



**Texto para Discussão 032 | 2016**

***Discussion Paper 032 | 2016***

## **Produtividade do trabalho em uma perspectiva de setores verticalmente integrados:**

### **Uma análise para o período 2000-2008 no Brasil**

**José Bruno Fevereiro**

*Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro*

**Carlos Pinkusfeld Bastos**

*Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro*

**Fábio Freitas**

*Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro*

This paper can be downloaded without charge from

<http://www.ie.ufrj.br/index.php/index-publicacoes/textos-para-discussao>

# **Produtividade do trabalho em uma perspectiva de setores verticalmente integrados:**

## **Uma análise para o período 2000-2008 no Brasil**

**Outubro, 2016**

**José Bruno Fevereiro**

*Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro*

**Carlos Pinkusfeld Bastos**

*Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro*

**Fábio Freitas**

*Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro*

## Resumo

O presente artigo propõe uma análise da evolução da produtividade do trabalho em uma perspectiva de setores verticalmente integrado (SVI), partindo do arcabouço proposto originalmente por Pasinetti (1973). O trabalho argumenta que a análise da produtividade do trabalho em SVIs evita que se capte, como aumento de produtividade, efeitos decorrente da mera terceirização de atividades, como ocorre com a medida de produtividade direta do trabalho (produção física por trabalhador), ou da variação de preços relativos, como ocorre com a produtividade aparente do trabalho (valor adicionado por trabalhador). O trabalho faz a aplicação da metodologia proposta para a economia brasileira no período 2000-2008 analisando o desempenho dos SVIs e comparando os resultados obtidos com as medidas tradicionais. De modo geral, os resultados mostram um melhor desempenho da produtividade do trabalho dos SVIs associados aos bens finais da indústria de transformação vis-à-vis a medida de produtividade direta do trabalho das atividades da indústria de transformação. Estes resultados indicam que houve significativos ganhos de produtividade nas atividades provedoras de insumos intermediários para indústria de transformação.

**Palavras-Chave:** produtividade do trabalho, setores verticalmente integrados.

**Área 9:** Economia Industrial e da Tecnologia

**Classificação JEL:** O14, O47, O54

## Abstract

This article proposes an analysis of the evolution of labour productivity in the perspective of vertically integrated sectors (VIS), based on the framework originally proposed by Pasinetti (1973). The paper argues that the analysis of labour productivity in terms of VIS avoids capture, as increased productivity, effects arising from mere outsourcing of activities, as is the case of the direct labour productivity measure (physical output per worker), or change in relative price, as it happens with the apparent labour productivity measure (value added per worker). The work then makes an application of the proposed methodology for the Brazilian economy in the 2000-2008 period by analysing the performance of the VIS and comparing the results obtained with the traditional measures. Overall, the results shows a better performance of labour productivity of the VIS associated with final goods in the manufacturing industry vis-à-vis the measure of direct labour productivity of the activities of the manufacturing industry. These results indicate that significant productivity gains occurred in suppliers activities of intermediate inputs used in the production of manufacturing final goods.

**Keywords:** labour productivity, vertically integrated sectors.

# 1 Introdução

A primeira década do século XXI se caracterizou como um período importante na trajetória da economia brasileira. Inicialmente, ocorre uma mudança na política econômica em 1999 com a implantação do chamado tripé macroeconômico () e a partir de 2004 o crescimento da economia se acelera, registrando-se também pelo front externo um relaxamento da restrição externa graças a um miniciclo de commodities com expansão de preços e demanda internacional.

Permeando esta conjuntura macroeconômica um tema que esteve preente no debate foi o desempenho da indústria, englobando desde hipóteses de perda de densidade, ou desindustrialização, até o impacto de um desempenho, supostamente medíocre sobre a restrição externa e a relação entre margens de lucro e crescimento do salário real que ocorreu no período.

Entretanto, para que tais discussões consigam gerar um entendimento adequado do que se passou no período é importante contar com indicadores, e especificamente com um indicador de produtividade do trabalho que reflita corretamente os fatos ocorridos. Essa não é uma tarefa trivial, ao contrário do que inicialmente se possa pensar. Um bom indicador de produtividade de trabalho depende fundamentalmente dos fins (do objetivo) ao qual o estudo pretende se adequar. De um modo geral, os estudos sobre produtividade estão interessados na competitividade de uma empresa, indústria ou economia. Alguns deles também estão interessados na relação entre produtividade e bem-estar social ou crescimento econômico. Ademais, conforme discutem De Juan e Febrero (2000), uma outra exigência de um bom índice de produtividade seria que movimentos desta variável estivessem relacionados exclusivamente ao progresso técnico<sup>1</sup>, devendo o analista desconsiderar índices que captem mudanças de produtividade quando apenas a distribuição ou composição da produção se alteraram.

Assim como argumentam Dietzenbacher et. al. (2000), mudanças na produtividade do trabalho, tal qual convencionalmente medidas, podem decorrer de diversos processos reais, como progresso técnico, retornos crescentes de escala, dentre outros. No entanto, podem ser também causadas por mudanças no processo produtivo subjacente ou na estrutura de preços relativos

---

<sup>1</sup> Seguindo os autores citados, adotamos aqui uma definição de progresso técnico ampla que inclui mudanças nos métodos de produção, economias de escala, melhorias na organização intra-firma, *learning-by-doing*, etc.

entre elos da cadeia produtiva. Ademais, medidas de produtividade agregada sofreriam alterações devido a mudanças na composição setorial.

Um exemplo claro desses possíveis vieses é a reorganização do processo produtivo através da terceirização de atividades de apoio ao processo produtivo como contabilidade, serviços de engenharia e arquitetura, limpeza e segurança, dentre outras atividades para firmas especializadas pode resultar num crescimento de produtividade do trabalho da firma e do setor, apesar de que no agregado o mesmo trabalho possa estar sendo realizado exatamente pelo mesmo número de trabalhadores. Ainda que a motivação da terceirização seja transferir atividades para firmas especializadas que, em tese, seriam mais eficientes no provimento desses serviços (caso contrário perderiam a razão de existência), as consequências em termos de crescimento, desenvolvimento econômico e inflação seriam diferentes de ganhos de produtividade decorrentes de progresso tecnológico *stricto sensu* ou decorrentes de ganhos de escala. Em suma, ganhos de produtividade do trabalho setoriais decorrentes de terceirização de atividades teriam efeitos sobre a produtividade do trabalho agregada da economia e da cadeia produtiva muito menores, e, portanto, refletiriam de modo incorreto a variação nos custos de produção, não sendo assim bons indicadores da evolução dos preços e da competitividade de uma economia.

Diante dessas ressalvas, propõe-se nesse trabalho a adoção da perspectiva de setores verticalmente integrados de modo a desenvolver medidas de produtividade do trabalho que reflitam de modo mais adequado a evolução da eficiência produtiva. Num segundo nível de análise este estudo serve também como subsídio ao debate que associa a perda de competitividade externa por redução da rentabilidade da indústria. Para tanto, o presente artigo está estruturado em seis seções contando com a Introdução. A seguinte seção faz revisão crítica das medidas tradicionais de produtividade do trabalho expondo as limitações em apresentar um indicador que reflita meramente aumentos de eficiência produtiva. A terceira seção apresenta o conceito de SVI e a medida de produtividade do trabalho associada. A quarta seção tece alguns breves comentários sobre a base de dados utilizadas no presente trabalho. Enquanto a quinta seção apresenta os resultados do estudo comparando ambas medidas de produtividade do trabalho e a evolução da produtividade do trabalho dos respectivos SVI. A sexta seção, por fim, faz um balanço conclusivo do estudo.

## 2 Revisão crítica das medidas tradicionais de produtividade do trabalho

Ao nível mais intuitivo, o conceito de produtividade física é genericamente entendido como a quantidade de produto obtido por unidade de insumo, estando essa ideia subjacente a qualquer índice de produtividade. No entanto, conforme ressaltam De Juan e Febrero (2000), os problemas e as discordâncias aparecem a partir do momento em que é necessário definir o que incluir no numerador e no denominador.

O índice mais elementar da produtividade setorial é obtido a partir da razão de produção total de qualquer setor ( $q_i$ ) para o trabalho diretamente empregado nela ( $L_i$ ). Esta relação coincide com o inverso dos coeficientes de requerimento de trabalho direto ( $\hat{e}$ ), e será referida no restante do trabalho como produtividade direta do trabalho (PDT):

$$PDT_i = \frac{q_i}{L_i} = \frac{1}{\hat{e}} \quad (1)$$

Mudanças na produtividade do trabalho de um setor específico podem decorrer de diversos processos reais, como progresso técnico e retornos crescentes de escala.. No entanto, podem ser causadas, também, por mudanças na estrutura produtiva subjacente. Conforme expõem De Juan e Febrero (p.12, 2000):

During a time European politicians were proud of the great advances in agricultural productivity: half the peasants were able to produce twice as many goods. Yet, at the crucial moment it was shown that the difference in costs with American products had increased. Politicians had been too naive; they forgot to compute the increase in intermediate goods and fixed capital used by agriculture.

A produtividade direta do trabalho, diante de um aumento no processo de terceirização de atividades do processo produtivo, superestimaria o aumento de produtividade do trabalho do(a) setor (firma), uma vez que o ganho de eficiência seria bem inferior e, *ceteris paribus*, a queda no custo de produção resultante, também. Ademais, diferenças no nível de produtividade direta do trabalho entre os distintos setores dependeriam do estágio da cadeia produtiva em que cada o setor estaria inserido, i.e., setores que estejam inseridos nas etapas finais da cadeia teriam níveis de produtividade maiores do que etapas iniciais. No entanto, isso seria uma consequência

da elevada participação do consumo intermediário no valor bruto da produção de setores inseridos nas etapas finais da cadeia de produção.

Ciente dessa questão, diversos estudos advogam pela utilização do valor adicionado por trabalhador, denominada como Produtividade Aparente do Trabalho:

$$Z_i = \frac{VA_i}{L_i} \quad (2)$$

Por essa métrica, a superestimação de produtividade pode desaparecer. Porém, as raízes do problema não são removidas. Ao invés de incluir no denominador tanto a mão-de-obra direta quanto indireta necessárias para produção física, esses estudos optam por reduzir o numerador de uma forma indevida, pois conforme destaca De Juan e Febrero (2000), essa medida só pode ser mensurada a partir de dados expressos em valor e para tal é necessário utilizar o método de dupla deflação. O resultado é que o valor adicionado real é obtido a partir da diferença entre valor bruto da produção e o consumo intermediário, ambos deflacionados pelos seus respectivos deflatores. Como consequência, a métrica de produtividade do trabalho associada pode variar sem que tenha ocorrido qualquer mudança de eficiência produtiva efetiva, sendo resultante apenas de uma variação de preços relativos entre o valor bruto da produção e o consumo intermediário.

Segundo os autores, a produtividade direta do trabalho ( $q_i/L_i$ ) teria, por seu turno, um significado econômico mais claro, ao guardar uma relação mais efetiva com a produção física e a tecnologia produtiva, podendo ser computada tanto a partir de uma matriz insumo-produto expressa em valor (deflacionada pelo um ano base) como uma expressa em unidades físicas. Enquanto o VA seria, de fato, uma medida monetária calculada de forma residual, composta por lucros, salários e custos financeiros.

Portanto, pelos motivos expostos acima, considera-se que as medidas tradicionais de produtividade setorial não seriam bons indicadores de competitividade, uma vez que seus resultados dependem de fatores que não estão puramente associados a mudanças tecnológicas. Eles consideram apenas um dos fatores de produção (trabalho) em um setor isolado, não captando a inter-relação de fatores e setores e, por isso, não refletiriam adequadamente as mudanças nos custos e nos preços de uma economia. Isso ocorre porque, como fica claro a partir da análise de matrizes insumo-produto, firmas, setores e países (importações) são interdependentes, tal que um produto final é na realidade uma composição de diversos produtos,

produzidos por outros setores, que ao serem combinados com fatores de produção dão origem a uma nova mercadoria. Essa interação significa que mudanças em uma etapa da cadeia se espalham para as demais etapas “a jusante”. Desse modo, é possível que o custo de produção e os preços dos bens finais variem independentemente da produtividade e dos custos unitários de trabalho do setor produtor do bem final.

Portanto, a partir do conceito de setores verticalmente integrados a seção seguinte busca construir medidas de produtividade do trabalho alternativas visando contornar os problemas levantados nessa seção, para depois comparar os resultados auferidos com os das medidas de convencionais.

### 3 Produtividade do trabalho em Setores Verticalmente Integrados

O conceito de setores verticalmente integrados foi desenvolvido nos trabalhos de Pasinetti (1973, 1981) a partir da contribuição de Sraffa (1960) em que se busca analisar o sistema produtivo a partir do conceito de subsetores, nos quais todas as etapas de produção estão integradas dentro de um sistema de produção independente e completo bem-definido, sem nenhuma outra troca com os demais setores de atividade.

A lógica por trás disso é classificar cada indústria, com base em seu produto final, para identificar a contribuição de cada setor para cada processo de produção. Como tal, um “setor verticalmente integrado” é definido como as atividades totais usadas direta e indiretamente ao longo do processo produtivo de um bem ou serviço final, o que leva alguns autores a se referirem ao SVI como “*final product concept*”.

A lógica para analisar a produtividade do trabalho em uma perspectiva vertical parte da concepção de que firmas, setores e países são interdependentes. Essa interação significa que mudanças em uma parte da economia se espalham para todas as outras partes ao longo das cadeias produtivas. Desse modo, se a produtividade melhora em uma parte da economia, parte destes ganhos de eficiência transbordará para outras partes da economia devido a interdependência entre diferentes firmas e setores produtivos. A ideia da interdependência setorial para medição correta da produtividade e o custo unitário é bem definida por Garbellini e Wikierman (2009, p7):

Essentially, though changes in productivity originate at the industry level, it is quite unlikely that the effects of these changes are all kept to itself. General interdependence makes a labour-saving improvement in one industry to induce technical change in all those industries buying the input produced by the technically improving branch. A consistent way of taking into account the cumulative effect of all these interdependencies is to work with sub-systems as the disaggregated unit of analysis.

Intuitivamente a utilização do arcabouço de SVIs (subsistemas) para mensuração da produtividade do trabalho, tem como proposta, ao invés de subtrair o consumo intermediário do numerador, incorporar o trabalho incorporado neste no denominador. Desse modo, é levado em consideração todo o trabalho incorporado, direta e indiretamente, na produção de uma

mercadoria final  $j$ . A produtividade total do trabalho de um subsistema é, então, definida pela razão entre o produto líquido do subsistema e o trabalho total (direto e indireto) requerido para reproduzi-lo. Para encontrar essa medida, seguindo Lind (2014) (entre outros), multiplica-se a matriz inversa de Leontief pelo vetor linha dos coeficientes de trabalho diretos,  $dl^2$ , definidos como os coeficientes de trabalho requerido diretamente no setor por unidade de produto bruto, para obter os coeficientes de trabalho totais,  $tlc$ :

$$tlc = dl (I - A)^{-1} \quad (3)$$

em que o vetor linha  $tlc$  expressa justamente a quantidade total de trabalho necessário para produzir uma unidade de demanda final. Por fim, a produtividade do trabalho dos SVI é dada pelo inverso dos coeficientes de trabalho totais ( $tlc^{-1}$ ). Por considerar todo o trabalho direto e indireto requerido no processo de produção do subsistema  $i$ , Wikierman (2010) chama essa medida de Produtividade Total do Trabalho (PTT), denominação que será utilizada no restante do trabalho.

É importante destacar que unidade de análise da PTT não é nem o setor nem a economia em seu conjunto, mas cada subsistema. A análise a esse nível permite contornar as fragilidades destacadas das medidas tradicionais na seção anterior. Primeiro, quando uma atividade de baixa produtividade é terceirizada, isso é positivo para a produtividade do setor que terceiriza, mas não muda automaticamente a PTT do subsistema, pois esse considera também o requerimento de trabalho indireto. Segundo, a problemática mudança nos preços relativos entre o consumo intermediário e o valor adicionado no setor é evitada, pois ambos estão considerados como parte do mesmo SVI, ocorrendo apenas uma realocação das margens dentro o processo produtivo.

Vale destacar que cada subsistema é construído de modo que todas as etapas de produção de uma mercadoria  $j$  estejam integradas dentro de um sistema de produção independente, completo e bem-definido, sem que nenhuma outra troca com o resto do sistema econômico seja necessária para concluir a produção da mercadoria  $j$ . Assim sendo, não se incorre na questão de dupla contagem presente na contabilidade nacional tal qual usualmente computada, requerendo então que o consumo intermediário seja subtraído do valor bruto da produção do setor  $j$  para se chegar

---

<sup>2</sup> Note que os elementos do vetor linha  $dl$  é composto pelos mesmos elementos da diagonal principal da matriz  $\hat{E}$  utilizada na seção 2.4 para construir a matriz de empregos.  $E$  é o inverso da produtividade direta do trabalho apresentada na equação 6.

ao produto líquido (valor adicionado) por esse setor, uma vez que o consumo intermediário desse setor já foi contabilizado em outro setor *i*.

Desse modo, ainda que ao nível setorial a medida mais adequada para medir a produtividade do trabalho utiliza produto bruto (valor da produção), ao nível de análise de SVI a noção de produto líquido (valor adicionado) passa a ser variável relevante, pois se iguala a demanda final do subsistema.

Ao nível agregado, portanto, a medida de PTT do trabalho coincidiria com a medida de produtividade aparente do trabalho  $\left(\frac{VA}{L}\right)$ . De Juan e Febrero (2000) auxiliam a entender tal indicador lembrando que a Macroeconomia concebe, na realidade, a economia nacional como um enorme setor verticalmente integrado de produção de uma cesta de bens finais que é o PIB. Esta cesta é representada no numerador, enquanto o denominador refere-se ao trabalho total, ou seja, trabalho empregado na produção de bens finais e intermediários, além da produção de bens de capital naquele período.

Segundo De Juan e Febrero (2000), a mensuração de produtividade do trabalho ao nível de SVI forneceria uma medida mais adequada de competitividade, já que inclui o trabalho necessário ao longo de toda cadeia produtiva a fim de produzir o produto final, sendo afetada apenas por efeitos tecnológicos. Isto porque essa medida de produtividade, e, por conseguinte, a medida de custo unitário do trabalho associada a ela, não seriam afetadas por efeitos de composição e de preços relativos, capturando apenas efeitos que estariam puramente associados à eficiência produtiva. Argumentam, por outro lado, que, coerentemente com a própria definição de PIB, a medida de produtividade aparente do trabalho  $\left(\frac{VA}{L}\right)$  da economia agregada, seria uma medida mais adequada de bem-estar social.

Quanto à aplicação empírica, é importante destacar que como o Sistema de Contas Nacionais (SCN), em geral, e as matrizes insumo-produto, em particular, dispõem apenas de informações em termos de valor e não em quantidades físicas, medidas de nível de produtividade do trabalho utilizam a estrutura de preços relativos vigente no ano utilizado como base, podendo variar caso o ano de referência seja alterado e, portanto, nos absteremos de atribuir maior significado empírico as medidas em nível. Porém, a mensuração das mesmas a preços constantes permite inferir variações de volume e, por conseguinte, variações da PTT. (WIKIERMAN, 2010)

## 4 Base de Dados

A mensuração da produtividade total do trabalho tem, no entanto, como desvantagem a necessidade de incorporação de dados existentes apenas nas matrizes insumo-produto (MIP). Devido a sua complexidade e alto custo envolvido na coleta de informações necessárias para sua elaboração, as agências estatísticas nacionais costumam disponibiliza-las apenas para alguns anos e, em geral, divulgam-nas com alguns anos de defasagens. Porém, diante dos múltiplos usos para a análise econômica, além de outras áreas do conhecimento, alguns métodos foram desenvolvidos para estimar MIP para os demais anos a partir de dados existentes nas tabelas de recursos e usos (TRU). No caso brasileiro as últimas MIP divulgadas pelo IBGE são referentes aos anos 2000 e 2005, ainda no âmbito do sistema de contas nacionais referencia 2000. Para os demais anos foram utilizadas as MIP estimadas por Neves (2013) que aplicou o método RAS<sup>3</sup> para balancear as matrizes estimadas a partir da MIP do ano base até que satisfaçam as restrições exógenas impostas pelos dados advindos das TRU do ano de referência que se pretende estimar. A base de dados construída por Neves (2013) estima MIP anuais a preços correntes e do ano anterior para o período 2000-2009. Devido aos efeitos da crise financeira internacional de 2008-2009 optou-se por retirar da análise os resultados do último ano.

---

<sup>3</sup> Para uma discussão pormenorizada da metodologia e, principais, implicações desta, ver capítulo 5 Miller e Blair (2009).

## 5 Resultados

A apresentação dos resultados está organizada em torno de dois eixos. A primeira parte foca na comparação dos resultados da PTT e da PDT, cuja comparação das taxas de crescimento médio ao ano é apresentada no gráfico 1. A segunda parte faz uma análise mais pormenorizada do desempenho dos subsistemas no período analisado, 2000-2008, cujos resultados são resumidos no gráfico 2. Ao final da seção apresentamos os resultados completos na tabela 1, que traz, além das taxas de crescimento médias ao ano da PTT e da PDT, a taxa de crescimento do pessoal ocupado (PO) em cada subsistema e informações referentes à participação do trabalho direto no trabalho total em cada SVI. Esse último índice nos aponta que quanto menor for sua magnitude menos parecida tende a ser a taxa de variação de produtividade das duas medidas, uma vez que a PTT também é afetada pela variação na produtividade do trabalho de atividades que compõem o SVI, mas que são desempenhadas por firmas alocadas em outros setores na classificação tradicional adotada pela PDT. Ademais, como mencionado um(a) aumento(redução) nessa proporção indica que uma parcela maior (menor) do trabalho está sendo executado pelo setor produtor do bem final, o que tende a afetar a taxa de crescimento do PDT, mas não da PTT.

### a) Comparação dos resultados da PTT e PDT

O crescimento médio da PTT entre 2000 e 2008 foi de 1,08% a.a., enquanto a PDT registrou crescimento médio de 0,84% a.a. Ao todo foram 38 subsistemas que tiveram um crescimento de PTT, cuja participação na PO total representava 73,4% do pessoal ocupado em 2000 e 72,4% do total em 2008. Enquanto apenas 22 setores de atividade tiveram crescimento de PDT

As duas métricas apontam para direções distintas quanto aos ganhos de produtividade na indústria de transformação. Enquanto a PTT registrou aumento em 24 dos 34 SVIs da indústria de transformação, sendo que em 15 esse aumento foi acima da média. A PDT aumentou em apenas 11 setores da indústria de transformação, sendo que em apenas 5 setores de atividade o aumento foi superior a média da economia. Tendo a taxa de crescimento de PTT sido maior do que a da PDT em 28 dos 33 subsistemas.

Um total de 13 subsistemas teve crescimento de PTT, cujos setores correspondentes tiveram queda de PDT. Destes, 10 registraram um aumento na proporção entre trabalho direto e o trabalho total. Esse fato pode ajudar a explicar a queda na PDT desses setores, já que essa

mudança pode resultar em um aumento no denominador sem que haja uma contrapartida no numerador, pois é um indício de que houve uma incorporação de etapas produtivas que vinham sendo realizadas fora do setor.

Já nos Serviços os resultados entre as duas métricas são mais similares. A PTT aumentou em 9 dos 14 subsistemas, porém apenas o subsistema de “Intermediação financeira e seguros” teve crescimento de PTT acima da média (2,1% a.a.). Ainda assim, esse subsistema apresentou queda na ocupação (-0,6% a.a.). Já a PDT apresentou aumento em 7 setores, sendo que em 4 o crescimento foi superior a média da economia: “Comércio” (0,9% a.a.), “Intermediação financeira e seguros” (4,7% a.a.), “Serviços imobiliários e aluguel” (1,6% a.a.) e “Serviços de alojamento e alimentação” (1,8% a.a.).

Os SVIs que compõem a Indústria Extrativa apresentaram um desempenho excelente, “Minério de Ferro”, “Extração de Petróleo e Gás”, “Outros da indústria extrativa” tiveram crescimento médio de PTT (2,1%; 0,6% e 2,1% a.a., respectivamente), apesar de terem apresentado elevadas taxas de crescimento do PO (6,9%; 124% e 19,1% a.a., respectivamente). Por fim, destaca-se que no subsistema de “Extração de Petróleo e Gás” o PO multiplicou-se por 10 vezes no período. Em 2000 o SVI empregava cerca de 21 mil pessoas, número que em 2002 passou para 110 mil pessoas e que em 2008 chegou a 234 mil pessoas.

Como mencionado, argumenta-se que parte das diferenças nas taxas de crescimento entre as duas métricas podem ser explicadas pelo razão entre o trabalho direto e o trabalho total e a variação desta razão ao longo do período analisado (ver tabela 1). Convém destacar os resultados de alguns setores que sustentam esse argumento:

1. “Alimentos e bebidas”: A medida usual de PDT do setor apresenta uma queda contínua ao longo de todo o período analisado, tendo uma queda média de -1,9% a.a. entre 2000 e 2004 e de -1,5% a.a. entre 2004-2008. Já a PTT do SVI teve um resultado oposto, com crescimento médio de 0,3% a.a. entre 2000 e 2004 e de 5,5% a.a. entre 2004 e 2008. A diferença no resultado apresentado nas duas medidas pode ser explicada por dois fatores. Primeiro, houve um aumento na participação do trabalho direto sobre o total, essa razão que era de 13% em 2000, passou para 15% em 2004, atingindo 18% do total em 2008. Essa dinâmica indica que pode ter ocorrido uma incorporação de etapas produtivas antes realizadas fora do setor, o que ajuda a explicar a queda na PDT. Segundo, cabe lembrar que a unidade de análise da PTT é o SVI e que no caso do

subsistema "Alimentos e bebidas" incorpora uma parcela significativa de atividades desempenhas em setores da Agropecuária. Estes setores, por sua vez, experimentaram elevados aumentos de eficiência produtiva, que são incorporados na mensuração da PTT do SVI<sup>4</sup>.

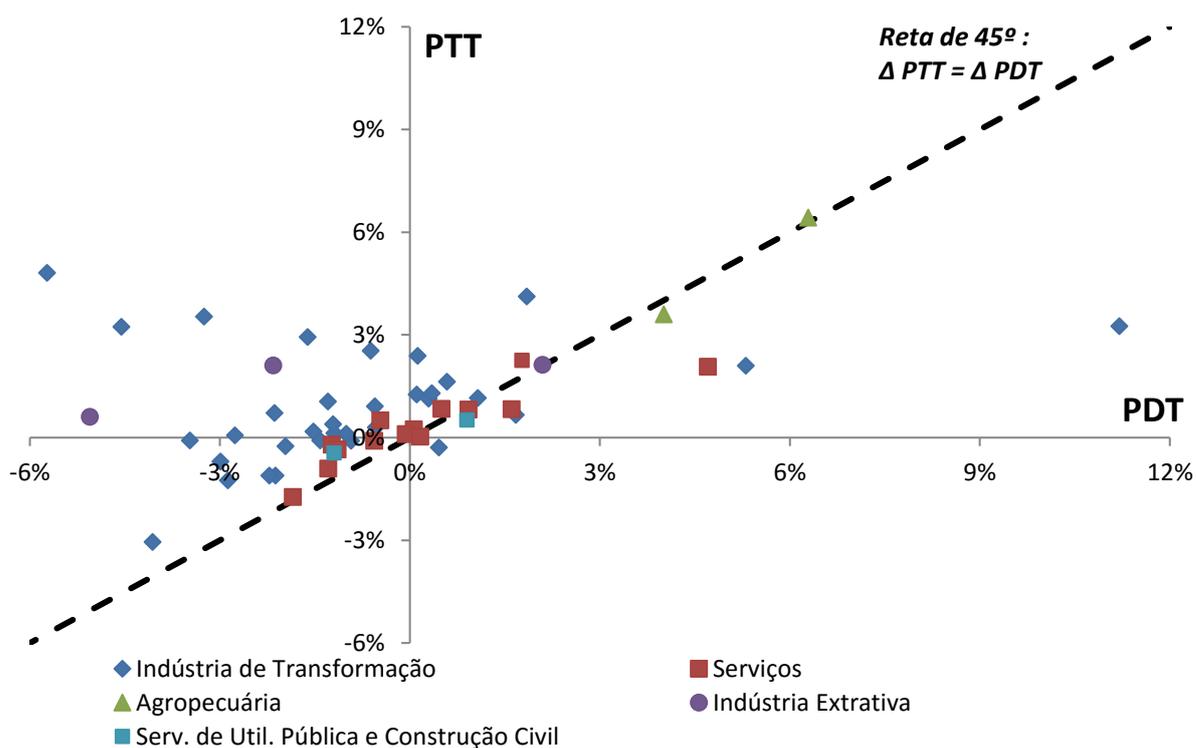
2. "Automóveis, camionetas, utilitários", "Caminhões e ônibus" apresentaram o mesmo padrão discutido no caso anterior, mas no sentido inverso, i.e., ambos indicadores apresentaram uma redução na razão entre trabalho direto sobre o trabalho total gerado nos respectivos SVIs e elevados aumentos de PDT, porém quando analisado em termos de PTT as taxas de crescimento caem consideravelmente.
3. O setor de "Perfumaria, higiene pessoal e limpeza" é mais um que exemplifica com clareza esse viés presente na medida de PDT. Entre 2000 e 2004, período no qual a razão entre trabalho direto e trabalho total do SVI cresceu de 21,1% para 25,5%, a PDT apresentou queda -2,7% a.a., enquanto a PTT cresceu a 2,0% a.a., em média. Já entre 2004 e 2008 as relações se invertem, a razão entre trabalho direto e trabalho total do SVI caiu para 22,4% em 2008, a PDT apresenta um crescimento médio de 1,8% a.a., mas a PTT cai 0,1% a.a..
4. O setor de "Agricultura, Silvicultura, Exploração Florestal" exemplifica como a razão entre trabalho direto sobre o trabalho total do SVI pode explicar a diferença (ou, no caso, semelhança) nas taxas de crescimento da PDT e da PTT. Nesse SVI mais de 90% das ocupações são geradas no próprio setor, ainda que em uma proporção cadente (ver tabela 1), o que explica a pequena diferença entre as taxas de crescimento médias das duas medidas de apenas 0,1 p.p..
5. Na ponta oposta, estão setores da Indústria Extrativa como "Petróleo e Gás Natural" e "Minério de Ferro". Nesses, uma pequena proporção do emprego total gerado nos respectivos SVIs pertencem ao próprio setor. Como consequência, a diferença nas taxas

---

<sup>4</sup> Outros subsistemas que apresentaram dinâmica similar (aumento de PTT, com queda de PDT e redução na razão entre trabalho direto e trabalho total no SVI) são: "Móveis e indústrias diversas", "Refino de petróleo e coque", "Álcool", "Máquinas para escritório e Equipamentos de informática" e "Aparelhos/instrumentos médico-hospitalares, medida e ópticos". Nesses segmentos, a queda na PDT parece estar ligada mais a uma possível incorporação de atividades antes realizadas em outros setores do que a uma redução na eficiência do processo produtivo, dado que tiveram crescimento de PTT.

de crescimento das duas medidas é altíssima, resultante da importância que os ganhos de produtividade de atividades desempenhadas por firmas de outros setores assumem nesses SVI.

**Gráfico 1: Comparação entre o crescimento da PTT e da PDT, taxa de variação média a.a. (2000-2008)**



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados de Neves (2013) e Sistema de Contas Nacionais ref. 2000, IBGE.

## b) Análise do desempenho de PTT dos Subistemas:

Como sistemática de apresentação dos resultados para os 55 subsistemas, presentes nas tabelas 1, adaptamos nomenclatura proposta em Garbellini e Wikierman (2014) e classificamos os SVIs de acordo com a seguinte divisão:

- (i) Subsistemas Dinâmicos: SVIs que tiveram crescimento de produtividade superior a média e que também tiveram crescimento de emprego ( $PTT_i > \rho^*$  e  $\Delta PO > 0$ ).

- (ii) Subsistemas poupadores de mão-de-obra: SVIs que tiveram crescimento de produtividade superior a média, mas que têm reduzido o número total de pessoas ocupadas no subsistema ( $PTT_i > \rho^*$  e  $\Delta PO < 0$ ).
- (iii) Subsistemas defasados: SVIs cujo crescimento de produtividade foi inferior a média, mas que tiveram crescimento no número total de pessoas ocupadas no subsistema ( $PTT_i < \rho^*$  e  $\Delta PO > 0$ ).
- (iv) Subsistemas em recessão: SVIs que tiveram tanto queda de produtividade, quanto queda no número total de pessoas ocupadas no subsistema ( $PTT_i < \rho^*$  e  $\Delta PO > 0$ ).

Como já mencionado o crescimento médio da PTT ( $\rho^*$ ) entre 2000 e 2008 foi de 1,08% a.a.. Ao todo 21 subsistemas tiveram crescimento de PTT superior a média da economia. Desses, 17 o fizeram de modo concomitante a um aumento de pessoal ocupado (Subsistemas Dinâmicos), ao passo que apenas 4 geraram menos empregos em 2008 do que em 2000 (Subsistemas “poupadores de trabalho”). Esse resultado indica que o principal determinante do crescimento da produtividade do trabalho foi mais um rápido crescimento da demanda final do que via uma poupança de mão de obra.

Dentre o grupo de Subsistemas Dinâmicos, 13 pertencem a indústria de transformação, apenas um pertence a atividade de Serviços (“Serviços de alojamento e alimentação”), enquanto os demais são “Agricultura, Silvicultura, Exploração Florestal”, “Minério de Ferro” e “Outras Indústrias Extrativas”. Apesar de terem tido um aumento no pessoal ocupado em termos absolutos, esse aumento foi inferior à média da economia, o que culminou em uma queda de participação no total da ocupação de 28,5% em 2000 para 27,3% em 2008.

No entanto, dentre os subsistemas dinâmicos pertencentes à indústria de transformação estão primordialmente SVIs ligados ao processamento e beneficiamento de recursos naturais como “Alimentos e bebidas”, “Produtos de Fumo”, “Celulose e produtos de papel”, “Refino de petróleo e coque”, “Álcool” e “Cimento” que são atividades classificadas pela OCDE como atividades de baixa e médio-baixa tecnologia, assim como “Jornais, Revista, Discos”, que é uma atividade considerada de baixa-tecnologia. Dentre os subsistemas, cujas atividades são consideradas de maior intensidade tecnológica, tiveram um desempenho dinâmico dois SVIs pertencentes ao complexo Químico, “Produtos farmacêuticos” e “Defensivos agrícolas”, e dois

SVIs do complexo automotivo, “Automóveis, Camionetas e Utilitários” e “Caminhões e reboques”, além dos SVIs de “Máquinas e equipamentos, inclusive reparos” e de “Materiais para Escritório e equipamentos de informática”.

No grupo de Subsistemas poupadores de mão-de-obra estão "Produtos Químicos" e "Tintas, Vernizes, Esmaltes e Lacas", "Pecuária e Pesca", "Intermediação financeira e seguros", cuja participação conjunta no pessoal ocupado total caiu de 5% em 2000 para 4% em 2008.

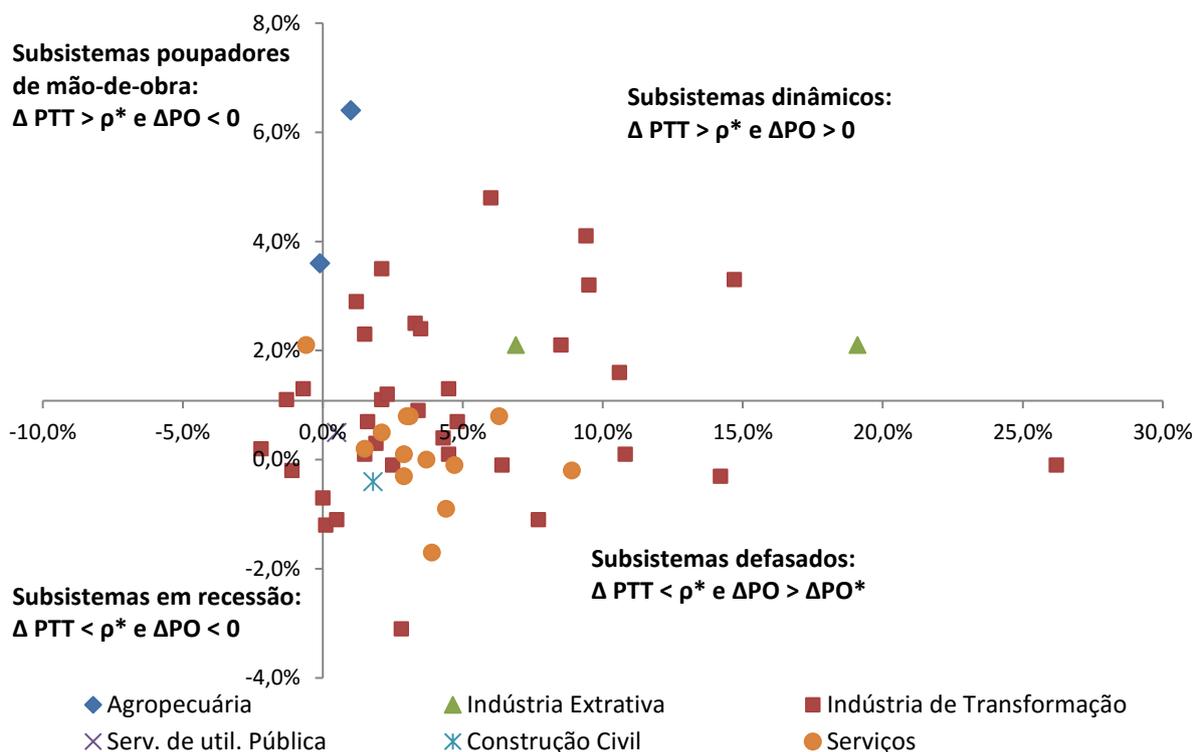
O grupo de Subsistemas defasados é composto por 32 subsistemas, sendo 17 SVIs pertencentes a indústria de transformação. Com a exceção do SVI de “Intermediação financeira e seguros”, todos os demais subsistemas pertencentes aos Serviços estão nesse grupo, apesar de que diversos subsistemas de Serviços tenham tido crescimento de PTT no período, uma vez que esses foram inferiores a média de economia. Vale destacar ainda que os SVIs de “Construção Civil”, “Eletricidade e Gás, Água, esgoto e limpeza urbana” também se encaixam nesse grupo. Por fim, destaca-se o subsistema de “Extração de Petróleo e Gás” que teve um bom desempenho, com crescimento de PTT de 0,6% a.a. na média, ainda que tenha tido um crescimento vertiginoso na geração de empregos (tendo a pessoal ocupado total no SVI crescido em 10 vezes entre 2000 e 2008).

O quarto grupo, Subsistemas em recessão, são os SVIs que tiveram uma queda no pessoal ocupado, mas que ainda assim tiveram um crescimento de PTT inferior a média da economia. Na economia brasileira entre 2000 e 2008 apenas dois subsistemas se encaixaram nesse grupo, a saber: (i) “Produtos de Madeira”, que teve uma queda de PTT de -0,2% a.a. e de -1,1% a.a. de PO, em média; (ii) “Material eletrônico e equipamentos de comunicação”, que teve um crescimento de PTT de 0,2% a.a. e uma queda de -2,2% a.a., em média. Por um lado, o padrão recessivo do primeiro subsistema não chega a causar surpresa, uma vez que é um subsistema tradicional de baixa-tecnologia, cujos produtos finais podem ser parcialmente substituídos por produtos de outros materiais. Por outro, a presença do subsistema de “Material eletrônico e equipamentos de comunicação” nesse grupo causa apreensão, dado que é um setor classificado como de alta-tecnologia pela OCDE, cuja demanda final *a priori* não estaria perto de níveis de saturação ou que estivesse tecnologicamente estagnado.

Convém destacar que os dois últimos grupos, que possuem como característica comum um crescimento médio de PTT inferior ao da economia no período considerado, aumentaram sua participação no pessoal ocupado total em 2,2 p.p., passando de uma participação conjunta de

66,5% para 68,7% entre 2000 e 2008. Esse fato reforça ao nível de SVIs, portanto, uma proposição já presente em Baumol (1967) de que caso o maior crescimento de produtividade do trabalho de setores dinâmicos não seja acompanhado de uma elasticidade renda da demanda superior a dos setores tecnologicamente estagnados (defasados), então uma participação cada vez maior da força de trabalho será ocupada em atividades de baixo crescimento de produtividade, o que geraria uma tendência à estagnação da economia no longo prazo.

**Gráfico 2: Comparação do desempenho da PTT dos Subsistemas com crescimento da população ocupada, taxas de crescimento média a.a. (2000-2008)**



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados de Neves (2013).

**Tabela 1: Produtividade Total do Trabalho, Produtividade Direta do Trabalho, Pessoal ocupado e Participação do emprego direto no emprego total em cada SVI**

Descrição da Atividade Nível 55	$\Delta$ % PTT (a.a)			$\Delta$ % PDT (a.a)			$\Delta$ % PO no SVI (a.a)			Proporção trabalho direto/ trabalho total		
	2000-2008	2000-2004	2004-2008	2000-2008	2000-2004	2004-2008	2000-2008	2000-2004	2004-2008	2000	2004	2008
<b>Subsistemas Dinâmicos: <math>PTT_i &gt; \rho^*</math> e <math>\Delta PO &gt; 0</math></b>												
Agricultura, silvicultura, exploração florestal	<b>6,4%</b>	4,5%	7,0%	6,3%	4,4%	6,9%	<b>1,0%</b>	2,9%	-0,8%	95,0%	93,3%	92,4%
Minério de ferro	<b>2,1%</b>	2,7%	1,4%	-2,2%	-0,5%	-3,9%	<b>6,9%</b>	3,9%	8,5%	9,9%	9,5%	12,5%
Outros da indústria extrativa	<b>2,1%</b>	1,1%	3,0%	2,1%	-0,1%	4,4%	<b>19,1%</b>	26,1%	6,0%	57,4%	56,7%	50,8%
Alimentos e Bebidas	<b>2,9%</b>	0,3%	5,5%	-1,6%	-1,9%	-1,5%	<b>1,2%</b>	4,6%	-1,9%	13,7%	15,0%	18,3%
Produtos do fumo	<b>2,5%</b>	-1,0%	6,3%	-0,6%	1,2%	-2,3%	<b>3,3%</b>	14,5%	-5,0%	5,0%	3,9%	4,9%
Celulose e produtos de papel	<b>1,3%</b>	1,3%	1,1%	0,1%	0,2%	0,0%	<b>4,5%</b>	3,7%	4,7%	23,3%	23,5%	24,0%
Jornais, revistas, discos	<b>1,1%</b>	1,2%	1,0%	0,3%	-0,4%	1,0%	<b>2,1%</b>	2,0%	2,0%	46,1%	51,6%	55,5%
Refino de petróleo e coque	<b>3,5%</b>	7,8%	-0,5%	-3,2%	-1,3%	-5,5%	<b>2,1%</b>	-0,2%	4,4%	1,6%	1,7%	2,0%
Álcool	<b>4,8%</b>	6,1%	2,8%	-5,7%	-5,5%	-7,7%	<b>6,0%</b>	-8,1%	29,6%	5,5%	11,0%	15,8%
Produtos farmacêuticos	<b>1,2%</b>	-0,3%	2,6%	1,1%	-3,1%	6,0%	<b>2,3%</b>	1,5%	2,9%	22,2%	25,0%	24,4%
Defensivos agrícolas	<b>4,1%</b>	7,2%	0,8%	1,8%	0,2%	3,5%	<b>9,4%</b>	28,4%	-4,5%	8,1%	6,4%	8,4%
Cimento	<b>2,4%</b>	4,7%	0,1%	0,1%	0,1%	0,2%	<b>3,5%</b>	-12,8%	40,3%	10,9%	12,4%	11,7%
Máquinas e equipamentos, inclusive manutenção e reparos	<b>1,6%</b>	2,3%	0,9%	0,6%	1,4%	-0,3%	<b>10,6%</b>	10,9%	7,2%	39,3%	37,0%	39,5%
Máquinas para escritório e equipamentos de informática	<b>3,2%</b>	3,8%	2,3%	-4,6%	-5,4%	-4,8%	<b>9,5%</b>	-2,7%	24,3%	12,7%	16,9%	19,9%
Automóveis, camionetas e utilitários	<b>2,1%</b>	0,3%	3,8%	5,3%	6,7%	3,1%	<b>8,5%</b>	8,8%	6,2%	9,3%	7,0%	7,1%
Caminhões e ônibus	<b>3,3%</b>	2,7%	3,5%	11,2%	6,8%	12,3%	<b>14,7%</b>	18,5%	6,3%	10,4%	8,1%	6,3%
Serviços de alojamento e alimentação	<b>2,3%</b>	0,8%	3,6%	1,8%	0,9%	2,6%	<b>1,5%</b>	-0,1%	3,1%	58,0%	63,1%	63,2%
<b>Subsistemas Poupadores de m-d-o: <math>PTT_i &gt; \rho^*</math> e <math>\Delta PO &lt; 0</math></b>												
Pecuária e pesca	<b>3,6%</b>	1,4%	5,5%	4,0%	1,8%	5,8%	<b>-0,1%</b>	1,6%	-1,7%	82,3%	80,9%	79,5%
Produtos químicos	<b>1,1%</b>	1,8%	0,3%	-1,3%	-3,0%	0,5%	<b>-1,3%</b>	2,4%	-4,6%	14,1%	13,2%	12,8%
Tintas, vernizes, esmaltes e lacas	<b>1,3%</b>	1,5%	1,0%	0,3%	-0,1%	0,8%	<b>-0,7%</b>	-8,0%	9,6%	18,8%	18,0%	24,5%
Intermediação financeira e seguros	<b>2,1%</b>	0,4%	3,7%	4,7%	-1,2%	11,1%	<b>-0,6%</b>	-0,8%	-0,4%	35,2%	40,1%	39,3%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados de Neves (2013) e IBGE (2000) e (2005).

**Tabela 1 (cont.): Produtividade Total do Trabalho, Produtividade Direta do Trabalho, Pessoal ocupado e Participação do emprego direto no emprego total em cada SVI**

Descrição da Atividade Nível 55	Δ % PTT (a.a)			Δ % PDT (a.a)			Δ % PO no SVI (a.a)			Proporção trabalho direto/ trabalho total		
	2000-2008	2000-2004	2004-2008	2000-2008	2000-2004	2004-2008	2000-2008	2000-2004	2004-2008	2000	2004	2008
<b>Subsistemas Defasados: <math>PTT_i &lt; \rho^*</math> e <math>\Delta PO &gt; 0</math></b>												
Petróleo e gás natural	<b>0,6%</b>	1,2%	0,0%	-5,1%	-7,5%	-3,7%	<b>124,0%</b>	145,7%	15,0%	5,7%	5,2%	6,1%
Têxteis	<b>0,1%</b>	-2,0%	2,4%	-1,2%	-2,5%	0,2%	<b>1,5%</b>	3,1%	0,0%	63,1%	61,0%	68,7%
Perfumaria, higiene e limpeza	<b>0,9%</b>	2,0%	-0,1%	-0,6%	-2,7%	1,8%	<b>3,4%</b>	2,1%	4,4%	21,1%	25,5%	22,4%
Outros produtos de minerais não-metálicos	<b>0,4%</b>	1,3%	-0,5%	-1,2%	-1,6%	-0,9%	<b>4,3%</b>	3,6%	4,4%	54,9%	58,5%	58,4%
Fabricação de aço e derivados	<b>0,1%</b>	0,8%	-0,7%	-2,8%	-1,8%	-4,0%	<b>10,8%</b>	14,6%	4,5%	17,6%	14,4%	14,4%
Eletrodomésticos	<b>0,7%</b>	1,0%	0,3%	1,7%	0,0%	3,4%	<b>1,6%</b>	2,6%	0,6%	25,0%	26,9%	28,5%
Aparelhos/instrumentos médico-hospitalar, medida e óptico	<b>0,1%</b>	2,1%	-1,7%	-1,0%	-0,4%	-1,6%	<b>4,5%</b>	2,9%	5,4%	57,6%	57,3%	64,0%
Peças e acessórios para veículos automotores	<b>0,7%</b>	1,4%	0,1%	-2,1%	-3,0%	-1,4%	<b>4,8%</b>	11,4%	-1,3%	36,8%	33,9%	36,0%
Móveis e produtos das indústrias diversas	<b>0,3%</b>	0,8%	-0,2%	-0,5%	-0,5%	-0,6%	<b>1,9%</b>	0,7%	3,1%	58,0%	60,0%	62,7%
Eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana	<b>0,5%</b>	0,3%	0,8%	0,9%	-0,1%	1,9%	<b>0,5%</b>	-1,3%	2,4%	39,1%	36,5%	36,8%
Comércio	<b>0,8%</b>	-1,7%	3,6%	0,9%	-1,7%	3,8%	<b>3,1%</b>	2,8%	3,1%	88,7%	88,5%	87,4%
Transporte, armazenagem e correio	<b>0,5%</b>	-0,1%	1,2%	-0,5%	-1,6%	0,8%	<b>2,1%</b>	1,4%	2,8%	66,8%	69,7%	70,3%
Serviços de informação	<b>0,8%</b>	1,8%	-0,1%	0,5%	1,3%	-0,3%	<b>6,3%</b>	6,7%	4,6%	54,6%	59,1%	58,6%
Serviços imobiliários e aluguel	<b>0,8%</b>	3,1%	-1,3%	1,6%	4,9%	-1,4%	<b>3,0%</b>	-0,3%	6,3%	63,7%	62,4%	59,6%
Serviços de manutenção e reparação	<b>0,2%</b>	-1,9%	2,6%	0,1%	-2,5%	2,9%	<b>1,5%</b>	1,2%	1,7%	87,6%	92,8%	93,4%
Outros serviços	<b>0,1%</b>	-1,0%	1,3%	-0,1%	-1,3%	1,3%	<b>2,9%</b>	3,5%	2,1%	87,3%	89,9%	90,1%
Administração pública e seguridade social	<b>0,0%</b>	-0,2%	0,3%	0,2%	-1,3%	1,7%	<b>3,7%</b>	3,9%	3,1%	63,3%	65,2%	63,5%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados de Neves (2013) e IBGE (2000) e (2005).

**Tabela 1 (cont.): Produtividade Total do Trabalho, Produtividade Direta do Trabalho, Pessoal ocupado e Participação do emprego direto no emprego total em cada SVI**

Descrição da Atividade Nível 55	Δ % PTT (a.a)			Δ % PDT (a.a)			Δ % PO no SVI (a.a)			Proporção trabalho direto/ trabalho total		
	2000-2008	2000-2004	2004-2008	2000-2008	2000-2004	2004-2008	2000-2008	2000-2004	2004-2008	2000	2004	2008
<b>Subsistemas Defasados (cont.): <math>PTT_i &lt; 0</math> e <math>\Delta PO &gt; 0</math></b>												
Artigos do vestuário e acessórios	<b>-3,1%</b>	-5,2%	-1,2%	-4,1%	-6,2%	-2,6%	<b>2,8%</b>	1,8%	3,5%	69,5%	72,1%	72,8%
Artefatos de couro e calçados	<b>-1,2%</b>	-1,9%	-0,7%	-2,9%	-3,9%	-2,2%	<b>0,1%</b>	3,2%	-2,7%	55,8%	59,3%	66,6%
Fabricação de resina e elastômeros	<b>-0,1%</b>	5,3%	-4,5%	-3,5%	0,1%	-7,0%	<b>2,5%</b>	11,4%	-4,4%	7,3%	7,1%	8,7%
Produtos e preparados químicos diversos	<b>-0,7%</b>	-0,1%	-1,3%	-3,0%	-4,3%	-2,0%	<b>0,0%</b>	8,0%	-6,0%	29,7%	29,5%	34,4%
Artigos de borracha e plástico	<b>-1,1%</b>	0,5%	-2,7%	-2,1%	-2,2%	-2,3%	<b>0,5%</b>	-2,6%	4,0%	35,5%	36,7%	41,4%
Metalurgia de metais não-ferrosos	<b>-0,1%</b>	2,9%	-2,8%	-1,4%	3,7%	-5,7%	<b>6,4%</b>	4,1%	7,4%	31,3%	29,8%	27,5%
Produtos de metal - exclusive máquinas e equipamentos	<b>-0,1%</b>	1,7%	-1,8%	-0,9%	1,0%	-2,8%	<b>26,2%</b>	2,4%	45,8%	60,9%	62,2%	60,3%
Máquinas, aparelhos e materiais elétricos	<b>-1,1%</b>	-0,1%	-2,1%	-2,2%	-1,0%	-3,5%	<b>7,7%</b>	-0,9%	16,9%	35,9%	38,8%	39,3%
Outros equipamentos de transporte	<b>-0,3%</b>	-4,3%	4,6%	0,5%	-4,0%	5,8%	<b>14,2%</b>	22,9%	2,8%	27,8%	26,4%	31,0%
Construção	<b>-0,4%</b>	-1,0%	0,1%	-1,2%	-2,2%	-0,2%	<b>1,8%</b>	-1,1%	4,9%	69,3%	75,1%	76,2%
Serviços prestados às empresas	<b>-0,2%</b>	-1,9%	1,6%	-1,2%	-3,7%	1,4%	<b>8,9%</b>	8,1%	7,3%	74,4%	79,1%	79,8%
Educação mercantil	<b>-0,9%</b>	1,2%	-2,9%	-1,3%	1,7%	-4,0%	<b>4,4%</b>	4,2%	3,9%	71,0%	67,4%	76,8%
Saúde mercantil	<b>-0,3%</b>	-1,7%	1,1%	-1,1%	-2,7%	0,5%	<b>2,9%</b>	4,8%	0,9%	60,2%	60,8%	64,5%
Educação pública	<b>-1,7%</b>	0,7%	-4,1%	-1,8%	0,7%	-4,3%	<b>3,9%</b>	2,0%	5,4%	85,9%	86,6%	83,2%
Saúde pública	<b>-0,1%</b>	-0,2%	0,0%	-0,6%	-0,2%	-0,9%	<b>4,7%</b>	5,3%	3,4%	64,7%	60,2%	63,4%
<b>Subsistemas em Recessão: <math>PTT_i &lt; \rho^*</math> e <math>\Delta PO &lt; 0</math></b>												
Produtos de madeira - exclusive móveis	<b>-0,2%</b>	0,5%	-1,0%	-2,0%	-0,9%	-3,2%	<b>-1,1%</b>	15,8%	-11,0%	60,0%	56,9%	61,1%
Material eletrônico e equipamentos de comunicações	<b>0,2%</b>	-0,2%	0,6%	-1,5%	-5,2%	2,8%	<b>-2,2%</b>	1,3%	-5,4%	14,9%	17,0%	18,9%

Fonte: Elaboração própria, a partir de dados de Neves (2013) e IBGE (2000) e (2005).

## 6 Conclusão

Este artigo teve como objetivo central propor medidas de produtividade do trabalho e em termos de setores verticalmente integrados. Essa perspectiva foi adotada com o intuito de obter resultados cujos valores não são afetados por mudanças na organização do processo produtivo, como a terceirização, como ocorre com a medida convencional de produtividade do trabalho baseada na divisão do valor bruto da produção, a preços constantes, pelo pessoal ocupado no setor (PDT).

Um primeiro candidato natural para evitar que a terceirização de atividades seja capturada como crescimento de produtividade é utilizar o indicador de produtividade aparente do trabalho, que consiste na razão entre o valor adicionado e o pessoal ocupado no setor. No entanto variações na produtividade aparente do trabalho também podem decorrer de fatores que não refletem a variação de eficiência do processo de produção, uma vez que variações no valor adicionado podem decorrer de mudanças nos preços relativos entre o valor bruto da produção e o consumo intermediário.

A mensuração de produtividade do trabalho em termos de SVIs, a PTT, possibilita que se evitem os problemas enfrentados pelas duas métricas discutidas acima. Por um lado, a PTT não é influenciada pela terceirização de atividades, pois o requerimento de trabalho indireto também é incorporado no denominador. Por outro, a mudança nos preços relativos entre o consumo intermediário e o valor adicionado ao nível do setor é anulada, pois ambos estão incorporados em um mesmo subsector, ocorrendo apenas uma realocação das margens dentro o processo produtivo.

A opção de não agregar os resultados e apresentá-los individualmente para os 55 SVIs se deu em função de que a medida de produtividade do trabalho de um SVIs seria a melhor aproximação possível de uma medida que capte apenas a variação da eficiência produtiva, minimizando, além dos problemas citados, variações decorrentes de mudanças de composição, seja do pessoal ocupado, seja da demanda final.

A análise, ainda que preliminar, dos resultados revelaram alguns aspectos interessantes. Um deles foi o elevado crescimento do emprego no país, com a criação de mais de 17 milhões de ocupações. Como consequência desse fato apenas 6 subsistemas tiveram queda de pessoal ocupado no período. No entanto, esse crescimento disseminado de emprego não impediu que a maioria dos subsistemas tivesse crescimento do PTT, um total de 38 SVIs dos 55 possíveis. Apesar disso, a participação desses setores no PO caiu

de 73,4% para 72,4%, do total ao longo do período analisado. Já os 21 subsistemas que tiveram crescimento de PTT acima da média da economia, classificados nos grupos de subsistemas dinâmicos e poupadores de mão-de-obra, também tiveram queda de participação no PO total, caindo de 33,5% em 2000 para 31,5% em 2008.

É evidente que os resultados do período não são extrapoláveis, i.e: nada garante que os subsistemas que tiveram crescimento de PTT no período analisado voltarão a ter no futuro. Porém, a perda de participação dos SVIs que tiveram crescimento de PTT reforça a proposição presente em Baumol (1967) de que caso não haja diferença na elasticidade renda da demanda entre produtos dos subsistemas dinâmicos e os estagnados, então uma participação cada vez maior da força de trabalho será ocupada em atividades de baixo crescimento de produtividade, o que geraria uma tendência a estagnação do crescimento da produtividade do trabalho.

Quando analisados em termos verticalmente integrados o crescimento de produtividade do trabalho da indústria de transformação melhorou de forma considerável em relação à medida tradicional, tendo a taxa de crescimento da PTT dos subsistemas sido superior ao crescimento da PDT dos respectivos setores da indústria de transformação em 28 das 33 atividades.

Dentre os 21 subsistemas que tiveram um crescimento de produtividade acima da média, 17 tiveram, concomitantemente, um aumento de PO, constituindo o grupo de "subsistemas dinâmicos". Nesse grupo, 13 subsistemas eram pertencentes a indústria de transformação. Desse total, destacaram-se principalmente subsistemas de baixa-tecnologia, ligados ao processamento e beneficiamento de recursos naturais e os subsistemas do complexo automotivo, como "Automóveis, camionetas e utilitários" e "Caminhões e Reboques", além de subsistemas com elevado peso na produção de bens de capital como "Máquinas e Equipamentos, inclusive reparos" e "Máquinas para Escritório e Equipamentos de Informática".

Por outro lado, dentre os subsistemas de Serviços apenas os "Serviços de Alojamento e Alimentação" compõem o grupo de subsistemas dinâmicos. Além desse setor, apenas "Intermediação Financeira e Seguros" teve um crescimento de PTT superior a média da economia. Todos os demais subsistemas de Serviços tiveram queda ou um crescimento de PTT inferior à média da economia.

Dessa forma, ainda que com qualificações, no período estudado, algumas afirmações recorrentes sobre o desempenho industrial devem ser relativizadas. Em primeiro lugar houve um crescimento expressivo do emprego e da produção de bens manufaturados seguindo o conceito de integração vertical. O crescimento do segundo foi suficiente para garantir uma elevação da produtividade em níveis superiores a medida tradicional. Dado este último fato de que a produtividade direta subiu menos que a verticalmente integrada deduz-se que houve um efeito positivo de ganhos de produtividade na cadeia de suprimento de insumos para a produção de bens finais manufaturados.

Do período onde se interrompe o estudo até os dias atuais importantes eventos econômicos ocorreram como a crise internacional de 2008, a reação vigorosa do Brasil a mesma e depois a desaceleração do crescimento a partir de 2011. Certamente estes fatos tiveram um impacto na estrutura produtiva, entretanto, seu estudo na perspectiva adotada por este trabalho, só poderá ter continuidade com a publicação da MIP de 2010. Ainda assim mudanças metodológicas nas contas nacionais tornam essa uma tarefa não trivial devido a mudanças na Classificação Nacional das Atividades que altera a dimensão e a composição das atividades na MIP.

## Referências

BAUMOL W.; Macroeconomics of Unbalanced Growth: The Anatomy of an Urban Crisis. *American Economic Review*, June 1967.

DE JUAN, O.; E. FEBRERO; “Measuring Productivity from Vertically Integrated Sectors”, *Economic Systems Research*, Vol. 12(1), 2000

DIETZENBACHER, E.; A.R. HOEN; B. LOS; Labour Productivity in Western European Countries 1975-1985: An Interindustry, Interindustry Analysis, *Journal of Regional Science*, Vol. 40(3), 2000.

GARBELLINI, N.; WIRKIERMAN A.L., Changes in the Productivity of Labour and Vertically Integrated Sectors - An Empirical Study for Italy”, *MPRA Paper No. 18871*, 2009.

\_\_\_\_\_; [Productivity Accounting in Vertically \(Hyper-\)integrated Terms: Bridging the Gap between Theory and Empirics](#), *Metroeconomica*, vol. 65(1), pages 154-190, 02, 2014.

LIND, D., Value Creation and Structural Change during the Third Industrial Revolution. PhD dissertation, Lund University, Sweden, 2014.

NEVES, J. P., Mudança Estrutural na Economia Brasileira entre os anos 2000 e 2008: uma Análise de Decomposição Estrutural. Dissertação de Mestrado, Instituto de Economia, Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2013

PASINETTI, L.L., The Notion of Vertical Integration in Economic Analysis, *Metroeconomica*, Vol. 25(1), 1973.

PASINETTI, L.L., “Structural Change and Economic Growth. A Theoretical Essay on the Dynamics of the Wealth of Nations”, Cambridge University Press, 1981.

SRAFFA, P. *Production of Commodities by Means of Commodities: Prelude to a Critique of Economic Theory*, Cambridge University Press. (1960):

WIRKIERMAN, A. L., Patrones de Productividad y Cambio Técnico en un Esquema de Relaciones Interindustriales. Un Análisis por Sectores Verticalmente Integrados," Master's thesis, Facultad de Ciencias Económicas Universidad Nacional de la Plata, 2010