wong (2006) mostrou que o crescimento da produtividade do setor de serviços contribui para a convergência da produtividade dos países da OCDE e que a mudança de emprego e o crescimento da produtividade na manufatura não são estatisticamente significativos nesse caso.²

Todavia, muitas críticas são feitas a essa argumentação. Os preços de fato parecem crescer mais no setor de serviços do que nos demais, mas isso não acontece com todos os serviços, até porque a produtividade é alta em alguns deles. Além disso, a baixa produtividade do setor de serviços pode ser motivada pela insuficiência de dados e pela heterogeneidade dos serviços, cuja qualidade é de difícil mensuração. Spithoven (2000), por exemplo, argumenta que, graças às novas tecnologias da informação, a produtividade do trabalho no setor de serviços está crescendo de forma perceptível e que isso não está refletido adequadamente nas esta-

tísticas econômicas. Miozzo e Soete (2001) afirmam que não existe definição aceita de serviços para as Contas Nacionais ou para medida das transações internacionais e que os diferentes sistemas de classificação e os problemas de delimitação reforçam a heterogeneidade dos setores de serviços.

O fato é que os serviços estão se tornando a atividade econômica dominante das economias desenvolvidas, e o seu crescimento está fortemente relacionado com o dos outros setores da economia. As mudanças ocupacionais que ocorrem dentro dos setores manufatureiros e agrícolas, com o incremento de empregos relacionados a serviços técnicos e profissionais, têm contribuído mais para o aumento da participação no número de empregos de serviços do que aquelas ocorridas dentro dos setores de serviços. Existe uma mudança profunda em curso, caracterizada por uma grande interdependência entre manufatura e serviços (Miozzo e Soete, 2001).

Usando uma abordagem de insu-mo-produto, Greenhalg e Gregory (2001) identificaram os canais por meio dos quais os serviços se tornaram o novo motor do crescimento e identificaram ligações não apenas entre esse setor e o setor manufatureiro, mas também (e de forma mais forte) dentro dos setores de serviços. Na mesma direção, Guerrieri e Meliciani (2005) tam-

² Nessa mesma linha, de acordo com Qin (2006), apesar de a China ainda estar bem no começo do processo de terceirização, o setor de serviços contribui positivamente para o crescimento porque o trabalho está se deslocando do setor primário para o setor de serviços. Mas existem sinais da “doença de custos” provenientes das respostas fracas aos sinais de preços na demanda pelos serviços, na determinação dos salários e na demanda por trabalho no setor de serviços.

bém investigaram o papel da demanda intermediária no aumento dos serviços e encontraram evidências de que a capacidade de um país de desenvolver uma economia de serviços competitiva depende do quanto intenso é o uso que as indústrias manufatureiras fazem dos serviços. Identificaram ainda um círculo virtuoso no qual os mesmos produtores de serviços são usuários intensos dos próprios serviços que produzem. Ambos os artigos destacam o papel relevante que as tecnologias de informação e comunicação desempenham no incremento da produtividade dos setores de serviços, como destacado também por Spithoven (2000).³

Como o progresso técnico tem impacto positivo muito forte nos serviços relacionados com negócios, e a produção manufatureira precisa usar serviços novos e especializados para permanecer competitiva (Franke e Kalmbach, 2005),⁴ a visão de que os serviços são atividades intensivas em trabalho ou com pouco espaço para o crescimento da produtividade deve ser relativizada porque parece mais adequada para descrever alguns setores (serviços pessoais, por exemplo).

Com esse tipo de argumentação, Baumol, Blackman e Wolff (1985) estudaram serviços assintoticamente estagnantes – que são aqueles que contêm componentes tec-

nologicamente sofisticados e um componente de trabalho relativamente irreduzível –, como transmissões de TV e computação eletrônica, por exemplo. Contudo, os resultados a que chegam são os mesmos de Baumol (1967), ou seja, continua existindo a “doença de custos”, e a progressividade dessas atividades é ilusória e transitória. Por outro lado, Pugno (2006) propôs um modelo no qual os serviços de educação, saúde e cultura contribuem para a formação do capital humano e aumentam o crescimento, ao contrário do efeito negativo esperado por Baumol (1967).

Todos esses argumentos mostram que medir a produtividade dos serviços usando uma simples relação entre produto gerado e quantidade de mão de obra empregada não é a ação mais adequada porque não leva em conta a interdependência dos setores e pode fracassar em mostrar a contribuição dos setores de serviços para o crescimento econômico. Nesta pesquisa, pretendemos usar diferentes conceitos para investigar o nível de produtividade dos setores de serviços e de que forma ela é afetada pela produtividade dos demais setores e vice-versa.

Notarangelo (1999) mostrou que Baumol (1967) é um caso particular do modelo com trabalho apenas de Pasinetti (1993). Como o modelo proposto por Baumol (1967)

.....

³ No mesmo sentido, Feldstein (2003) aponta que as diferenças de produtividade entre a Europa e os Estados Unidos (que se mostrou maior nesse último período pós-1995) se devem a características institucionais que criaram incentivos à adoção de novas tecnologias mais rapidamente e tornaram o setor manufatureiro estadunidense um usuário mais intenso da tecnologia de informação do que o seu equivalente europeu.

⁴ Fixler e Siegel (1999) afirmam que o crescimento da produtividade dos serviços deve aumentar (principalmente dos serviços relacionados a negócios) graças à terceirização das indústrias manufatureiras.

tem sido amplamente utilizado para explicar o crescimento de participação dos setores de serviços e seu impacto sobre o crescimento da economia, Notarangelo (1999) evidenciou a importância de utilizar uma forma diferente de abordar o problema usando o conceito de setor verticalmente integrado proposto por Pasinetti (1973).

O objetivo deste trabalho é analisar o processo de crescimento econômico multisectorial do Brasil na tentativa de estimar a produtividade do trabalho utilizando a noção de setor verticalmente integrado e buscando analisar o quanto o setor de serviços contribui para a produtividade da economia como um todo e de cada um dos setores em particular. Nossa análise busca verificar quais setores alcançaram maior crescimento, e como esses contribuíram no processo de mudança estrutural.

Para desenvolver esta análise, sugerimos uma extensão da abordagem de Miyazawa (1966 e 1971) para estudar os efeitos dos setores verticalmente integrados uns sobre os outros e sobre si mesmos. Em razão de questões metodológicas (a serem discutidas na Seção 3, “Metodologia”), fizemos a opção de trabalhar com o período de 1990 a 2003.

O artigo está dividido da seguinte forma, além desta introdução. Na seção 2, apresentamos a abordagem de integração

vertical e indicamos como ela será usada para estudar o quanto os setores de serviços contribuem para a produtividade do trabalho da economia como um todo e de cada um dos setores em particular. Na seção 3, apresentamos a metodologia, seguida dos dados na seção 4. Na seção 5, mostraremos os resultados da análise. Na última seção, concluímos ressaltando os principais pontos levantados e indicando possível aprofundamento nessa linha de pesquisa. As tabelas com os dados utilizados neste trabalho estão no Anexo, que está disponível com os autores.

2_A abordagem de integração vertical

A gênese da abordagem de integração vertical pode ser encontrada em Petty e Smith, que usaram amplamente esse dispositivo lógico, mas de forma implícita (Scazzieri, 1996, p. 123-125). Somente com Pasinetti (1973), usando a noção seminal do subsistema apresentada por Sraffa (1960), as suas propriedades lógicas foram objeto de investigação teórica explícita.

Um *setor verticalmente integrado* é uma forma compacta de representar um subsistema, já que sintetiza cada subsistema em um único coeficiente de trabalho v_i e em uma única mercadoria composta b_i .

Este coeficiente v_i , $i = 1, 2, \dots, m$, chamado *coeficiente de trabalho verticalmente integrado* para a mercadoria i , expressa a quantidade de trabalho direta e indiretamente necessária ao sistema econômico como um todo para obter uma unidade física da mercadoria i como bem final. É definido como $v' = l'(I - A^\Theta)^{-1}$, sendo que v' é o vetor-linha dos coeficientes de trabalho verticalmente integrados, l' é o vetor-linha dos coeficientes de trabalho direto [ou seja, a razão do trabalho direto (L_j) pelo produto

final (Y_j) em cada indústria: $l_j = \frac{L_j}{Y_j}$]

$(I - A^\Theta)^{-1}$ é a matriz inversa de Leontief.⁵

Já a mercadoria composta b_j , $j = 1, 2, \dots, m$, chamada *unidade de capacidade produtiva verticalmente integrada*, expressa de maneira consolidada as séries de quantidades físicas das mercadorias heterogêneas $1, 2, \dots, m$ direta e indiretamente necessárias ao sistema econômico como um todo para obter uma unidade física da mercadoria i como bem final. É definida como:

$$A(I - A^\Theta)^{-1} \equiv H \equiv [b_1 \quad b_2 \quad \dots \quad b_m].$$

A integração vertical é encontrada largamente em muitas aplicações de teoria econômica e contabilidade social, sendo particularmente adequada para análises dinâmicas.

Estudos empíricos em diversas áreas foram conduzidos usando a noção de integração vertical, com aplicações que vão do comércio internacional (Elmslie, 1988; Milberg, 1987) a questões ambientais (Alcántara e Padilla, 2008; Sanchez-Choliz e Duarte, 2003), passando pelo objeto desta pesquisa: a produtividade do trabalho (De Juan e Febrero, 2000; Ochoa, 1986).

5 A matriz de coeficientes diretos (A) sumariza os coeficientes de interdependência entre os setores, indicando os insumos que são necessários de cada um deles para gerar cada unidade de produto.

Observe que a matriz de coeficientes diretos (A^Θ) está modificada porque a matriz de coeficientes diretos original foi decomposta como a soma da matriz de capital circulante ($A^{(C)}$) e capital fixo ($A^{(F)}$), de modo que $A \equiv A^{(C)} + A^{(F)}$.

Dessa forma, A^Θ foi definida como $A^\Theta \equiv A^{(C)} + A^{(F)}\hat{\delta}$, no qual $\hat{\delta}$ é uma matriz diagonal em que cada δ_j representa uma fração de todos os bens de capital fixo que o sistema econômico tem de repor. Naturalmente, a matriz A^Θ é indecomponível, e supõe-se que as condições de Hawkins-Simons estão satisfeitas. Vide Morishima (1964).

3 _ Metodologia

Há diferentes maneiras de medir produtividade que dependem do objetivo da pesquisa. Como a nossa intenção é medir o impacto do setor de serviços para a produtividade da economia como um todo e de cada setor em particular, queremos medir a produtividade do trabalho levando em conta a interdependência do setor de serviços com os demais. Nesse sentido, a abordagem de integração vertical parece ser bastante promissora. Desse modo, usaremos os seguintes conceitos:

a. *Produtividade direta do trabalho:* razão da demanda final (Y_j) e do trabalho direto (L_j) em cada indústria j . Será denotada por PDT_j :

$$PDT_j = \frac{Y_j}{L_j}$$

b. *Produtividade total (direta e indireta) do trabalho:* produto da produtividade direta do trabalho pela matriz inversa de Leontief. Será denotada por PTT_j :

$$PTT' = PDT'(I - A)^{-1}$$

c. *Produtividade indireta do trabalho:* diferença entre a produtividade total do trabalho e da produtividade direta do trabalho. Será denotada por PIT_j :

$$PIT' = PTT' - PDT'$$

Contudo, esses conceitos não são suficientes para avaliar a interdependência entre os setores; para tanto, propomos que a matriz $(I - A)^{-1}$ seja recomposta⁶ de forma a poder verificar como o trabalho incorporado direta e indiretamente nos serviços produzidos pode afetar ou ser afetado pelos setores agrícolas e manufatureiros.

Os setores de serviços usam insu-
mos de outros agrícolas e manufatureiros e
dos próprios setores de serviços para pro-
duzir as suas mercadorias, e o mesmo se dá
com os outros setores. Em termos matrici-
ais, esse problema pode ser representado
como $AX + Y = X$, particionando as ma-
trizes desse sistema da seguinte forma:

$$A = \begin{bmatrix} P & P_1 \\ S_1 & S \end{bmatrix}: \text{matriz } (p+s) \times (p+s)$$

de coeficientes técnicos;

$$X = \begin{bmatrix} X_p \\ X_s \end{bmatrix}: \text{vetor-coluna } (p+s) \times 1$$

de produção;

$$Y = \begin{bmatrix} Y_p \\ Y_s \end{bmatrix}: \text{vetor-coluna } (p+s) \times 1$$

de demanda final.

Sendo que:

P : matriz $p \times p$ de coeficientes dos in-
sumos dos setores agrícolas e manu-
fatureiros nos setores agrícolas e
manufatureiros;

P_1 : matriz $p \times s$ de coeficientes dos in-
sumos dos setores de serviços nos
setores agrícolas e manufatureiros;

S : matriz $s \times s$ de coeficientes dos insu-
mos dos setores de serviços nos se-
tores de serviços;

S_1 : matriz $s \times p$ de coeficientes dos in-
sumos dos setores agrícolas e ma-
nufatureiros nos setores de serviços.

X_p : vetor-coluna $p \times 1$ de produção dos
setores agrícolas e manufatureiros;

X_s : vetor-coluna $s \times 1$ de produção dos
setores de serviços;

Y_p : vetor-coluna $p \times 1$ de demanda
final dos setores agrícolas e manu-
fatureiros;

.....
⁶ Empregamos o termo
“recomposição” significando
que as matrizes serão
expressas como a soma de
outras matrizes, não se
confundindo, portanto, com a
decomposição de matrizes no
sentido matemático.

Y_s : vetor-coluna $s \times 1$ de demanda final dos setores de serviços.

Miyazawa (1966 e 1971) mostra que a matriz inversa de Leontief pode ser expressa da seguinte maneira:

$$(I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} B + B_2 MB_1 & B_2 M \\ MB_1 & M \end{bmatrix} = \\ = \begin{bmatrix} N & NT_1 \\ T_2 N & T + T_2 NT_1 \end{bmatrix}$$

Sendo que:

$B \equiv (I - P)^{-1}$: Multiplicador Interno da Matriz dos outros setores (dimensão $p \times p$);

$T \equiv (I - S)^{-1}$: Multiplicador Interno da Matriz dos setores de serviços (dimensão $s \times s$);

$B_1 \equiv S_1 B$: Insumos dos setores de serviços nos setores agrícolas e manufatureiros induzidos pela propagação interna nos setores agrícolas e manufatureiros (dimensão $s \times p$);

$B_2 \equiv BP_1$: Propagação interna nos setores agrícolas e manufatureiros induzida pelo insumo dos setores agrícolas e manufatureiros nos setores de serviços (dimensão $p \times s$);

$T_1 \equiv P_1 T$: Insumos dos setores agrícolas e manufatureiros nos setores de serviços induzidos pela propagação interna nos setores de serviços (dimensão $p \times s$);

$T_2 \equiv TS_1$: Propagação interna nos setores de serviços induzida pelo insumo dos setores de serviços nos setores agrícolas e manufatureiros (dimensão $s \times p$);

$L \equiv (I - B_2 T_2)^{-1}$: Multiplicador Externo da Matriz dos setores agrícolas e manufatureiros (dimensão $p \times p$);

$K \equiv (I - T_2 B_2)^{-1}$: Multiplicador Externo da Matriz dos setores de serviços (dimensão $s \times s$);

$M \equiv KT$: Efeitos de propagação total nos setores de serviços gerados pelas próprias atividades (dimensão $s \times s$);

$N \equiv LB$: Efeitos de propagação total nos setores agrícolas e manufatureiros gerados pelas próprias atividades (dimensão $p \times p$).

Até este ponto, usamos a abordagem de Miyazawa. Sugerimos uma extensão do modelo, que nos parece original e relevante para analisar os efeitos dos setores verticalmente integrados uns sobre os outros e sobre si mesmos, que é a recomposição da matriz inversa de Leontief como a soma de três matrizes bloco-diagonais:

$$(I - A)^{-1} = \begin{bmatrix} B & 0 \\ 0 & T \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} 0 & NT_1 \\ MB_1 & 0 \end{bmatrix} + \begin{bmatrix} B_2 MB_1 & 0 \\ 0 & T_2 NT_1 \end{bmatrix}$$

A matriz da primeira parcela representa o *efeito interno*, ou seja, a propagação interna das atividades dentro de um mesmo setor. No nosso caso, seria o impacto das atividades dos setores de serviços sobre as próprias atividades desses setores e o impacto das atividades dos setores agrícolas e manufatureiros sobre as próprias atividades de tais setores.

A matriz da segunda parcela representa o *efeito induzido*, ou seja, a propagação das atividades de um setor no outro setor.⁷ É o impacto das atividades dos setores de serviços nos setores agrícolas e manufatureiros e vice-versa.

A matriz da terceira parcela representa o *efeito externo*, isto é, a propagação das atividades do segundo setor, induzidas pelo primeiro, neste último. De forma mais es-

⁷ Observe que $\begin{bmatrix} 0 & NT_1 \\ MB_1 & 0 \end{bmatrix} = \begin{bmatrix} 0 & B_2 M \\ T_2 N & 0 \end{bmatrix}$

⁸ Pode-se referir a este efeito como resultado do encadeamento das atividades de um setor. Para produzir as suas mercadorias, um setor necessita comprar insumos de outros setores, que, por sua vez, precisam produzir mais e para isso precisam de mais insumos, inclusive do setor que originou esse acréscimo de insumos.

pecífica, é o impacto nos setores de serviços causado pelas atividades nos setores agrícolas e manufatureiros que foram induzidas pelos setores de serviços e vice-versa.⁸

Como estamos interessados em verificar os diferentes efeitos sobre a produtividade do trabalho, vamos usar a abordagem proposta para recompor a produtividade indireta do trabalho em três componentes: efeito interno, induzido e externo. O primeiro passo é reescrever a produtividade indireta do trabalho da seguinte forma:

$$PIT' = PIT' A(I - A)^{-1}$$

Em seguida, usando a decomposição da matriz inversa de Leontief que obtemos acima, definimos:

- a. *Produtividade indireta interna do trabalho (PINT)*: é o quanto da produtividade indireta que pode ser atribuída aos próprios setores, ou seja, quanto os setores de serviços contribuem para a própria produtividade indireta (o mesmo valendo para os setores agrícolas e manufatureiros).

$$PINT' \equiv PDT' A \begin{bmatrix} B & 0 \\ 0 & T \end{bmatrix}$$

- b. *Produtividade indireta induzida do trabalho (PIZT)*: é o quanto da produtividade indireta que pode ser atribuída aos setores agrícolas e

manufatureiros, ou seja, o quanto os setores de serviços contribuem para a produtividade indireta dos setores agrícolas e manufatureiros e vice-versa.

$$PIZT' \equiv PDT' A \begin{bmatrix} 0 & NT_1 \\ MB_1 & 0 \end{bmatrix}$$

c. *Produtividade indireta externa do trabalho* (PIXT): é o quanto da produtividade indireta que pode ser atribuída aos efeitos causados nos outros setores que retornam ao setor original, ou seja, o quanto da produtividade interna dos setores de serviços foi causado pelos setores agrícolas e manufatureiros (como resultado das próprias atividades dos setores de serviços) e vice-versa.

$$PIXT' \equiv PDT' A \begin{bmatrix} B_2 MB_1 & 0 \\ 0 & T_2 NT_1 \end{bmatrix}$$

Preliminarmente, foram usadas as matrizes de insumo-produto de 1990 a 2005, calculadas com base nas matrizes de contabilidade social elaboradas para o mesmo período pelo BNDES/IPEA (Tourinho, 2008). As estatísticas de pessoal ocupado usadas foram elaboradas pelo IBGE para as Contas Nacionais pela metodologia antiga (série de 1990 a 2003). Não foi utilizada a série nova porque, em razão de dife-

renças metodológicas, existem divergências significativas do número de pessoas ocupadas por setor, e a retropulação da série feita pelo IBGE só foi até o ano de 1995. Portanto, fizemos a opção de trabalhar com o período de 1990 a 2003 (quatorze períodos) em vez de trabalhar com uma série de 1995 a 2005 (onze períodos).

Não foram incorporadas as matrizes de 1970, 1975, 1980 e 1985 calculadas pelo IBGE porque essas não estão consistentes com a série usada. Essa limitação temporal restringe a possibilidade de identificação de ciclos, mas acreditamos ser um período razoável de tempo que permite observar algumas mudanças estruturais da economia, motivadas por fatores internos e externos e que podem ser refletidos nos resultados da nossa análise.

Feitas essas observações, não tentaremos construir um modelo para explicar o comportamento da produtividade por setor; tentaremos apenas identificar a trajetória temporal dessa produtividade usando um modelo de crescimento exponencial.

4 Dados

A utilização do conceito de setores verticalmente integrados requer a obtenção de uma série de variáveis para o cálculo dos coeficientes utilizados para avaliar a

produtividade do trabalho. Nesta seção, descreveremos como foi obtida ou calculada cada uma delas.

A primeira providência que foi tomada foi agregar os 42 setores das Contas Nacionais em dez novos setores, conforme descrito na Tabela 2.

O pessoal ocupado em cada setor de atividade foi obtido das Contas Nacionais da Tabela de Usos de Bens e Serviços de 1990 a 2003, Componentes do Valor Adicionado.⁹ Os dados agregados de acordo com a reclassificação proposta são apresentados na Tabela 3.

A Tabela 3 mostra que o setor “Agropecuária” era o que mais empregava em 1990, praticamente com o mesmo número de pessoas ocupadas que o setor “Outros serviços”, mas, ao final do período, ele foi amplamente superado por este setor, perdendo o segundo lugar para o setor “Distribuição”, reduzindo assim a sua participação relativa no pessoal ocupado. Outro ponto que chama a atenção, e reforça o interesse pelo papel do setor de serviços no crescimento econômico, é que somente esses setores tiveram aumento do pessoal ocupado (tanto em termos relativos como absolutos), comparando-se 1990 com 2003.

Para explorar o comportamento do pessoal ocupado por setor (PO_i , $i = 1, 2, \dots, 10$) foi estimada a variação desse quantitati-

vo sob a hipótese de evolução exponencial (isto é, $PO_i(t) = PO_i(0)e^{g_i t}$).¹⁰ As estimativas, com as respectivas estatísticas, são apresentadas na Tabela 4.

Como podemos observar, a curva exponencial não explica a evolução do pessoal ocupado para os setores “Indústria de transformação”, “Agroindústria” e “Administração pública”, mas é extremamente robusta no caso dos demais setores de serviços e dos setores “Agropecuária” e “Serviços industriais de utilidade pública”. Ela indica, para o período analisado, que a redução do número de pessoas ocupadas no setor “Agropecuária” e “Serviços industriais de utilidade pública” é significativa (redução de 1,82% e 3,06% ao ano, respectivamente) e que o crescimento dos setores de serviços é vigoroso (exceção para “Outros serviços”, cujas estimativas não são apropriadas), chegando a 3,92% ao ano no setor “Comunicações”.

O valor da produção a preços constantes de 1990 foi obtido da Matriz de Contabilidade Social do BNDES/IPEA. Como as matrizes para o período foram apresentadas a preços correntes e a preços do ano anterior, foi possível calcular os vetores de índices de preços para cada produto/atividade e para cada ano e deflacionar os valores de produção.¹¹ Os dados calculados encontram-se na Tabela 5.

⁹ Os valores originais se encontram na Tabela 1 do Anexo, disponível com os autores.

¹⁰ A regressão exponencial foi empregada por apresentar maior facilidade de formalização (vide, por exemplo, Pasinetti 1981 e 1993) e por ser tradicionalmente empregada nos estudos para estimar taxas de crescimento.

¹¹ Os valores de produção a preços correntes e a preços constantes, assim como o deflator implícito calculado para cada ano e para cada atividade, estão nas Tabelas 2 a 4 do Anexo, disponível com os autores.

Tabela 2 Reclassificação das atividades

Código	Atividade	Novo Código	Nova Atividade
1	Agropecuária	1	Agropecuária (AGR)
2	Extrativa mineral (exceto combustíveis)	2	Indústria extrativa (EXTR)
3	Extração de petróleo e gás natural, carvão e outros combustíveis		
4	Fabricação de minerais não metálicos		
5	Siderurgia		
6	Metalurgia dos não ferrosos		
7	Fabricação de outros produtos metalúrgicos		
48	Fabricação e manutenção de máquinas e tratores		
10	Fabricação de aparelhos e equipamentos de material elétrico		
11	Fabricação de aparelhos e equipamentos de material eletrônico		
12	Fabricação de automóveis, caminhões e ônibus	3	Indústria de transformação (TRF)
13	Fabricação de outros veículos, peças e acessórios		
16	Indústria da borracha		
17	Fabricação de elementos químicos não petroquímicos		
18	Refino de petróleo e indústria petroquímica		
19	Fabricação de produtos químicos diversos		
20	Fabricação de produtos farmacêuticos e de perfumaria		
21	Indústria de transformação de material plástico		
32	Indústrias diversas		
14	Serrarias e fabricação de artigos de madeira e mobiliário		
15	Indústria de papel e gráfica		
22	Indústria têxtil		
23	Fabricação de artigos do vestuário e acessórios		
24	Fabricação de calçados e de artigos de couro e peles		
25	Indústria do café	4	Agroindústria (CAI)
26	Beneficiamento de produtos de origem vegetal, inclusive fumo		
27	Abate e preparação de carnes		
28	Resfriamento e preparação do leite e laticínios		
29	Indústria do açúcar		
30	Fabricação e refino de óleos vegetais e de gorduras para alimentação		
31	Outras indústrias alimentares e de bebidas		
33	Serviços industriais de utilidade pública	5	Serviços industriais de utilidade pública (SIUP)
34	Construção civil	6	Construção civil (CC)
35	Comércio	7	Distribuição (DIST)
36	Transporte	8	Comunicações (COM)
37	Comunicações		
38	Instituições financeiras		
39	Serviços prestados às famílias		
40	Serviços prestados às empresas	9	Outros serviços (OUTS)
41	Aluguel de imóveis		
43	Serviços privados não mercantis		
42	Administração pública	10	Administração pública (ADMP)

Fonte: IBGE (2008) e os autores.

Tabela 3 Pessoal ocupado por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADMP
1990	14.911.400	335.300	3.783.300	5.306.200	324.000	3.936.000	9.706.500	174.200	14.390.100	5.713.800
1991	15.268.200	311.800	3.509.600	5.126.800	306.900	3.681.800	9.736.900	168.200	14.931.100	5.990.100
1992	15.642.100	293.800	3.267.800	4.979.900	290.700	3.451.200	9.788.800	172.200	15.085.200	6.279.800
1993	15.571.600	297.800	3.194.400	5.068.900	315.100	3.550.300	10.307.200	178.200	15.181.300	5.965.500
1994	15.365.300	276.800	3.212.500	5.114.000	283.500	3.484.100	10.711.400	184.600	16.141.200	5.633.500
1995	15.163.000	261.000	3.166.500	5.125.100	255.100	3.429.400	11.135.700	182.600	17.187.700	5.320.000
1996	13.905.800	232.900	3.049.800	4.944.400	232.100	3.523.000	11.004.100	174.000	17.331.800	5.366.700
1997	13.679.000	229.900	3.073.200	4.732.100	233.900	3.700.800	11.251.200	166.000	17.724.800	5.332.000
1998	13.292.900	234.900	2.987.000	4.642.500	238.000	4.036.000	11.490.800	208.500	18.129.400	5.506.700
1999	14.363.400	226.600	2.931.300	4.709.600	215.500	3.908.800	11.707.600	209.100	18.492.600	5.654.400
2000	13.496.100	249.500	3.290.000	5.172.300	215.200	4.012.200	12.660.100	252.400	19.922.700	5.880.600
2001	12.166.100	255.400	3.293.300	5.162.900	220.500	3.923.700	12.789.300	258.300	20.474.800	5.876.900
2002	12.508.400	267.200	3.276.000	5.265.800	224.500	4.064.200	13.565.800	266.800	20.752.000	6.182.500
2003	12.711.200	308.800	3.438.400	5.052.900	242.300	3.771.400	14.113.100	269.900	21.061.700	6.364.500

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008).

Tabela 4 Evolução do pessoal ocupado por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADMP
<i>g</i>	-0,0182	-0,0145	-0,0052	-0,0014	-0,0306	0,0080	0,0284	0,0392	0,0310	0,0026
<i>t</i>	-6,5417	-1,8772	-1,1778	-0,4871	-6,0865	2,2271	17,6950	6,4739	25,9544	0,6356
R ²	0,7810	0,2270	0,1036	0,0194	0,7553	0,2925	0,9631	0,7774	0,9825	0,0326
<i>F</i>	42,7933	3,5240	1,3872	0,2372	37,0460	4,9601	313,1143	41,9116	673,6283	0,4040

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008).

Tabela 5 _ Valor da produção por setor em Cr\$ milhões de 1990 (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
1990	4.078,2	845,1	15.956,4	9.380,3	1.632,0	4.707,7	8.025,5	552,4	13.360,1	5.805,7
1991	4.130,2	823,4	15.735,1	9.295,5	1.751,0	4.566,4	7.934,1	658,1	13.218,0	6.217,7
1992	4.321,0	807,4	15.111,1	9.169,5	1.773,8	4.246,8	7.872,2	694,6	13.211,1	6.397,3
1993	4.358,2	817,1	16.488,6	9.611,9	1.832,8	4.449,4	8.401,0	768,0	13.265,0	6.313,8
1994	4.620,9	852,8	17.828,2	9.887,2	1.874,4	4.719,0	8.908,3	870,4	13.369,0	6.170,8
1995	4.804,8	896,7	18.383,4	10.449,2	2.026,0	4.719,6	9.686,1	1.078,8	13.266,4	6.049,2
1996	4.981,1	942,8	19.010,3	10.698,5	2.149,9	4.985,8	10.107,4	1.165,3	13.501,6	5.883,2
1997	5.030,1	996,5	20.147,6	10.684,6	2.295,1	5.413,5	10.581,7	1.228,6	13.945,8	5.973,2
1998	5.194,9	1.051,5	19.030,1	10.633,9	2.389,2	5.511,5	10.510,7	1.344,6	14.211,4	6.145,3
1999	5.538,4	1.032,2	18.279,7	10.837,5	2.423,1	5.311,5	10.320,1	1.518,3	14.480,4	6.262,4
2000	5.693,3	1.146,5	19.622,4	11.302,8	2.545,1	5.425,1	10.843,6	1.796,2	15.180,5	6.194,2
2001	5.936,8	1.166,1	19.301,3	11.447,3	2.397,6	5.301,0	10.904,4	2.005,7	15.318,2	6.303,3
2002	6.303,5	1.278,8	19.332,3	11.625,5	2.459,2	5.179,5	10.920,1	2.166,6	15.881,8	6.649,1
2003	6.710,4	1.313,1	19.606,1	11.493,7	2.572,8	4.948,8	10.806,6	2.192,5	16.005,4	6.730,7

Fonte: Cálculos dos autores com base em Tourinho (2008).

Dois setores chamam a atenção por motivos opostos quando consideramos a evolução do valor da produção. Enquanto o setor “Comunicações” praticamente quadruplicou de tamanho, crescendo 296,91% no período, o setor “Construção civil” permaneceu estagnado, crescendo apenas 5,12%. Todavia, isso não alterou de forma substancial a participação de cada um dos seto-

res no valor de produção total, uma vez que a maior participação continua sendo a dos setores “Indústria de transformação” e “Outros serviços”, seguidos pelos setores “Agroindústria” e “Distribuição”. Para estimar o crescimento do valor de produção por setor (X_i , $i = 1, 2, \dots, 10$), utilizamos novamente um modelo de crescimento exponencial ($X_i(t) = X_i(0)e^{g_i t}$) (Tabela 6).

Tabela 6 Evolução do valor da produção por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
<i>g</i>	0,0374	0,0390	0,0190	0,0192	0,0363	0,0144	0,0289	0,1099	0,0160	0,0056
<i>t</i>	28,4364	12,9668	5,4834	12,9298	12,7045	3,7237	8,8463	35,1876	9,0196	2,3422
R ²	0,9854	0,9334	0,7147	0,9330	0,9308	0,5361	0,8670	0,9904	0,8715	0,3137
<i>F</i>	808,6289	168,1386	30,0676	167,1809	161,4040	13,8660	78,2576	1.238,1702	81,3524	5,4861

Fonte: Cálculos dos autores com base em Tourinho (2008).

A curva exponencial é robusta para explicar a evolução do valor da produção por setor, mas o setor “Administração pública” tem estatísticas que não permitem aceitar os parâmetros a 1% (mas permitem fazê-lo a 5%). Todos os setores cresceram, mas os serviços apresentam o setor com a maior taxa de crescimento (“Comunicações”, com 10,99% ao ano) e a menor taxa de crescimento (“Administração pública”, 0,56% a.a.).

5 Resultados

A primeira abordagem que se utiliza para medir a produtividade do trabalho é a produtividade direta. Ela avalia apenas o quanto de trabalho foi incorporado na fabricação de uma mercadoria. O cálculo da produtividade direta do trabalho é apresentado na Tabela 7.

Os setores com maior produtividade direta do trabalho são “Serviços industriais

de utilidade pública” e “Comunicações”. O de menor produtividade é o “Agropecuária”, seguido pelos demais setores de serviços.

Para estimar o crescimento da produtividade direta do trabalho por setor (PDT_i , $i = 1, 2, \dots, 10$), utilizamos mais uma vez um modelo de crescimento exponencial ($PDT_i(t) = PDT_i(0)e^{g_i t}$) (Tabela 8).

Como podemos ver, a estimativa não é adequada para os setores “Distribuição” e “Administração pública”, e os seus parâmetros estão próximos do limite para serem aceitos a 10% no caso de “Construção civil”, mas, nos demais casos, é bastante robusta e mostra que a produtividade do setor “Comunicações” é a que mais cresce (7,07% ao ano), seguida pelos “Serviços industriais de utilidade pública”, com uma taxa anual de 6,69%. A menor taxa de crescimento está também nos setores de serviços, e a produtividade direta do setor “Outros serviços” caiu 1,50% ao ano.

Tabela 7 Produtividade direta do trabalho por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
1990	273,5	2.520,3	4.217,6	1.767,8	5.037,1	1.196,1	826,8	3.171,0	928,4	1.016,1
1991	270,5	2.640,8	4.483,4	1.813,1	5.705,3	1.240,3	814,8	3.912,9	885,3	1.038,0
1992	276,2	2.748,1	4.624,2	1.841,3	6.101,8	1.230,5	804,2	4.033,7	875,8	1.018,7
1993	279,9	2.743,7	5.161,7	1.896,3	5.816,5	1.253,2	815,1	4.309,7	873,8	1.058,4
1994	300,7	3.081,0	5.549,6	1.933,4	6.611,5	1.354,4	831,7	4.715,0	828,3	1.095,4
1995	316,9	3.435,5	5.805,6	2.038,8	7.942,1	1.376,2	869,8	5.908,1	771,9	1.137,1
1996	358,2	4.048,2	6.233,3	2.163,8	9.262,9	1.415,2	918,5	6.697,3	779,0	1.096,2
1997	367,7	4.334,5	6.555,9	2.257,9	9.812,5	1.462,8	940,5	7.401,1	786,8	1.120,3
1998	390,8	4.476,2	6.371,0	2.290,5	10.038,7	1.365,6	914,7	6.448,7	783,9	1.116,0
1999	385,6	4.555,2	6.236,0	2.301,2	11.244,0	1.358,8	881,5	7.261,1	783,0	1.107,5
2000	421,8	4.595,2	5.964,3	2.185,2	11.826,8	1.352,2	856,5	7.116,5	762,0	1.053,3
2001	488,0	4.565,8	5.860,8	2.217,2	10.873,3	1.351,0	852,6	7.765,1	748,2	1.072,5
2002	503,9	4.786,1	5.901,2	2.207,7	10.954,1	1.274,4	805,0	8.120,8	765,3	1.075,5
2003	527,9	4.252,3	5.702,1	2.274,7	10.618,3	1.312,2	765,7	8.123,3	759,9	1.057,5

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Tabela 8 Evolução da produtividade direta do trabalho por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
<i>g</i>	0,0556	0,0535	0,0242	0,0206	0,0669	0,0064	0,0005	0,0707	-0,0150	0,0030
<i>t</i>	17,9984	8,2129	3,7276	6,9770	9,0558	1,8044	0,1117	9,8864	-7,1104	1,3174
R ²	0,9643	0,8490	0,5366	0,8022	0,8724	0,2134	0,0010	0,8907	0,8082	0,1264
<i>F</i>	323,9432	67,4525	13,8947	48,6783	82,0078	3,2560	0,0125	97,7405	50,5577	1,7356

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Observamos que os setores de serviços estão entre aqueles com menor produtividade direta do trabalho e menor variação nessa taxa. Contudo, a produtividade direta não capta os efeitos que os demais setores têm sobre o setor em questão. Para fazer esse tipo de análise, será usada a produtividade total do trabalho, que computa o trabalho direta e indiretamente usado na fabricação de uma unidade da mercadoria. A Tabela 9 mostra o cálculo dessa produtividade.¹²

A maior produtividade total (direta e indireta) do trabalho está no setor “Serviços industriais de utilidade pública”, seguido pelo “Indústrias de transformação”. Já a menor produtividade total do trabalho estava localizada nos setores de serviços e no setor “Agropecuária” no início do período em análise. Contudo, esse cenário mudou, visto que o setor “Comunicações”, que já apresentava maior produtividade total do trabalho dos setores de serviços, também cresceu mais que os manufatureiros.

Para estimar o crescimento da produtividade total do trabalho por setor (PTT_i , $i = 1, 2, \dots, 10$), utilizamos de novo um modelo de crescimento exponencial

$$(PTT_i(t) = PTT_i(0)e^{g_i t}) \text{ (Tabela 10).}$$

Como podemos ver, a curva exponencial só não é robusta para estimar o crescimento da produtividade total do trabalho para o setor “Distribuição”; em to-

dos os demais casos, ela aponta taxas de crescimento positivas que chegam a um máximo de 6,35% ao ano no setor “Comunicações” e a um mínimo de 1,91% no setor “Construção civil”.

Ao contrário do observado no caso da produtividade direta do trabalho, as taxas de crescimento da produtividade total do trabalho do setor de serviços são da mesma ordem de grandeza da taxa dos demais setores. Isso indica que a produtividade indireta do trabalho deve ter crescido a taxas maiores no caso dos setores de serviços comparados com os setores agrícolas e manufatureiros. O cálculo da produtividade indireta é apresentado na Tabela 11.¹³

A produtividade indireta do trabalho é menor nos setores de serviços do que nos demais, inclusive no “Agropecuária”. A maior produtividade indireta do trabalho está no setor “Indústria de transformação”, e a menor, em “Outros serviços”. Contudo, observa-se que a diferença de produtividade indireta entre os setores varia menos, em termos absolutos, do que se comparada à diferença de produtividade direta do trabalho.

Para estimar o crescimento produtividade indireta do trabalho por setor (PIT_i , $i = 1, 2, \dots, 10$), utilizamos mais uma vez um modelo de crescimento exponencial $(PIT_i(t) = PIT_i(0)e^{g_i t})$ (Tabela 12).

.....
¹² O cálculo da produtividade total requer que sejam calculadas as matrizes inversas de Leontief para cada ano do período analisado, matrizes essas que estão nas Tabelas 19 a 32 do Anexo, disponível com os autores.

¹³ O cálculo da produtividade indireta requer que sejam calculadas as matrizes de coeficientes diretos e as matrizes inversas de Leontief para cada ano do período analisado, matrizes essas que estão nas Tabelas 5 a 18 e 19 a 32 do Anexo (respectivamente), disponível com os autores.

Tabela 9 Produtividade total do trabalho por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
1990	2.769,7	5.958,6	9.252,9	5.247,0	9.187,6	5.768,4	3.425,3	4.482,9	2.313,7	2.351,1
1991	2.793,3	5.854,7	9.577,1	5.266,9	10.510,8	5.785,8	3.341,7	5.897,7	2.117,5	2.528,1
1992	3.174,4	6.629,6	10.060,2	5.681,0	11.490,0	5.817,0	3.954,2	5.733,2	2.078,9	2.675,4
1993	3.321,0	7.688,1	10.685,8	5.929,3	11.458,7	5.954,5	4.553,3	6.615,0	2.151,1	3.042,0
1994	2.738,6	7.701,4	11.181,1	5.572,2	11.643,8	5.857,0	4.017,0	6.421,7	2.405,1	3.001,0
1995	2.705,9	7.789,8	12.306,0	5.432,4	11.623,5	6.127,0	2.426,5	7.804,1	2.323,2	3.348,1
1996	3.138,7	8.616,8	13.585,6	5.946,6	13.520,1	6.423,9	2.698,8	8.557,8	2.344,7	3.196,5
1997	3.234,3	9.281,5	14.139,3	6.217,7	14.312,1	6.628,5	2.809,4	9.680,2	2.412,1	3.381,3
1998	3.241,2	9.804,7	13.830,7	6.268,2	14.663,9	6.394,4	2.868,6	8.589,4	2.437,5	3.465,3
1999	3.853,1	9.847,1	14.168,0	6.654,1	16.474,1	6.738,1	3.132,5	9.671,9	2.658,1	3.662,3
2000	3.916,9	9.224,3	13.998,0	6.691,0	17.294,6	6.943,7	3.196,0	9.568,7	2.912,1	3.717,6
2001	3.974,6	9.951,5	14.273,5	6.808,6	17.389,9	7.087,1	3.288,7	10.659,9	2.943,1	3.601,7
2002	4.038,0	10.663,1	14.530,1	6.852,9	17.008,1	7.123,1	3.417,5	10.905,3	3.041,4	3.794,5
2003	4.224,8	9.869,7	14.110,2	7.012,4	16.122,3	7.085,9	3.548,3	10.863,2	3.011,7	3.778,5

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Tabela 10 Evolução da produtividade total do trabalho por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
<i>g</i>	0,0330	0,0441	0,0367	0,0231	0,0477	0,0191	-0,0091	0,0635	0,0293	0,0349
<i>t</i>	6,1280	9,2703	8,1860	10,4369	11,1007	13,9562	-0,8038	10,8856	8,2628	9,7611
R ²	0,7578	0,8775	0,8481	0,9008	0,9113	0,9420	0,0511	0,9080	0,8505	0,8881
<i>F</i>	37,5520	85,9381	67,0103	108,9299	123,2248	194,7757	0,6461	118,4972	68,2740	95,2782

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Tabela 11 Produtividade indireta do trabalho por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
1990	2.496,2	3.438,3	5.035,3	3.479,2	4.150,5	4.572,3	2.598,5	1.311,9	1.385,3	1.335,0
1991	2.522,8	3.213,9	5.093,6	3.453,7	4.805,5	4.545,5	2.526,8	1.984,9	1.232,3	1.490,1
1992	2.898,2	3.881,5	5.436,0	3.839,7	5.388,2	4.586,5	3.149,9	1.699,6	1.203,1	1.656,7
1993	3.041,1	4.944,4	5.524,0	4.033,1	5.642,2	4.701,3	3.738,3	2.305,3	1.277,3	1.983,7
1994	2.437,9	4.620,4	5.631,5	3.638,8	5.032,3	4.502,6	3.185,3	1.706,8	1.576,8	1.905,6
1995	2.389,0	4.354,4	6.500,4	3.393,6	3.681,4	4.750,8	1.556,6	1.896,0	1.551,3	2.211,0
1996	2.780,5	4.568,5	7.352,3	3.782,8	4.257,2	5.008,7	1.780,2	1.860,4	1.565,7	2.100,3
1997	2.866,6	4.947,0	7.583,4	3.959,8	4.499,5	5.165,7	1.868,9	2.279,1	1.625,3	2.261,0
1998	2.850,4	5.328,5	7.459,7	3.977,7	4.625,2	5.028,8	1.953,9	2.140,7	1.653,6	2.349,4
1999	3.467,5	5.291,9	7.931,9	4.352,9	5.230,1	5.379,3	2.251,0	2.410,7	1.875,0	2.554,7
2000	3.495,0	4.629,1	8.033,8	4.505,7	5.467,8	5.591,6	2.339,5	2.452,2	2.150,2	2.664,2
2001	3.486,6	5.385,7	8.412,7	4.591,4	6.516,6	5.736,1	2.436,1	2.894,9	2.195,0	2.529,1
2002	3.534,0	5.877,1	8.629,0	4.645,1	6.054,0	5.848,7	2.612,6	2.784,6	2.276,1	2.719,0
2003	3.696,9	5.617,4	8.408,1	4.737,7	5.504,0	5.773,7	2.782,6	2.739,9	2.251,8	2.721,0

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Tabela 12 Evolução produtividade indireta do trabalho por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
<i>g</i>	0,0303	0,0371	0,0465	0,0243	0,0190	0,0222	-0,0117	0,0458	0,0510	0,0516
<i>t</i>	5,0638	5,9194	12,6084	6,4826	2,0352	11,5045	-0,7117	5,7824	10,4601	10,3068
<i>R</i> ²	0,6812	0,7449	0,9298	0,7779	0,2566	0,9169	0,0405	0,7359	0,9012	0,8985
<i>F</i>	25,6426	35,0389	158,9712	42,0237	4,1421	132,3538	0,5066	33,4357	109,4138	106,2310

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Somente para o setor “Distribuição” a curva exponencial não é uma estimativa adequada para a evolução da produtividade indireta do trabalho. Os parâmetros são aceitos a níveis de confiança de 10% no caso do setor “Serviços industriais de utilidade pública” e a 1% nos demais casos. Como se pode ver, as taxas de crescimento da produtividade indireta dos setores de serviços são as maiores (entre 4,58% a.a. e 5,16% a.a.), equiparadas apenas ao cresci-

mento da produtividade indireta do trabalho do setor “Indústria de transformação”, estimada em 4,65% ao ano.

Para tentar entender melhor esse comportamento dos setores de serviços, calculamos a relação entre a produtividade indireta e direta do trabalho por setor, que procura medir a importância do trabalho indiretamente incorporado na produção das mercadorias. Vide Tabela 13.

Tabela 13 – Relação entre a produtividade indireta e direta do trabalho por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM
1990	9,1270	1,3643	1,1939	1,9681	0,8240	3,8228	3,1428	0,4137	1,4921	1,3139
1991	9,3261	1,2170	1,1361	1,9049	0,8423	3,6649	3,1010	0,5073	1,3920	1,4356
1992	10,4914	1,4125	1,1755	2,0853	0,8831	3,7273	3,9169	0,4214	1,3738	1,6262
1993	10,8657	1,8021	1,0702	2,1269	0,9700	3,7513	4,5865	0,5349	1,4619	1,8742
1994	8,1063	1,4997	1,0147	1,8821	0,7611	3,3243	3,8300	0,3620	1,9038	1,7397
1995	7,5391	1,2675	1,1197	1,6645	0,4635	3,4521	1,7896	0,3209	2,0098	1,9445
1996	7,7622	1,1285	1,1795	1,7483	0,4596	3,5392	1,9382	0,2778	2,0099	1,9159
1997	7,7956	1,1413	1,1567	1,7537	0,4586	3,5314	1,9871	0,3079	2,0657	2,0183
1998	7,2938	1,1904	1,1709	1,7366	0,4607	3,6825	2,1361	0,3320	2,1095	2,1052
1999	8,9927	1,1617	1,2720	1,8916	0,4651	3,9587	2,5536	0,3320	2,3946	2,3067
2000	8,2851	1,0074	1,3470	2,0619	0,4623	4,1353	2,7314	0,3446	2,8219	2,5294
2001	7,1451	1,1796	1,4354	2,0708	0,5993	4,2457	2,8572	0,3728	2,9339	2,3581
2002	7,0128	1,2280	1,4622	2,1040	0,5527	4,5893	3,2455	0,3429	2,9741	2,5282
2003	7,0028	1,3210	1,4746	2,0828	0,5184	4,4001	3,6340	0,3373	2,9632	2,5729

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

O setor com maior relação entre a produtividade indireta e a direta do trabalho é o “Agropecuária”, ao passo que as menores relações são os de “Comunicações” e “Serviços industriais de utilidade pública”. Isso significa que a maior parte da produtividade total do trabalho do setor “Agropecuária” depende do trabalho indiretamente incorporado nas mercadorias produzidas por esse setor, exatamente o contrário dos setores “Comunicações” e “Serviços industriais de utilidade pública”.

Esses resultados reforçam a necessidade de uma análise mais aprofundada do impacto do setor de serviços sobre os demais setores e vice-versa. Isso será feito por intermédio da recomposição da produtividade indireta do trabalho. A primeira a ser discutida, apresentada na Tabela 14, é o efeito interno da produtividade indireta do trabalho.¹⁴

O efeito interno da produtividade indireta do trabalho é significativamente menor nos setores de serviços do que nos setores agrícolas e manufatureiros. O maior efeito interno é observado no setor “Indústria de transformação”, e o menor, em “Outros serviços”.

Para estimar o crescimento do efeito interno da produtividade indireta do trabalho

por setor ($PINT_i, i = 1, 2, \dots, 10$), utilizamos novamente um modelo de crescimento exponencial ($PINT_i(t) = PINT_i(0)e^{g_i t}$).

O crescimento exponencial não é adequado para explicar a evolução do efeito interno da produtividade indireta do trabalho para o setor “Distribuição”, mas é robusto para os demais. Como podemos notar, as taxas de crescimento do efeito interno são maiores nos setores de serviços (exceção para “Distribuição”, cuja estimativa não é apropriada) do que nos setores agrícolas e manufatureiros, embora tenhamos taxas elevadas também em “Indústria de transformação” e “Indústria extrativa”, respectivamente 5% e 4,49% ao ano. A maior taxa de crescimento é do setor “Comunicações” (6,67% a.a.), ao passo que a menor é do setor “Construção civil” (2,39% a.a.).

A participação do efeito interno no total da produtividade indireta do trabalho foi maior nos demais setores do que nos setores de serviços e aumentou ao longo do período nos outros. Nos setores de serviços, o peso do efeito interno permaneceu praticamente inalterado, com exceção do setor “Comunicações”, que apresentou crescimento na participação desse efeito até 1997, estabilizando-se desde então.

¹⁴ O cálculo da produtividade indireta interna requer que sejam calculadas as matrizes de coeficientes diretos e as matrizes de efeitos internos para cada ano do período analisado, matrizes essas que estão nas Tabelas 5 a 18 e 33 a 46 do Anexo (respectivamente), disponível com os autores.

Tabela 14 Produtividade indireta do trabalho por setor – efeito interno (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
1990	2.175,8	2.665,0	4.497,6	3.006,7	3.575,6	4.198,7	1.339,9	727,9	669,2	710,8
1991	2.278,4	2.645,0	4.667,9	3.079,9	3.971,2	4.259,4	1.311,9	1.134,7	598,7	800,9
1992	2.521,8	3.018,9	4.838,2	3.297,7	4.321,8	4.201,5	1.633,6	987,7	590,0	869,4
1993	2.566,0	3.664,1	4.804,0	3.353,4	4.821,8	4.240,2	2.004,8	1.397,8	655,9	1.055,6
1994	2.150,1	3.653,5	5.090,6	3.165,4	4.571,6	4.181,4	1.718,6	981,9	799,0	1.046,8
1995	2.254,9	3.779,0	6.116,3	3.132,7	3.455,3	4.515,9	860,3	1.106,3	811,1	1.208,3
1996	2.632,5	3.969,9	6.921,3	3.503,1	4.007,9	4.755,9	980,4	1.131,8	817,6	1.157,3
1997	2.710,7	4.270,4	7.124,7	3.659,4	4.229,4	4.898,5	1.042,9	1.559,5	863,4	1.262,4
1998	2.686,8	4.590,7	6.977,1	3.657,6	4.358,8	4.750,4	1.095,9	1.516,8	891,3	1.326,2
1999	3.265,3	4.563,1	7.407,9	3.994,6	4.942,9	5.065,6	1.216,5	1.696,4	989,0	1.398,7
2000	3.274,1	3.924,8	7.466,0	4.107,1	5.145,6	5.236,1	1.233,5	1.701,0	1.113,6	1.422,3
2001	3.253,4	4.541,0	7.794,1	4.180,5	6.106,1	5.360,4	1.239,7	2.036,9	1.121,5	1.335,0
2002	3.305,9	5.011,9	8.012,3	4.244,0	5.664,4	5.469,1	1.324,5	1.962,3	1.168,5	1.419,7
2003	3.452,7	4.731,9	7.793,9	4.333,8	5.121,3	5.416,1	1.382,5	1.895,1	1.137,8	1.395,8

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Tabela 15 Evolução da produtividade indireta do trabalho por setor – efeito interno (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
<i>g</i>	0,0368	0,0449	0,0500	0,0297	0,0292	0,0239	-0,0139	0,0667	0,0553	0,0502
<i>t</i>	7,3284	7,6472	10,6282	11,4872	3,8364	12,4377	-0,9253	7,2089	12,3426	8,1736
R ²	0,8174	0,8297	0,9040	0,9166	0,5509	0,9280	0,0666	0,8124	0,9270	0,8477
<i>F</i>	53,7055	58,4803	112,9587	131,9567	14,7181	154,6955	0,8561	51,9683	152,3400	66,8076

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Tabela 16 Participação do efeito interno no total da produtividade indireta do trabalho por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM
1990	87,16	77,51	89,32	86,42	86,15	91,83	51,56	55,48	48,31	53,24
1991	90,31	82,30	91,64	89,18	82,64	93,71	51,92	57,17	48,58	53,75
1992	87,01	77,77	89,00	85,89	80,21	91,60	51,86	58,12	49,04	52,48
1993	84,38	74,11	86,97	83,15	85,46	90,19	53,63	60,64	51,35	53,21
1994	88,19	79,07	90,40	86,99	90,84	92,87	53,95	57,53	50,67	54,93
1995	94,39	86,79	94,09	92,31	93,86	95,06	55,27	58,35	52,28	54,65
1996	94,68	86,90	94,14	92,60	94,14	94,95	55,07	60,84	52,22	55,10
1997	94,56	86,32	93,95	92,42	94,00	94,83	55,80	68,43	53,12	55,83
1998	94,26	86,15	93,53	91,95	94,24	94,46	56,09	70,86	53,90	56,45
1999	94,17	86,23	93,39	91,77	94,51	94,17	54,04	70,37	52,75	54,75
2000	93,68	84,78	92,93	91,15	94,11	93,64	52,72	69,37	51,79	53,38
2001	93,31	84,31	92,65	91,05	93,70	93,45	50,89	70,36	51,09	52,79
2002	93,54	85,28	92,85	91,36	93,56	93,51	50,70	70,47	51,34	52,21
2003	93,40	84,24	92,69	91,47	93,05	93,81	49,68	69,17	50,53	51,30

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

¹⁵ O cálculo da produtividade indireta induzida requer que sejam calculadas as matrizes de coeficientes diretos e as matrizes de efeitos induzidos para cada ano do período analisado, matrizes essas que estão nas Tabelas 5 a 18 e 47 a 60 do Anexo (respectivamente), disponível com os autores.

Discutiremos agora o efeito induzido da produtividade indireta do trabalho, que está calculada na Tabela 17.¹⁵

O efeito induzido da produtividade indireta do trabalho é maior nos setores de serviços do que nos setores agrícolas e manufatureiros. Ou seja, os setores de serviços são mais afetados pelos agrícolas e manufatureiros do que o contrário. O maior efeito

induzido ocorre no setor “Distribuição”, e o menor acontece no setor “Agropecuária”.

Para estimar o crescimento do efeito induzido da produtividade indireta do trabalho por setor ($PIZT_i$, $i = 1, 2, \dots, 10$), utilizamos mais uma vez um modelo de crescimento exponencial ($PIZT_i(t) = PIZT_i(0)e^{g_i t}$) (Tabela 18).

Tabela 17 Produtividade indireta do trabalho por setor – efeito induzido (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
1990	168,9	403,9	282,7	249,6	299,3	196,1	1.185,5	549,9	672,0	585,4
1991	128,9	297,3	224,4	198,0	432,3	150,5	1.156,3	808,4	600,6	651,5
1992	201,4	458,7	319,7	290,8	564,1	205,7	1.420,3	665,7	571,2	731,4
1993	266,2	713,7	403,4	381,8	455,7	258,2	1.603,5	838,1	571,6	854,4
1994	157,9	525,4	296,0	260,3	249,1	175,5	1.387,8	685,6	732,8	810,4
1995	74,4	318,7	212,3	144,2	124,2	129,3	672,8	762,0	713,4	969,2
1996	82,5	332,8	239,5	155,0	137,3	139,6	773,1	703,4	721,6	911,6
1997	89,7	387,9	263,9	171,0	153,4	152,1	796,5	693,2	733,2	963,4
1998	95,8	430,9	282,8	185,2	154,0	161,3	825,0	599,2	731,5	984,4
1999	115,9	417,4	301,1	202,9	163,0	178,2	995,0	686,1	850,3	1.112,4
2000	124,5	396,2	321,0	222,0	179,9	198,7	1.061,5	719,8	992,3	1.192,3
2001	130,3	471,8	348,1	226,9	226,6	208,7	1.146,7	821,5	1.027,1	1.145,2
2002	127,1	482,6	346,1	220,8	214,5	210,6	1.236,2	788,4	1.061,1	1.247,3
2003	133,1	483,6	337,3	218,1	206,8	194,7	1.343,5	810,0	1.067,5	1.272,4

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Tabela 18 Evolução da produtividade indireta do trabalho por setor – efeito induzido (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
<i>g</i>	-0,0290	0,0082	0,0160	-0,0153	-0,0628	0,0060	-0,0076	0,0107	0,0489	0,0556
<i>t</i>	-1,2892	0,5348	1,3778	-0,9062	-2,3147	0,4642	-0,4272	1,3422	8,1517	13,0338
R ²	0,1217	0,0233	0,1366	0,0640	0,3087	0,0176	0,0150	0,1305	0,8470	0,9340
<i>F</i>	1,6621	0,2860	1,8984	0,8211	5,3579	0,2155	0,1825	1,8016	66,4497	169,8805

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

O crescimento exponencial explica bem a evolução do efeito induzido da produtividade indireta do trabalho apenas para os setores “Serviços industriais de utilidade pública” (queda de 6,28% a.a.), “Outros serviços” (aumento de 4,89% a.a.) e “Administração pública” (aumento de 5,56% a.a.). Esse baixo poder preditivo do modelo exponencial não deixa de ser uma surpresa já que o efeito induzido depende muito do efeito interno dos setores agrícolas e ma-

nufatureiros (no caso dos setores de serviços) e vice-versa (Tabela 19).

Ao contrário do que ocorre com o efeito interno, o efeito induzido tem peso maior no total da produtividade indireta do trabalho dos setores de serviços, quando comparado com os setores agrícolas e manufatureiros, o que deixa claro a grande influência desses na produtividade indireta do trabalho dos setores de serviços.

Tabela 19 *Participação do efeito induzido no total da produtividade indireta do trabalho por setor (1990-2003)*

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
1990	6,77	11,75	5,61	7,17	7,21	4,29	45,62	41,91	48,51	43,85
1991	5,11	9,25	4,41	5,73	9,00	3,31	45,76	40,73	48,74	43,72
1992	6,95	11,82	5,88	7,57	10,47	4,48	45,09	39,17	47,48	44,15
1993	8,75	14,43	7,30	9,47	8,08	5,49	42,89	36,35	44,75	43,07
1994	6,48	11,37	5,26	7,15	4,95	3,90	43,57	40,17	46,47	42,53
1995	3,11	7,32	3,27	4,25	3,37	2,72	43,22	40,19	45,99	43,83
1996	2,97	7,28	3,26	4,10	3,23	2,79	43,42	37,81	46,09	43,41
1997	3,13	7,84	3,48	4,32	3,41	2,94	42,62	30,41	45,11	42,61
1998	3,36	8,09	3,79	4,66	3,33	3,21	42,22	27,99	44,23	41,90
1999	3,34	7,89	3,80	4,66	3,12	3,31	44,20	28,46	45,35	43,54
2000	3,56	8,56	4,00	4,93	3,29	3,55	45,37	29,35	46,15	44,75
2001	3,74	8,76	4,14	4,94	3,48	3,64	47,07	28,38	46,79	45,28
2002	3,60	8,21	4,01	4,75	3,54	3,60	47,32	28,31	46,62	45,87
2003	3,60	8,61	4,01	4,60	3,76	3,37	48,28	29,56	47,41	46,76

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Por fim, discutiremos agora o efeito externo da produtividade indireta do trabalho, que está calculada na Tabela 20.¹⁶

Os menores efeitos externos são observados nos setores de serviços, e o menor deles acontece no setor “Comunicações”. O setor com maior efeito externo da produtividade indireta do trabalho é “Indústria extrativa”.

Para estimar o crescimento do efeito externo da produtividade indireta do trabalho por setor ($PIXT_i, i = 1, 2, \dots, 10$), utilizamos novamente um modelo de crescimento exponencial ($PIXT_i(t) = PIXT_i(0)e^{g_i t}$) (Tabela 21).

Como podemos observar, a estimativa é adequada apenas para o setor “Serviços industriais de utilidade pública”, que aponta para uma redução anual de 7,24% do efeito externo da produtividade indireta do trabalho. Como o efeito externo depende bastante do efeito induzido, e neste último caso o modelo preditivo não era adequado, a não adequabilidade do modelo não chega a causar surpresa (Tabela 22).

A participação do efeito externo na produtividade indireta do trabalho é pequena em todos os casos, mas é menor ainda nos setores de serviços. Em todos eles, observamos que a participação do efeito externo diminui no período analisado, ten-

dência essa que se manifestou com maior intensidade nos demais setores.

6 – Conclusão

A análise conduzida neste trabalho mostra que a produtividade direta do trabalho dos setores de serviços é bem menor do que a dos setores agrícolas e manufatureiros (exceção feita ao setor “Agropecuária”), mas essa diferença de produtividade é bem menor quando calculamos a produtividade total, o que sugere uma produtividade indireta do trabalho dos setores de serviços ainda mais expressiva, com um diferencial de produtividade menor com relação aos setores agrícolas e manufatureiros; isso é o que, de fato, ocorre.

A exceção nesse caso, que evidencia a heterogeneidade dos setores de serviços, é o setor “Comunicações”, que apresentou alta produtividade direta do trabalho, rivalizando com a produtividade dos setores agrícolas e manufatureiros. A homogeneidade das mercadorias produzidas por esses setores, assim como a facilidade de mensurá-las e o uso intensivo de tecnologia da informação, podem contribuir para explicar esse comportamento.

.....
¹⁶ O cálculo da produtividade indireta externa requer que sejam calculadas as matrizes de coeficientes diretos e as matrizes de efeitos externos induzidos para cada ano do período analisado, matrizes essas que estão nas Tabelas 5 a 18 e 61 a 74 do Anexo (respectivamente), disponível com os autores.

Tabela 20 _ Produtividade indireta do trabalho por setor – efeito externo (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
1990	151,5	369,4	255,0	222,8	275,5	177,5	73,1	34,2	44,1	38,9
1991	115,5	271,5	201,3	175,9	402,0	135,6	58,6	41,7	33,0	37,8
1992	175,0	404,0	278,0	251,2	502,2	179,4	96,0	46,1	41,9	55,8
1993	208,9	566,6	316,6	297,9	364,6	202,9	129,9	69,4	49,9	73,7
1994	129,9	441,5	244,9	213,1	211,6	145,7	78,9	39,3	45,1	48,4
1995	59,7	256,6	171,8	116,7	101,9	105,6	23,6	27,7	26,9	33,6
1996	65,5	265,9	191,4	124,7	112,0	113,2	26,8	25,2	26,5	31,3
1997	66,2	288,6	194,8	129,3	116,8	115,1	29,4	26,4	28,7	35,2
1998	67,9	306,8	199,8	134,9	112,4	117,1	32,9	24,7	30,8	38,7
1999	86,4	311,4	223,0	155,4	124,2	135,5	39,5	28,2	35,7	43,7
2000	96,4	308,2	246,8	176,6	142,3	156,8	44,6	31,4	44,2	49,6
2001	102,9	373,0	270,6	184,0	183,9	166,9	49,6	36,5	46,4	48,9
2002	101,1	382,5	270,6	180,3	175,1	168,9	51,9	33,9	46,5	52,0
2003	111,1	401,9	276,9	185,8	175,9	162,9	56,6	34,7	46,4	52,8

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Tabela 21 _ Evolução da produtividade indireta do trabalho por setor – efeito externo (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
<i>g</i>	-0,0381	-0,0027	0,0051	-0,0212	-0,0724	-0,0026	-0,0450	-0,0257	0,0085	0,0079
<i>t</i>	-1,5839	-0,1762	0,4158	-1,1910	-2,4700	-0,1879	-1,4158	-1,4481	0,5455	0,4931
R ²	0,1729	0,0026	0,0142	0,1057	0,3370	0,0029	0,1431	0,1487	0,0242	0,0199
<i>F</i>	2,5086	0,0311	0,1729	1,4185	6,1007	0,0353	2,0045	2,0969	0,2976	0,2431

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

Tabela 22 Participação do efeito externo no total do coeficiente de trabalho indireto por setor (1990-2003)

	AGR	EXTR	TRF	CAI	SIUP	CC	DIST	COM	OUTS	ADM P
1990	6,07	10,74	5,06	6,40	6,64	3,88	2,81	2,61	3,18	2,91
1991	4,58	8,45	3,95	5,09	8,36	2,98	2,32	2,10	2,68	2,53
1992	6,04	10,41	5,11	6,54	9,32	3,91	3,05	2,71	3,48	3,37
1993	6,87	11,46	5,73	7,39	6,46	4,32	3,48	3,01	3,90	3,71
1994	5,33	9,56	4,35	5,86	4,20	3,24	2,48	2,30	2,86	2,54
1995	2,50	5,89	2,64	3,44	2,77	2,22	1,51	1,46	1,73	1,52
1996	2,36	5,82	2,60	3,30	2,63	2,26	1,50	1,35	1,70	1,49
1997	2,31	5,83	2,57	3,27	2,60	2,23	1,57	1,16	1,76	1,56
1998	2,38	5,76	2,68	3,39	2,43	2,33	1,69	1,15	1,86	1,65
1999	2,49	5,88	2,81	3,57	2,37	2,52	1,76	1,17	1,90	1,71
2000	2,76	6,66	3,07	3,92	2,60	2,80	1,90	1,28	2,06	1,86
2001	2,95	6,93	3,22	4,01	2,82	2,91	2,04	1,26	2,12	1,93
2002	2,86	6,51	3,14	3,88	2,89	2,89	1,99	1,22	2,04	1,91
2003	3,00	7,15	3,29	3,92	3,20	2,82	2,03	1,27	2,06	1,94

Fonte: Cálculos dos autores com base em IBGE (2008) e em Tourinho (2008).

O crescimento da produtividade direta do trabalho é menor nos setores de serviços quando esses são comparados com os setores agrícolas e manufatureiros, mas o contrário ocorre quando são comparadas as taxas de crescimento da produtividade total e indireta do trabalho. O setor “Comunicações”, que apresenta taxas de crescimento da produtividade direta do trabalho

bem acima das verificadas nos setores agrícolas e manufatureiros, também revela expressivas taxas de crescimento dos demais conceitos de produtividade.

A decomposição da produtividade indireta do trabalho evidencia os efeitos dos setores de serviços nos setores agrícolas e manufatureiros e vice-versa. Os efeitos internos mostram que a produtividade

indireta dos setores agrícolas e manufatureiros é derivada das próprias atividades. Já os efeitos induzidos indicam que a produtividade indireta dos setores de serviços é derivada, em grande medida, dos setores agrícolas e manufatureiros (um efeito quase igual à da produtividade indireta originada dos setores de serviços). Portanto, a menor produtividade dos setores de serviços é atenuada pelos setores agrícolas e manufatureiros, que, por sua vez, parecem ser menos afetados pelos setores de serviços.

Já no caso do setor “Comunicações”, o que ocorre é que o peso da produtividade indireta do trabalho é muito pequeno na produtividade total, e o efeito interno contribui mais para essa produtividade indireta do que nos outros setores de serviços (e o efeito induzido contribui menos).

Sumarizando a análise de produtividade do trabalho, os setores de serviços têm menor produtividade que os setores agrícolas e manufatureiros, mas essa diferença é menor quando consideramos a produtividade total em vez da produtividade direta (em grande medida por conta do efeito induzido dos setores agrícolas e manufatureiros). Essa diferença de produtividade tornou-se menor ainda ao longo do período analisado. Isso significa que os setores de serviços, de fato, incorporaram muitas mercadorias dos setores agrícolas e ma-

nufatureiros da economia na sua produção, o que contribui para que a produtividade total dos setores de serviços não fique tão distante da observada nos setores agrícolas e manufatureiros.

Todavia, o comportamento dos setores de serviços não é homogêneo; o setor “Comunicações”, no caso, apresenta produtividade direta do trabalho bastante elevada e não muito distante da produtividade total, e o efeito induzido dos setores agrícolas e manufatureiros, apesar de menor do que os outros setores de serviços, ainda é expressivo. Isso pode ser explicado não apenas pela homogeneidade das mercadorias entregues pelo setor “Comunicações” (ao contrário do que ocorre com os outros setores de serviços), mas principalmente porque tais mercadorias são muito usadas pelos setores agrícolas e manufatureiros e mesmo pelos outros setores de serviços.

Tendo em vista os interessantes resultados alcançados, algumas sugestões de aprofundamento da pesquisa se fazem necessárias. Em primeiro lugar, para aproveitar a potencialidade da abordagem de integração vertical, deve-se procurar estimar os estoques de capital fixo por setor e por ano e a depreciação desses em cada um dos casos, de modo a poder incorporar as unidades de capacidade produtivas verticalmente integradas à nossa análise e considerar a

questão da produtividade do capital. Essa parece ser uma perspectiva de pesquisa bastante adequada haja vista o peso significativo dos setores manufatureiros na produtividade dos setores de serviços.

Outro aspecto que merece ser considerado é a extensão do período de análise, mesmo pagando-se algum preço em termos de compatibilidade da série de dados, para se tentar identificar aquelas mudanças que são apenas transitórias (ou cíclicas) das mudanças permanentes (ou estruturais). A disponibilidade de matrizes insumo-produto calculadas pelo IBGE desde 1970 e a recente divulgação das matrizes de 2000 e 2005 tornam essa alternativa bastante interessante.

Além do uso de diferentes conceitos de produtividade de trabalho fundamentados na abordagem da integração vertical para estudar a relação dos setores de serviços com os demais, esperamos que esta pesquisa contribua para a elaboração de outras aplicações dessa abordagem ao mostrar a potencialidade desse tipo de análise.

Referências bibliográficas

- ALCÁNTARA, Vicent; PADILHA, Emilia. Input-output systems and pollution: An application to the service sector and CO₂ emissions in Spain. *Ecological Economics*, v. 68, n. 3, p. 905-914, 2008.
- BAUMOL, William J. Macroeconomics of unbalanced growth: the anatomy of urban crisis. *American Economic Review*, v. 57, p. 415-426, 1967.
- BAUMOL, William J.; BLACKMAN, Sue Anne B.; WOLFF, Edward N. Unbalanced growth revisited: Asymptotic stagnancy and new evidence. *American Economic Review*, v. 75, n. 4, p. 806-817, 1985.
- BERNARD, Andrew B.; JONES, Charles I. Comparing apples to oranges: Productivity convergence and measurement across industries and countries. *American Economic Review*, v. 86, n. 5, p. 1216-1238, 1996.
- BONATTI, Luigi; FELICE, Giulia. Endogenous growth and changing sectoral composition in advanced economies. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 19, p. 109-131, 2008.
- DE JUAN, Oscar; FEBRERO, Eladio. Measuring productivity from vertically integrated sectors". *Economic Systems Research*, v. 12, n. 1, p. 65-82, 2000.
- ELMSLIE, Bruce T. *Theory and evidence of the relationship between international trade and technological change: a Cambridge contribution*. Salt Lake City, Utah, EUA: The University of Utah, 1988. (Ph. D. Dissertation).
- FELDSTEIN, Martin. Why is productivity growing faster?. *Journal of Policy Modeling*, v. 25, p. 445-451, 2003.
- FIXLER, Dennis J.; SIEGEL, Donald. Outsourcing and productivity growth in services. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 10, p. 177-194, 1999.
- FRANKE, Reiner; KALMBACH, Peter. Structural change in the manufacturing sector and its impact on business-related services: an input-output study for Germany. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 16, p. 467-488, 2005.
- FUCHS, Victor R. Economic growth and the rise of service employment. *NBER Working Paper*, n. 486, 1980.
- GOUYETTE, Claudine; PERELMAN, Sergio. Productivity convergence in OECD service industries. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 8, p. 279-295, 1997.
- GREENHALG, Christine; GREGORY, Mary. Structural change and the emergence of the new service economy. *Oxford Bulletin of Economics and Statistics*, v. 63, p. 629-646, 2001.
- GUERRIERI, Paolo; MELICIANI, Valentina. Technology and international competitiveness: the interdependence between manufacturing and producer services. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 16, p. 489-502, 2005.
- IBGE. Estatísticas do século XX. Brasília: IBGE, 2003.
- IBGE. Matriz de Insumo-Produto Brasil 2000/2005. Brasília: IBGE, 2008.
- MILBERG, William S. *Innovation and international trade: theory and application*. New Brunswick, New Jersey, EUA: The State University of New Jersey, 1987. (Ph. D. Dissertation).
- MIOZZO, Marcela; SOETE, Luc. Internationalization of services: a technological perspective. *Technological Forecasting and Social Change*, v. 67, p. 159-185, 2001.
- MIYAZAWA, Kenichi. Internal and external matrix multipliers in the input-output model. *Hitotsubashi Journal of Economics*, v. 7, n. 1, p. 38-55, 1966.
- MIYAZAWA, Kenichi. An analysis of the interdependence between service and goods-producing sectors. *Hitotsubashi Journal of Economics*, v. 12, n. 1, p. 10-21, 1971.
- MORISHIMA, Michio. *Equilibrium, stability and growth: a multi-sectoral analysis*. London: Oxford University Press, 1964.
- NOTARANGELO, Micaela. Unbalanced growth: a case of structural dynamics. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 10, p. 209-223, 1999.
- OCHOA, Eduardo M. An input-output study of labor productivity in the U.S. economy, 1947-1972. *Journal of Post Keynesian Economics*, v. 9, n. 1, p. 111-137, 1986.
- PASINETTI, Luigi L. The notion of vertical integration in economic analysis. *Metroeconomica*, v. 25, n. 1, p. 1-29, 1973.
- PASINETTI, Luigi L. *Structural change and economic growth: a theoretical essay on the dynamics of the wealth of nations*. Cambridge: Cambridge University Press, 1981.
- PASINETTI, Luigi L. *Structural economic dynamics: a theory of the economic consequences of human learning*. Cambridge: Cambridge University Press, 1993.

PUGNO, Maurizio. The service paradox and endogenous economic growth. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 17, n. 99-115, 2006.

QIN, Duo. Is China's growing service sector leading to cost disease? *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 17, p. 267-287, 2006.

SANCHEZ-CHOLIZ, Julio; DUARTE, Rosa. Analyzing pollution by way of vertically integrated coefficients, with an application to the water sector in Aragon. *Cambridge Journal of Economics*, v. 27, p. 433-448, 2003.

SCAZZIERI, Roberto. Pasinetti's structural economic dynamics: A symposium. *Structural Change and Economic Dynamics*, v. 7, p. 123-125, 1996.

SPITHOVEN, A. H. G. M. An explanation for the rising share of services in employment. *International Journal of Social Economics*, v. 27, n. 12, p. 1205-1230, 2000.

SRAFFA, Piero. *Produção de mercadorias por meio de mercadorias: prelúdio a uma crítica da teoria econômica*. Apresentação de Mario Luiz Possas. Tradução de Elizabeth Machado de Oliveira. 2. ed. São Paulo: Abril Cultural, [1960] 1985.

TOURINHO, Octávio A. F. Matriz de Contabilidade Social (SAM) para o Brasil de 1990 a 2005. *Revista do BNDES*, v. 14, n. 29, p. 327-364, 2008.

WONG, Wei-Kang. OECD convergence: a sectoral decomposition exercise. *Economics Letters*, v. 93, p. 210-214, 2006.

As opiniões expressas neste artigo não refletem necessariamente a do Ministério do Planejamento. Essa pesquisa é parcialmente financiada pelo CNPq (bolsa de produtividade), ao qual agradecemos.

E-mail de contato dos autores:
lcostajr@gmail.com
joaniloteixeira@hotmail.com

Artigo recebido em outubro de 2009;
aprovado em janeiro de 2010.