

# PRODUTIVIDADE NO BRASIL

## DESEMPENHO E DETERMINANTES

Volume 1 – Desempenho



### Organizadores

Fernanda De Negri e Luiz Ricardo Cavalcante

### Autores

Alexandre Messa, Carlos Mussi, Claudio Amitrano,  
Fernanda De Negri, Gabriel Squeff, João Maria de Oliveira,  
Lucas Mation, Luiz Dias Bahia, Luiz Ricardo Cavalcante,  
Mauro Oddo Nogueira, Regis Bonelli, Ricardo Infante,  
Roberto Ellery Jr, Rogerio Freitas, Thiago Miguez e Thiago Moraes





# **PRODUTIVIDADE NO BRASIL**

## **DESEMPENHO E DETERMINANTES**

**Volume 1 – Desempenho**



## **Governo Federal**

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da  
Presidência da República**  
**Ministro** Marcelo Côrtes Neri

**ipea** Instituto de Pesquisa  
Econômica Aplicada

Fundação pública vinculada à Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República, o Ipea fornece suporte técnico e institucional às ações governamentais – possibilitando a formulação de inúmeras políticas públicas e programas de desenvolvimento brasileiro – e disponibiliza, para a sociedade, pesquisas e estudos realizados por seus técnicos.

### **Presidente**

Sergei Suarez Dillon Soares

### **Diretor de Desenvolvimento Institucional**

Luiz Cezar Loureiro de Azeredo

### **Diretor de Estudos e Políticas do Estado, das Instituições e da Democracia**

Daniel Ricardo de Castro Cerqueira

### **Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas**

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

### **Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais**

Rogério Boueri Miranda

### **Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura**

Fernanda De Negri

### **Diretor de Estudos e Políticas Sociais**

Herton Ellery Araújo

### **Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais**

Renato Coelho Baumann das Neves

### **Chefe de Gabinete**

Bernardo Abreu de Medeiros

### **Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação**

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

Ouvidoria: <http://www.ipea.gov.br/ouvidoria>

URL: <http://www.ipea.gov.br>

**Ministério do Desenvolvimento,  
Indústria e Comércio Exterior**  
**Ministro Interino** Mauro Borges Lemos

**ABDI**  
Agência Brasileira de  
Desenvolvimento Industrial

### **Presidente**

Mauro Borges Lemos

### **Diretora**

Maria Luisa Campos Machado Leal

### **Diretor**

Otávio Silva Camargo

### **Chefe de Gabinete**

Cândida Beatriz de Paula Oliveira



# PRODUTIVIDADE NO BRASIL

## DESEMPENHO E DETERMINANTES

Volume 1 – Desempenho



**Organizadores**  
Fernanda De Negri  
Luiz Ricardo Cavalcante



**ipea**

Brasília, 2014

## **ABDI**

### **Equipe Técnica**

Roberto dos Reis Alvarez – Gerente  
Rogério Dias de Araújo – Coordenador  
Ricardo L.C. Amorim – Especialista  
Victoria Echeverría – Especialista  
Talita Daher – Especialista

### **Gerência**

Roberto dos Reis Alvarez  
Gerente de Análises e Projetos Estratégicos

### **Coordenação**

Rogério Dias de Araújo  
Coordenador de Análise Econômica

### **Gerência de Comunicação**

Oswaldo Buarim Júnior

## **IPEA**

### **Análise Estatística**

Glaucia E. de Sousa Ferreira  
Leandro Justino Pereira Veloso

---

Produtividade no Brasil : desempenho e determinantes / organizadores:  
Fernanda De Negri, Luiz Ricardo Cavalcante. – Brasília : ABDI :  
IPEA, 2014.  
445 p. : il., gráfs. color.

Inclui Bibliografia.  
Conteúdo: Volume 1. Desempenho  
ISBN: 978-85-7811-228-8

1. Produtividade. 2. Produtividade do Trabalho. 3. Produtividade  
Agrícola. 4. Crescimento Econômico. 5. Brasil. I. De Negri, Fernanda.  
II. Cavalcante, Luiz Ricardo. III. Agência Brasileira de Desenvolvimento  
Industrial. IV. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 338.981

---

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade dos autores, não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial, do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada ou da Secretaria de Assuntos Estratégicos da Presidência da República.

É permitida a reprodução deste texto e dos dados nele contidos, desde que citada a fonte. Reproduções para fins comerciais são proibidas.

# SUMÁRIO

|                           |          |
|---------------------------|----------|
| <b>APRESENTAÇÃO .....</b> | <b>7</b> |
|---------------------------|----------|

|                         |          |
|-------------------------|----------|
| <b>INTRODUÇÃO .....</b> | <b>9</b> |
|-------------------------|----------|

## **CAPÍTULO 1**

|                                                           |    |
|-----------------------------------------------------------|----|
| OS DILEMAS E OS DESAFIOS DA PRODUTIVIDADE NO BRASIL ..... | 15 |
| Fernanda De Negri e Luiz Ricardo Cavalcante               |    |

## **CAPÍTULO 2**

|                                                                  |    |
|------------------------------------------------------------------|----|
| DESAFIOS PARA O CÁLCULO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES ..... | 53 |
| Roberto Ellery Jr                                                |    |

## **CAPÍTULO 3**

|                                                                                                      |    |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------|----|
| METODOLOGIAS DE CÁLCULO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES<br>E DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA..... | 87 |
| Alexandre Messa                                                                                      |    |

## **CAPÍTULO 4**

|                                                      |     |
|------------------------------------------------------|-----|
| PRODUTIVIDADE E ARMADILHA DO LENTO CRESCIMENTO ..... | 111 |
| Regis Bonelli                                        |     |

## **CAPÍTULO 5**

|                                                                  |     |
|------------------------------------------------------------------|-----|
| EVOLUÇÃO RECENTE DOS INDICADORES DE PRODUTIVIDADE NO BRASIL .... | 143 |
| Luiz Ricardo Cavalcante e Fernanda De Negri                      |     |

## **CAPÍTULO 6**

|                                                                                        |     |
|----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| COMPARAÇÕES INTERNACIONAIS DE PRODUTIVIDADE E IMPACTOS<br>DO AMBIENTE DE NEGÓCIOS..... | 173 |
| Lucas Ferreira Mation                                                                  |     |

## **CAPÍTULO 7**

|                                                                                                                                                  |     |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E MUDANÇA ESTRUTURAL:<br>UMA COMPARAÇÃO INTERNACIONAL COM BASE NO WORLD<br>INPUT-OUTPUT DATABASE (WIOD) 1995-2009..... | 201 |
| Thiago Miguez e Thiago Moraes                                                                                                                    |     |

## **CAPÍTULO 8**

|                                                                                 |     |
|---------------------------------------------------------------------------------|-----|
| PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E MUDANÇA ESTRUTURAL NO BRASIL<br>NOS ANOS 2000 ..... | 249 |
| Gabriel Coelho Squeff e Fernanda De Negri                                       |     |

## **CAPÍTULO 9**

|                                                                                                                              |     |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| INFORMALIDADE, CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DO TRABALHO NO<br>BRASIL: DESEMPENHO NOS ANOS 2000 E CENÁRIOS CONTRAFCTUAIS ..... | 281 |
| Gabriel Coelho Squeff e Claudio Roberto Amitrano                                                                             |     |

## **CAPÍTULO 10**

|                                                        |     |
|--------------------------------------------------------|-----|
| O DESAFIO DA PRODUTIVIDADE NA VISÃO DAS EMPRESAS ..... | 315 |
| João Maria de Oliveira e Fernanda De Negri             |     |

## **CAPÍTULO 11**

|                                                                                         |     |
|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E HETEROGENEIDADE ESTRUTURAL<br>NO BRASIL CONTEMPORÂNEO ..... | 337 |
| Mauro Oddo Nogueira, Ricardo Infante e Carlos Mussi                                     |     |

## **CAPÍTULO 12**

|                                        |     |
|----------------------------------------|-----|
| PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA NO BRASIL ..... | 373 |
| Rogério Edivaldo Freitas               |     |

## **CAPÍTULO 13**

|                                                                                                                                             |     |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----|
| EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO DAS CADEIAS<br>PRODUTIVAS DEVIDO A MUDANÇAS TECNOLÓGICAS DA INDÚSTRIA<br>BRASILEIRA (1990-2009) ..... | 411 |
| Luiz Dias Bahia                                                                                                                             |     |

## APRESENTAÇÃO

No final de 2012, a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) começaram a discutir a necessidade de elaborar estudos mais aprofundados sobre a produtividade brasileira, sua evolução e seus fatores determinantes.

Nesse momento, vários economistas já apontavam que os indicadores de produtividade tinham reduzido sua velocidade de crescimento e que a retomada do crescimento econômico iria depender, cada vez mais, da evolução dessa variável. No governo brasileiro, por outro lado, ganhou força o entendimento de que a manutenção e o aprofundamento das conquistas sociais obtidas na década anterior, além de serem cruciais, dependeriam de maiores ganhos de eficiência e produtividade. O aumento da produtividade do trabalho não seria, por suposto, um fim em si mesmo, mas o mecanismo primordial para garantir maior renda e mais qualidade de vida para a população.

A percepção da importância do tema foi se cristalizando ao longo do tempo, assim como a de que não bastava apenas analisar o comportamento dessa variável. Mais do que elaborar um diagnóstico a respeito da evolução da produtividade brasileira, seria necessário avançar na identificação das causas mais profundas e estruturais desse baixo crescimento. O desempenho insuficiente da produtividade no país preocupa os economistas há mais de 30 anos. Esperava-se que a densa industrialização brasileira enraizaria as bases materiais do círculo de realimentação crescimento-produtividade na economia que, porém, não ocorreu. Daí a origem desse enigma.

Sabemos que apenas a partir da identificação mais precisa das causas que afetam a evolução dessa variável no curto e no longo prazo é que será possível formular políticas públicas voltadas ao aumento da produtividade.

Para a realização desse trabalho foram convidados dezenas de pesquisadores estudiosos do tema, pertencentes ao Ipea e às mais renomadas Universidades e Instituições de Pesquisa do país. A riqueza presente na diversidade de visões e de abordagens desses pesquisadores foi captada tanto nos artigos deste livro quanto nos debates realizados ao longo do último ano. Essa diversidade contribui de forma significativa para uma melhor compreensão do fenômeno da produtividade no Brasil e para o entendimento de seus fatores determinantes. Este primeiro volume traz os resultados iniciais desse trabalho, que continuará

contribuindo com o governo para formular políticas que favoreçam o aumento da produtividade no Brasil.

Mauro Borges Lemos

**Ministro de Estado do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior e Presidente da Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial**

Sergei Suarez Dillon Soares

**Presidente do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

## INTRODUÇÃO

Restritos até pouco tempo atrás a um círculo relativamente reduzido, os debates sobre a produtividade da economia brasileira têm se disseminado rapidamente no ambiente acadêmico e entre os formuladores de políticas. O foco no combate à inflação, entre as décadas de 1970 e 1990, e na redução da desigualdade, na década de 2000, de certa forma obscureceu o debate sobre o tema. Mesmo em períodos de crescimento do produto interno bruto (PIB) proporcionalmente mais acelerado, a produtividade não parece ter ocupado um papel central nas discussões sobre a economia brasileira. Amparadas, na década de 2000, na expansão da demanda – tanto externa, por *commodities*, quanto doméstica, em decorrência do aumento da renda e da incorporação de mais pessoas ao mercado de trabalho e de consumo –, as taxas de crescimento do PIB começaram a reduzir-se no período subsequente à crise financeira de 2008. Nesse momento, os debates sobre a produtividade da economia brasileira parecem passar a ocupar um lugar de destaque nas discussões sobre a sustentabilidade das taxas de crescimento e do processo de redução das desigualdades sociais.

É nesse contexto que o Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Ipea) e a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) iniciaram, em 2012, um amplo projeto de pesquisa sobre a produtividade da economia brasileira. O projeto previa discussões sobre a evolução da produtividade no período recente e análises sobre seus determinantes. Neste volume, que reúne um total de treze capítulos, discute-se a evolução dos indicadores de produtividade da economia brasileira sob diversas óticas. Um segundo volume, cujo lançamento está previsto para 2015, reunirá trabalhos que buscam verificar de que forma aspectos como inovação, qualificação da mão de obra, infraestrutura e outras variáveis afetam os indicadores de produtividade no país.

O primeiro capítulo, de Fernanda De Negri e Luiz Ricardo Cavalcante, discute os dilemas e os desafios da produtividade na economia brasileira. Amparados em dados disponíveis em vários trabalhos publicados neste volume, os autores concluem que o sinal geral dos indicadores de produtividade total dos fatores (PTF) ou de produtividade do trabalho aponta para um crescimento reduzido dessas variáveis no Brasil desde o final da década de 1970.

Em seguida, no capítulo 2, Roberto Ellery Jr analisa os problemas associados à mensuração da produtividade, focando, em particular, a PTF no Brasil ao longo das últimas décadas. O autor compara os conceitos de PTF e de produtividade do trabalho e mostra de que forma questões relacionadas ao nível de agregação

utilizado afetam os resultados obtidos. Ellery Jr avalia também o impacto dos termos de troca e da escolha dos deflatores na PTF. Trata-se de uma questão essencial se o que se pretende é entender a evolução desse indicador ao longo do tempo. O texto traz ainda diversos exercícios que mostram como a PTF é influenciada, por exemplo, pelas medidas de trabalho e de capital escolhidas. Todas essas questões são ilustradas com exemplos relativos ao Brasil ao longo das últimas décadas. Com isso, o autor mostra como a produtividade tem crescido de forma limitada no país desde a década de 1970.

Os problemas de natureza metodológica são também o objeto do capítulo de Alexandre Messa, que busca discutir os diferentes métodos de cálculo e os problemas envolvidos no cálculo da PTF e da produtividade do trabalho, tanto no nível macroeconômico quanto no nível da firma. Messa parte de uma definição aparentemente simples (“a produtividade mede o grau de eficiência com que determinada economia utiliza seus recursos para produzir bens e serviços”) para evidenciar que, mesmo em uma abordagem puramente conceitual, há uma série de escolhas de natureza metodológica que afetam as medidas de produtividade.

Regis Bonelli, no quarto capítulo, discute aquilo que denomina de “armadilha do baixo crescimento” e argumenta que, no período entre 2003 e 2010 – marcado pela retomada do crescimento econômico com a melhoria dos termos de troca internacionais –, o país recuperou ganhos relativamente elevados de produtividade. Porém, o autor argumenta que, nos últimos anos, constatou-se que essa recuperação teve vida curta, e busca entender o que está ocorrendo com base na evolução da PTF e da produtividade do trabalho e na relação entre essas duas medidas. É nesse capítulo que Bonelli usa uma decomposição da taxa de crescimento do PIB que explicita aquilo que ele denomina de “o imperativo da produtividade”. Na conclusão do capítulo, o autor indica que, com o passar do tempo, o crescimento do PIB será cada vez mais dependente de aumentos na produtividade do trabalho.

O capítulo 5, de autoria de Luiz Ricardo Cavalcante e de Fernanda De Negri, analisa a evolução recente dos indicadores de produtividade no Brasil por meio da sistematização dos resultados obtidos em análises precedentes e na coleta de dados complementares sobre o tema. Os autores mostram que, na década de 2000, o PIB *per capita* descola-se da produtividade do trabalho quando suas trajetórias são mostradas graficamente, e atribuem esse fenômeno ao comportamento das taxas de ocupação e de participação no período. Ao consolidarem os resultados de diversos trabalhos sobre o tema, Cavalcante e De Negri concluem que a produtividade do trabalho manteve, nas décadas de 1990 e 2000, uma trajetória de crescimento estável, porém reduzido (da ordem de 1% ao ano quando aferida com base no valor adicionado e no pessoal ocupado).



Lucas Ferreira Mation confronta, no sexto capítulo, a evolução dos indicadores de produtividade no Brasil e no resto do mundo para confirmar aquilo que chama de “fatos estilizados sobre a economia brasileira”. O autor mostra que, diferentemente dos países que conseguiram ascender à condição de “desenvolvidos” no século XX, o Brasil fundamentou seu crescimento econômico essencialmente na acumulação de fatores de produção e não em ganhos de produtividade. No mesmo trabalho, o autor antecipa uma discussão sobre um dos determinantes da produtividade (o ambiente de negócios) e discute em que medida as deficiências do Brasil nesse campo podem ser um entrave à melhora da produtividade. A conclusão é que o ambiente de negócios do Brasil permaneceu praticamente estagnado entre 2003 e 2014, sem melhorias em quase nenhum indicador. Em um mundo em que a maioria dos países apresentou melhorias significativas nos seus ambientes de negócios, a estagnação do Brasil piorou significativamente a posição relativa do país.

Comparações internacionais são também o objeto do trabalho de Thiago Miguez e Thiago Moraes (capítulo 7). Os autores comparam os níveis e a evolução da produtividade do trabalho no Brasil com os dados relativos à China, aos Estados Unidos, à Alemanha e ao México. Utilizando dados do *World Input-Output Database* (WIOD), que compila informações estatísticas harmonizadas de 40 países de várias regiões do planeta, Miguez e Moraes analisam a relevância da estrutura produtiva dos países na explicação dos diferenciais de produtividade observados. As conclusões desse capítulo sugerem que a defasagem de produtividade do trabalho da economia brasileira em relação aos países mencionados, embora guarde uma considerável relação com a estrutura produtiva, é mais fortemente afetada pelos diferenciais de produtividade intrassetoriais. O estudo mostra também que o avanço do setor de serviços, em detrimento da indústria, nos países mais desenvolvidos (notadamente Estados Unidos e Alemanha), calcado em atividades mais intensivas em tecnologia da informação, foi capaz de sustentar uma trajetória de expansão da produtividade, contribuindo para a ampliação de seu diferencial em relação à economia brasileira.

A discussão sobre a estrutura produtiva prossegue no capítulo 8. Nesse caso, porém, Gabriel Coelho Squeff e Fernanda De Negri não usam comparações internacionais, mas avaliam a evolução do Brasil ao longo da década de 2000. Os autores buscam analisar em que medida houve mudanças substanciais na estrutura produtiva brasileira no período e quais os eventuais efeitos sobre o desempenho dos indicadores agregados de produtividade do trabalho. A conclusão a que chegam é semelhante à do capítulo anterior, uma vez que Squeff e De Negri indicam que “a produtividade da economia brasileira cresceu pouco não porque aumentou a participação de setores pouco produtivos na estrutura produtiva, mas sim porque a produtividade dentro dos setores econômicos cresceu pouco”.

Gabriel Coelho Squeff e Claudio Roberto Amitrano apresentam, no nono capítulo, uma nova metodologia de construção do valor adicionado, das ocupações e da produtividade do trabalho nos setores formal, informal e outras unidades familiares, desagregados por atividade econômica, com base nos dados do Sistema de Contas Nacionais Anuais do IBGE. Os autores verificam uma enorme disparidade da produtividade do trabalho entre os setores e as atividades. Em particular, concluem que enquanto a produtividade do trabalho foi, em média, da ordem de R\$ 13 mil em 2009, os setores formal e informal apresentaram níveis de cerca de R\$ 20 mil e R\$ 5 mil, respectivamente. Os autores analisam, então, o que teria acontecido com o valor adicionado e, sobretudo, com a produtividade do trabalho se todas as ocupações geradas durante os anos 2000 tivessem sido alocadas no setor formal e concluem que a realocação das ocupações nesse setor teria, em geral, ampliado tanto o valor adicionado quanto a produtividade agregada.

No décimo capítulo, João Maria de Oliveira e Fernanda De Negri analisam de que forma o problema da produtividade é percebido pelas empresas brasileiras e quais seriam, na visão dos empresários, os principais gargalos e obstáculos ao crescimento da produtividade. Com base na tabulação dos dados obtidos a partir de uma enquête eletrônica, os autores concluem que cerca dois terços das empresas afirmam que obtiveram ganhos de produtividade nos últimos cinco anos, e que a maior parte das empresas avalia ser tão ou mais produtiva que seus concorrentes no mercado doméstico. Todavia, apenas 6% delas apontam serem mais produtivas do que suas concorrentes internacionais. Em resumo, as empresas julgam-se bem posicionadas no mercado local, mas mal posicionadas no mercado externo. Além disso, Oliveira e De Negri concluem também que, para as empresas, o principal obstáculo ao crescimento de sua produtividade é a baixa qualificação da mão de obra. Em seguida, os principais obstáculos apontados são a baixa escala de produção, o mau desempenho dos fornecedores e a infraestrutura de transportes.

Mauro Oddo Nogueira, Ricardo Infante e Carlos Mussi resumem, no capítulo 11, as principais contribuições recentes do Ipea na temática da heterogeneidade estrutural e da produtividade do trabalho. Os autores argumentam que a estrutura produtiva vem se mantendo praticamente tão heterogênea quanto, historicamente, sempre foi no país, e que como os valores da produtividade do trabalho e da renda dos setores de menor produtividade quase se igualam, é lícito supor que, tanto nos setores de menor produtividade, como nos estratos menos produtivos dentro de cada setor ou atividade, a capacidade de aprofundamento do processo de melhoria da distribuição de renda pode se ver limitada.

O capítulo 12 trata, especificamente, da produtividade agrícola no Brasil, cujos aspectos históricos são analisados por Rogério Edivaldo Freitas. O autor discute ainda a produtividade interculturais e reúne dados que permitem comparar

a produtividade agrícola do Brasil com a de outros países (ou grupos econômicos), como os Estados Unidos, a União Europeia, o México, a China, a Índia, a Indonésia e a África do Sul. Freitas mostra que, ao longo das últimas décadas, os números da produtividade agrícola no Brasil não foram uniformes entre as regiões nem homogêneos (quando comparáveis) entre as culturas. Este fenômeno, entretanto, não impediu bons resultados agregados no cotejo com países de desenvolvimento similar ao Brasil, ou mesmo com mercados desenvolvidos, reconhecidos por destinar vultosos recursos financeiros para seus produtores agrícolas. O autor recomenda ainda instrumentos que, no seu entender, podem dinamizar ou gerar ganhos de produtividade na agricultura brasileira. No conjunto desses instrumentos, Freitas destaca educação e assistência técnica para o produtor, investimentos em infraestrutura, pesquisa agrícola, políticas agrícolas específicas e a mitigação de condicionantes sistêmicos.

Finalmente, Luiz Dias Bahia, no capítulo 13, observa como se compõe a produtividade do trabalho ao longo das relações intersetoriais devido a alterações temporais exclusivamente tecnológicas na indústria brasileira. Basicamente, o autor procura observar se eles para trás ou para frente do setor vêm influenciando (e como) a evolução da produtividade da cadeia. Bahia conclui que a indústria brasileira apresentou desenvolvimento tecnológico, de 1990 a 2009, suficiente para aumentar sua eficiência técnica em praticamente todas suas atividades, salvo poucas exceções. Entretanto, ao contrário da agroindústria e da química, esse aumento de eficiência técnica não foi transferido para a produtividade do trabalho depois de 1999.

Embora haja eventuais dissonâncias entre os resultados alcançados nos capítulos que compõem este volume, pode-se afirmar que, como regra geral, persiste um entendimento de que a produtividade passou a desempenhar, no período recente, um papel mais destacado no debate sobre políticas de desenvolvimento no Brasil. Além disso, a maior parte das análises indica que a produtividade da economia brasileira tem crescido lentamente desde a década de 1970. Essa percepção, é claro, aponta para a necessidade de se analisarem os determinantes da produtividade para amparar a proposição de políticas públicas capazes de fazê-la crescer de forma sustentável, assegurando, assim, um ciclo de crescimento econômico e de redução das desigualdades sociais.

**Os organizadores**



## OS DILEMAS E OS DESAFIOS DA PRODUTIVIDADE NO BRASIL

Fernanda De Negri\*  
Luiz Ricardo Cavalcante\*\*

### 1 INTRODUÇÃO

A desaceleração do crescimento econômico brasileiro no pós- crise fez emergir com força um debate que estava congelado ou, pelo menos, relativamente apagado das discussões sobre a economia brasileira: a produtividade. Tanto o desempenho da produtividade, quanto a influência do comportamento desta variável sobre a desaceleração recente do crescimento econômico do país são temas cada vez mais presentes.

Nos anos 2000, o país passou por um ciclo de crescimento com distribuição de renda que foi fortemente baseado na expansão da demanda, tanto externa, por *commodities*, quando doméstica, derivada do aumento da renda e da incorporação de mais pessoas ao mercado de trabalho e de consumo. Depois da crise de 2008, entretanto, esse processo parece ter perdido a capacidade de, isoladamente, impulsionar o crescimento da economia. Mesmo as variáveis demográficas e do mercado de trabalho que, durante os últimos anos, contribuíram para alavancar o crescimento econômico chegaram aparentemente ao seu limite, ou próximo dele. Além disso, o investimento também não chegou a crescer acima do que tem sido seu patamar histórico nas últimas décadas, patamar este que é – e isso é praticamente um consenso entre os economistas – insuficiente para sustentar o crescimento da economia no longo prazo.

É nesse cenário que a produtividade volta a ganhar relevo no debate econômico brasileiro. Não porque seu desempenho no período recente seja diferente do observado nas últimas décadas, mas porque o crescimento da produtividade se impõe, novamente, como uma condição para o crescimento da economia. De fato, não há nada de novo em relação a essa variável: o seu desempenho nos últimos anos não é particularmente pior, ou melhor, do que tem sido há décadas. Essa, a propósito, é uma das constatações reveladas neste artigo.

---

\* Diretora da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura – DISET / Ipea.

\*\* Consultor Legislativo do Senado Federal.

O artigo está dividido em três seções, além desta introdução. A próxima seção faz uma análise do recente ciclo de crescimento econômico brasileiro e de seus principais motores, a fim de argumentar que esse arranjo parece não ser mais capaz de promover o crescimento econômico no futuro. Nessa seção, argumenta-se que o crescimento da produtividade terá, sim, um papel fundamental no crescimento futuro do país, por inúmeras razões. A terceira seção, por sua vez, analisa o comportamento dessa variável no Brasil nas últimas décadas e em relação a outros países, apoiando-se em vários dos resultados apresentados nos demais capítulos desse livro e na literatura recente sobre o tema. Por fim, a quarta seção conclui apontando hipóteses que possam contribuir para explicar o baixo crescimento da produtividade brasileira nas últimas décadas.

## 2 CONTEXTO: O CRESCIMENTO BRASILEIRO NOS ANOS 2000

Nos primeiros anos da década de 2000, a economia brasileira passou por um processo de retomada do crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) com redução da pobreza e da desigualdade. Trata-se de uma combinação praticamente inédita na história econômica do país, tradicionalmente marcada pela dicotomia entre crescimento *versus* distribuição da riqueza nacional.

O PIB cresceu, nos anos 2000, a uma velocidade bastante superior a que havia crescido na década anterior. Entre 1990 e 1999, o PIB cresceu 2,3% ao ano, aproximadamente, ao passo que, entre 2000 e 2009, o crescimento anual foi da ordem de 3,2%. O ciclo de expansão mais significativo, entretanto, se concentrou no período entre 2003-2008, quando o PIB cresceu a uma taxa de 4,8% ao ano, retornando para o patamar de crescimento de 3,4% ao ano, entre 2009-2013.

Uma série de indicadores sociais também tiveram melhoras significativas no período. O índice de Gini, por exemplo, caiu de cerca de 0,59 no início da década para 0,53 em 2012. Trata-se de uma redução superior a 10% em apenas dez anos, de um indicador que, nos vinte anos anteriores, havia caído apenas 4%. O percentual de domicílios extremamente pobres, quando começou a ser calculado, em 1976, era de 13% e, em quase 25 anos, caiu apenas três pontos percentuais, chegando a 10% no início dos anos 2000. Nos doze anos seguintes, esse indicador caiu para menos de 5%.<sup>1</sup>

A continuidade desse processo de redução da pobreza e da desigualdade requer que o crescimento econômico se mantenha em taxas superiores às que o país vem apresentando nos últimos anos, desde a saída da crise em 2010. Dessa forma, é crucial um diagnóstico preciso sobre os fatores que impulsionaram o ciclo de crescimento recente e suas limitações de longo prazo, assim como, sobre os fatores que poderão impulsionar um novo ciclo de crescimento sustentado.

---

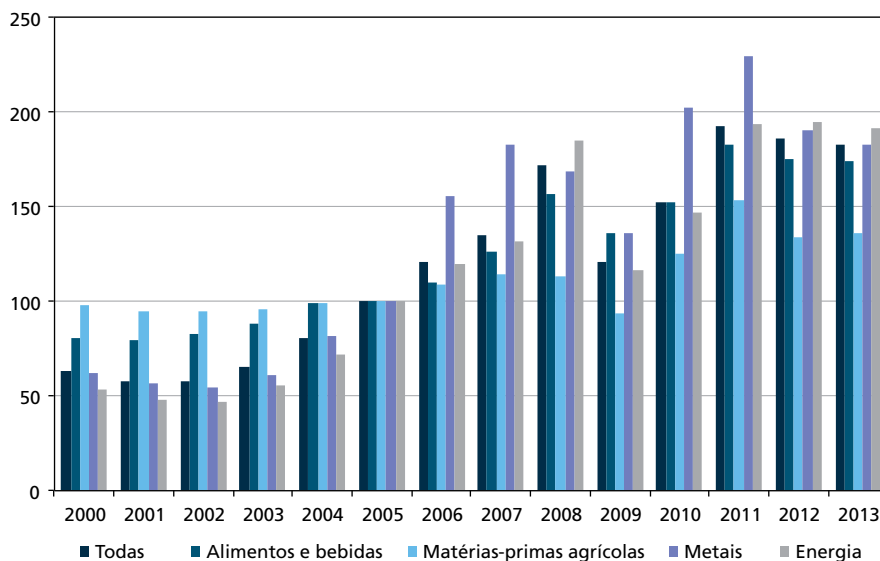
1. Dados disponíveis no Ipeadata (<http://www.ipeadata.gov.br>).

## 2.1 O crescimento da demanda

Diversos fatores concorreram para o bom desempenho da economia brasileira nos anos 2000. Em primeiro lugar, foi fundamental um cenário internacional favorável ao crescimento, cenário este especialmente favorável para os países em desenvolvimento exportadores de *commodities*. O crescimento da demanda e a elevação dos preços internacionais das *commodities*, em grande medida impulsionados pelo crescimento da China, ajudaram a tornar mais ricos e mais dinâmicos os países primário-exportadores. De fato, entre 2000 e 2008 os preços de *commodities* cresceram a uma taxa de 13,4% ao ano, sendo que no período de elevação mais intensa (entre 2004 e 2008) esse crescimento foi de 21% ao ano. Em decorrência desse cenário favorável, as restrições externas que, no passado, limitaram a expansão da economia brasileira, foram removidas ou, pelo menos, atenuadas. Conforme se pode observar no gráfico 1, após a crise de 2008, no entanto, há uma estabilização desses preços, que passam a crescer menos de 1% ao ano, o que aponta para o fim de um ciclo de expansão que teve consequências importantes sobre a economia brasileira.

GRÁFICO 1

Índice de preços internacionais de *commodities*: 2000-2013



Fonte: Fundo Monetário Internacional (<http://www.imf.org/external/np/res/commmod/index.aspx>).

A elevada rentabilidade das exportações de *commodities* teve, no entanto, efeitos importantes sobre a composição da pauta de exportações brasileira, que ficou muito mais dependente de produtos primários, e, muito provavelmente, sobre a composição do próprio investimento privado no Brasil, que se concentrou em segmentos tradicionais (De Negri; Alvarenga, 2011). Efetivamente, Squeff e

De Negri (capítulo 8) mostram que a participação das *commodities* na nossa pauta de exportações cresceu de menos 37% para mais de 53%, entre 2000 e 2011. Se somarmos a isso as exportações de petróleo,<sup>2</sup> que eram 5% da pauta e passaram a representar cerca de 14%, mais de 65% da pauta de exportações brasileira, em 2011, era composta de produtos primários.

É claro que o aumento da demanda externa por *commodities* contribuiu enormemente para a ampliação das exportações brasileiras, que passaram a representar 1,45% das exportações mundiais em 2011 (embora tenham retrocedido um pouco em 2012), ante menos de 1% em 2000. Boa parte desse aparente ganho de competitividade, no entanto, se deveu ao aumento da nossa participação nas exportações mundiais de *commodities*, que passou de menos de 3% para quase 6% no mesmo período.

Essa mudança na composição da pauta de exportações brasileira foi mais intensa depois da crise internacional de 2008 e pode contribuir para explicar a queda da participação da indústria de transformação no PIB, que pôde ser verificada principalmente após 2009. Dado o reduzido grau de abertura da economia brasileira,<sup>3</sup> a relação entre a pauta de exportações e a estrutura produtiva é preponderantemente indireta. O primeiro canal de transmissão é a própria valorização cambial, que reduz a competitividade dos produtos industrializados tanto no mercado externo quanto no mercado doméstico, mesmo considerando as elevadas tarifas de importação da economia brasileira. A segunda via é pela influência que a maior rentabilidade das *commodities* tem sobre as decisões de investimento dos agentes privados. O fato é que, logo após o início do ciclo de alta de *commodities*, entre 2009 e 2013 “a indústria de transformação perde mais de três pontos percentuais de participação em apenas quatro anos, dando lugar para o crescimento do setor de serviços e da indústria extrativa” (Squeff e De Negri, capítulo 8).

Além do impulso dado pelo crescimento da demanda externa por produtos primários, o crescimento da demanda doméstica também é um fator relevante na explicação do ciclo de crescimento dos anos 2000. O impulso à demanda doméstica foi dado por vários fatores, entre os quais, talvez, os mais relevantes sejam: *i*) a evolução favorável dos termos de troca, que aumentou nosso poder aquisitivo em relação ao resto do mundo; *ii*) a expansão dos programas sociais e a política de valorização do salário mínimo; *iii*) o aumento do crédito na economia; e *iv*) os incentivos ao consumo proporcionados por várias medidas após a crise de 2008.

2. Mais precisamente, as exportações de produtos não classificados na metodologia de agregação utilizada, onde petróleo representa a absoluta maioria.

3. A relação entre os fluxos de comércio (exportações + importações) e o PIB, no Brasil, é de pouco mais de 20%, segundo dados disponíveis no site do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.



Os termos de troca correspondem ao quociente entre os preços das exportações e das importações ponderados pela participação de cada item na composição da balança comercial. O aumento acelerado dos preços internacionais de *commodities* (que representam mais da metade da pauta de exportações do país) indiscutivelmente contribuiu para a evolução favorável dos termos de troca ao longo do ciclo de crescimento dos anos 2000.

A evolução favorável dos termos de troca se manifesta, no mercado interno, no descolamento entre os índices de preços no atacado e ao consumidor que se observou ao longo do período (conforme evidenciado no capítulo 5 por Cavalcante e De Negri). O índice de preços no atacado reflete o crescimento dos preços de insumos e matérias primas e é muito correlacionado com os índices de preços internacionais de *commodities*.<sup>4</sup> Nonnenberg (2005) já havia identificado essa relação, logo no início do ciclo de alta de *commodities*, afirmando que “apesar de o aumento dos preços das *commodities* não ter sido a única causa para a elevação do IPA, ela contribuiu para sua recente aceleração”.

Com efeito, enquanto a variação acumulada do IPA-EP superou 300% entre 1996 e 2011, o IPCA alcançou, no mesmo período, cerca de metade desse percentual. O deflator implícito do PIB, dado que reflete uma ponderação entre esses dois indicadores, acumulou uma variação intermediária pouco superior a 200% (capítulo 5). A discrepância na evolução dos preços no atacado e ao consumidor ocasionou, portanto, um aumento importante no poder de compra da população nesse período, em termos reais. Em outras palavras, ficamos mais ricos em relação ao resto do mundo, entre outras coisas, porque os preços da cesta de produtos que o país produz (melhor captados pelo deflator implícito do PIB) cresceu mais do que os da cesta de consumo dos brasileiros (melhor captados pelos índices ao consumidor). Esse fato “explica porque, ao longo desse período, a população teve uma sensação de aumento de renda superior à trajetória do produto”, ou seja, porque a renda do trabalho obtida na PNAD teve um crescimento real maior do que o PIB, nos últimos anos.<sup>5</sup>

O segundo fator relevante, o foco nas políticas sociais, teve, além do mérito intrínseco de tocar num problema histórico do país, o efeito de ampliar o mercado de consumo doméstico e dar um novo dinamismo à economia brasileira.

4. É claro que o IPA também é muito correlacionado com o câmbio, que se valorizou nesse período e, portanto, teria um impacto negativo sobre a evolução do IPA. Entretanto, no período recente, o efeito dos preços de *commodities* sobre o IPA foi positivo e parece ter sobrepujado o efeito do câmbio (negativo).

5. É fácil verificar que, em termos nominais, a renda do trabalho da PNAD e o PIB tiveram uma evolução muito parecida, de onde se conclui que a diferença observada por vários analistas na evolução real desses indicadores se deve a diferenças nos deflatores utilizados: IPCA para a renda do trabalho e deflator implícito para o PIB. Neri (2014) apresenta esta explicação dos deflatores para a discrepância entre PIB e PNAD, discutida pelo autor desde meados da década passada (Neri 2007).

A expansão dos programas de transferência de renda e a política de valorização do salário mínimo, provavelmente, contribuíram de forma significativa para a redução da pobreza e da desigualdade verificadas no período. Embora seja mais difícil quantificar os efeitos da política de valorização do salário mínimo sobre a redução da desigualdade, alguns estudos quantificam o papel da renda do trabalho e das políticas de transferência de renda nesse processo. Soares, Ribas e Soares (2009) mostraram que as transferências sociais focalizadas contribuíram com cerca de um terço na queda da desigualdade verificada entre 2004 e 2006, e que o programa Bolsa-Família, sozinho, contribuiu com 20% dessa redução.

O aumento da renda do trabalho, por sua vez, também contribuiu com cerca de 30% na redução da desigualdade. O quanto do aumento da renda do trabalho se deveu à política de valorização do salário mínimo ainda é uma questão não totalmente equacionada, mas é certo que existem efeitos associados. O salário mínimo passou de R\$ 151,00, em abril de 2000, para R\$ 678 em 2013, um crescimento de cerca de 350%, muito superior aos 127% de aumento do IPCA, ou mesmo aos quase 200% de crescimento do IPA no período. É muito provável que esse ganho real observado no salário mínimo tenha se propagado para o restante do mercado de trabalho, especialmente no extrato inferior de salários, contribuindo, assim, para a ampliação do mercado de consumo doméstico.

Outro fator importante para o crescimento – em particular para o crescimento do consumo – foi a ampliação do crédito, que passou de menos de 30% do PIB, no início, para mais de 50%, no final da década de 2000.<sup>6</sup> Obviamente, a estabilidade econômica conquistada na década anterior foi uma condição necessária para que essa expansão pudesse ocorrer, assim como o crescimento real da renda nos anos 2000 – tanto derivados dos ganhos salariais acima da inflação, quanto da própria evolução dos termos de troca. Além disso, concorreram para o aumento do crédito na economia algumas reformas microeconômicas realizadas durante o período 2003-2006, particularmente a aprovação da lei de falências. Nesse sentido, existem evidências robustas de que a resolução mais simples de problemas de insolvência, em virtude da promulgação da lei de falências, tenha contribuído para a ampliação do volume de crédito na economia (Araujo e Funchal, 2009).

## 2.2 A resiliência do investimento

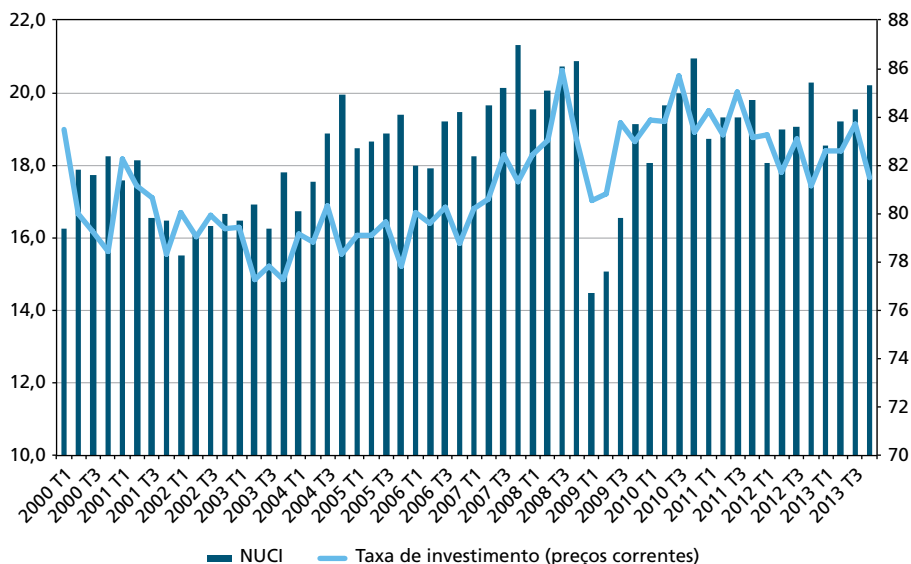
Apesar desses bons resultados, não se observou uma expansão significativa da taxa de investimento, que passou de um nível próximo a 17% do PIB, no início da década de 2000, para 18%, em 2012, tendo chegado a 19% em alguns anos desse período. É razoável supor que uma parcela significativa do crescimento da demanda

6. Saldo das operações de crédito em relação ao PIB – exclusive crédito para intermediários financeiros – % (Disponível em <https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>).

foi atendida, em um primeiro momento, pelo aumento do nível de utilização da capacidade instalada. Ainda que os dados relativos ao nível de utilização da capacidade instalada (NUCI) sejam restritos ao setor industrial, é ilustrativo observar sua evolução justaposta à trajetória do investimento. Após uma pequena redução nos dois primeiros anos da década de 2000, esse indicador cresceu consistentemente (de 78% para 86%) até 2008 (gráfico 2).

GRÁFICO 2

**Taxa de investimento (% do PIB em preços correntes) e nível de utilização da capacidade instalada (%) na economia brasileira: 1º trimestre de 2000 ao 4º trimestre de 2013**



Fonte: Elaboração própria, a partir de dados do IBGE (disponíveis em [www.ipeadata.gov.br](http://www.ipeadata.gov.br)) e da FGV (extraídos de <http://www.bcb.gov.br/?serietemp>).

Obs.: No eixo da direita está o NUCI e no eixo da esquerda a taxa de investimento.

Mesmo a adoção de uma série de medidas de estímulo ao crédito e ao investimento no âmbito da Política de Desenvolvimento Produtivo (PDP) – lançada ainda antes da crise, em 2008 – não teve efeitos importantes sobre a taxa de investimento, embora o objetivo primordial da PDP fosse ampliar essa taxa para 21% do PIB em 2010.

Evidentemente, há que se considerarem os efeitos da crise de 2008 sobre o comportamento do investimento no país. Com efeito, tanto o crescimento da utilização da capacidade instalada, quanto a mudança de inclinação da curva de taxa de investimento, a partir do final de 2006, sugerem um início de aceleração do investimento no país. Difícil saber, no entanto, se na ausência de crise a taxa de investimento teria, de fato, começado a reagir de forma mais vigorosa e compatível com o aumento do consumo observado nos anos anteriores. O fato é que, embora não tenha gerado

efeitos perversos sobre os indicadores sociais, nem sobre a renda da população, a crise reverteu expectativas, restringiu o crédito em nível mundial e estancou uma trajetória ascendente do investimento que começava a se esboçar a partir de 2006.

Apesar disso, diferentemente de outros países, o desemprego continuou caindo, assim como os níveis de pobreza e desigualdade. Em alguma medida, isso pode ser creditado às políticas anticíclicas adotadas após a crise financeira de 2008,<sup>7</sup> a fim de minimizar os efeitos da crise no país. Após a crise, as políticas públicas, especialmente as políticas industriais, voltaram-se primordialmente para a sustentação da demanda doméstica, a fim de evitar que a restrição de crédito e o baixo crescimento da demanda externa afetassem o desempenho da economia.

As desonerações, que na PDP visavam principalmente o investimento, passaram a focar a ampliação ou manutenção dos níveis de consumo na economia. As principais medidas tomadas após a crise foram, num primeiro momento, voltadas a eliminar o risco de uma redução brusca do crédito na economia, principal canal de transmissão da crise internacional para o mercado doméstico. Assim, foram lançadas novas linhas de crédito ao consumo e à construção civil, por parte dos bancos públicos, reduziu-se o Imposto sobre Operações Financeiras (IOF) sobre financiamentos de alguns bens duráveis, foram alteradas as regras do compulsório, entre outras medidas voltadas a destravar o crédito na economia. Logo depois, foram implementadas várias medidas para a sustentação do consumo, tais como mudanças na alíquota do Imposto de Renda (IR), desoneração do Imposto sobre Produtos Industrializados (IPI) para vários setores (automotivo e linha branca, por exemplo), desoneração da folha de pagamentos, além de outros cortes de tributos.

Em meados de 2009 foi lançado o Programa de Sustentação do Investimento (PSI), que previa R\$ 44 bilhões em empréstimos subvencionados por parte do BNDES e cujo objetivo era, agora sim, impedir que a crise internacional afetasse fortemente o nível de investimento na economia. Após sucessivas reedições o programa alcançou, em 2013, a cifra de R\$ 375 bilhões em crédito com juros subsidiados. Parte significativa desse volume foi viabilizada por meio de empréstimos do Tesouro ao BNDES. Após o PSI, outras medidas de política industrial foram lançadas no âmbito do Plano Brasil Maior, entre elas a desoneração da folha para setores intensivos em mão de obra (confecções, calçados, móveis e software) e a desoneração de IPI para bens de capital e o novo regime automotivo. Apesar de algumas medidas apontarem para a ampliação do investimento, várias outras focalizaram o aumento do consumo doméstico, via compras públicas (margens de preferência) ou pelas reduções de IPI.

---

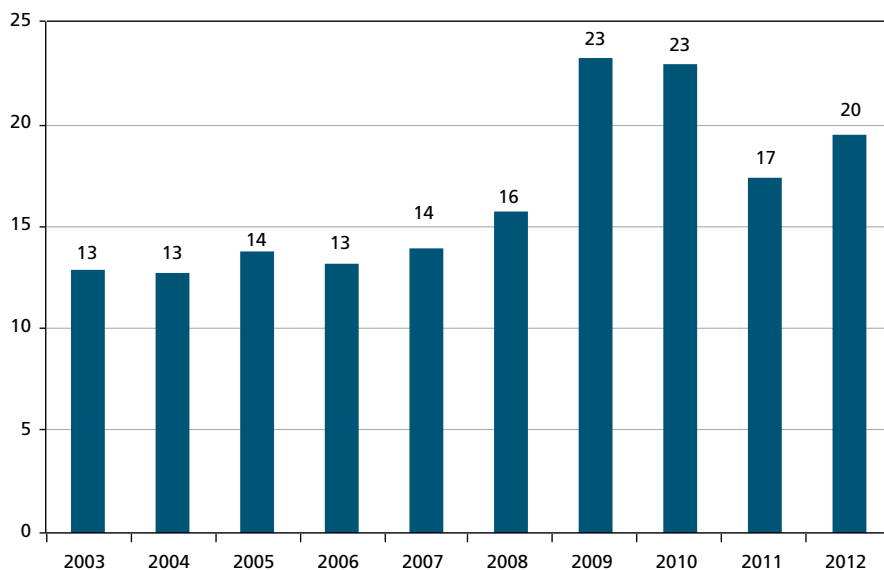
7. Também há que se considerar a hipótese de uma defasagem entre os efeitos da crise internacional na produção e seus efeitos no mercado de trabalho. É razoável supor que, dada a rigidez do mercado de trabalho doméstico e a escassez de mão de obra qualificada, observada em alguns setores, as empresas tenham optado por postergar decisões de redução de funcionários a espera de maior certeza quanto às perspectivas futuras da economia.

Mesmo o aumento nos desembolsos do BNDES, que passaram de R\$ 33,5 bi, em 2003, para R\$ 156 bi, em 2012, não foi capaz de estimular o aumento dos investimentos na mesma proporção. Uma possível evidência disso é a ampliação da relação entre os desembolsos do BNDES e a Formação Bruta de Capital Fixo na Economia, que passou de 13%, em 2003, para 20%, em 2012, (gráfico 3), sendo que o maior salto foi, precisamente, após a edição do PSI.<sup>8</sup> É possível argumentar que, na ausência da atuação do BNDES a taxa de investimento poderia estar em níveis abaixo dos efetivamente observados, especialmente após a crise. Entretanto, os efeitos (ou a ausência deles) do BNDES sobre a taxa de investimento no período recente ainda carecem de avaliações empíricas mais aprofundadas.

GRÁFICO 3

**Relação entre desembolsos do BNDES e Formação Bruta de Capital Fixo na economia Brasileira: 2003-2012**

(Em %)



Fonte: Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) e BNDES.

Em síntese, apesar do PSI, e diferentemente do que aconteceu com o consumo, que continuou aquecido depois da crise, o investimento cresceu pouco: cerca de um ponto percentual do PIB em 2010 e 2011, retornando depois para o mesmo patamar de 18% do PIB. A sustentação da demanda doméstica em níveis

8. A comparação entre os desembolsos do BNDES e a FBCF requer alguma cautela porque o total desembolsado pelo BNDES envolve, além do investimento, operações de crédito não relacionadas ao investimento, recursos não reembolsáveis na área social, aportes em fundos de investimento e compras de participações acionárias em empresas, por exemplo. Ainda assim, a comparação permanece válida se se assumir que a fração representada pelos investimentos no total desembolsado pelo banco é razoavelmente constante.

pré-crise concomitantemente a uma demanda mundial cadente, numa espécie de marcha forçada da economia brasileira, teve seus méritos, mas também teve custos importantes. Ao estimular o consumo, por meio de várias medidas no âmbito do Plano Brasil Maior, em um cenário de incerteza, no qual o investimento não reagiu de maneira expressiva (repetindo o desempenho modesto do período anterior), aprofundou-se o desequilíbrio entre o consumo das famílias e do governo e a capacidade de oferta da economia, hiato que foi suprido pelo aumento das importações acima do crescimento do PIB.

Esse processo teve impactos: *i)* fiscais, derivados das desonerações e dos empréstimos do tesouro para o PSI; *ii)* monetários, com a inflação chegando sempre muito perto do teto da meta, mesmo após o início de um novo ciclo de alta dos juros; e *iii)* nas contas externas, pressionadas pela queda das exportações de manufaturados e pela redução da demanda e dos preços das *commodities* e, além disso, pelo aumento das importações a taxas superiores ao das exportações.<sup>9</sup>

Paralelamente a isso, no cenário internacional, a percepção de que os países que compõem o acrônimo BRICs seriam o novo motor do crescimento econômico mundial não sobreviveu a uma maior duração da crise mundial. No período recente, todos esses países tiveram forte desaceleração nas suas taxas de crescimento. Para o Brasil, a desaceleração Chinesa é particularmente importante, dado que atinge fortemente nossas exportações de *commodities* e os preços internacionais desses produtos.

O baixo crescimento do pós-crise traz a tona, novamente, questões cruciais associadas à sustentabilidade do crescimento econômico brasileiro no longo prazo. A resistência da taxa de investimento em mudar de patamar durante a década é agravada se considerarmos, pelo menos, dois tipos de investimento essenciais para o crescimento econômico de longo prazo, e que não tiveram um desempenho melhor: infraestrutura e tecnologia.

Os investimentos (públicos e privados) em infraestrutura passaram de menos de R\$ 40 bilhões, no início da década, para cerca R\$ 120 bilhões, em 2013, alcançando 2,45% do PIB (um pouco mais do que os cerca de 2% observados nos primeiros anos da década).<sup>10</sup> Uma parcela relevante do investimento total em infraestrutura, os investimentos públicos em transportes, passaram de cerca de R\$ 8 bilhões para cerca de R\$ 26 bilhões por ano, no período 2003 a 2010. Apesar do crescimento, esse valor representa apenas 0,6% do PIB e tem se mantido estável desde 2010 (Campos, 2014). Além disso, esse montante está longe de ser o suficiente para eliminar os gargalos da infraestrutura brasileira, especialmente

9. Entre 2008 e 2013, as exportações cresceram 22% enquanto as importações cresceram 39%, segundo os dados do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior.

10. Dados da InterB Consultoria em sua Carta de Infraestrutura.

da infraestrutura de transportes. No último período, o governo obteve avanços no modelo de concessões que sinalizam para um aumento no nível dos investimentos privados, ainda relativamente estáveis na faixa de 50% do investimento total em infraestrutura.

Os gastos empresariais em pesquisa e desenvolvimento (P&D) também se mantiveram em níveis baixos em relação ao PIB. O período compreendido entre 2005 e 2008, quando a relação P&D empresarial/PIB passou de 0,49 para 0,53% do PIB, foi o mais positivo neste quesito. Entretanto, em termos comparativos a outros países, o Brasil permaneceu na mesma posição, dado que todos os países ampliaram de forma significativa seus investimentos em tecnologia nesse período (Cavalcante e De Negri, 2010). Em 2011, De Negri e Cavalcante (2013) estimam que a uma relação P&D empresarial/PIB tenha alcançado 0,55%. Esses autores fizeram também a estimativa adicional visando tornar os planos amostrais das duas últimas edições da Pesquisa de Inovação Tecnológica (Pintec) compatíveis entre si. Nesse caso, o valor obtido para a relação P&D/PIB foi da ordem de 0,50%, bastante inferior às estimativas anteriores à Pintec para 2011, e indicativo de uma queda entre 2008 e 2011, o que sugere uma estagnação do estoque de capital intangível na economia.

Além da ampliação do estoque de capital – por meio do investimento –, a capacidade de oferta também pode crescer por meio do aumento do estoque de mão de obra empregado na produção, ou, dito de outra forma, do aumento das taxas de ocupação e de participação. Este foi, a propósito, um dos movimentos importantes na dinâmica do crescimento da economia brasileira no período recente, como apontam tanto Cavalcante e De Negri, no capítulo 5, quanto Bonelli no capítulo 4.

A associação entre o crescimento da produtividade e o crescimento do PIB pode ser explicitada de diversas maneiras. Uma maneira simples de explicitar essa

relação é usar a identidade algébrica  $PIB = \left( \frac{PIB}{PO} \right) PO$ , onde  $PO$  é o pessoal ocupado. A manipulação algébrica dessa identidade permite concluir que a taxa de crescimento do PIB corresponde à soma das taxas de crescimento da produtividade do trabalho e da taxa de crescimento do pessoal ocupado:

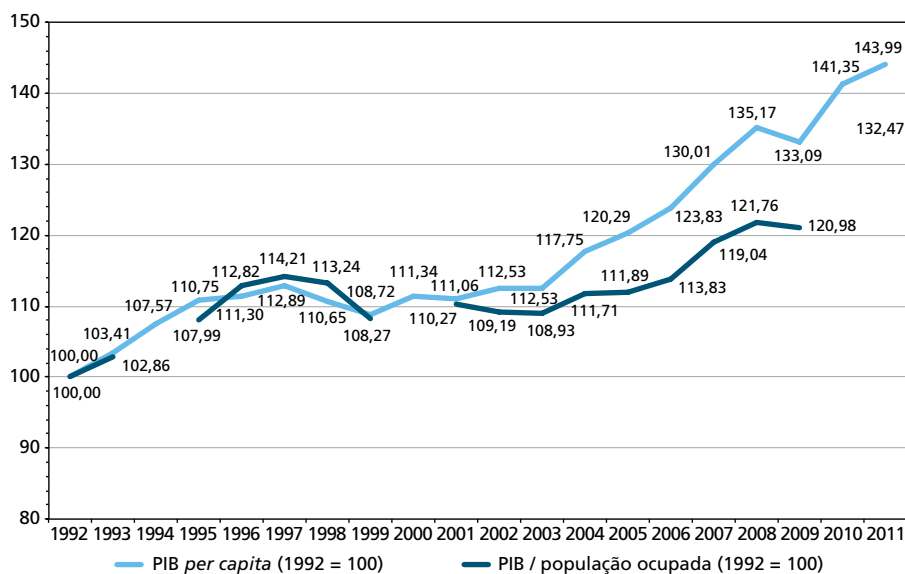
$$\overline{PIB} = \overline{\left( \frac{PIB}{PO} \right)} + \overline{PO} \quad (1)$$

Na equação acima, a barra superior indica a taxa de crescimento da variável correspondente.

A decomposição indicada na equação (1) pode ser usada para interpretar o crescimento do PIB do Brasil ao longo da primeira década dos anos 2000. Entre 2000 e 2009, por exemplo, a taxa média anual de crescimento do PIB alcançou 3,42%. Apenas um terço desse crescimento pode ser atribuído ao crescimento da produtividade do trabalho. Os dois terços restantes advieram do crescimento do pessoal ocupado, ou seja, do aumento da taxa de ocupação e, em menor medida, da taxa de participação (Cavalcante e De Negri, capítulo 5). Isso explica por que o PIB *per capita* descola-se da produtividade do trabalho quando suas trajetórias são mostradas graficamente (gráfico 4), descolamento este que, obviamente, só se sustenta durante um período curto de tempo.

GRÁFICO 4

**Brasil: PIB *per capita* e produtividade do trabalho (1992-2011) (Base: 1992 = 100)**



Fonte: Cavalcante e De Negri (capítulo 5).

Esses resultados são semelhantes aos obtidos pelo *Boston Consulting Group* (BCG), que estimou que, entre 2000 e 2011, apenas 26% do crescimento do valor adicionado no Brasil adveio de ganhos de produtividade (Ukon, 2013). Trata-se de um percentual inferior ao estimado para países como a China, a Índia e a Rússia, nos quais, respectivamente, 93%, 82% e 40% do crescimento do valor adicionado pôde ser atribuído ao crescimento da produtividade.

Essa decomposição pode ser detalhada a fim de dividir o crescimento do PIB *per capita* em três componentes: *i*) a produtividade do trabalho (PIB/população ocupada); *ii*) a taxa de ocupação (população ocupada / população economicamente



ativa); e *iii*) a relação entre a população economicamente ativa e a população total. Os resultados dessa decomposição (capítulo 5) mostraram que mais de 90% do crescimento do PIB *per capita* no período 1992-2001 se deveu à produtividade do trabalho, ao passo que no período 2001-2009 pouco mais da metade desse crescimento foi explicado pelos ganhos de produtividade e o restante pelo aumento das taxas relacionadas ao mercado de trabalho e a variáveis demográficas.

Bonelli (no capítulo 4) também usa uma decomposição mais detalhada da taxa de crescimento do PIB que explicita aquilo que ele denomina “o imperativo da produtividade”:

$$\overline{\frac{PIB}{PO}} = \left( \overline{\frac{PIB}{PO}} \right) + \left( \overline{\frac{PO}{PEA}} \right) + \left( \overline{\frac{PEA}{PIA}} \right) + \overline{PIA} \quad (2)$$

Onde PO é a população ocupada, PEA é a população economicamente ativa e PIA é a população em idade ativa.

Nessa expressão, procura-se resumir as mudanças demográficas no último termo da equação, que corresponde à taxa de crescimento da PIA. O argumento fundamental pode ser resumido nos seguintes pontos:

- A relação  $\left( \frac{PO}{PEA} \right)$ , que corresponde ao complemento da taxa de desemprego (taxa de ocupação), não pode crescer indefinidamente;
- A relação  $\left( \frac{PEA}{PIA} \right)$  não tem flutuado muito e, ainda que possa se elevar no futuro, não contribuirá de forma apreciável para o crescimento do PIB.

Esses resultados deixam claro que uma parcela significativa do crescimento do PIB, ao longo da primeira década dos anos 2000, adveio da incorporação de maiores contingentes de pessoas ao mercado de trabalho.

Contudo, as projeções demográficas indicam que, ao longo dos próximos anos, as variáveis demográficas não devem contribuir, na mesma magnitude, para o crescimento econômico. A principal razão para isso é o esgotamento do bônus demográfico, isto é, do período durante o qual a estrutura etária da população é caracterizada pelo menor número de idosos, crianças e adolescentes em relação à parcela formada pela população em idade ativa. Projeções demográficas, com base nos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), indicam que a PIA deverá crescer até 2030, a partir de quando começará a cair (Ipea, 2011). Segundo Alves, Vasconcelos e Carvalho (2010), “por volta de 2030, o Brasil apresentará uma população eminentemente adulta, em que as coortes com maior

participação na população total serão justamente aquelas com idades entre 25 e os 50 anos” e, por volta de 2050, a tendência é de ampliação rápida da população idosa.

Segundo Bonelli (capítulo 4), as projeções para o crescimento da PIA indicam que seu crescimento deverá ser da ordem de 1,1% ao ano entre 2013 e 2023 e que, portanto, o crescimento do PIB ao longo das próximas décadas dependerá fortemente do primeiro termo do lado direito da equação 2, que corresponde ao crescimento da produtividade do trabalho, uma vez que não se esperam contribuições significativas das taxas de ocupação e de participação nos próximos anos.

Em resumo, entre os fatores que poderiam contribuir para o aumento da oferta agregada na economia, as variáveis demográficas (relativas ao aumento na oferta de mão de obra) tiveram um papel relevante no período recente. O investimento, por sua vez, não cresceu da forma requerida para a ampliação da capacidade de oferta da economia. Além do crescimento na intensidade de utilização de fatores produtivos – ou seja, aumento no estoque de capital ou de trabalho –, resta, por fim, o terceiro elemento capaz de promover aumentos sustentados na oferta agregada: o aumento na eficiência de utilização desses fatores. A próxima seção faz um diagnóstico sobre como tem evoluído, nos últimos anos, a produtividade na economia brasileira.

### 3 TENDÊNCIAS DA PRODUTIVIDADE NO BRASIL

As principais conclusões da seção anterior são que, no período recente, o crescimento brasileiro foi essencialmente impulsionado por fatores demográficos sem, no entanto, um aumento sustentado da oferta e do estoque de capital. O principal impulso para a ampliação da oferta agregada, nesse período, foi o crescimento da oferta de mão de obra, cuja possibilidade de expansão se esgotou tanto pela proximidade do pleno emprego, quanto, no longo prazo, por questões demográficas. O estoque de capital, por sua vez, não cresceu de forma compatível com o crescimento da economia, dada a resiliência da taxa de investimento.

Independentemente de o crescimento dos investimentos ter sido interrompido em virtude da crise ou de limitações do próprio modelo de crescimento puxado pela demanda, o fato é que se tornou cada vez mais premente a necessidade de ampliação sustentada da oferta de bens e serviços na economia. Nesse sentido, dadas as dificuldades de ampliar a taxa de investimento e dadas as limitações ao aumento das taxas de ocupação e participação no longo prazo, o aumento da produtividade tornou-se fator ainda mais crítico na sustentação do crescimento econômico brasileiro.

Já que a ampliação da produtividade será crucial para o país crescer de forma sustentada no futuro, é fundamental investigar de forma detalhada qual tem sido o desempenho dos indicadores de produtividade no país nos últimos anos. Este é o objetivo desta seção que, para tanto, apoia-se em alguns dos principais resultados encontrados neste livro.

### 3.1 Diferentes medidas e um mesmo diagnóstico.

Uma das questões que emergem ao se tratar do tema da produtividade diz respeito a outros fatores, além da eficiência, que estariam embutidos nos vários indicadores de produtividade e a como esses indicadores nem sempre seriam reveladores do que, de fato, ocorre na economia. Assim, os trabalhos que se dedicaram a analisar o comportamento da produtividade no Brasil no período recente nem sempre chegam a resultados idênticos. Isso decorre das diferentes medidas de produtividade que são empregadas e de diferentes fontes de dados e períodos específicos de análise, que podem levar a resultados discrepantes.

Conceitualmente, indicadores de produtividade devem medir a eficiência com que a economia, ou os agentes econômicos, transforma insumos em produtos e serviços finais, o que se faz, empiricamente, pela razão entre medidas de produção e medidas de insumos. Entretanto, alguns indicadores de produtividade acabam refletindo uma série de outros fatores relacionados com a atividade econômica, por isso é crucial interpretá-los de maneira cuidadosa. São diversos os indicadores e técnicas possíveis para analisar o comportamento da produtividade, tanto a partir de medidas parciais, como a produtividade do trabalho ou do capital, quanto de medidas multifatores, como a Produtividade Total dos Fatores (PTF). Além disso, também existem medidas baseadas em fronteiras de produção, *Data Envelopment Analysis* (DEA), entre outras.

Na prática, contudo, a maioria dos trabalhos sobre o tema usam medidas da produtividade total dos fatores (PTF) e da produtividade do trabalho. As diferentes abordagens metodológicas utilizadas para o cálculo dessas duas medidas principais de produtividade, bem como a relação entre elas, são apresentadas e discutidas nos capítulos seguintes deste livro (Ellery, capítulo 2 e Messa, capítulo 3), que apresentam os principais desafios metodológicos associados com a mensuração da produtividade.

A produtividade do trabalho é a medida mais simples e direta para chegar a algum indicador sobre a eficiência da economia, de seus setores ou agentes econômicos. Ela consiste na utilização de alguma medida de produto, em relação a alguma medida de mão de obra empregada na produção. A primeira e mais evidente limitação desse indicador é que se trata de uma medida parcial de produtividade. Ela leva em conta apenas um dos fatores empregados na produção – o trabalho – e ignora tanto a intensidade, quanto a qualidade do capital utilizado na produção, assim como a qualidade do trabalho (ou o capital humano). Por essa razão, boa parte das diferenças observadas na produtividade do trabalho entre setores, empresas ou mesmo no tempo, decorrem das diferentes intensidades de utilização de capital. Nesse sentido, setores como a indústria extrativa – muito intensiva em capital – sempre terão indicadores de produtividade do trabalho muito superiores aos verificados em setores intensivos em mão de obra.

Além disso, existe uma série de dificuldades relacionadas com a mensuração do produto e da quantidade de trabalho. Para a mensuração do produto, podem-se utilizar indicadores de produção física ou indicadores monetários de valor adicionado. Indicadores de produção física enfrentam a dificuldade de compatibilizar múltiplos produtos e múltiplos insumos. Por conta disso, de modo geral, levam em conta apenas o produto final sem descontar os insumos utilizados, ou seja, não refletem o valor adicionado, mas apenas a quantidade de produto final.<sup>11</sup> Indicadores monetários de valor adicionado são mais precisos, nesse sentido, para mensurar eficiência. No entanto, por serem monetários, são mais sujeitos às variações de preços relativos que não expressam eficiência: insumos mais baratos, por exemplo, afetariam positivamente os indicadores de produtividade sem nenhuma mudança na eficiência produtiva, no sentido estrito. Esse fator é extremamente relevante na economia brasileira no período recente, dadas as mudanças nos preços relativos derivadas do ciclo de alta de *commodities*. Além disso, em vários setores de atividade, como no setor público e serviços, os indicadores de produtividade estão mais fortemente associados à remuneração dos fatores produtivos – salários, lucros, juros. Assim, variações salariais ou na rentabilidade de alguns setores podem influenciar positivamente esse tipo de indicador de produtividade, sem que isso reflita qualquer mudança de eficiência.

Para medir a quantidade de trabalho utilizada, pode-se recorrer a medidas de horas trabalhadas – as mais precisas, mas nem sempre disponíveis –, ou de número de trabalhadores, ou, ainda, quando se utilizam as contas nacionais, número de ocupações (ou postos de trabalho). Essas diferentes medidas também podem afetar a evolução dos indicadores de produtividade, especialmente quando existem mudanças significativas na jornada de trabalho: indicadores que utilizam número de funcionários podem subestimar os ganhos de produtividade na ocorrência de reduções significativas na jornada de trabalho, como mostraram Barbosa Filho e Pessoa (2013).

A fim de superar algumas das limitações dos indicadores parciais, a PTF procura medir a produtividade levando em conta todos os fatores que concorrem para a produção. Trata-se, naturalmente, de uma medida mais completa do que a produtividade do trabalho. O cálculo da PTF baseia-se na estimação de funções de produção, seja no nível macroeconômico ou da firma. Obviamente, isso pressupõe a existência de uma função agregada de produção, o que por si só não é consensual na literatura, ou de uma mesma função de produção para diferentes firmas, o que é ainda mais controverso. Além disso, o formato da função escolhida – geralmente uma Cobb-Douglas – implica certas premissas sobre o funcionamento da econo-

---

11. É possível – para uma empresa ou país – aumentar o consumo intermediário (insumos, peças e componentes) utilizado na produção de uma mesma quantidade de produto final. Neste caso, a produção física permaneceria constante, ao passo que o valor adicionado seria menor. Sendo assim, tudo o mais constante, a produtividade medida por meio da produção física permaneceria a mesma, ao passo que a produtividade medida pelo valor adicionado cairia.

mia, como, por exemplo, o fato de a mudança tecnológica ser neutra ou de que os fatores de produção seriam remunerados segundo suas produtividades marginais. Messa (capítulo 3) argumenta que “vários fatores podem fazer com que esta segunda suposição não seja satisfeita, tais como as estruturas de mercado do produto e dos fatores de produção, além da eventual existência de custos de ajuste”.

Ademais, como ressalta Ellery (capítulo 2) “as dificuldades com o cálculo da PTF não se resumem a aceitar a hipótese de que é possível representar uma economia por meio de uma função de produção agregada e a escolha da função de produção”. Mesmo ignorando esses dilemas, ainda existe uma série de dificuldades associadas às medidas de produto, dos fatores e à própria estimação dos parâmetros da função.

De todo modo, uma vez definida a função de produção a ser utilizada, a PTF é obtida de forma residual: consiste no crescimento do produto que não é explicado pelo respectivo aumento na utilização dos fatores produtivos, o que Abramovitz (1956) chamou de “a medida da nossa ignorância”. Fatores que concorrem para o aumento da PTF vão desde diferenças na tecnologia, na escala de operação, na eficiência operacional e no ambiente operacional no qual a produção ocorre (Fried, Lovell, and Schmidt 2008).

É evidente que quanto mais se conheça sobre a função de produção, ou quanto melhor especificada ela for, melhor será a medida de produtividade. Se, no nível macroeconômico, a medida da nossa ignorância não é desprezível, no nível microeconômico ela é ainda maior. Supor funções de produção homogêneas entre firmas e ignorar a enorme heterogeneidade existente entre elas significaria atribuir à PTF uma série de outras diferenças entre empresas que não necessariamente estão relacionadas à sua eficiência produtiva no sentido estrito.<sup>12</sup>

Além das questões relacionadas à especificação, também existe uma série de problemas de ordem prática decorrentes da qualidade dos dados utilizados na mensuração,<sup>13</sup> além de preços relativos, deflatores e demais problemas que também afetam os indicadores de produtividade do trabalho. No que diz respeito a questões específicas da PTF, Messa (capítulo 3) mostra, por exemplo, como mudanças nos preços dos insumos podem afetar a PTF. Para ele, a utilização, sob determinados preços, “de uma combinação de insumos mais apropriada para outro conjunto de preços é percebida como fonte de ineficiência”, o que significa que uma mudança em preços relativos pode originar mudanças na PTF sem nenhuma contrapartida em termos de eficiência econômica no sentido estrito.

---

12. Tanto Messa, A. (cap. 3), quanto Ellery, R. (cap. 2) discutem as potencialidades e limitações do cálculo da PTF no nível da firma.

13. Ellery, no capítulo 2, analisa exaustivamente os diversos problemas de medida envolvidos no cálculo da PTF.

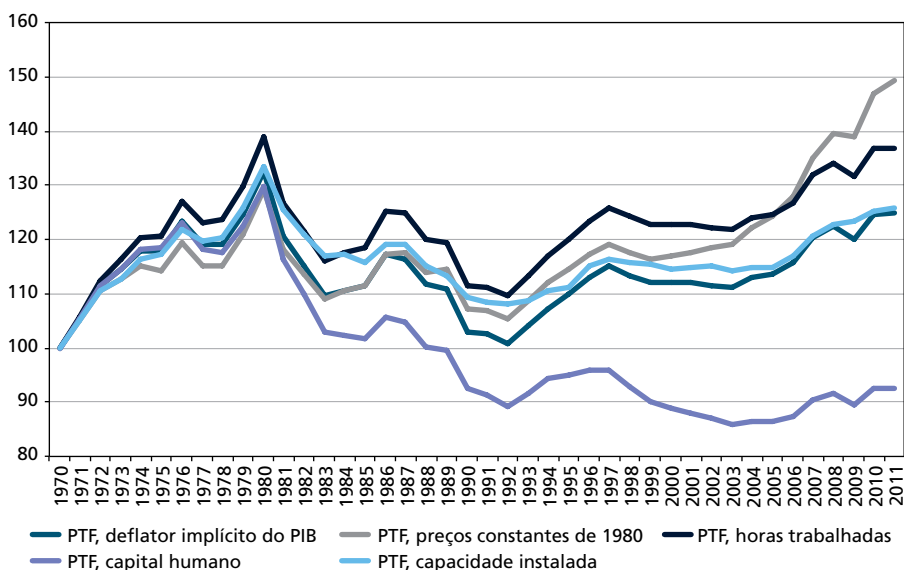
Além da mensuração da quantidade de trabalho, cujos desafios são os mesmos enfrentados para o cálculo da produtividade do trabalho, um dos principais desafios do cálculo da PTF é a mensuração do estoque de capital. Isso porque não existem séries consolidadas desse indicador, especialmente no nível microeconômico. A construção do estoque de capital geralmente utiliza metodologias específicas, como as de inventário perpétuo – que partem da acumulação de valores anuais de investimento e depreciação – ou variáveis proxies muito imperfeitas, tais como os gastos em energia.

O alerta sobre as limitações existentes nos vários indicadores de produtividade, no entanto, não serve para desencorajar o seu uso, mas para subsidiar uma análise mais precisa das evidências reveladas por cada um. Um diagnóstico mais consistente da evolução e dos diferenciais de produtividade na economia brasileira requer que se utilizem os vários indicadores de modo complementar.

Ellery (capítulo 2) caminha nessa direção ao calcular a produtividade total dos fatores, entre 1970 e 2011 a partir de: *i*) diferentes deflatores da PTF; *ii*) diferentes deflatores para o investimento; *iii*) diversas medidas para a quantidade de trabalho; *iv*) inclusão de indicadores de capital humano; e *v*) ajuste para utilização da capacidade instalada. Algumas dessas diferentes estimativas para a PTF, feitas pelo autor, são mostradas no gráfico 5.

GRÁFICO 5

Trajetória da PTF, Brasil, 1970 – 2011, diversas medidas (1970 = 100)



Fonte: Ellery Júnior (capítulo 2).

No que diz respeito ao impacto dos preços relativos na medida da PTF, o autor encontra que eles são significativos no curto prazo e acarretam diferenças importantes na trajetória da PTF nos anos 2000, associados com a melhoria dos termos de troca, já apontada na seção 2. Entretanto, a utilização de dois deflatores diferentes (IGP-DI e deflator implícito) muda em apenas cinco pontos percentuais a variação da PTF entre 1970 e 2011. Os preços relativos também são relevantes nas estimativas da PTF, pois afetam de forma diferente os componentes do investimento. O autor mostra que a taxa de investimento a preços correntes tende a ser maior, nos últimos anos, do que aquela medida a preços constantes de 1980, em virtude do “rápido aumento dos preços relativos da construção civil no período”. Desta forma, quando a PTF é estimada usando preços constantes de 1980, ela cresce mais do que usando o deflator implícito do PIB (gráfico 5).

Além disso, a utilização de horas trabalhadas, em vez de pessoas, ocasiona um aumento no crescimento da PTF, especialmente nos anos 80, como também foi evidenciado por Barbosa Filho e Pessoa (2013). Por fim, a incorporação de capital humano nas estimativas de PTF reduz o crescimento do indicador ao longo do tempo, dado que uma parte do crescimento do produto é explicada pelo aumento da qualificação dos trabalhadores, que é mais significativa a partir dos anos 90.

Mesmo utilizando todas essas diferentes medidas, o autor argumenta que elas não alteram o fato central que, em qualquer uma delas, a PTF cresceu pouco no Brasil durante esse período. Segundo o autor “a trajetória da PTF (...) consiste em crescimento na primeira metade da década de 1970, crescimento irregular na segunda metade da década de 1970, queda na década de 1980 e uma recuperação iniciada na década de 1990, que foi insuficiente para recuperar as perdas da década de 1980”. Para ele, esse movimento é muito similar ao identificado em diversos outros estudos, como Ferreira, Ellery Jr. e Gomes (2008), Gomes, Pessoa e Veloso (2002), Barbosa Filho e Pessoa (2013) e Mation (2013).

No capítulo 4, Bonelli mostra um cenário mais positivo para a evolução recente da PTF do que aquele apontado por Ellery. Segundo suas estimativas, o crescimento da PTF, nos anos 2000 (2002-2013), foi de 1,3% ao ano, a mesma taxa observada no período 1975-80 e apenas inferior ao período do milagre econômico. Vale lembrar que o autor não utiliza capital humano nas suas estimativas, e que este é um elemento importante na explicação do crescimento do produto nos últimos vinte anos, mas não era tão relevante no período anterior. Ou seja, talvez esse desempenho positivo da PTF nos anos 2000, em comparação com o período do milagre econômico, seja reduzido ao se incorporar o capital humano, cujo impacto será maior no período mais recente, como, aliás, fica evidente nas estimativas apresentadas no capítulo 2 (gráfico 5). Bonelli também argumenta, por outro lado, que o aparente desempenho positivo da PTF nos anos 2000, esconde

uma desaceleração muito forte depois da crise e, particularmente, depois de 2010, chegando a 2013 com uma taxa de crescimento próxima de zero.

Cavalcante e De Negri (capítulo 5) sintetizam os resultados obtidos por vários autores<sup>14</sup> em estimativas da PTF e concluem que, “apesar da ausência de uma tendência clara para a PTF no período recente, pode-se afirmar que a maioria dos trabalhos tende a sugerir um crescimento mais acelerado desse indicador na década de 2000 (sobretudo após 2003), do que na década de 1990”. Esse resultado é compatível com o crescimento econômico observado no país até a crise, dado que, como diz Bonelli, a PTF é uma medida pró-cíclica. Essa síntese também mostra que a inclusão de capital humano nas estimativas é o principal fator a explicar diferentes resultados entre elas: estimativas da PTF que não utilizam capital humano tendem a ser mais positivas nos anos 2000, do que aquelas que incluem capital humano.

Vale ressaltar que o capital humano afeta não apenas as medidas de PTF, mas também as estimativas para a produtividade do trabalho, muito embora seja menos comum encontrar, nas medidas de produtividade do trabalho, ajustes para levar em conta o capital humano. Ellery (capítulo 2) mostra que, ao incorporar capital humano, a tendência da produtividade do trabalho no Brasil, nas últimas décadas, fica propensa a se tornar mais próxima da evolução da PTF, ou seja, mostra uma evolução menos positiva do que as medidas tradicionais de produtividade do trabalho. De fato, o autor encontra que o capital humano é fundamental para explicar a evolução da produtividade do trabalho no período recente, segundo ele “94,5% do crescimento da produtividade do trabalho entre 1970 e 2011 foi devida ao capital humano”.

Sem ajustes para capital humano, a produtividade do trabalho cresceu a uma taxa média anual da ordem de 1,0% ao ano, ao longo da década de 2000, quando aferida como o quociente entre o valor agregado e o pessoal ocupado (Cavalcante e De Negri, capítulo 5). Esse valor converge com os resultados obtidos por Squeff (2012) que, usando deflatores setoriais, conclui que entre 2000 e 2009, a produtividade do trabalho cresceu a uma taxa média anual de 1,0% (ou 0,9% se forem considerados apenas os extremos da série).

Embora mais recentemente Bonelli (capítulo 4) tenha estimado que a produtividade do trabalho cresceu a uma taxa média anual de 2,1%, entre 2002 e 2013, Bonelli e Bacha (2013) reportaram um crescimento médio anual da produtividade do trabalho da ordem de 0,67%, no período entre 2000 e 2009, ao passo que Bonelli e Veloso (2012), cuja análise é restrita ao período entre 2003 e 2009, obtiveram uma taxa média anual de 1,2%. Ainda assim, o autor argumenta que a queda da produtividade observada no pós-crise também caracteriza a produtividade

14. Bonelli e Bacha (2012), Bonelli e Veloso (2012), Ellery Jr. (2013), Ferreira e Veloso (2013) e Barbosa Filho, Pessôa, e Veloso (2010).



do trabalho, e que é ela uma das principais responsáveis pela queda do PIB no período recente: “comparando-se os triênios 2008-2010 e 2011-2013 conclui-se que a queda da produtividade do trabalho (de 2,5% a.a. para 1,9% a.a.) explica quase um terço da queda do PIB” (Bonelli, capítulo 4).

O autor também separa o crescimento da produtividade do trabalho, para vários períodos da história brasileira, em dois componentes: o aprofundamento do capital (aumento da relação capital por trabalhador) e a PTF. A partir dessa decomposição, conclui que é o lento crescimento do capital por trabalhador que explica a redução dos ganhos de produtividade do trabalho no período recente em relação a outros momentos da história brasileira, dado que o crescimento da PTF foi similar em alguns desses momentos.<sup>15</sup>

O que se pode concluir dessa subseção e da análise desse conjunto de estudos é que, independentemente da maneira como se mede a produtividade, e a despeito de algumas variações nessas medidas, o seu crescimento tem sido menor do que o necessário para sustentar o crescimento de longo prazo da economia brasileira. Isso é especialmente relevante em função das mudanças demográficas que teremos a frente e da resiliência da taxa de investimento – o que, também, pode ser uma das causas para o baixo crescimento da produtividade do trabalho, conforme alertado por Bonelli (cap. 4).

TABELA 1

**Taxas de crescimento médio anual da produtividade do trabalho e da PTF, segundo diversas estimativas**

| Autor                        | Período     | Produtividade do trabalho (%) | Produtividade do trabalho ajustada pelo capital humano (%) | PTF (%)           | PTF ajustada pelo capital humano (%) |
|------------------------------|-------------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|-------------------|--------------------------------------|
| Bonelli (2014)               | 2003 e 2013 | 2,4                           | -                                                          | 1,3               | -                                    |
| Ellery (2014)                | 1970-2011   | 1,6                           | 0,34                                                       | 0,72 <sup>1</sup> | - 0,24                               |
| Cavalcante e De Negri (2014) | 2001-2009   | 1,17                          | -                                                          | -                 | -                                    |
| Cavalcante e De Negri (2014) | 1992-2001   | 1,09                          | -                                                          | -                 | -                                    |
| Bonelli e Bacha (2013)       | 1993-1999   | 0,36                          | -                                                          | 0,24              | -                                    |
| Bonelli e Bacha (2013)       | 2000-2009   | 0,67                          | -                                                          | -                 | -                                    |
| Bonelli e Bacha (2013)       | 2000-2011   | -                             | -                                                          | 1,03              | -                                    |
| Bonelli e Veloso (2012)      | 1995-2003   | -                             | -                                                          | - 0,8             | -                                    |
| Bonelli e Veloso (2012)      | 2003-2009   | 1,2                           | -                                                          | 1,7               | -                                    |
| Ellery Jr. (2013)            | 1992-2002   | -                             | -                                                          | 0,91              | -                                    |
| Ellery Jr. (2013)            | 2002-2011   | -                             | -                                                          | 1,40              | -                                    |
| Ferreira e Veloso (2013)     | 1993-2003   | -                             | -                                                          | -                 | - 1,2                                |

(Continua)

15. Especificamente, o autor compara o período 2003-2013 com o quinquênio 1976-80. Entre esses dois momentos, o crescimento da PTF foi similar, mas o crescimento do estoque de capital por trabalhador foi muito diferente.

(Continuação)

| Autor                                 | Período   | Produtividade do trabalho (%) | Produtividade do trabalho ajustada pelo capital humano (%) | PTF (%) | PTF ajustada pelo capital humano (%) |
|---------------------------------------|-----------|-------------------------------|------------------------------------------------------------|---------|--------------------------------------|
| Ferreira e Veloso (2013)              | 2003-2009 | -                             | -                                                          | -       | 1,5                                  |
| Squeff (2012)                         | 2000-2009 | 0,9                           | -                                                          | -       | -                                    |
| Barbosa Filho, Pessoa e Veloso (2010) | 1992-1999 | -                             | -                                                          | -       | 1,4                                  |
| Barbosa Filho, Pessoa e Veloso (2010) | 1999-2007 | -                             | -                                                          | -       | 0,11                                 |

Fonte: Elaboração dos autores com base nos trabalhos indicados na tabela.

Obs.: Usando o deflator implícito do PIB.

De fato, mesmo em períodos de maior crescimento econômico, a produtividade – parcial ou total – não cresceu mais do que 2% ao ano, nas as estimativas mais favoráveis obtidas em subperíodos de maior crescimento – como foi o período 2003-2008. O cenário de longo prazo mostra, contudo, taxas anuais de crescimento mais baixas, ainda mais se levarmos em conta o capital humano, que explicou boa parte do crescimento da produtividade – total ou do trabalho – nas últimas décadas.

Esse desempenho fraco da produtividade aparentemente é uma característica estrutural da economia brasileira, que se mantém desde o final dos anos 70. Não parece ser, portanto, relacionada a uma conjuntura ou período específico, mas, talvez suas causas sejam mais profundas e complexas do que meramente conjunturais.

### 3.2 O Brasil e o resto do mundo: estagnação ou atraso?

Além do diagnóstico histórico sobre a evolução da produtividade agregada no Brasil, outra pergunta relevante diz respeito à magnitude da diferença entre as taxas de crescimento da produtividade apresentadas pelo Brasil e as de outros países. O baixo crescimento da produtividade agregada no Brasil nas últimas décadas teria nos deixado numa posição pior em relação ao resto do mundo?

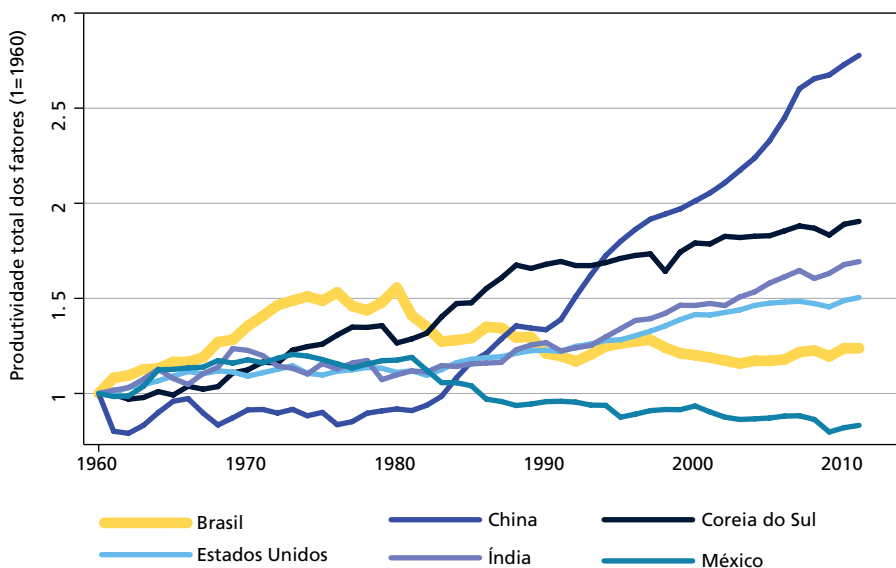
Ellery (capítulo 2) mostra claramente que a taxa de crescimento da produtividade no Brasil é baixa em termos absolutos e relativos. A partir de informações similares, usando a mesma base de dados – a PWT – e as mesmas definições, o autor mostra que “o Brasil sequer foi capaz de acompanhar o crescimento da fronteira tecnológica entre 1970 e 2011”. Por esses cálculos, entre 1970 e 2011, nos EUA a produtividade do trabalho cresceu 85%, a produtividade do trabalho ajustada pelo capital humano 58% e a PTF cresceu 38%. No mesmo período, o autor mostra que, no Brasil, a produtividade do trabalho cresceu 74%, e apenas 4% quando ajustada por capital humano, e a PTF caiu perto de 10%.

De fato, um dos fatos recorrentemente citados na literatura é que o baixo crescimento da produtividade no Brasil é ainda mais evidente quando comparado a outros países. Nesse sentido, Mation (capítulo 6), assim como Ellery, mostra como

a produtividade no Brasil ficou estagnada, ao mesmo tempo em que cresceu de forma substantiva em vários outros países – mesmo nos países mais produtivos. O autor mostra, também, que esse quadro de perda de produtividade relativa se mantém independentemente da medida de produtividade utilizada, embora o atraso seja ainda maior em termos de produtividade total dos fatores – onde a queda de produtividade, desde os anos 80, é absoluta (gráfico 6).<sup>16</sup>

GRÁFICO 6

**Evolução da Produtividade Total dos Fatores (com ajuste para capital humano) em países selecionados**



Fonte: Reprodução do gráfico 3 de Mation (capítulo 6).

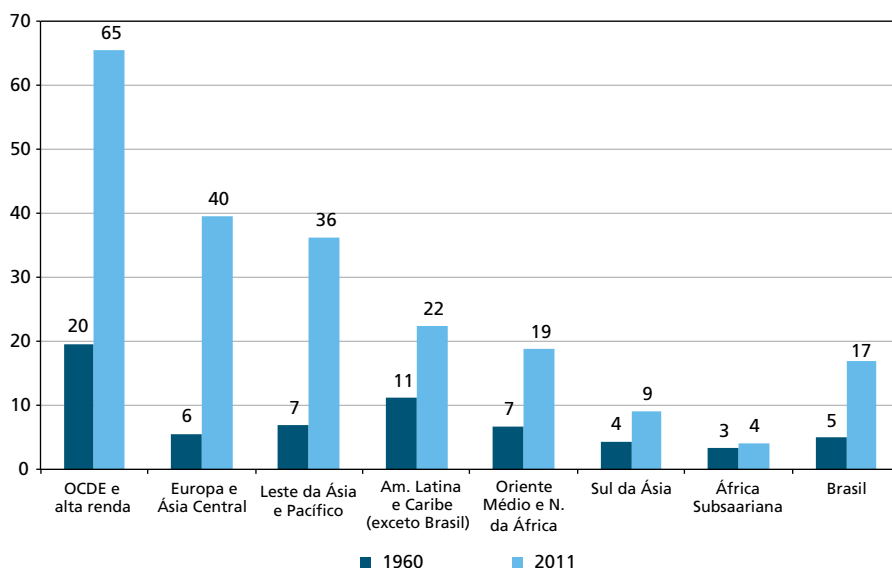
Esse baixo crescimento da produtividade nos deixou, em 2011, numa posição muito distante dos países mais produtivos do mundo, ao mesmo tempo em que nos distanciou do conjunto de países – notadamente Ásia – que convergiu em direção aos níveis de produtividade dos países ricos nesse período. O gráfico a seguir, elaborado com base nos dados de Mation (capítulo 6), mostra que a distância do Brasil para a média dos países ricos (OCDE e alta renda) se manteve relativamente estável no período. A produtividade brasileira representa algo em torno a 25% a 26% da média da produtividade do trabalho nos países ricos, muito embora, se tomarmos apenas os Estados Unidos, essa distância tenha aumentado, como

16. A diferença dessa estimativa para aquelas apresentadas no capítulo 2 (e no gráfico 5 deste capítulo) é que esta utiliza como fonte os dados da PWT (ajustados para a correção de erros de medida nas variáveis de escolaridade), mais adequados a comparações internacionais, ao passo que Ellery utiliza apenas os dados nacionais para a maior parte das suas estimativas.

ressaltado anteriormente. Por outro lado, a produtividade brasileira que era, em 1960, cerca de 90% da produtividade dos países da Europa e Ásia Central, chegou em 2011 a apenas 43% da observada nesses países. O mesmo movimento ocorreu em relação ao Leste da Ásia e Pacífico: a produtividade brasileira é cerca de metade da produtividade desses países atualmente, tendo sido mais de 70% em 1960.

GRÁFICO 7

**Produtividade do trabalho no Brasil e em grupos de países selecionados em 1960 e 2011 (em 1000 USD / trabalhador)**



Fonte: Gráfico elaborado pelos autores a partir dos dados de Mation (capítulo 6) – tabela 1.

Os dois estudos citados acima utilizam os dados da Penn World Table 8.0, que é uma fonte tradicionalmente usada em estudos baseados em comparações internacionais de produtividade, a despeito de algumas limitações desses dados, algumas delas ressaltadas em Ellery (capítulo 2) e Mation (2013). Miguez e Moraes (capítulo 7), por sua vez, exploram uma fonte de dados alternativa, chamada World Input-Output Database (WIOD), cuja abrangência temporal é menor (1995 a 2009), além de cobrir um número menor de países. Por outro lado, a desagregação setorial das informações permite análises mais detalhadas sobre a relevância da estrutura produtiva dos países na explicação dos diferenciais de produtividade observados.

De modo geral, os sinais apontados por Miguez e Moraes, a partir dos dados da WIOD para produtividade do trabalho, são muito parecidos com os que emergem dos dados da PWT, qual seja, que o Brasil tem se distanciado da fronteira e, por outro lado, que existem vários países menos produtivos que tem se aproximado da fronteira e, conseqüentemente, do Brasil. De fato, em 1995,

a produtividade do país mais produtivo (os EUA) era 6,6 vezes maior do que a produtividade brasileira e, em 2009, chegou a ser 7,1 vezes maior, evidenciando nosso afastamento do país líder, mesmo quando observamos o cenário de curto prazo (tabela 2). Note-se, entretanto, que parece ter havido alguma convergência entre Brasil e Estados Unidos no curto período entre 2005 e 2009, mas que não foi suficiente para superar o aumento da distância verificado desde 1995.

Por outro lado, esses mesmos dados mostram a aproximação dos países menos produtivos com o Brasil. O Brasil tinha, em 1995, uma produtividade 8,6 vezes maior do que o país menos produtivo (que, nesta amostra de 40 países, ainda é a China) e chegou em 2009 com um nível de produtividade apenas três vezes maior.

TABELA 2

**Diferencial da Produtividade do Trabalho no Brasil em Comparação Com os Países Mais e Menos Produtivos por macrossetores: 1995, 2000, 2005 e 2009**

| Macrossetor                          | Brasil/país menos produtivo |            |            |            | País mais produtivo/Brasil |            |            |            |
|--------------------------------------|-----------------------------|------------|------------|------------|----------------------------|------------|------------|------------|
|                                      | 1995                        | 2000       | 2005       | 2009       | 1995                       | 2000       | 2005       | 2009       |
| Agropecuária                         | 5,0                         | 5,4        | 4,8        | 4,5        | 16,4                       | 21,0       | 24,8       | 21,7       |
| Indústria extrativa                  | 9,2                         | 4,7        | 3,0        | 2,3        | 6,2                        | 5,9        | 3,6        | 3,9        |
| Indústria de transformação           | 5,4                         | 4,2        | 2,9        | 2,1        | 4,7                        | 4,9        | 7,4        | 9,0        |
| Fornecimento de elétric., gás e água | 8,6                         | 6,0        | 3,1        | 2,9        | 5,2                        | 5,0        | 4,9        | 4,6        |
| Construção                           | 6,9                         | 5,9        | 3,2        | 2,3        | 5,7                        | 6,2        | 6,8        | 6,5        |
| Serviços                             | 7,9                         | 5,7        | 4,0        | 2,9        | 5,6                        | 5,9        | 6,5        | 6,4        |
| <b>Total da economia</b>             | <b>8,6</b>                  | <b>6,4</b> | <b>4,2</b> | <b>3,0</b> | <b>6,6</b>                 | <b>6,6</b> | <b>7,3</b> | <b>7,1</b> |

Fonte: Reprodução da tabela 3 de Miguez e Moraes (capítulo 7).

Os dados da tabela 2 evidenciam, também, que essa perda de produtividade em relação à fronteira é generalizada em todos os setores, mesmo aqueles que têm apresentado um crescimento relevante da produtividade no período recente, como é o caso da agropecuária.<sup>17</sup> As poucas exceções ao distanciamento da fronteira são a indústria extrativa e os Serviços Industriais de Utilidade Pública (fornecimento de eletricidade, gás, água, etc.). Além disso, fica patente que a indústria de transformação tem tido o pior desempenho entre todos os setores no período recente: ela foi, de fato, quem mais perdeu produtividade relativa em relação à fronteira que, atualmente, é nove vezes mais produtiva do que a indústria brasileira, contra 4,7 vezes em 1995. Essa perda de produtividade em relação à fronteira ocorreu na maior parte dos setores industriais. Os autores mostram que, entre quinze setores da indústria, apenas três melhoraram sua produtividade relativamente ao país mais produtivo naquele setor: indústria extrativa, papel e celulose e produtos químicos.

17. Squeff e De Negri (capítulo 8) mostram que a agropecuária foi o setor que apresentou o maior crescimento da produtividade do trabalho no Brasil no período recente, embora seja o setor com o menor nível de produtividade.

Por outro lado, além de estarmos nos distanciando da fronteira, os países menos produtivos, particularmente a China, estão rapidamente se aproximando dos níveis de produtividade brasileiros, o que tende a agravar a posição competitiva do país no mercado mundial.

Miguez e Moraes (capítulo 7) analisam a contribuição de cada atividade econômica para o gap de produtividade que separa Brasil e os países mais produtivos. Os autores mostram que o setor de serviços – dado o seu peso na estrutura produtiva dos países – contribui com mais de 70% do diferencial de produtividade agregado entre Brasil e Estados Unidos e entre Brasil e Alemanha. No caso da indústria, eles mostram que três setores são responsáveis por mais da metade do diferencial de produtividade industrial entre Brasil e Estados Unidos, são eles: equipamentos eletrônicos e óticos (37%), equipamentos de transporte (8,6%) e produtos químicos (7,4%). Uma possível conclusão desses dados é que, ampliar a produtividade na indústria requer esforços mais significativos justamente nesses três setores.

Em outro exercício interessante, Miguez e Moraes mostram o que aconteceria com a produtividade agregada brasileira em duas situações: *i*) caso o país mantivesse seus níveis de produtividade setorial inalterados, mas tivesse a estrutura de ocupações de outros países ou; *ii*) caso o Brasil mantivesse sua estrutura produtiva atual mas, em cada setor de atividade, apresentasse o mesmo nível de produtividade de outros países. No primeiro caso, se a estrutura produtiva brasileira fosse igual à norte-americana, mantendo-se o mesmo nível de produtividade setorial que o Brasil tem hoje, nossa produtividade agregada cresceria 68%. Se tivéssemos a estrutura produtiva alemã, nossa produtividade agregada cresceria 58%. Essa é uma mudança significativa, com certeza, mas não seria suficiente para reduzir de forma substantiva a defasagem de produtividade entre Brasil e as economias avançadas.

Por outro lado, se o Brasil mantivesse a sua estrutura produtiva exatamente como é hoje, mas seus setores produtivos tivessem o mesmo nível de produtividade observado nestes mesmos setores nos países avançados, o crescimento da produtividade agregada do Brasil seria muito maior. Se cada um dos setores de atividade no Brasil tivesse o mesmo nível de produtividade dos Estados Unidos ou da Alemanha, nossa produtividade agregada seria 577% ou 428% maior. Esses resultados sugerem que a defasagem de produtividade do trabalho da economia brasileira, em relação ao mundo desenvolvido, tem menos relação com a estrutura produtiva do país e mais com os baixos níveis de produtividade intrasetoriais. Ou seja, os setores produtivos brasileiros são, de forma generalizada, menos produtivos do que os mesmos setores em países desenvolvidos.

Mation (capítulo 6) busca outra abordagem, que não a estrutura produtiva, para explicar os diferenciais de produtividade entre os países. Ele usa, para tanto, os indicadores sobre ambiente de negócios oriundos do *Doing Business*, do Banco

Mundial. O autor mostra que, na última década, houve melhoria nos indicadores de ambiente de negócios em praticamente todas as regiões do mundo, especialmente nas mais pobres, exceto pelo Brasil. Houve, portanto, um processo de convergência entre os países no que diz respeito a esses indicadores. O Brasil destoou desse movimento, apresentando uma melhora muito modesta nesses indicadores. A única área na qual o país apresentou melhoras significativas foi na resolução de insolvências.

O autor busca, a seguir, analisar o impacto de mudanças no ambiente de negócios sobre a produtividade dos países. A partir da estimação de um modelo em painel com mais de 100 países, usando efeitos fixos no país e no tempo, ele encontra efeitos positivos e significativos do ambiente de negócios sobre a produtividade desses países. Num exercício contrafactual, similar ao realizado no capítulo 7, o autor, contudo, encontra impactos relativamente modestos: o que os coeficientes da regressão apontaram é que, se o Brasil tivesse o ambiente de negócios do Japão, por exemplo, a produtividade agregada do país cresceria 16%.

É claro que o ambiente de negócios não é o único fator a modificar o nível de eficiência dos países, e, também, que nem toda a correlação identificada reflete uma relação de causalidade. Entretanto, não há como negar a relevância do ambiente de negócios sobre a eficiência das empresas o que, além de ser intuitivo, encontra cada vez mais respaldo na literatura empírica, mesmo com todas as dificuldades de mensuração existentes.<sup>18</sup> Nesse sentido, a busca por razões estruturais, que expliquem nossos baixos níveis de produtividade, encontra no ambiente de negócios um fator, sem dúvida alguma, relevante.

### 3.3 A estrutura produtiva ainda tem papel relevante?<sup>19</sup>

A relação entre as mudanças na estrutura produtiva e os ganhos de produtividade é amplamente discutida na literatura<sup>20</sup> e mostra que, durante o processo de desenvolvimento dos países, a migração de trabalhadores da agricultura (menos produtiva) para a indústria (mais produtiva) é um fator importante para explicar o crescimento da produtividade agregada. Embora não existam muitos registros empíricos para a economia brasileira,<sup>21</sup> a mudança estrutural provavelmente foi um dos fatores que contribuiu para explicar o crescimento acelerado da economia (e da produtividade) brasileira, desde os primeiros momentos da industrialização até os anos 70. De fato, a migração dos trabalhadores da agricultura para a indústria constituiu-se numa característica importante do processo de desenvolvimento do

---

18. Dificuldades que, por suposto, ninguém que trabalhe com o tema ignora ou desconhece.

19. Os indicadores de produtividade tratados nesta seção são os de produtividade do trabalho.

20. Ver Krüger (2008) para uma ampla revisão sobre o tema.

21. Rocha (2007) é um dos poucos registros empíricos disponíveis, mas abrange apenas a indústria e, talvez por isso, não encontre um efeito significativo da mudança estrutural sobre a produtividade industrial entre 1970 e 2001, nem mesmo no subperíodo 1970-80.

país até os anos 80, quando a participação da indústria no PIB para de crescer e ela começa a perder espaço no PIB (ver capítulo 8, seção três, para um breve relato do debate sobre desindustrialização no Brasil). Também é a mudança estrutural que, provavelmente, explica boa parte do crescimento de países como a China, onde a migração de imensos contingentes de população do meio rural para as novas cidades industriais ainda está em processo.

Partindo da premissa de que a mudança estrutural teve desempenho importante nos ganhos de produtividade da economia brasileira durante o processo de industrialização, nota-se, também, que foi a partir do final deste processo que a produtividade na economia brasileira parou de crescer. Uma das questões relevantes é se a produtividade parou de crescer em virtude do esgotamento do processo de mudança estrutural e/ou pela falta de novos estímulos ao aumento da eficiência. A segunda pergunta que se coloca é até que ponto eventuais mudanças na estrutura produtiva teriam, atualmente, um papel relevante sobre o desempenho da produtividade agregada. Em outras palavras, será que – dada a estrutura produtiva atual, que já é relativamente similar àquela dos países desenvolvidos – existiria espaço para mudanças estruturais tão profundas, a ponto de impulsionar o crescimento agregado da produtividade?

A percepção de que mudanças na estrutura produtiva podem afetar significativamente a produtividade agregada da economia emerge dos enormes diferenciais de produtividade entre os setores de atividade econômica.<sup>22</sup> O setor mais produtivo (que é a geração de eletricidade) possui uma produtividade do trabalho mais de vinte vezes superior ao setor menos produtivo (agropecuária). Mesmo dentro da indústria de transformação, que é um setor mais homogêneo, existem diferenças relevantes: os setores de alta intensidade tecnológica apresentam níveis de produtividade do trabalho 4,6 vezes maiores do que os setores de baixa intensidade tecnológica. É claro que boa parte dessas diferenças são explicadas pelas limitações dos indicadores de produtividade,<sup>23</sup> tais como diferentes intensidades de capital entre os setores (já que estamos falando em produtividade do trabalho), ou mesmo as dificuldades relacionadas à mensuração da eficiência em segmentos do setor de serviços.

Apesar dessas enormes diferenças, os resultados do capítulo 7 sugerem que mudanças na estrutura produtiva teriam efeitos limitados ou, pelo menos, não representariam um fator preponderante na evolução dos indicadores de produtividade agregada. De fato, o que os autores mostram no capítulo, a partir de exercícios contrafactuais estáticos, é que, mesmo que o Brasil tivesse uma estrutura setorial igual à de alguns países avançados, seus ganhos de produtividade não seriam tão grandes quanto se o país ampliasse a produtividade dentro de cada setor de atividade.

22. Que é uma das constatações do capítulo 8.

23. Já discutidas na seção 3.1.



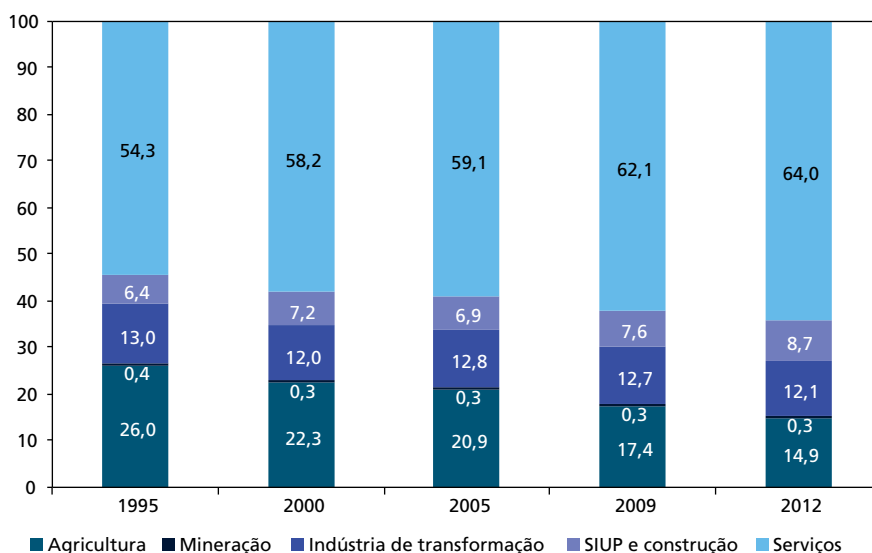
No capítulo 8, Squeff e De Negri analisam, mais detidamente, a relação entre mudança estrutural e produtividade, nos anos 2000, a partir de técnicas de decomposição “*shift-share*”.<sup>24</sup> A preocupação inicial dos autores era analisar em que medida “seriam as mudanças estruturais na economia brasileira, particularmente a queda de participação da indústria no PIB, responsáveis pelo baixo crescimento da produtividade agregada no país”.

Em primeiro lugar, os autores mostram – tanto a partir da literatura, quanto a partir dos indicadores provenientes das contas nacionais – que as mudanças estruturais no período recente têm sido relativamente sutis e que, nos anos 2000, só houve uma redução forte da participação da indústria no PIB após 2009. De fato, a principal mudança estrutural entre 2000 e 2009 foi a redução das ocupações agrícolas, associada aos ganhos de produtividade acelerados do setor no período, fato que, isoladamente, contribuiria para ampliar a produtividade agregada. Quanto à indústria – cuja redução de tamanho teria efeitos negativos sobre a produtividade agregada – sua participação nas ocupações cresceu até 2005 e caiu de forma mais forte após a crise, entre 2009 e 2012.

GRÁFICO 8

**Participação percentual dos setores econômicos nas ocupações totais na economia brasileira: anos selecionados entre 1995 e 2012**

Em %



Fonte: Reprodução do gráfico 4, de Squeff e De Negri (capítulo 8).

24. Em linhas gerais, essas técnicas decompõem o crescimento da produtividade em vários componentes (que variam de acordo com a técnica específica adotada). Entre os principais estão o componente intrasetorial – que é a parcela do crescimento da produtividade derivada do crescimento dentro dos setores – e o componente estrutural – que é aquela parte do crescimento da produtividade derivada da realocação de trabalhadores entre setores.

A síntese do capítulo é que, durante a década de 2000, os movimentos de mudança estrutural foram relativamente sutis: alguns deles contribuindo positivamente e outros negativamente para a produtividade agregada. No balanço geral, no entanto, o efeito da mudança estrutural sobre o modesto crescimento da produtividade agregada foi positivo, tanto no período 2001-2009, quanto no período 2009-2012, quando se poderia esperar um efeito negativo, dada a forte redução da participação da indústria nas ocupações. Provavelmente, essa redução foi mais do que compensada pela continuidade do processo de redução da participação das ocupações agrícolas nas ocupações totais.

Vale ressaltar, contudo, que as mudanças de participação no valor adicionado foram mais substantivas do que nas ocupações. De fato, o capítulo 8 mostra que a indústria, por exemplo, reduz sua participação no Valor Adicionado de 18,1%, em 2005, para 13,1%, em 2012. Obviamente, essa redução no valor adicionado sem uma redução proporcional nas ocupações está correlacionada com o péssimo desempenho da produtividade industrial no período mais recente.

No capítulo 4, Bonelli também explora o papel da mudança estrutural para o crescimento da produtividade no período 1995 a 2012, e chega a conclusões semelhantes. O autor defende que ainda existe espaço para que a mudança estrutural contribua com o aumento da produtividade agregada, “dados os profundos desníveis setoriais de produtividade ainda existentes”. Entre os principais resultados obtidos pelo autor, estão os efeitos positivos da mudança estrutural no crescimento da produtividade em todos os subperíodos analisados (1995-1999, 1999-2004, 2004-2008, 2008-2012), exceto pelo período 1995-1999. No entanto, o autor também mostra que, exceto para 1999-2004, o componente intrassetorial foi sempre maior do que o componente estrutural para explicar o crescimento da produtividade.

A tabela 3 mostra as diferentes estimativas obtidas, nos dois capítulos, para os componentes estrutural e intrassetorial. Existem diferenças metodológicas importantes entre os dois capítulos que explicam as diferentes magnitudes obtidas.<sup>25</sup> De toda forma, todas elas apontam para um efeito positivo do componente estrutural, muito embora, em quase todas elas, menor do que o componente intrassetorial. Exceção a esse padrão é a estimativa realizada com 56 setores para 2001-2009, que mostra um componente estrutural de magnitude, além de positivo, maior do que o componente intrassetorial. Muito provavelmente, essa diferença é explicada pela sensibilidade do indicador ao nível de agregação utilizado.

---

25. A principal diferença é que Squeff e De Negri calculam quatro componentes (emprego ou estrutural, direto ou intrassetorial, preço e interação), enquanto que Bonelli divide o crescimento da produtividade apenas nos dois componentes principais: estrutural e intrassetorial.

TABELA 3

**Contribuição dos componentes estruturais e intrasetoriais para o crescimento da produtividade agregada, em vários períodos e diferentes metodologias<sup>1</sup>**

| Autor/capítulo                                 | Período                | Componente estrutural (%) | Componente intrasetorial (%) |
|------------------------------------------------|------------------------|---------------------------|------------------------------|
| Bonelli<br>(Capítulo 4)                        | 1995-1999              | -0,50                     | 0,90                         |
|                                                | 1999-2004              | 0,90                      | -0,70                        |
|                                                | 2004-2008              | 0,90                      | 1,10                         |
|                                                | 2008-2012              | 0,20                      | 1,50                         |
| Squeff e De Negri<br>(Capítulo 8) <sup>2</sup> | 2001-2009 (56 setores) | 4,7                       | 4,3                          |
|                                                | 2001-2009              | 2,3                       | 5,5                          |
|                                                | 2009-2012              | 2,1                       | 8,4                          |

Fonte: Bonelli (capítulo 4); Squeff e De Negri (capítulo 8).

Notas: <sup>1</sup> As estimativas foram realizadas com diferentes metodologias, cujos detalhes podem ser encontrados nos respectivos capítulos.

<sup>2</sup> Os autores calculam outros componentes, além dos dois principais –, o componente preço e o interação – que podem ter sinais negativos. Por isso, as magnitudes das estimativas são maiores do que em Bonelli.

Algumas considerações podem ser feitas a partir dessas estimativas e do debate sobre mudança estrutural e produtividade. Em primeiro lugar, a mudança estrutural ocorrida na economia brasileira, nos anos 2000, não foi tão forte e não teve efeitos negativos sobre a produtividade agregada, como se poderia pensar a priori. Mesmo depois da crise, quando a queda da participação da indústria no PIB foi mais substantiva,<sup>26</sup> ainda assim o componente estrutural foi positivo, pois o impacto negativo da redução de participação da indústria foi compensado pela redução da participação da agricultura nas ocupações totais.

Em segundo lugar, dada a estrutura produtiva atual, não parece haver um potencial tão grande para que mudanças estruturais sejam o principal motor para os ganhos de produtividade agregados – pelo menos não aquelas mudanças entre os grandes macrossetores. Talvez o maior potencial associado à mudança estrutural resida, ainda, na redução da participação das ocupações agrícolas nas ocupações totais. Essa participação ainda é de 15%, ante uma parcela muito menor em países como os Estados Unidos, por exemplo, onde a agricultura representa 1,4% das ocupações totais e a produtividade agrícola é mais do que vinte vezes superior à brasileira.<sup>27</sup> A tendência que vem sendo verificada nos últimos anos, aliás, é a de ampliação do setor de serviços em detrimento das ocupações agrícolas, o que tende a contribuir para a produtividade agregada, mas não de forma a deslocar as taxas anuais de crescimento da produtividade agregada para níveis superiores aos que temos observado nos últimos anos.

26. Entre 2009 e 2012, a participação da indústria de transformação no Valor Adicionado passou de 16,6% para 13,3%.

27. Uma revisão da literatura sobre produtividade agrícola no Brasil pode ser encontrada em Freitas (capítulo 12).

Por fim, talvez haja potencial para que mudanças na estrutura interna dos macrossetores também tenham efeitos relevantes sobre a produtividade agregada, como sugere o fato de que o componente estrutural da tabela 3 é maior quando estimado em um nível de agregação mais detalhado.

Também é possível que outros tipos de mudanças na estrutura produtiva tenham efeitos relevantes sobre a produtividade agregada. Squeff e Amitrano (capítulo 9), por exemplo, analisam a relação entre informalidade e produtividade do trabalho, estimando, a partir das contas nacionais, a participação e o nível de produtividade dos segmentos formal e informal, em cada setor de atividade econômica. Os resultados mostraram que, assim como existe uma diferença significativa nos níveis de produtividade do trabalho entre setores econômicos, também existe entre o segmento formal e o informal dentro de cada setor. Na economia como um todo, a produtividade do setor formal é mais de quatro vezes superior a do setor informal, sendo que em alguns setores de atividade, como na indústria extrativa, essa diferença é ainda maior. Apesar desses diferenciais, o que se percebe do texto dos autores é que mesmo uma maior formalização da economia brasileira teria efeitos limitados sobre os indicadores agregados de produtividade.

Dado que o componente estrutural não é capaz de explicar completamente a baixa produtividade do Brasil, é preciso buscar explicações complementares, tanto em fatores sistêmicos, quanto por meio de uma abordagem microeconômica. Para isso, é importante ter em mente que a produtividade, apesar de ser influenciada por fatores exógenos, é um atributo da firma e resultado, em última instância, de suas decisões econômicas.

Nesse sentido, existem também diferenciais de produtividade e de desempenho econômico entre as empresas dentro de um mesmo setor de atividade. Esses diferenciais fornecem pistas importantes para a continuidade da investigação sobre a produtividade brasileira. Na indústria, por exemplo, as grandes empresas (com mais 500 funcionários) tem um nível de produtividade 4,75 vezes (ou 375%) superior ao das empresas com menos de 50 funcionários, sendo que estas últimas representam mais de 90% do número de empresas, cerca de 30% dos trabalhadores e 11% do valor da transformação industrial.<sup>28</sup> Esse é um dos maiores diferenciais encontrados na indústria e evidencia, como mostra a literatura teórica, que economias de escala são fundamentais nesse setor. As empresas estrangeiras têm um nível de produtividade 64% superior ao das empresas nacionais, ao passo que a produtividade das empresas exportadoras é 164% superior a das não exportadoras, sugerindo que uma maior inserção internacional traria impactos importantes nos

---

28. Fonte: Cavalcante e De Negri (capítulo 5) a partir da Pesquisa Industrial Anual (PIA), do IBGE, disponível em [www.ibge.gov.br](http://www.ibge.gov.br).

ganhos de produtividade das empresas.<sup>29</sup> Empresas inovadoras têm produtividade 30% maior que as não inovadoras. Caso a empresa tenha realizado inovações mais relevantes – as inovações para o mercado – o diferencial de produtividade entre ela e uma empresa não inovadora cresce para mais de 90%.<sup>30</sup>

Ir além da estrutura produtiva – apesar de esta não deixar de ser importante – e desvendar esses diferenciais microeconômicos de eficiência talvez seja a fronteira menos explorada nos estudos sobre a produtividade brasileira, e sua explicação pode jogar luz no debate sobre as razões para o baixo crescimento da produtividade no Brasil nas últimas décadas.

#### **4 CONSIDERAÇÕES FINAIS E HIPÓTESES PARA O BAIXO CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE**

Um dos primeiros resultados evidenciados neste livro é que, independentemente da forma como se meça, de qual indicador ou nível de agregação se utilize ou ainda, a qual país se compare, a produtividade brasileira teve um desempenho muito fraco nas últimas décadas. Desde o final dos anos 70, a produtividade brasileira não cresce de forma substantiva e sustentada. O sinal geral de todos os indicadores – PTF ou produtividade do trabalho – aponta nessa mesma direção. Não há, portanto, como buscar nas falhas de um ou outro indicador, as causas para um diagnóstico que se sustenta de forma robusta a partir da análise do conjunto desses indicadores.

Nos anos 2000, foi possível perceber uma tendência de crescimento da produtividade até 2008, especialmente na produtividade total dos fatores (PTF). Todavia, esse crescimento foi muito tênue se observado o cenário de longo prazo, pois não foi suficiente para reverter a forte queda dos anos 1980. Se levarmos em conta, ainda, o aumento de capital humano<sup>31</sup> observado nos últimos vinte anos, percebe-se que quase todo o ganho de produtividade se deveu a esse fator. Ou seja, não houve ampliação da eficiência derivada da incorporação de tecnologia, da ampliação da escala de produção, da melhoria do ambiente de negócios ou de outros fatores que afetariam a PTF e a produtividade do trabalho. Depois da crise de 2008, mesmo esse crescimento não se sustentou e a produtividade, assim como a economia, parou de crescer. Esse cenário tem sido ainda mais preocupante na indústria, onde alguns indicadores apontam, até mesmo, uma queda de produtividade nos últimos anos.

---

29. Fonte: tabulações especiais realizadas com base nos microdados da Pesquisa Industrial Anual (PIA) e da Pesquisa de Inovação Tecnológica (PINTec) do IBGE e de informações sobre as empresas exportadoras disponíveis no site do Ministério de Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior ([www.mdic.gov.br](http://www.mdic.gov.br)). Todas essas estatísticas estarão detalhadas e serão analisadas no segundo volume deste livro.

30. Idem.

31. Medido por meio da escolaridade dos trabalhadores.

Do ponto de vista internacional, essas décadas de baixo crescimento da produtividade nos deixaram um legado de atraso em relação ao mundo desenvolvido e mesmo em relação a outros países em desenvolvimento. Nas últimas décadas, ficamos mais distantes dos países da fronteira e mais próximos dos países menos produtivos.

A persistência desse fraco desempenho da produtividade, mesmo em conjunturas de maior crescimento do produto, como foi o período 2003-2008, remete a causas estruturais, mais profundas e complexas do que problemas conjunturais ou crises transitórias. A busca pelas razões que mantêm o baixo crescimento da produtividade, mesmo em um contexto de crescimento econômico, constitui uma das principais questões da economia brasileira atualmente.

Ao que tudo indica, embora a estrutura produtiva possa ser, em alguma medida, um fator limitador, não serão mudanças estruturais que possibilitarão à economia brasileira novos saltos de produtividade. Até porque, embora existam diferenças substantivas no nível de produtividade – especialmente na do trabalho – entre os setores econômicos, não existem diferenças tão grandes entre a participação da indústria ou dos serviços no PIB, no caso brasileiro em relação aos países desenvolvidos.

O fato de que a maior parte dos diferenciais de produtividade entre o Brasil e o resto do mundo é explicado pelos diferenciais intrassetoriais sugere que é necessário buscar outros fatores, sistêmicos, para explicar a nossa defasagem nessa variável. Para que tenham capacidade de explicar a persistência da baixa produtividade brasileira ao longo das décadas é preciso que esses fatores sejam estruturais, e não meramente conjunturais. Assim, e sem a pretensão de exaurir todos os possíveis fatores que afetam a produtividade no Brasil, vale levantar algumas hipóteses mais prováveis.<sup>32</sup>

No longo prazo, a tecnologia talvez seja o fator mais relevante para os ganhos de produtividade, tanto as tecnologias de processo, que possibilitam uma maior produção física a partir de uma mesma utilização de fatores, quanto as tecnologias/ inovações de produto, que possibilitam preços maiores por uma mesma quantidade física de produtos. Nessa área, a estrutura produtiva possivelmente importa mais, dado que a maior parte do investimento mundial em P&D é realizado em apenas dois setores, o setor farmacêutico e o setor de TICs. O setor de TICs, por exemplo, responde por cerca de 35% dos investimentos empresariais em P&D realizados nos EUA (Lindmark *et al.*, 2008).

Outro fator que, no longo prazo, é crucial para a ampliação da produtividade é a educação e a qualificação da mão de obra. É certo que, nos últimos vinte anos, o Brasil tem ampliado de forma significativa a escolaridade média de sua população

---

32. Muitas dessas hipóteses serão investigadas detalhadamente no volume 2 deste livro.

e de sua força de trabalho. De fato, boa parte do modesto aumento na PTF do país nos últimos anos parece ser explicada pelo aumento do estoque de capital humano. Entretanto, ainda existem questões relevantes a serem equacionadas, associadas tanto à qualidade da educação quanto às áreas de formação em nível superior e nível médio. O recente debate sobre escassez de engenheiros na economia brasileira evidencia que, em algumas especialidades, a escassez de profissionais é mais preocupante do que em outras. Não por acaso, esse é o principal fator a impactar negativamente a produtividade, segundo enquête realizada com empresas brasileiras e cujos resultados foram relatados por Oliveira e De Negri (capítulo 10).

As deficiências de infraestrutura são outro fator relevante. Décadas de baixo investimento deixaram patente a insuficiência crônica de infraestrutura para sustentar o processo de crescimento econômico brasileiro. Em certa medida, a baixa relação capital/trabalho da economia brasileira – apontada por alguns autores<sup>33</sup> como uma das causas para a baixa produtividade do trabalho – está associada a um baixo estoque de capital em infraestrutura.

Por fim, e não menos importante, está o que se poderia chamar de ambiente de negócios ou de qualidade das instituições. A excessiva burocracia – não apenas pública – se manifesta desde a chegada ou a saída de mercadorias nos portos, até o registro de um novo medicamento ou patente, passando pela lentidão da justiça ou pela complexidade da estrutura tributária brasileira. Este último elemento é, na visão das empresas, uma das causas fundamentais da baixa competitividade da economia.<sup>34</sup> Independentemente de qual o tamanho que se considere ideal para o Estado, não parece haver mais dúvidas entre economistas de diversas correntes de que é crucial que ele seja mais eficiente. Esse é um gargalo que, além de afetar diretamente a produtividade da economia, também tem impactos negativos indiretos, ao afetar outros fatores como a infraestrutura e a inovação.

A investigação de como essas e outras questões – tais como a concorrência e a inserção internacional – afetam a produtividade da economia brasileira é um desafio fundamental nesse momento. A análise agregada tem sido crucial para compreender algumas características e gargalos para a produtividade brasileira. Entretanto, dado que a estrutura produtiva e as características macroeconômicas explicam apenas uma parcela do baixo crescimento da produtividade, a fronteira desse tipo de investigação está na análise de como os determinantes microeconômicos e a dinâmica das firmas afetam a eficiência do país. Jogar mais luz no debate sobre produtividade, a partir de uma perspectiva micro, pode contribuir para a formulação de políticas que garantam a continuidade do processo de crescimento econômico e inclusão social que marcou o país no período recente.

33. Ver, por exemplo, Bonelli (capítulo 4).

34. Ver Capítulo 10.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVITZ, M. Resource and output trends in the United States Since 1870. **The American Economic Review**, p. 5-23, 1956.
- ALVES, J. E. D.; VASCONCELOS, D. de S.; CARVALHO, A. A. de. **Estrutura etária, bônus demográfico e população economicamente ativa no Brasil: cenários de longo prazo e suas implicações para o mercado de trabalho**. 2010. Disponível em: <[http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2975/1/TD\\_1528.pdf](http://repositorio.ipea.gov.br/bitstream/11058/2975/1/TD_1528.pdf)>.
- ARAÚJO, A.; FUNCHAL, B. A nova lei de falências brasileira: primeiros impactos. **Revista de Economia Política**, v. 29, n. 3, p. 191-212, 2009.
- BARBOSA FILHO, F. de H.; PESSOA, S. de A. **Pessoal ocupado e jornada de trabalho: uma releitura da evolução da produtividade no Brasil**. Disponível em: <<http://bibliotecadigital.fgv.br/dspace/handle/10438/11660>>. 2013.
- BARBOSA FILHO, F. de H.; PESSOA, S. de A.; VELOSO, F. A. Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira com ênfase no capital humano –1992-2007. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 2, p. 91-113, 2010.
- BONELLI, R.; BACHA, E. Crescimento brasileiro revisitado. In: VELOSO, F.; FERREIRA, P. C.; GIAMBIAGI, F.; PESSÔA, S. **Desenvolvimento Econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2012.
- BONELLI, R.; VELOSO, F. Rio de Janeiro: crescimento econômico e mudança estrutural. In: PINHEIRO, A. C.; VELOSO, F. **Rio de Janeiro: um estado em transição**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.
- CAMPOS, C. A. **Investimentos na Infraestrutura de transportes: avaliação do período 2002-2013 e perspectivas para 2014-2016**. [S.l.]: IPEA, 2014. (Texto para Discussão). (mimeo).
- CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. PINTEC. 2008: análise preliminar e agenda de pesquisa. **IPEA – Radar: Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, v. 11, p. 7-15, 2010.
- DE NEGRI, F.; ALVARENGA, G. V. A primarização da pauta de exportações no brasil: ainda um dilema. **Boletim Radar**, v. 13, p. 7-14, 2011.
- DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. **Análise dos dados da PINTEC 2011**. Brasília: IPEA, 2013. (Nota Técnica DISET n. 15). Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota\\_tecnica/131206\\_notatecnicadiset15.pdf](http://www.ipea.gov.br/portal/images/stories/PDFs/nota_tecnica/131206_notatecnicadiset15.pdf)>.
- ELLERY JR., R. **Produtividade total dos fatores no Brasil no período pós-reformas: comportamento e possíveis explicações**. [S.l.]: [S.n.], 2013. (mimeo).



FERREIRA, P. C.; VELOSO, F. O desenvolvimento econômico brasileiro no pós-guerra". In: VELOSO, F. *et al.* **Desenvolvimento econômico**: uma perspectiva brasileira. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

FERREIRA, P.; ELLERY JR, R.; GOMES, V. Produtividade agregada brasileira (1970 – 2000): declínio robusto e fraca recuperação. **Estudos Econômicos**, v. 38, n. 1, 2008.

FRIED, H. O.; LOVELL, C. A. K.; SCHMIDT, S. S. **The measurement of productive efficiency and productivity growth**. [S.l.]: Oxford University Press, 2008.

GOMES, V.; PESSÔA, S.; VELOSO, F. A Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira: uma análise comparativa. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 33, n. 3, 2003.

KRUGER, J. J. Productivity and structural change: a review of the literature. **Journal of Economic Surveys**, v. 22, n. 2, p. 330-363, 2008.

LINDMARK, S; TURLEA, G, ULBRICH, M. Mapping R&D investment by the European ICT Business Sector. **JRC Reference Report**, 2008.

MATION, L. F. Produtividade total dos fatores no Brasil: impactos da educação e comparações internacionais. **Radar**, IPEA, n. 28, 2013.

NERI, M. C. As novas transformações brasileiras. In: VELLOSO, J. P. dos R. (Org.). **Desacorrentando Prometeu – um novo Brasil**: Brasil das reformas e das oportunidades. Rio de Janeiro: INAE, 2014. v. 1. Disponível em: <[http://www.compaso.com.br/docs/Neri\\_TransformacoesSociaisAteJulho2014.pdf](http://www.compaso.com.br/docs/Neri_TransformacoesSociaisAteJulho2014.pdf)>.

NERI, M. C. O paradoxo do crescimento: somos Haiti ou China? **Jornal Valor Econômico**, Capa e A13, 9 out. 2007. Disponível em: <<http://cps.fgv.br/sites/cps.fgv.br/files/artigo/jc994.pdf>>.

NONNENBERG, M.; LAMEIRAS, M. A. **Preços das commodities e o IPA**. [S.l.]: IPEA, 2005. (Nota Técnica, Boletim de Conjuntura, 69).

ROCHA, F. Produtividade do trabalho e mudança estrutural nas indústrias brasileiras extrativa e de transformação, 1970-2001. **Revista de Economia Política**, v. 27, n. 2, p. 221-241, 2007.

SOARES, S.; RIBAS, R. P.; SOARES, F. V. **Focalização e cobertura do Programa Bolsa-Família**: qual o significado dos 11 milhões de famílias? [S.l.]: IPEA, 2009. (Texto para Discussão, n. 1396).

SQUEFF, G. C. **Desindustrialização**: luzes e sombras no debate brasileiro. Brasília: Ipea, jun. 2012. (Texto para Discussão, n. 1.747).

UKON, M. *et al.* Brazil: Confronting the productivity challenge. [S.l.]: Boston Consulting Group, 2013.



## DESAFIOS PARA O CÁLCULO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES

Roberto Ellery Jr\*

### 1 INTRODUÇÃO

As discussões relativas à produtividade da economia brasileira passaram a ocupar um papel central tanto na academia, quanto entre os elaboradores de políticas públicas. Este é um fenômeno relativamente recente. Em meados da década de 1980 o grande tema a chamar atenção dos que estudavam a economia brasileira era a inflação. Mesmo depois da estabilização os debates tratavam de como impedir a volta da inflação, o que invariavelmente levava a discussões sobre políticas de curto prazo. Política monetária e cambial, política fiscal, dívida pública, emprego e outros temas eram discutidos com as lentes de impedir a volta da inflação.

Livre da obsessão com a volta da inflação o debate econômico no Brasil passou a tratar da redução da miséria e da desigualdade. O ciclo de crescimento e industrialização que ocorreu entre o final da II Guerra Mundial e o início da década de 1980 logrou transformar a economia brasileira. O Brasil deixou de ser uma economia produtora de *commodities* agrícolas e passou a ser uma economia diversificada, porém, é verdade que nesse período foi criada uma classe média formada por trabalhadores da indústria; também é verdade que o saldo do período foi um aumento da desigualdade e uma desconcertante persistência da miséria no país.

Dessa forma, não é surpresa que, durante todo esse período, a produtividade tivesse ficado longe do centro das discussões. A falta de cuidado com a produtividade, mesmo que possa ser justificada, acabou por cobrar seu preço. O ciclo de crescimento iniciado no século XXI parece ser incapaz de persistir sem um cenário externo favorável e sem a possibilidade de crescer via emprego. É como se a economia brasileira tivesse esbarrado em sua baixa produtividade. Assim, sem o crescimento advindo do aumento da produtividade, os ganhos sociais dos últimos anos podem estar em risco. Com esta percepção, setores da academia e elaboradores de políticas públicas passaram a se preocupar com a produtividade como forma de manter as conquistas econômicas e sociais das últimas décadas.<sup>1</sup>

---

\* Departamento de Economia da Universidade de Brasília, ECO/UnB. [ellery@unb.br](mailto:ellery@unb.br)

1. A este respeito ver Ellery Jr, Paes Barros e Grosner (2013).

O papel da produtividade para explicar o comportamento da economia brasileira foi analisado em Bugarin *et al.* (2007), Gomes *et al.* (2010) e Ellery Jr e Gomes (2014) entre outros. O primeiro estudo tratou das décadas de 1980 e 1990, o segundo ampliou o primeiro para considerar o Milagre Econômico da década de 1970, o terceiro trata do período mais recente. Os três trabalhos concluem que a produtividade explica uma parcela significativa dos dados observados na economia brasileira. Não obstante, as evidências sobre a relevância da produtividade para explicar a economia brasileira e o reconhecimento desta importância pelos elaboradores de política econômica, alguns problemas persistem. Dentre esses dois, merecem destaque: a falta de teorias sólidas e amplamente aceitas sobre como políticas públicas podem afetar a produtividade e os problemas de mensuração da produtividade. Este capítulo trata do segundo problema.

Ferreira, Ellery Jr e Gomes (2008) testaram como várias formas diferentes de medir a produtividade total dos fatores afetam o comportamento dessa variável no Brasil entre 1970 e 2000. A conclusão é que variações no cálculo da produtividade não mudam os resultados principais de queda da produtividade na década de 1980, e uma modesta recuperação na década de 1990. Porém, os autores apontam que questões relacionadas a variações de preços relativos podem ter impactos significativos no cálculo da produtividade. Barbosa Filho e Pessoa (2013) argumentam que parte da queda da produtividade mensurada na década de 1980 pode ser devida à redução na jornada de trabalho que ocorreu no período e que foi desconsiderada em Ferreira, Ellery Jr e Gomes (2008) e outros trabalhos sobre o tema. Por sua vez, Mation (2013) aponta problemas nos dados de escolaridade para o Brasil, compilados em Barro e Lee (2012), e que é usada nas estimativas de produtividade de vários autores. Questões como preços relativos, bem como, medidas de trabalho, capital físico e capital humano são exemplos dos problemas que serão abordados.

A próxima seção trata do conceito de produtividade total dos fatores, compara com a produtividade do trabalho e trata de questões relacionadas ao nível de agregação utilizado em medidas de produtividade. A terceira seção avalia o impacto dos termos de troca e de diferentes deflatores no cálculo da PTF. A quarta seção continua tratando de preço, porém, com ênfase na construção da série de capital. As seções seguintes tratam de medidas de trabalho, sendo que a quinta seção tem como foco as horas trabalhadas e a sexta seção nas medidas de capital humano. A sétima seção trata da utilização da capacidade instalada. A oitava seção apresenta as considerações finais do capítulo.

## 2 PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES

O conceito de produtividade do trabalho é provavelmente o que primeiro vem a mente de quem quer que pense em produtividade. Trata-se da razão entre a produção e a quantidade de trabalho empregado na produção. Apesar de simples, esta definição traz algumas complicações que são comuns a qualquer medida de produtividade. Como definir produção? Como definir a quantidade de trabalho empregado na produção? Por produção é comum entender o valor agregado em uma determinada etapa da produção. Em termos agregados, a medida de produção mais utilizada é o PIB. Em análises setoriais ou no nível de firmas o problema fica mais delicado por conta de nuances no cálculo do valor agregado por cada setor ou firma. Por conta disto, alguns autores optam por usar uma medida de valor agregado e outra medida de valor total da produção.

Se determinar a produção não é um grande problema para quem trabalha com dados agregados, o mesmo não pode ser dito em relação à medida do trabalho empregado na produção. Em tese, a medida seria o total de horas trabalhadas, porém esta não é uma medida fácil de ser obtida. Do total de 167 países listados na Penn World Table 8.0 (PWT 8.0), as horas médias trabalhadas são encontradas em apenas 52 países.<sup>2</sup> Ellery Jr, Gomes e Sachsida (2002) estimaram uma série de horas médias trabalhadas a partir de dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Mais recentemente, Barbosa Filho e Pessoa (2013) usaram a PNAD e a Pesquisa Mensal de Emprego (PME) para construir uma série de horas trabalhadas para o Brasil. Ambas as técnicas trazem problemas herdadas das pesquisas que usaram. A PNAD é uma pesquisa domiciliar por amostragem, de forma que as horas trabalhadas declaradas pelas famílias não necessariamente representam as horas efetivamente trabalhadas, problema agravado para quem está fora do setor formal, e a amostra pode não captar de forma adequada as horas trabalhadas pela população como um todo. A PME tem a limitação de não ter abrangência nacional. Além disso, ambas as pesquisas passaram por mudanças metodológicas que dificultam as comparações entre períodos distintos. Menos do que uma crítica aos cálculos de horas trabalhadas, essas observações tentam mostrar uma dificuldade comum a todo e qualquer cálculo de produtividade: não existem as medidas perfeitas, nem para produto, nem para quantidade de trabalho usada na produção. A escolha é entre adotar uma medida imperfeita ou não calcular produtividade.

Os que escolhem seguir em frente e calcular a produtividade costumam usar medidas distintas como forma de testar a dependência do resultado a uma determinada medida. Por exemplo, Barbosa Filho e Pessoa (2013) calculam a produtividade do trabalho entre 1982 e 2011 com pessoal ocupado e horas trabalhadas usando a PNAD sem ajustes e dois ajustes na PNAD. Usando pessoal ocupado, a menor

---

2. A esse respeito ver Feenstra, Inklaar e Timmer (2013b).

variação da produtividade do trabalho encontrada foi de 16,1% no período e a maior foi de 19,1%. Usando horas trabalhadas a menor variação encontrada foi de 31,2% e a maior foi de 32,6%. Observando os resultados este autor diria que os ajustes na PNAD têm pouco efeito no cálculo da produtividade do trabalho, porém, o uso de pessoal ocupado e horas trabalhadas tem efeito muito relevante. Não é uma conclusão diferente da reportada em Barbosa Filho e Pessoa (2013). Existe outra conclusão a ser tirada do exemplo acima: mesmo no caso mais favorável, a taxa de crescimento da produtividade do trabalho no Brasil entre 1982 e 2011 ficou abaixo de 1% ao ano. Em resumo, pode ser dito que a medida de trabalho importa, mas que o baixo crescimento da produtividade do trabalho no Brasil não é resultado que dependa de alguma medida específica. Esse tipo de exercício e de conclusão são comuns a grande parte dos trabalhos sobre produtividade e são os tipos de exercícios que faremos e os tipos de conclusão que serão obtidas no restante do capítulo.

Além dos problemas de media discutidos acima, existe outro problema relacionado à produtividade do trabalho, um problema mais teórico. A produtividade do trabalho não distingue os ganhos de produtividade advindos de novas tecnologias ou novas técnicas de gestão dos ganhos advindos da substituição de trabalho por capital. Desta forma, se uma empresa reduz o número de horas trabalhadas e consegue aumentar a produção por conta de novas máquinas, ocorrerá um aumento da produtividade do trabalho. Este aumento ocorrerá mesmo que a máquina tenha uma tecnologia obsoleta. Em uma linguagem mais técnica, a produtividade do trabalho não distingue movimentos em uma isoquanta de movimentos entre isoquantas. O ideal seria um conceito de produtividade que permitisse determinar se, para uma mesma quantidade de capital e de trabalho, ocorre um aumento da produção.

Essa medida existe, porém está longe de ser ideal. A medida de produtividade que leva em conta o estoque de capital é chamada de produtividade total dos fatores (PTF). Para calcular a PTF é feita a hipótese que o produto de uma economia é função dos fatores de produção e da produtividade total dos fatores. Em termos gerais, a produção seria representada por:

$$Y_t = A_t F(X_t)$$

Onde  $Y_t$  representa o produto,  $A_t$  representa a PTF,  $X_t$  representa os fatores de produção<sup>3</sup> e  $F(\bullet)$  é uma função de produção agregada. A grande maioria dos autores que estimam a PTF no Brasil e no exterior utilizam uma função de

3. Tradicionalmente os fatores utilizados são capital e trabalho, contudo, mais recentemente vários autores têm utilizado capital, trabalho e capital humano.

produção do tipo Cobb-Douglas, de forma que o cálculo padrão de PTF sem capital humano é do tipo:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \Rightarrow$$

$$A_t = \frac{Y_t}{K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}}$$

Onde  $K_t$  representa o estoque de capital,  $L_t$  as horas trabalhadas ou o pessoal ocupado e  $\alpha$  é um número entre zero e um.

A aparente simplicidade da fórmula esconde várias questões polêmicas. A própria existência de uma função de produção agregada já foi objeto de intensos debates que, como vários debates em economia, foram mais esquecidos do que concluídos.<sup>4</sup> Mesmo aceita a existência de uma função de produção agregada, resta saber se a função Cobb-Douglas é de fato a mais apropriada. Caselli (2005) explora variações no grau de substituição entre fatores de produção. Para isto trabalha com uma função de produção do tipo CES,<sup>5</sup> da qual a Cobb-Douglas é um caso particular. Ao trabalhar com funções de produção mais gerais, Caselli (2005) pode avaliar impactos de variações tecnológicas não-neutras, ou seja, progresso técnico específico ao capital ou ao trabalho.

As dificuldades com o cálculo da PTF não se resumem a aceitar a hipótese de que é possível representar uma economia por meio de uma função de produção agregada e a escolha da função de produção. Alguém que resolva ignorar essas questões<sup>6</sup> ainda terá de resolver problemas relacionados às medidas de produto, dos fatores e a estimação dos parâmetros da função de produção. A quase totalidade do capítulo tratará dos problemas de medida, e ao final serão feitas algumas considerações a respeito de funções de produção mais gerais.

De posse de dois conceitos de produtividade, a produtividade do trabalho e a PTF, a boa prática manda compará-los. De forma a evitar problemas de mensuração que serão tratados mais à frente, a comparação será feita por meio dos dados da PWT 8.0. Bases de dados internacionais não são fontes recomendadas para analisar um único país, porém, como o objetivo deste capítulo é discutir várias medidas de PTF, das quais a grande maioria será feita com dados brasileiros, o uso de dados internacionais nessa seção não compromete em nada os resultados. Pelo contrário,

4. A esse respeito ver as "controvérsias do capital" ou o debate "Cambridge vs Cambridge", destes participaram nomes como Joan Robinson, Piero Safra, Robert Solow e Paul Samuelson. O tema é longo e foge ao objetivo deste capítulo, para os interessados recomendo Cohen e Harcourt (2003).

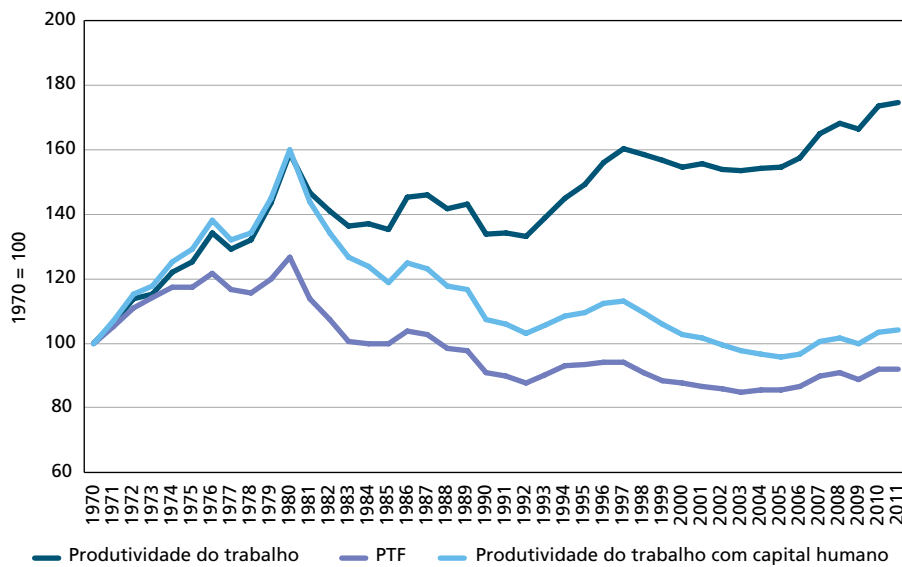
5. Trata-se de uma função de produção na qual a elasticidade de substituição entre fatores é constante, a sigla vem de Constant Elasticity of Substitution.

6. Ignorar essas questões é mais regra do que exceção na literatura dedicada a estimar a PTF.

estabelece um ponto de partida para comparações internacionais e fornece um porto seguro onde a PTF e a produtividade do trabalho são calculadas com dados da mesma base. Para o cálculo da produtividade do trabalho será utilizada a razão entre o PIB, a preços constantes de 2005 convertidos para dólares, e o número de pessoas trabalhando<sup>7</sup> e a razão entre a mesma medida de PIB e o produto entre o número de pessoas trabalhando e o índice de capital humano.<sup>8</sup> Uma vez calculada a produtividade do trabalho, será feito um índice para captar apenas a variação da produtividade do trabalho.<sup>9</sup> A PTF será obtida diretamente da Penn World Tables (PWT 8.0), para evitar problemas com paridade de poder de compra será usada a estimativa de PTF com preços nacionais.<sup>10</sup> Mais à frente a construção da PTF na PWT 8.0 será discutida com mais detalhes, no momento basta registrar que é calculada a partir de uma função Cobb-Douglas com capital humano. O gráfico 1 mostra os três conceitos de produtividade descritos neste parágrafo.

GRÁFICO 1

Produtividade do trabalho e PTF no Brasil, dados da PWT 8.0



Elaboração do autor.

7. Na notação da PWT 8.0 a produtividade do trabalho será calculada como a razão entre as variáveis "rgdpna" e "emp". Não serão usadas as horas trabalhadas porque no cálculo da PTF apresentado na PWT 8.0 não são usadas horas médias trabalhadas, e a intenção é que as séries sejam comparáveis.

8. Na notação da PWT 8.0 a medida é  $rgdpna/(emp*hc)$ . O objetivo desta medida é tornar a produtividade do trabalho mais comparável com a PTF da PWT 8.0, que usa o produto do denominador como insumo de trabalho.

9. Mais uma vez, o objetivo é permitir a comparação com a PTF da PWT 8.0.

10. Na notação da PWT 8.0 é a variável "rtfpna", na realidade é calculada apenas a variação desta medida de produtividade e um índice é apresentado na base de dados. Para mais informações ver Inklaar e Timmer (2013).



Inicialmente cabe comparar a produtividade do trabalho calculada com e sem ajuste por capital humano. Note que no início da década de 1970 a produtividade do trabalho ajustada por capital humano cresce mais do que a produtividade do trabalho sem este ajuste. Para entender o resultado é útil olhar as duas medidas de produtividade e suas taxas de crescimento. Denote por  $ProdL_t$  a produtividade do trabalho e  $ProdHc_t$  a produtividade do trabalho ajustada por capital humano:

$$ProdL_t = \frac{Y_t}{L_t} \quad e \quad ProdHc_t = \frac{Y_t}{L_t h_t}$$

Onde  $h_t$  representa o índice de capital humano. Tomando logaritmo, diferenciando as expressões acima em relação ao tempo, e, depois, fazendo a diferença entre a primeira e a segunda, é possível escrever a diferença entre as duas taxas de crescimento como:

$$\frac{\dot{ProdL}_t}{ProdL_t} - \frac{\dot{ProdHc}_t}{ProdHc_t} = \frac{\dot{h}_t}{h_t}$$

Dessa forma a produtividade do trabalho vai crescer menos do que a produtividade do trabalho ajustada por capital humano quando a taxa de crescimento do capital humano for negativa. É o que acontece com o índice de capital humano da PWT 8.0 para o Brasil, que era 1,457 em 1970 e caiu para 1,411 em 1975 e cresceu até 1,449 em 1980, um valor ainda menor que o valor em 1970. Depois desse período o índice de capital humano cresce de forma consistente até alcançar o valor de 2,446 em 2011. O crescimento do capital humano explica a diferença entre as duas medidas de produtividade do trabalho a partir de 1980.

Outra maneira de ler o resultado parte da observação que a produtividade do trabalho aumentou 74% entre 1970 e 2011, uma taxa média de 1,6% ao ano, e a produtividade do trabalho ajustada por capital humano cresceu 4% no mesmo período, taxa média de 0,34% ao ano. Daí pode ser dito que o crescimento de 74% da produtividade do trabalho pode ser decomposto em 70% de crescimento do índice de capital humano e 4% de mudanças em outros determinantes da produtividade. Da mesma forma, pode ser dito que 94,5% do crescimento da produtividade do trabalho entre 1970 e 2011 foi devida ao capital humano.

Para comparar a produtividade do trabalho ajustada por capital com a PTF é útil explicitar como esta é calculada na PWT 8.0. De acordo com Iklaar e Timmer (2013) na PWT 8.0 a PTF é calculada como:

$$PTF_t = \frac{Y_t}{K_t^\alpha (L_t h_t)^{1-\alpha}} \Rightarrow$$

$$PTF_t = ProdHc_t \times \left( \frac{L_t h_t}{K_t} \right)^\alpha = ProdHc_t \times \left( \frac{K_t}{L_t h_t} \right)^{-\alpha}$$

Desta forma as diferenças entre a PTF e a produtividade do trabalho ajustado por capital humano decorre da relação capital trabalho ajustada por capital humano. Caso o capital cresça mais do que o trabalho ajustado por capital humano, a PTF vai crescer menos que a produtividade do trabalho ajustada pelo capital humano. É o que acontece no Brasil,<sup>11</sup> enquanto a produtividade do trabalho cresceu 74% entre 1970 e 2011, a produtividade do trabalho ajustada por capital humano cresceu 4% e a PTF caiu quase 10%. Dito de outra forma, o aumento do produto por trabalhador foi devido ao capital físico e ao capital humano, mais ainda, parte do capital físico e/ou humano acumulado no período não foi capaz de aumentar o produto a uma taxa maior do que a de aumentos destes fatores. Além de ilustrar como as várias definições afetam a trajetória calculada da produtividade, e como a comparação entre as várias trajetórias é determinada por um conjunto identificável de variáveis, o gráfico 1 estabelece um fato que é crucial para o entendimento do desempenho da economia brasileira: a taxa de crescimento da produtividade no Brasil é baixa. Para fins de comparação, usando a mesma base de dados e as mesmas definições utilizadas para a economia brasileira no cálculo da produtividade dos EUA, chega-se à conclusão que a produtividade do trabalho nos EUA cresceu 85% entre 1970 e 2011, a produtividade do trabalho ajustada pelo capital humano cresceu 58% e a PTF cresceu 38% no mesmo período. Todas as medidas mostram um crescimento da produtividade nos EUA maior que no Brasil. Admitindo que a economia dos EUA representa a fronteira tecnológica, a conclusão é que o Brasil sequer foi capaz de acompanhar o crescimento da fronteira tecnológica entre 1970 e 2011. Além de crescer pouco, a produtividade da economia brasileira é baixa. Enquanto a produtividade do trabalho no Brasil é de US\$ 17.295 por trabalhador, nos EUA é de US\$ 93.260 por trabalhador, na Coreia é de US\$ 59.560 por trabalhador e no Chile é de US\$ 30.030 por trabalhador. Tomando uma amostra de países da América Latina<sup>12</sup> para o ano de 2011, a média da produtividade do trabalho é de US\$ 22.290 por

11. Para uma análise detalhada da produtividade do capital no Brasil, entre 1950 e 2002, ver Feu (2003).

12. A amostra consiste nos países da América Latina com dados completos na PWT 8.0, entre 1955 e 2011. Compõem a amostra: Argentina, Bolívia, Brasil, Chile Colômbia, Costa Rica, Equador, Guatemala, México, Peru e Venezuela.

trabalhador, a mediana é de U\$ 20.840 por trabalhador e o primeiro quartil é de U\$ 17.660 por trabalhador. O Brasil está entre os 25% menos produtivos da amostra. Se for considerado o ajuste para capital humano, a produtividade do trabalho no Brasil passa a ser U\$ 7.069, com o ajuste a média da amostra passa a ser U\$ 8.521 e a mediana U\$ 7.640. O Brasil sai do grupo dos 25% menos produtivos, o primeiro quartil é U\$ 7.014, mas continua na metade menos produtiva.

## 2.1 Nível de Agregação

O uso de medidas de PTF calculada a um nível mais desagregado poderia ser justificado por conta da existência de heterogeneidade entre firmas e setores. Bartelmans e Doms (2000) argumentam que o uso da PTF em modelos de ciclo e de crescimento econômico aumentou a necessidade de explicações para a produtividade. Uma explicação para PTF que não considere a questão da heterogeneidade pode ser insuficiente para permitir uma avaliação das causas que levam a um determinado comportamento da PTF e, por consequência, pode não ser uma explicação efetiva para elaboração de política. Por exemplo, o baixo crescimento da produtividade no Brasil decorre da inserção no mercado de firmas produtivas ou da dificuldade das firmas estabelecidas em gerar ganhos de produtividade? Questões como essas só podem ser respondidas de forma satisfatória com o uso de medidas de produtividade no nível da firma.

Ocorre que o cálculo da PTF em nível de firma apresenta uma série de dificuldades empíricas e teóricas que, se não forem trabalhadas de forma adequada, podem levar a obtenção de medidas pouco significativas e, mais grave, a conclusões erradas a respeito da produtividade. A primeira e mais imediata questão que envolve cálculo de produtividade diz respeito à medida do produto a ser utilizada. O valor da produção pode ser obtido por meio da PIA, mas para o cálculo da produtividade é preciso uma medida de produto real, ou seja, é preciso separar preços de quantidades. Mesmo com os deflatores específicos para cada setor da indústria, ainda existirá o problema de como utilizá-los. Se for possível supor que o setor em estudo trabalha em concorrência perfeita, a aplicação de um deflator específico ao setor não seria um grande problema, de certa forma é isto que é feito no cálculo da PTF agregada. Porém, o uso de medidas desagregadas busca exatamente considerar as heterogeneidades que são ignoradas nas medidas agregadas. Nesse contexto, ignorar as estruturas de mercado vigentes em um determinado setor pode ser um problema sério. Na presença de competição imperfeita o uso do mesmo deflator para todas as firmas, mesmo que seja um deflator específico do setor, fará com que uma firma que trabalhe com preços mais altos pareça ser mais produtiva do que uma firma do mesmo setor que trabalhe com preços mais baixos.<sup>13</sup>

13. Para uma discussão mais detalhada dos problemas associados ao uso um deflator comum para várias firmas ver Klettes e Griliches (1992).

Outro problema que aparece quando se mede produtividade no nível das firmas diz respeito ao uso do valor bruto da produção ou do valor agregado. Baily (1986) argumenta que quanto menor o nível de desagregação maior a vantagem de usar valor bruto da produção para medir PTF. O uso do valor adicionado em níveis desagregados pode fazer com que mudanças no uso de insumos em relação ao capital e ao trabalho levem a um viés nas estimativas de produtividade.

Além dos problemas com medida de capital e trabalho relatados acima, existem questões relacionadas à forma da função de produção e dos funcionamentos de mercado que serão tão mais relevantes quanto mais desagregado for o nível e análise. Seguindo Bartelmans e Doms (2000), a variação da produtividade total dos fatores será dada por:

$$\frac{PTF_t}{PTF_{t-1}} = \frac{\frac{P_t y_t}{P_{t-1} y_{t-1}} / P(y_t, y_{t-1}, p_t, p_{t-1})}{\frac{w_t x_t}{w_{t-1} x_{t-1}} / W(x_t, x_{t-1}, w_t, w_{t-1})}$$

Na equação acima  $p_t$  representa os preços dos produtos que a firma vende no período  $t$ ,  $y_t$  representa as quantidades produzidas em  $t$ ,  $x_t$  representa os insumos utilizados para realizar a produção,  $w_t$  representa os preços dos insumos e  $P(\cdot)$  e  $W(\cdot)$  representam índices de preços. Desta forma a equação determina que a variação na PTF é igual a variação deflacionada na receita, dividida pela variação deflacionada no custo. O resíduo de Solow é um caso especial desta medida quando é suposto que: *i)* os fatores de produção são utilizados de forma tecnicamente eficiente e são pagos por seus produtos marginais; *ii)* que a produção é feita por meio de uma tecnologia que apresente retornos constantes de escala e que o preço é dado pelo custo marginal.

As hipóteses *i)* e *ii)* foram utilizadas nas estimativas de PTF apresentadas acima e serão utilizadas no decorrer deste trabalho. Da mesma forma que o uso de função de produção em macroeconomia é objeto de extenso debate, o uso dessas hipóteses não é universalmente aceito por estudiosos da macroeconomia. Se são objeto de debates em macroeconomia, as hipóteses *i)* e *ii)* podem ser inviáveis em medidas de produtividade a níveis mais desagregados, pois, de fato, o uso dessas hipóteses praticamente elimina as heterogeneidades existentes entre firmas e setores. Uma vez eliminadas as heterogeneidades restam poucas razões para estimar a PTF em nível de firma. Desta forma, medir produtividade em nível de firma exige a estimação de funções de produção específicas a cada firma ou a cada conjunto de firmas que o pesquisador considere homogêneo.

Para resolver esse problema, uma estratégia comum é estimar funções custo e demanda por fatores,<sup>14</sup> um procedimento que evita os problemas de simultaneidade envolvidos em estimativas de PTF via função de produção, porém, traz problemas de identificação na estimação das funções de demanda. Um método de estimação mais recente e amplamente adotado na literatura foi desenvolvido por Olley e Pakes (1996). Ele usa microdados para corrigir o problema da simultaneidade na estimação da função de produção e controla por auto-seleção firmas que saem do mercado.

Independente do método utilizado para estimar a PTF em nível e firma, a estimação exige um conjunto de informações nem sempre disponíveis para o pesquisador. Problemas relacionados à estrutura das bases de dados existentes podem tornar a aplicação do método de Olley e Pakes praticamente impossível. Em modelos do tipo KLEM (capital, trabalho, energia e materiais), obter medidas em nível de firma que sejam confiáveis pode simplesmente não ser possível. No caso do capital<sup>15</sup> os dados da PIA não são desenhados para permitir a construção de séries de estoque de capital consistentes com os conceitos exigidos para estimar função de produção.

Problemas de medida a parte, a teoria econômica e a evidência empírica<sup>16</sup> sugerem que, sem mudar o cenário de baixa produtividade, o Brasil não vai conseguir se inserir na lista das economias desenvolvidas. Na próxima seção será feita uma análise dos preços relativos e dos termos de troca na medida de produtividade.

### 3 PREÇOS RELATIVOS: TERMOS DE TROCA E MEDIDA DE PRODUTO

A relação entre termos de troca e PTF tem chamado a atenção dos que estudam o tema, particularmente os que estudam produtividade na América Latina. Daude (2012) reporta uma correlação significativa de 0,64 entre termos de trocas e PTF na América Latina. O problema envolve questões delicadas. Um aumento dos termos de troca, grosso modo, significa que os bens que o país produz para venda no exterior estão ficando mais caros. A implicação é que o país fica mais rico, mesmo sem aumentar a produção física. Afirmar se esse aumento de riqueza implica aumento da produtividade exige alguma reflexão. Se produtividade é pensada como produção física por insumo, é certo que não, mas, na maioria das vezes se pensa produtividade como valor da produção por insumo. Neste caso, o aumento dos termos de troca implica aumento do valor da produção por insumo e, portanto, pode ser visto como aumento da produtividade.

14. A esse respeito ver Nadiri (1970).

15. Durante este capítulo serão exploradas várias questões relativas à estimativa do estoque de capital agregado, e todas elas se aplicam às estimativas desagregadas.

16. Para a relação entre crescimento da produtividade e crescimento econômico ver Solow (1956 e 1957), e para uma análise das restrições ao crescimento da América Latina ver Edwards (2010).

Não bastasse o problema conceitual, existe o problema de medida. Até a versão 7.1 a PWT só apresentava o produto deflacionado por índices de preços calculados pela ótica da despesa. Se um país produz apenas o bem A e consome apenas o bem B, um aumento do preço relativo do bem A em relação ao bem B aumenta a riqueza do país. Se o deflator do PIB utilizado considera o preço da produção, no caso do bem A, então este aumento de riqueza será retirado do PIB deflacionado, e isto pode esconder parte do aumento de bem-estar trazido pelo aumento do preço relativo de A. É o que acontece quando se utiliza o deflator do PIB para calcular o PIB real, prática comum entre os que estudam crescimento com base de dados locais. Por outro lado, se a PTF é medida a partir de um PIB deflacionado com os preços da despesa, no caso do bem B, é possível confundir ganhos de eficiência com aumento dos termos de trocas. Feenstra *et al.* (2009) trataram deste assunto em uma proposta para melhorar a PWT.

Como forma de resolver esse problema, a versão 8.0 da PWT apresenta estimativas de rendas *per capita* deflacionadas, pela ótica do produto e pela ótica da despesa. Em ambas as estimativas são feitos ajustes por paridade de poder compra (PPP),<sup>17</sup> e a PWT 8.0 também apresenta uma medida de renda calculada em preços locais. Por não ajustar por PPP, Fenstra, Inklaar e Timmer (2013b) recomendam que esta última medida apenas seja usada para comparar taxas de crescimento entre países. Porém, a medida é útil para analisar apenas um país<sup>18</sup> e para mostrar os problemas da medida ajustada por PPP para fins da análise da economia brasileira. O gráfico 2 mostra o PIB *per capita* do Brasil calculado com ajuste de PPP<sup>19</sup> e deflacionado pela despesa, com ajuste de PPP e deflacionado pelo produto e com preços nacionais.

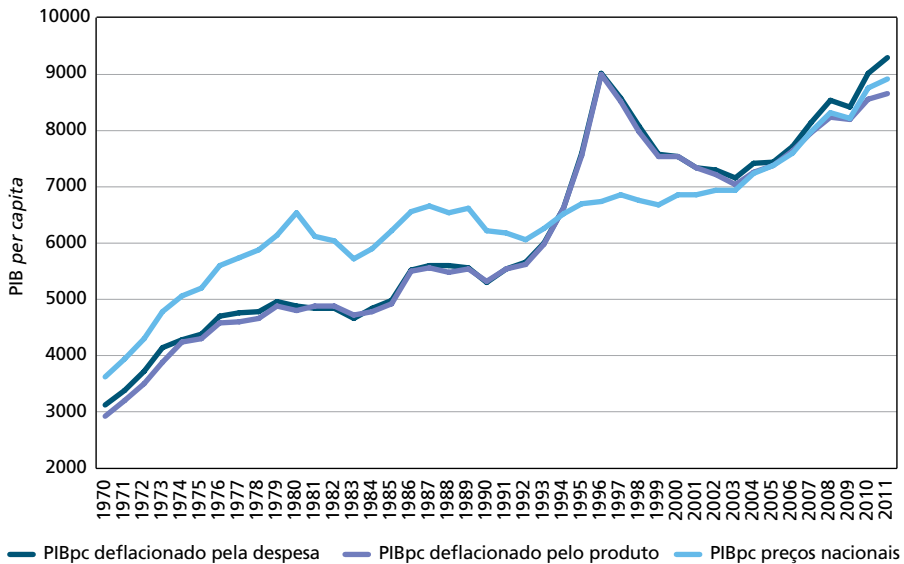
---

17. Para detalhes a respeito da construção das séries, ver Fenstra, Inklaar e Timmer (2013a).

18. Para os que se preocuparam com o uso da medida em preços nacionais, para comparar a produtividade do trabalho do Brasil com outros países, no final da seção anterior, pode ser útil saber que, caso a medida usada leve em conta a PPP, o Brasil continua entre os 25% menos produtivos da amostra da América Latina.

19. O gráfico 2 foi elaborado a partir de dados ajustados com um índice encadeado de PPP (rgdpe e rgdpo na notação da PWT 8.0), as conclusões qualitativas não mudariam se tivessem sido usadas as séries de PPP corrente (cgdpe e cgdpo).

GRÁFICO 2

**PIB *per capita* deflacionado com ajuste de PPP e com preços nacionais**

Elaboração do autor.

Perceba que, tanto a série deflacionada pela despesa, quanto a deflacionada pelo produto apresentam um crescimento exagerado entre 1990 e 1996, que não está presente na série de preços nacionais. Quem acompanha a evolução do PIB *per capita* brasileiro nas últimas décadas, facilmente reconhecerá a série de preços locais como a mais apropriada. Por outro lado, a partir de 2003 as distorções causadas pelo ajuste por PPP perdem relevância e a série deflacionada por despesa começa a descolar da série deflacionada por produto. O motivo é a melhora significativa nos termos de trocas da economia brasileira observada a partir de 2003.

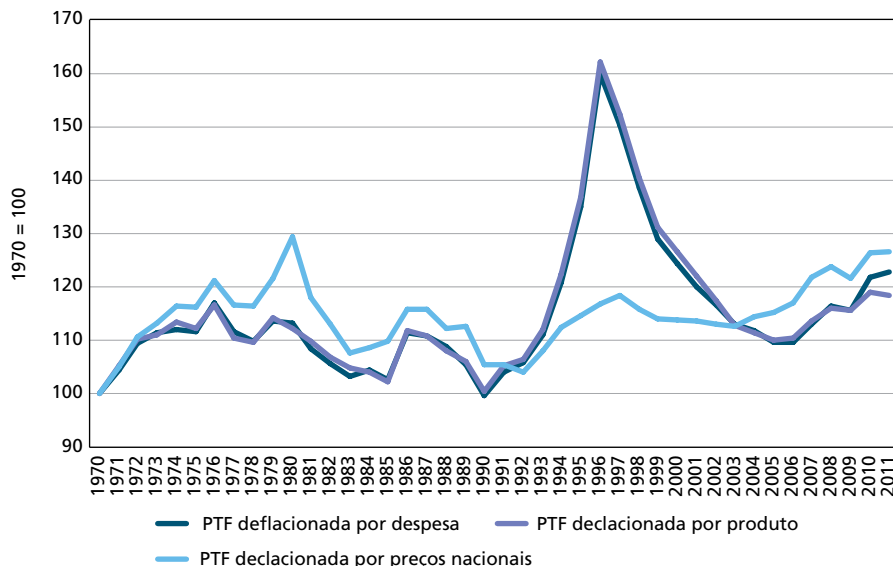
A mudança na medida de produto tem efeitos na medida de produtividade. Para avaliar tais efeitos serão construídas três medidas de PTF. A primeira usará o PIB em PPP corrente e deflacionado por preços das despesas, a segunda usará o PIB em PPP corrente e deflacionado pelos preços da produção e a terceira usará os preços nacionais. Nas duas primeiras será utilizado o estoque capital ajustado por PPP, na terceira será utilizado o estoque de capital sem ajuste de PPP. Em todos os casos o pessoal ocupado será usado como medida de trabalho. A função de produção utilizada será do tipo Cobb-Douglas com participação da renda do capital na renda igual a 0,4 conforme Gomes, Pessoa e Veloso (2003). Desta forma a PTF será calculada de acordo com a expressão:

$$PTF_t = \frac{Y_t}{K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}}$$

O gráfico 3 ilustra o comportamento das três medidas de PTF.

GRÁFICO 3

**PTF deflacionada com ajuste por PPP e com preços nacionais**



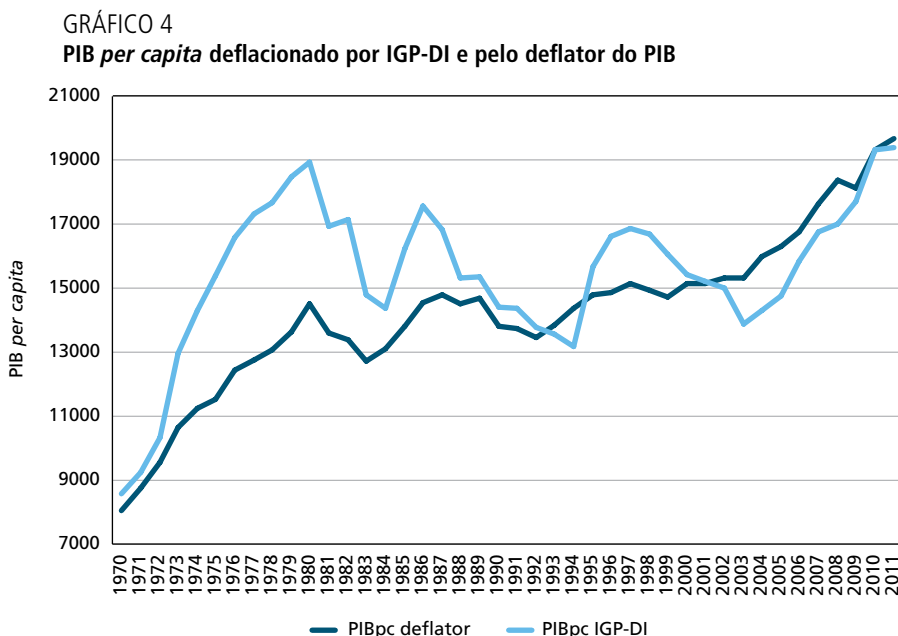
Elaboração do autor.

O gráfico 3 reproduz o problema apresentado no gráfico 2, qual seja a distorção da correção por PPP cria um crescimento artificial na primeira metade da década de 1990. Por outro lado, a PTF deflacionada por preços nacionais apresenta padrão consistente com outros cálculos de PTF. O aumento da PTF até meados da década de 1970, o comportamento errático na segunda metade desta década, a queda durante a década de 1980, a recuperação tímida da década de 1990 e o crescimento na primeira década do século XXI estão presentes em maior ou menor grau em Bonelli e Fonseca (1998), Ferreira, Ellery Jr e Gomes (2008), Gomes, Pessoa e Veloso (2002), Barbosa Filho e Pessoa (2013) e Mation (2013). A confirmação de que as séries deflacionadas por preços de produção e despesa não são apropriadas para estudar o crescimento ou a evolução da PTF no Brasil na década de 1990 não elimina o fato que termos de que trocas influenciam a PTF. Uma maneira de abordar a questão é usar índices de preços nacionais para deflacionar pelo lado da despesa, e o deflator do PIB para deflacionar pela ótica da produção. Com este objetivo serão calculadas duas séries de produto: uma usando o deflator do PIB e outra usando o IGP-DI.<sup>20</sup> Da mesma

20. O IGP-DI não é um índice de preços ao consumidor, e sim uma média ponderada do Índice de Preços ao Produtor Amplo (IPA), do Índice de Preços ao Consumidor (IPC) e do Índice Nacional da Construção Civil (INCC). Por um lado essa composição pode ser questionável em um índice que busca captar os preços da despesa, contudo, por outro os índices de preço ao consumidor não incluem máquinas e equipamentos que fazem parte do investimento.



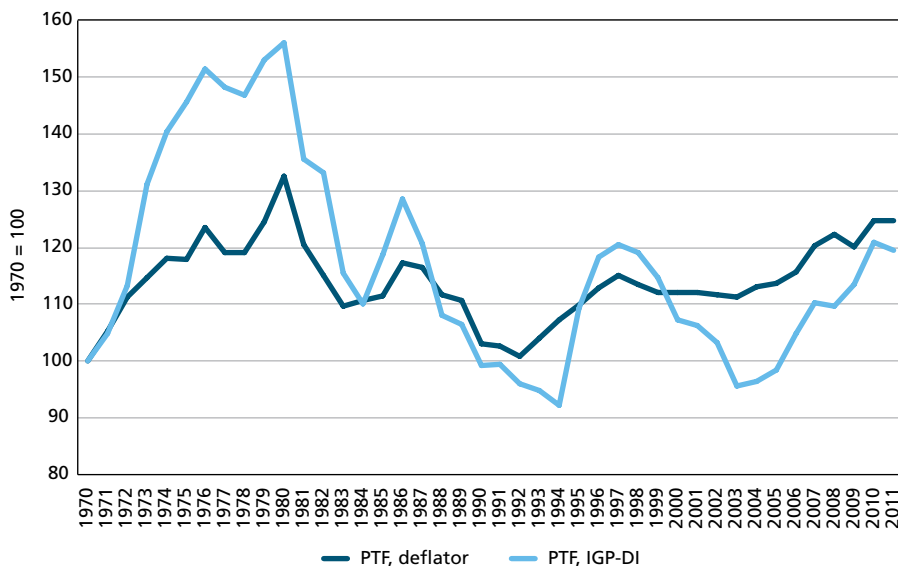
forma serão construídas duas séries de capital, e o insumo de trabalho será o mesmo usado anteriormente. O gráfico 4 mostra o PIB per capita deflacionado pelo IGP-DI e pelo deflator do PIB.



Muito embora os períodos de crescimento e de queda sejam razoavelmente próximos nas duas medidas, é notável a diferença na intensidade do crescimento e na queda em cada período. Durante a década de 1970 o PIB deflacionado pelo IGP-DI cresce muito mais rápido que o deflacionado pelo deflator do PIB. Assim como as medidas ajustadas por PPP da PWT 8.0, também se observa um pico em meados da década de 1990, embora, bem menos exagerado que o da PWT 8.0. Outro ponto interessante é que o PIB deflacionado pelo IGP-DI cresce bem mais rápido do que o PIB deflacionado pelo deflator do PIB no período posterior a 2003. De fato, usando o deflator do PIB o crescimento entre 2003 e 2011 foi de 28,6%, enquanto que usando o IGP-DI o crescimento foi de 40,02%. Duas leituras podem ser feitas a partir deste fato. A primeira é que os preços de tudo que o Brasil produz cresceram mais do que os preços que compõem o IGP-DI. Como o Brasil é um exportador de *commodities*, esta leitura é consistente com o fato de que os preços relativos das *commodities* subiram muito a partir de 2003. A segunda leitura é de que o padrão de vida da população cresceu mais do que a capacidade de produção da economia. Juntando as duas é possível afirmar que o aumento no padrão de vida acima do aumento da produção decorreu da melhora dos termos de troca.

As distorções na medida de produto devidas ao índice de preços também afetam a PTF. O gráfico 5 ilustra o comportamento das medidas de PTF calculadas conforme descrito acima. Note que o crescimento da PTF reproduz a forma do crescimento do produto *per capita*. Alguns pontos merecem destaque. No período como um todo, a PTF medida com o deflator do PIB cresceu 24,8%, enquanto a PTF medida com o IGP-DI cresceu 19,5%, uma diferença de pouco mais de 5% em um período de 41 anos não é tão significativa. De toda forma, nos dois casos o crescimento da PTF é baixo para padrões internacionais. Outro ponto que merece destaque é o padrão já comentado de crescimento até meados da década de 1970, comportamento errático na segunda metade da década de 1970, queda na década de 1980, recuperação tímida na década de 1990 e crescimento a partir de 2003. No caso da PTF calculada com IGP-DI, o comportamento na década de 1990 é mais errático, porém, se compararmos intervalos mais longos, a diferença não é grande, por exemplo: entre 1992 e 2000 a PTF calculada com o deflator do PIB cresceu 11,09% e a PTF calculada com o IGP-DI cresceu 11,25%.

GRÁFICO 5

**Produtividade total dos fatores no Brasil**

Elaboração do autor.

O exercício dessa seção mostrou que os dados ajustados por PPP da PWT 8.0 não devem ser usados para avaliar a economia brasileira na década de 1990. Também foi visto que o deflator usado importa a depender do período de análise, mas que não muda o movimento qualitativo da PTF. Por fim, o exercício mostrou que independente do deflator escolhido, a PTF tem o mesmo padrão geral de

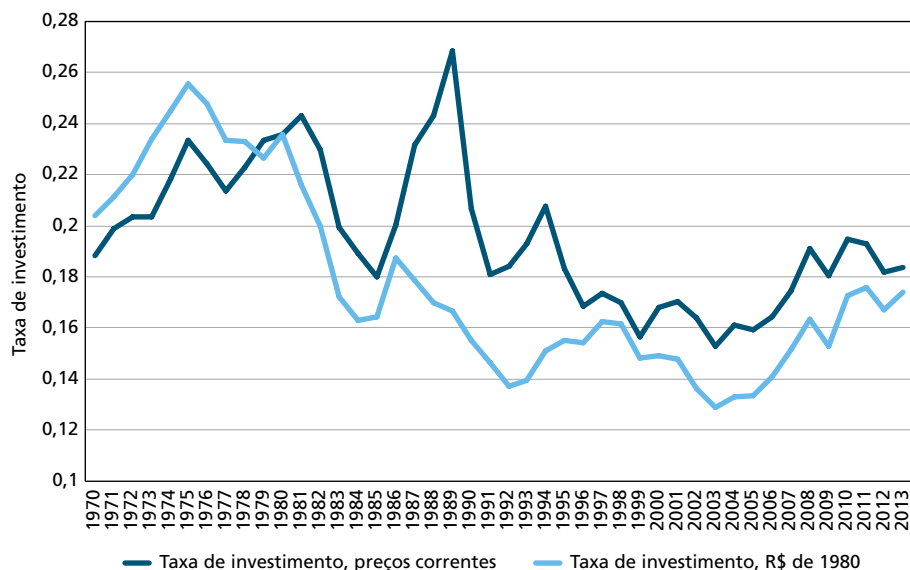
comportamento entre 1970 e 2011, em particular foi visto que a PTF calculada com o deflator do PIB, a calculada com o IGP-Di e a calculada com os dados de preços nacionais da PWT 8.0 andam na mesma direção nas décadas de 1970, 1980, 1990 e 2000, além disso, em todos os casos a PTF mostrou um baixo crescimento. Na próxima seção será discutido como os movimentos de preços relativos entre os componentes do investimento afetam as medidas de PTF.

#### 4 PREÇOS RELATIVOS: CAPITAL E INVESTIMENTO

Além dos termos de trocas e de outros fatores relacionados aos preços que formam o PIB, variações de preços são importantes por afetarem os componentes do investimento de forma diferente. Entre 1970 e 2013 o investimento em construção correspondeu a, em média, 55% da formação bruta de capital fixo, enquanto o investimento em máquinas e equipamentos correspondeu a 45% da formação bruta de capital fixo.

Uma maneira de ver o efeito dos preços relativos no investimento é comparar a taxa de investimento em preços correntes com a taxa de investimento em reais de 1980. Na ausência de variações de preços relativos as duas deveriam ser iguais. O gráfico 6 mostra as duas taxas de investimento para o período entre 1970 e 2013.

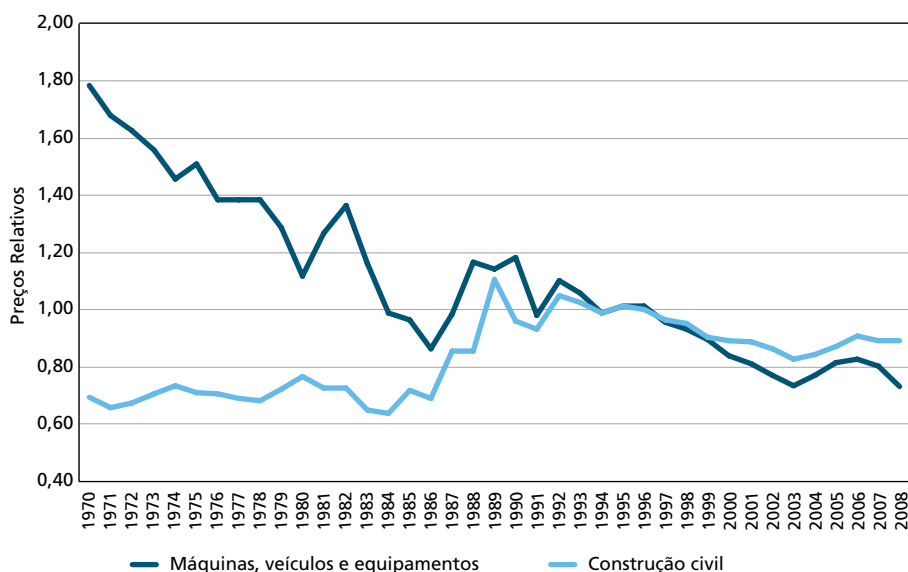
GRÁFICO 6  
Taxa de investimento no Brasil



Elaboração do autor.

Perceba que, com exceção da segunda metade da década de 1980, as duas taxas seguem trajetórias semelhantes, porém, existe uma diferença persistente entre elas que é observada desde o final da década de 1970. Uma observação nos preços relativos de máquinas e equipamentos e nos preços relativos da construção civil ajuda a entender o que aconteceu no período. Na falta de indicadores específicos, o preço relativo da construção civil foi construído como a razão entre o IPA-DI para materiais de construção e o IPA-EP geral, enquanto o preço relativo de máquinas e equipamentos foi construído como a razão entre o IPA-DI para máquinas, veículos e equipamentos e o IPA-EP geral. Todos os índices possuem base em agosto de 1994, de forma que o preço relativo, tanto das máquinas e equipamentos, quanto da construção será próximo a um em 1994. Por questão de mudança de metodologia os preços serão apresentados para o período de 1970 a 2008.

GRÁFICO 7  
Preços relativos



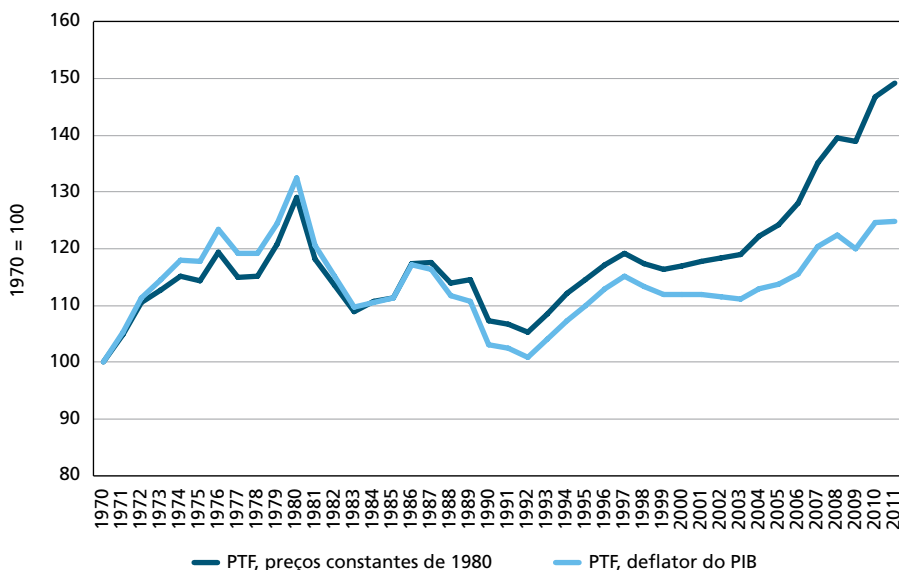
Elaboração do autor.

O gráfico 6 mostra os preços relativos e sugere que o descolamento entre a taxa de investimento a preços correntes e a taxa de investimento a preços constantes de 1980 decorrem do rápido aumento dos preços relativos da construção civil no período. De fato, tanto Bugarin *et al.* (2007), quanto Ferreira, Ellery Jr e Gomes (2008) concluem que crescimento no preço relativo da construção civil podem subestimar a PTF, uma vez que superestimam o estoque de capital.

Como forma de ilustrar este efeito, será realizado o cálculo da PTF como na seção anterior, em reais de 2010 corrigidos pelo deflator do PIB, e com preços constantes de 1980. O primeiro cálculo usa o deflator do PIB para a formação bruta de capital fixo e para o PIB, de forma que não considera variações nos preços relativos. O segundo cálculo fixa os preços em 1980 e, portanto, elimina as variações nos preços relativos. Para construir a série de capital em preços de 1980 a relação capital/produto da série anterior será imposta e, então, o investimento a preços de 1980 será acumulado a uma taxa de depreciação de 3,5% ao ano.

O gráfico 8 ilustra as duas formas de cálculo da PTF. Nele é possível ver que a PTF a preços constantes de 1980 cresce bem mais que a PTF usando o deflator do PIB para todas as séries. De fato, enquanto a primeira cresceu 49,3% no período, a segunda cresceu apenas 24,8%. Note que, em ambos os casos, a taxa de crescimento da PTF pode ser considerada baixa.

GRÁFICO 8

**Produtividade total dos fatores com e sem variações nos preços relativos**

Elaboração do autor.

Na seção anterior foi visto que os preços relativos, particularmente os termos de trocas, importam para o cálculo da PTF. Nesta seção foi visto que, mesmo ignorando termos de trocas, preços relativos importam, pois influenciam na construção da série de capital. Na próxima seção será visto o efeito de medidas de trabalho para o cálculo da PTF.

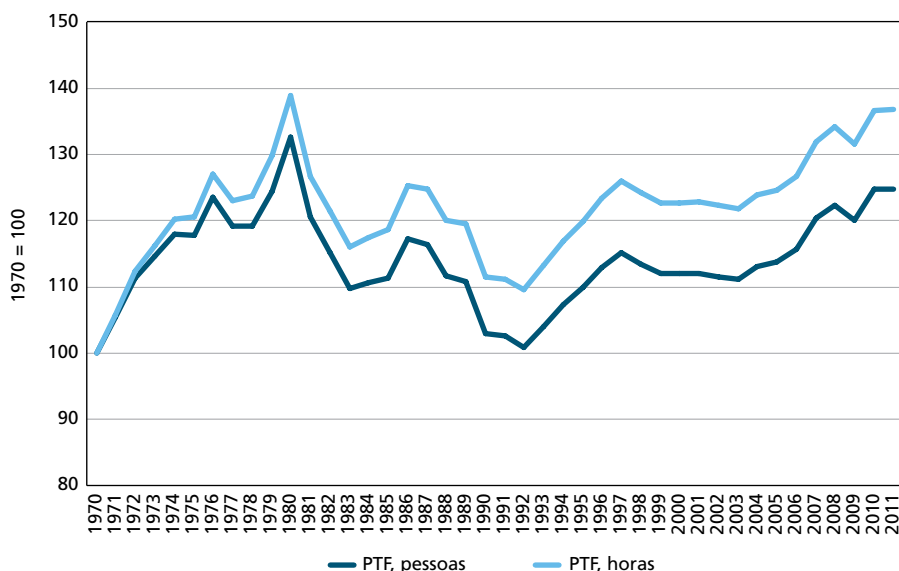
## 5 MEDIDAS DE TRABALHO

Um dos principais desafios às medidas tradicionais de PTF foi posto em Barbosa Filho e Pessoa (2013). No texto os autores argumentam que parte significativa da queda da PTF na década de 1980 decorre do fato de os autores que mediram essa variável não terem contabilizado a queda na jornada de trabalho que ocorreu no período. Todas as medidas usadas até aqui consideram como medida de trabalho a quantidade de pessoas engajadas na produção. Caso as pessoas, por algum motivo, passem a trabalhar menos horas por dia, esse fato passará despercebido nas medidas de trabalho utilizadas e a queda de produto causada pela redução nas horas trabalhadas será considerada uma queda de produtividade.

Estritamente falando alguém poderia considerar que, de fato, ocorreu uma queda de produtividade, afinal, com os mesmos recursos de capital e trabalho existentes, a economia agora produz menos. Ocorre que, para decisões econômicas, preços importam e, se a um determinado salário alguém decide não trabalhar, isto não implica que um recurso está sendo desperdiçado. A pessoa pode estar usando esse tempo para estudar, o que não gera produção no momento, mas potencialmente aumenta a produção no futuro; ou a pessoa pode dedicar o tempo ao lazer, o que não aumenta o PIB por não gerar produção, mas aumenta o bem-estar da pessoa. Só porque algo não pode ser medido pelo PIB não significa que não exista. Se esses argumentos não foram suficientes para convencer da importância de olhar com o devido cuidado o que está acontecendo com as horas trabalhadas médias, o leitor pode considerar os impactos da questão para políticas públicas. Caso a queda da PTF seja devido à perda de eficiência por conta de técnicas de gestão inadequadas, tecnologias defasadas ou outras questões do tipo, a política desenhada deve ter por alvo as firmas. Se a queda decorre de menos horas trabalhadas, a política deve considerar também as famílias. Para abordar a questão da jornada de trabalho, inicialmente serão usados os dados da PWT 8.0. Porém, no lugar do número de pessoas engajadas na produção, a medida de trabalho será dada pelo número de pessoas engajadas na produção multiplicado pelas horas médias anuais trabalhadas pelas pessoas engajadas na produção,<sup>21</sup> ou seja, a medida de trabalho passa a ser horas trabalhadas. Com esse procedimento será possível observar o efeito das mudanças na jornada de trabalho na PTF. O gráfico 9 mostra o comportamento da PTF calculada a partir de cada medida de trabalho.

21. Usando a notação deste texto e da PWT 8.0 temos:  $L_t = emp_t * avh_t$ .

GRÁFICO 9  
PTF com diferentes medidas de trabalho



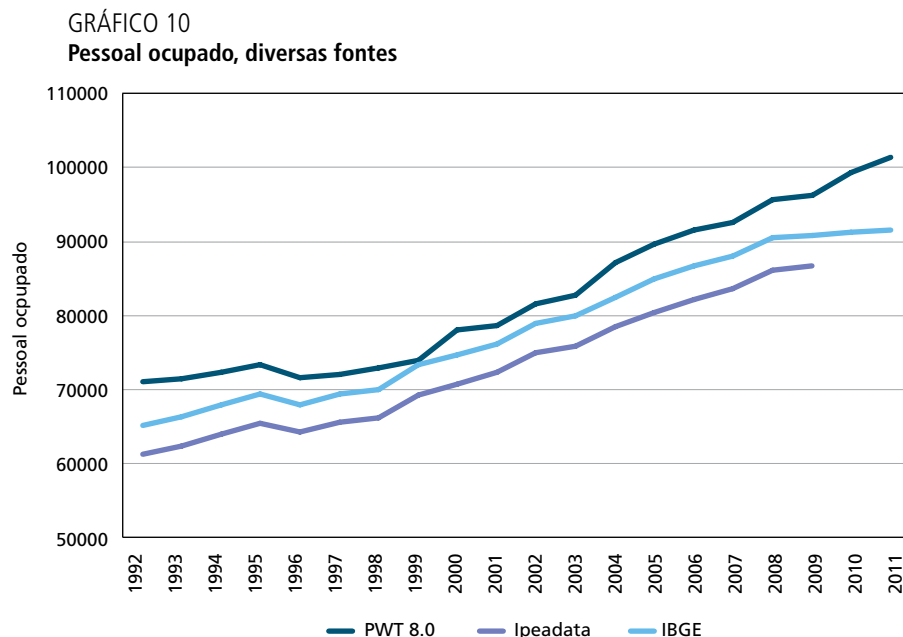
Elaboração do autor.

Os números da PWT 8.0 mostram que, de fato, existe uma diferença entre as PTF medidas das duas formas. Enquanto a PTF medida pelo número de pessoas engajadas na produção aumentou 24,8% entre 1970 e 2013, a PTF medida por horas trabalhadas aumentou 36,8% no mesmo período. A PWT capta a queda das horas trabalhadas no Brasil, enquanto em 1970 o brasileiro médio trabalhava 2.145 horas por ano, no ano de 2013 o brasileiro médio trabalhava 1.841 horas por ano, uma redução de quase 15% na jornada de trabalho. Apesar de captar a redução na jornada de trabalho apontada em Barbosa Filho e Pessôa (2013), os dados da PWT 8.0 não são os mais adequados para estudar o trabalho na economia brasileira. Basta dizer que entre 1998 e 2011 as horas trabalhadas estão estacionadas em 1.841 horas por ano, de acordo com a PWT 8.0.

Como forma de averiguar os dados da PWT 8.0, serão feitas comparações entre o número de pessoas engajadas e as horas trabalhadas com outras fontes de dados. A regra geral é que superestimar o trabalho implica subestimar a PTF, e vice-versa. A regra vale tanto para nível quanto para taxas. O IBGE disponibiliza a série de população ocupada com a mesma metodologia para o período entre 1992 e 2011, é o mesmo período para o qual conseguimos as estimativas em Barbosa Filho e Pessôa (2013).<sup>22</sup>

22. O autor agradece Fernando Holanda Barbosa Filho, que em 2012, antes da publicação, gentilmente enviou os dados para que pudesse se avaliar a PTF no Brasil. Os dados de pessoal ocupado foram enviados por Fernanda de Negri, a quem o autor também agradece.

Dessa forma, a comparação será feita apenas para este período. O gráfico 10 ilustra o pessoal ocupado de acordo com a PWT 8.0, o Ipeadata e o IBGE.



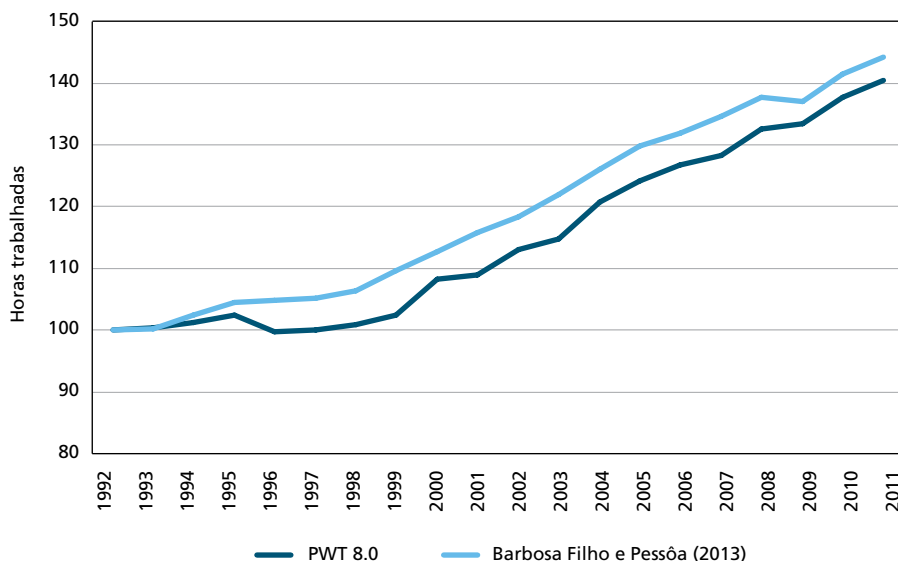
Repare que as três séries apresentam as mesmas características, todas mostram a queda no pessoal ocupado ocorrida em 1995, a posterior recuperação e a trajetória de crescimento no século XXI. Porém, o gráfico também mostra que a série da PWT 8.0 está consistentemente acima das outras. De fato, para todo o período, o pessoal ocupado pela PWT 8.0 é, em média, 5,5% superior ao pessoal ocupado pelo IBGE. Se forem consideradas taxas de crescimento, variável relevante para as análises deste capítulo, a conclusão é que entre 1992 e 2011 o pessoal ocupado pela PWT 8.0 cresceu 42,6%, pela PWT 8.0 e 40,6% pelo IBGE, uma diferença de 2% em mais de dez anos, que levaria a uma diferença de aproximadamente 1% na PTF no mesmo período.

O gráfico 11 mostra as horas trabalhadas na PWT 8.0 e de acordo com a metodologia em Barbosa Filho e Pessoa (2013). Para facilitar a visualização são apresentados índices para cada uma das séries. Cabe lembrar que a variação é o que realmente interessa nas análises deste capítulo. As séries apresentam comportamento diferente em 1995 e se aproximam a partir de 1999. Tomando o período como um todo, a série da PWT 8.0 cresceu 40,5% e a série feita pelo método em Barbosa Filho e Pessoa (2013) cresceu 44,2%. É uma diferença mais expressiva do que a



anterior, pois, em termos de PTF, essa diferença implica aproximadamente 2% no período de 1992 a 2011. Apesar de mais significativa, a diferença não muda o resultado de baixo crescimento da PTF.

GRÁFICO 11  
Horas trabalhadas



Elaboração do autor.

Os exercícios anteriores foram capazes de mostrar o efeito de considerar horas trabalhadas no lugar de pessoal ocupado como medida de trabalho, no período de 1970 a 2013. Já o uso de horas trabalhadas aponta um crescimento da PTF de 36,8% contra os 24,8%, quando se usa pessoal ocupado. Porém, o exercício não foi capaz de reproduzir o fenômeno descrito em Barbosa Filho e Pessôa (2013), qual seja, estabilidade da PTF entre 1982 e 1989.<sup>23</sup> A PTF com horas trabalhadas da PWT 8.0 cai 1,6% entre 1982. Não chega a ser uma diferença tão relevante, principalmente se for considerado que, dos três métodos apresentados em Barbosa Filho e Pessôa (2013), dois mostram queda de 1% da PTF entre 1982 e 1989, só o terceiro mostra crescimento de 0,1%. Se considerado todo o período de 1982 a 2011, as estimativas de PTF em Barbosa Filho e Pessôa mostram um crescimento entre 15,3% e 16%, enquanto os dados da PWT 8.0 mostram um crescimento de 12,6%.

23. Para ser preciso, ocorreu um crescimento de 0,1%. Ver Barbosa Filho e Pessôa (2013), última coluna da tabela 6 na página 23.

A explicação para o melhor desempenho da PTF em Barbosa Filho e Pessôa (2013) está na acentuada queda na jornada de trabalho semanal que os autores encontram. A queda é anterior à redução da jornada de trabalho de 48 horas semanais para 44 horas semanais na Constituição de 1988. Segundo os autores, entre 1982 e 1988 a jornada de trabalho semanal caiu de 45,5h para 44,2h e chegou a 40,5h em 1992. Ellery Jr, Gomes e Sachsida (2002) estimaram a jornada de trabalho semanal a partir de dados da PNAD e encontraram valores de 44,4h, 43,9h e 42,2h para os anos de 1982, 1992 e 1992, respectivamente. Desta forma Ellery Jr, Gomes e Sachsida (2002) encontraram uma queda de 1,1% entre 1982 e 1988 e uma queda de 4,5% entre 1982 e 1992, enquanto Barbosa Filho e Pessôa (2013) encontraram uma queda de 2,9% entre 1982 e 1988 e uma queda de 11% de 1982 a 1992; a diferença pode ser devida a ajustes pela PME feita em Barbosa Filho e Pessôa (2013). Para fins de comparação, a queda na jornada de trabalho pela PWT 8.0 entre 1982 e 1988 foi de 3.3% e entre 1982 e 1992 foi de 4,8%.

Como visto, o uso de medidas alternativas de horas trabalhadas pode ter efeito na PTF em períodos específicos, particularmente na década de 1980, e afeta a variação total da PTF entre 1970 e 2013. Porém, o uso de medidas alternativas não muda o fato de que a PTF cresceu pouco no Brasil durante esse período. A próxima seção trata do capital humano.

## 6 CAPITAL HUMANO

As análises mais modernas da PTF costumam incluir capital humano como parte dos fatores de produção.<sup>24</sup> Existem dois motivos para essa prática, o primeiro associado a avanços na literatura e o segundo associado à disponibilidade de dados. Lucas (1988 e 1999) argumentou que, considerar capital humano como fator de produção gerador de externalidades, pode explicar parte significativa da diferença entre as rendas dos diversos países. Mankiw, Romer e Weill (1992), por sua vez, mostraram que um modelo nas linhas propostas por Solow (1956) pode explicar a dinâmica de renda de vários países, se modificado para incluir capital humano como argumento da função de produção, e posteriormente Klenow e Rodríguez-Clare (1997) mostraram que esses resultados dependem da medida de capital humano utilizada, mas não descartaram o uso de capital humano como argumento da função de produção. Do lado das bases de dados Barro e Lee (2013)<sup>25</sup> catalogaram dados de educação para diversos países e a PWT 8.0 também oferece medidas de capital humano.

24. Ver Caselli (2005) e Hall e Jones (1999), e, para o Brasil, ver Gomes, Pessôa e Veloso (2003).

25. A versão mais moderna da base de dados, a mesma utilizada neste capítulo, é de 2013, mas existem versões anteriores, sendo a primeira de 1993.

A construção da medida de capital humano tipicamente usa a base de dados Barro-Lee para obter os anos de estudos para os países de interesse, e depois utiliza o retorno da educação para construir a série de capital humano de acordo com a fórmula:

$$h = e^{\phi(s)}$$

Onde  $h$  representa o capital humano,  $s$  os anos de estudo e  $\phi(\cdot)$  é uma função linear por partes onde a inclinação depende do retorno do capital humano para uma dada faixa de escolaridade. A lógica para explicar o uso dessa função vem do fato de que, sob a hipótese de competição perfeita, somada ao uso de uma função Cobb-Douglas, o salário de um trabalhador é proporcional ao tempo de estudo dele. Como a relação entre salário e escolaridade é normalmente vista como sendo log-linear, a relação entre capital humano e anos de estudo acaba tendo a forma de uma função exponencial. Caselli (2005) usa a seguinte função para construir séries de capital humano para diversos países:

$$\phi(s) = \begin{cases} 0,13s & s \leq 4 \\ 0,10s & \text{para } 4 < s \leq 8 \\ 0,07s & s > 8 \end{cases}$$

Os valores da inclinação em cada intervalo seguem Psacharopoulos (1994). De acordo com Inklaar e Timmer (2013), a PWT 8.0 constrói a série de capital humano com o mesmo método de Caselli (2005). Gomes, Pessoa e Veloso (2003) constroem a série de capital humano para o Brasil com uma função do tipo:

$$h = e^{\frac{\theta}{1-\psi} s^{1-\psi}}$$

Onde  $\theta > 0$  e  $0 < \psi < 1$ . Seguindo Blis e Klenow (2000) os autores usam  $\theta = 0,32$  e  $\psi = 0,58$ . Para os anos de escolaridade, tanto Caselli (2005), quanto Gomes, Pessoa e Veloso (2003) usam os dados da base Barro-Lee.

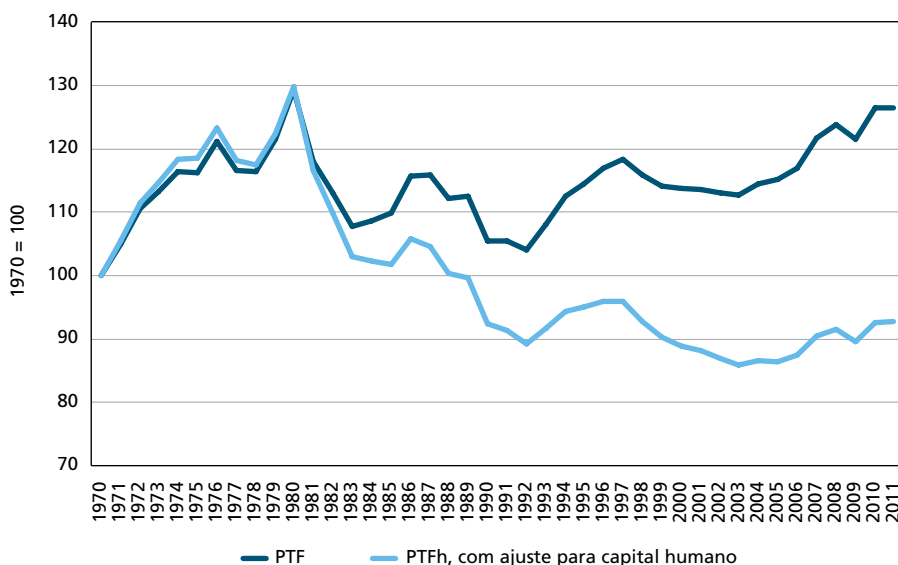
Como discutido na segunda seção deste capítulo, a inclusão de uma medida de capital humano no cálculo da PTF reduz o nível da produtividade, o efeito sob a taxa de crescimento depende da taxa de crescimento do capital humano. Usando os dados da PWT 8.0 é possível calcular a PTF ajustada por capital humano e, então, comparar com os resultados da terceira seção. Especificamente a PTF será calculada pelas fórmulas:

$$PTF_t = \frac{Y_t}{K_t^\alpha L_t^\alpha} \quad e \quad PTFh_t = \frac{Y_t}{K_t^\alpha (h_t L_t)^{1-\alpha}}$$

Onde  $h_t$  representa o capital humano e será obtido na PWT 8.0 e as demais variáveis têm o mesmo significado e serão obtidas da mesma forma que na terceira seção.<sup>26</sup> O gráfico 12 ilustra a PTF calculada pelas duas fórmulas acima.

GRÁFICO 12

PTF com e sem ajuste para capital humano



Elaboração do autor.

Como pode ser observado, a PTF com ajuste para capital humano cresce muito menos que a medida que ignora o capital humano. Enquanto a primeira cai 7,3% entre 1970 e 2011, a segunda aumenta 26,5%. A diferença é explicada pelo aumento no índice de capital humano que cresceu 67,9% entre 1970 e 2011. Uma possível leitura desse resultado é que o aumento da PTF entre 1970 e 2011 é explicado pelo aumento do capital humano no período, mais ainda, parte do aumento de capital humano não refletiu em aumento do produto. Dito de outra forma, não fosse pelo aumento do capital humano, a PTF no Brasil estaria menor em 2011 do que era em 1970. Uma possível conclusão dessa leitura é que uma política que busque aumentar a taxa de crescimento da PTF deve focar outros fatores além do capital humano. Adoção de tecnologias ou práticas de gestão mais eficientes seriam exemplos desses fatores.

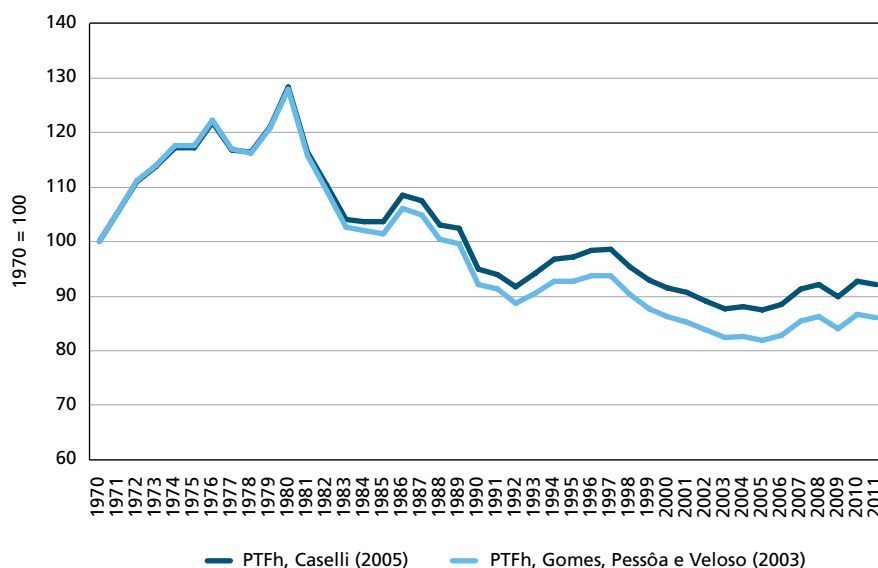
De acordo com Caselli (2005) o cálculo do capital humano é bastante sensível às especificações dos parâmetros e da forma da função que relaciona os de

26. Especificamente para o produto será utilizado *rgdpna*, para o capital *rkna*, para o trabalho *emp*, e para o capital humano *hc*.

escolaridade ao capital humano. Para avaliar esta sensibilidade foram construídas duas medidas de capital a partir dos anos de escolaridade em Barro e Lee (2013). A primeira seguiu a especificação em Caselli (2005)<sup>27</sup> e a segunda foi elaborada de acordo com Gomes, Pessôa e Veloso (2003). A série elaborada de acordo com Gomes, Pessôa e Veloso (2003) mostra um crescimento do capital humano de 89,8% entre 1970 e 2013, enquanto a elaborada seguindo Caselli (2005) mostra um crescimento de 69,6%, uma diferença de aproximadamente 20%. Em termos de PTF, as duas séries de capital humano apresentam o mesmo padrão, porém, a elaborada usando a medida de capital humano conforme Caselli (2005) apresenta uma queda menor do que a outra, o gráfico 13 mostra as duas séries.

GRÁFICO 13

PTF com capital humano elaborado por métodos alternativos



Elaboração do autor.

Como visto acima, a série de capital da PWT 8.0, bem como as usadas em Caselli (2005) e Gomes, Pessôa e Veloso (2003), foram construídas a partir dos dados em Barro e Lee.<sup>28</sup> Porém, por se tratar de uma base de dados internacional, é razoável supor que existam problemas com dados de países específicos. Fuente e Doménech (2002) apontaram uma série de ruídos nos dados de Barro e Lee para os países da OCDE e construíram uma base de dados específica para este grupo

27. Em tese, o capital humano calculado desta forma deveria ficar igual ao apresentado na PWT 8.0, porém, provavelmente por diferenças no método de interpolação dos dados em Barro e Lee (2013), e arredondamento, as duas séries apresentaram pequenas diferenças.

28. Praticamente todos os trabalhos que medem PTF com capital humano utilizam os dados em Barro e Lee.

de países. Mation (2013), por sua vez, mostra que os dados em Barro e Lee para o Brasil não são consistentes com os dados do Censo. Especificamente a escolaridade em Barro e Lee apresenta uma queda na primeira metade da década de 1970,<sup>29</sup> que não é observada nos dados do censo. Após corrigir os anos de estudo pelo Censo e pela PNAD, Mation (2013) calcula a PTF e compara com a PTF sem correção. A conclusão é que o ajuste do capital humano reduz a queda da PTF na década de 1980, mas perde efeito a partir de meados de década de 1990. A conclusão do autor é que os ajustes do capital humano não mudam a forma padrão da PTF no período entre 1970 e 2011, conforme reportado em outros estudos.<sup>30</sup>

Além dos problemas de construção da série de escolaridade, é preciso atentar para outras medidas de capital humano, tais como percentual da população com nível superior, taxa de matrícula ou percentual da população alfabetizada. Klenow e Rodríguez-Clare (1997) mostraram que os resultados de exercícios de contabilidade do desenvolvimento são sensíveis à medida utilizada. Por fim, cabe uma referência a questão da qualidade do ensino, já que testes internacionais de avaliação do ensino permitem a construção de séries de capital humano levando em conta a qualidade do ensino em cada país, e, da mesma forma, testes nacionais permitem considerar a qualidade do ensino em cada unidade da federação. Conquanto possa enriquecer a análise da produtividade, a inclusão de índices de qualidade do ensino na construção das séries de capital humano está sujeita a problemas da mesma natureza dos tratados nesta seção, especificamente: problemas de construção das bases de dados e excesso de sensibilidade à forma da função que transforma qualidade e anos de ensino em capital humano e em relação aos parâmetros desta função. A próxima seção trata do uso da capacidade instalada.

## 7 UTILIZAÇÃO DA CAPACIDADE INSTALADA

Na seção cinco foi discutido que o uso da mão de obra empregada pode não ser a medida de trabalho mais adequada para o cálculo da PTF. O argumento é que, se parte da sociedade decide trabalhar menos horas por dia, isto não é exatamente uma perda de eficiência, não no sentido econômico. Se um recurso não é utilizado na produção por decisão do proprietário do recurso, é possível que, do ponto de vista estritamente técnico, ocorra uma redução na eficiência, porém, do ponto de vista econômico, no qual preços são relevantes, um recurso

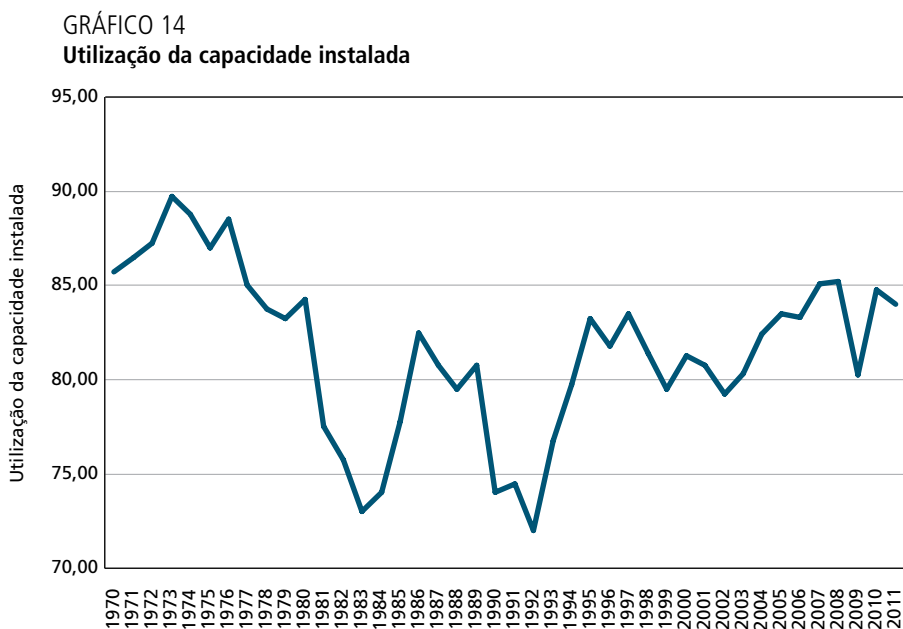
---

29. Os dados em Barro e Lee são quinquenais, logo, a queda ocorre entre 1970 e 1975. Se for considerada a população com 25 anos ou mais, a escolaridade média em 1970 era de 2,48, caindo para 2,38 em 1975 e se recuperando de forma que em 1980 já era de 2,57. Se for considerada a população com 15 anos, ou mais, os valores são 2,81, 2,57 e 2,77 para os anos de 1970, 1975 e 1980, respectivamente. Note que, nesse caso, a escolaridade em 1980 ainda estava abaixo da de 1970, sendo que a recuperação só ocorre em 1985, quando a escolaridade alcança 3,78.

30. O padrão já descrito e observado inúmeras vezes neste capítulo consiste em crescimento na primeira metade da década de 1970, crescimento irregular na segunda metade da década de 1970, queda na década de 1980 e uma recuperação iniciada na década de 1990, que foi insuficiente para dar conta das perdas da década de 1980.

que não é utilizado não implica perda de eficiência. Pelo contrário, se, dado um vetor de preços, a decisão ótima da firma ou da família implica não usar um determinado recurso, o uso deste recurso pode caracterizar uma ineficiência. Essa lógica vale para o trabalho e para o capital.

O gráfico 14 mostra a utilização da capacidade instalada na indústria no Brasil entre 1970 e 2011.<sup>31</sup> Como pode ser visto, a utilização da capacidade instalada não apresenta uma tendência de longo prazo e nem tem uma queda irreversível como aconteceu com a jornada de trabalho semanal. Na maior parte do tempo, a utilização da capacidade fica entre 80% e 85% do total instalado, sabendo que durante todo o período a média de uso da capacidade instalada foi de 81,6%. O máximo ocorreu em 1973, quando o uso chegou a 89,8% da capacidade instalada, e o mínimo correu em 1992, com um uso de 72%.



Elaboração do autor.

Há relativa estabilidade do uso da capacidade instalada, sendo que a diferença entre o uso da capacidade instalada no primeiro e no último período, de 2%, faz com que o ajuste por esta variável tenha pouco impacto no cálculo da PTF. De fato, entre 1970 e 2011 a variação do PTF<sup>32</sup> foi de 24,8%, quando não se faz o ajuste por utilização da capacidade instalada, e de 25,8%, quando o ajuste é feito.

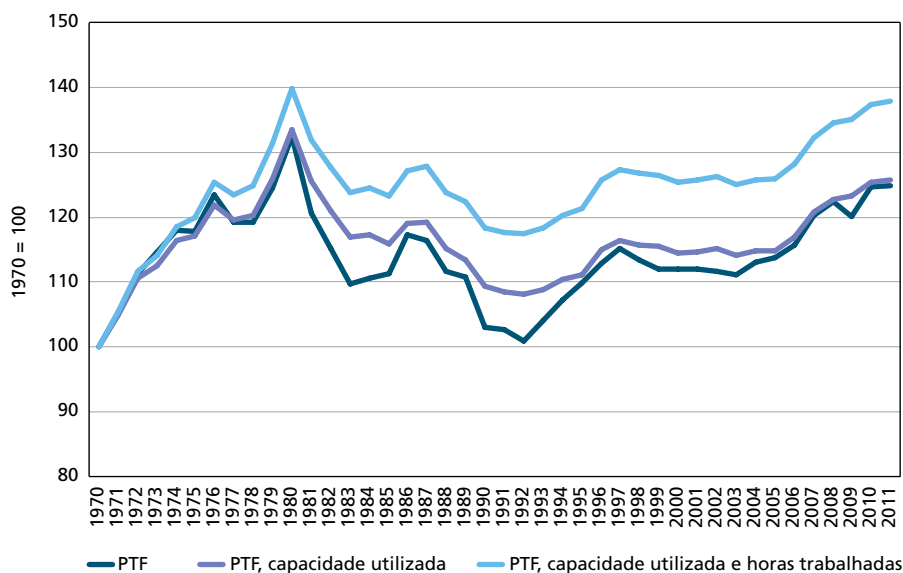
31. Dados da FGV obtidos no IPEADATA.

32. Calculada com produto e capital das contas nacionais em valores de 2010 pelo deflator implícito do PIB, e trabalho medido pelo pessoal ocupado, como na PWT 8.0.

Outra possibilidade de cálculo é ajustar por uso da capacidade instalada e por horas trabalhadas. Na quinta seção foi visto que o ajuste por horas trabalhadas aumenta o crescimento da PTF entre 1970 e 2011 de 24,8% para 36,8%. O efeito combinado do uso da capacidade ociosa e das horas trabalhadas faz com que a PTF cresça 37,9% no período. Apenas a eliminação da variação de preços relativos na série de capital gerou um crescimento superior a esse. O gráfico 15 ilustra a PTF com ajuste por uso da capacidade instalada e por horas trabalhadas.

GRÁFICO 15

PTF com ajuste de capacidade instalada e horas trabalhadas



Elaboração do autor.

Esta seção tratou do ajuste por utilização da capacidade instalada. Foi visto que o efeito é pequeno no que tange à variação da PTF em todo o período. O efeito mais significativo desse ajuste é reduzir a queda da PTF no início das décadas de 1980 e 1990, pois, em ambos os momentos ocorreu uma queda significativa no uso da capacidade instalada.

## 8 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Medida importa para o cálculo da PTF, mas não o suficiente para alterar o comportamento qualitativo da PTF entre 1970 e 2011. Essa é a conclusão das várias estimativas apresentadas nas seções deste capítulo. Não é uma conclusão surpreendente, foi também a principal conclusão obtida por Ferreira, Ellery Jr e Gomes (2008) em uma análise semelhante à deste capítulo, porém, com outras medidas



e encerrando em 2000. A trajetória da PTF, descrita várias vezes neste capítulo, consiste em crescimento na primeira metade da década de 1970, crescimento irregular na segunda metade da década de 1970, queda na década de 1980 e uma recuperação iniciada na década de 1990, que foi insuficiente para recuperar as perdas da década de 1980. Ajustes por termos de troca, medidas alternativas de trabalho, capital humano e utilização da capacidade instalada não mudam esta trajetória. De todos os casos analisados, o único no qual o crescimento da PTF foi capaz de recuperar as perdas anteriores foi o que exclui as variações de preços relativos.

De certa forma, o objetivo do capítulo foi testar essa conclusão por meio de várias especificações para as medidas de produto e fatores usadas no cálculo da PTF. Na segunda seção foram levantadas questões metodológicas que apontam para a fragilidade das medidas de PTF e como estas fragilidades podem afetar a interpretação dos resultados. Na terceira seção foram analisados os efeitos dos termos de troca e dos deflatores aplicados no PIB, e foi visto que o uso do IGP no lugar do deflator implícito do PIB gera diferenças nas estimativas para a década de 1970 a partir de 2003, mas, quando se considera o período 1970 a 2011, as diferenças são muito pequenas. A sexta seção abordou o capital humano, e, conforme esperado, o seu aumento no período fez com que a PTF crescesse menos do que nos casos anteriores. De fato, ao considerar capital humano a PTF em 2011 é menor do que era em 1970. A sétima seção ajustou o capital pelo uso da capacidade instalada, o que praticamente não mudou a taxa de crescimento da PTF entre 1970 e 2011.

A trajetória encontrada para PTF merece atenção porque a relação entre produtividade e crescimento de longo prazo está bem estabelecida na literatura. Tomando o caso mais favorável, a PTF no Brasil cresceu pouco mais de 1% ao ano entre 1970 e 2011. É um crescimento incompatível com o objetivo de que o Brasil cresça entre 4% e 5% nos próximos anos. Mesmo tomando novamente o caso mais favorável, e limitando a análise ao período de crescimento entre 2003 e 2011, a taxa de crescimento da PTF é 2,6%, ainda um valor baixo.<sup>33</sup> Desta forma, a implicação da conclusão deste capítulo pode ser escrita como: é preciso focar atenção na produtividade.

## REFERÊNCIAS

BAILY, Martin. Productivity growth and materials use in U.S. manufacturing. **Quarterly Journal of Economics**, v. 101, n. 1. 1986.

BARRO, Robert; JONG-WHA, Lee. A new data set of educational attainment in the world, 1950 – 2010. **Journal of Development Economics**, v. 104. 2013.

---

33. Com ajuste para uso da capacidade instalada e horas trabalhadas, a taxa de crescimento da PTF entre 2003 e 2011 foi de aproximadamente 1% ao ano.

BARBOSA FILHO, Fernando Holanda; PESSÔA, Samuel. **Pessoal ocupado e jornada de trabalho**: uma releitura da evolução da produtividade no Brasil. [S.l.]: IBRE/FGV. 2013. (Texto para Discussão n. 35)

BARTELSMAN, Eric J.; DOMS, Mark. Understanding productivity: lessons from longitudinal microdata. **Journal of Economic Literature**, v. 38, n. 3, 2000.

BONELLI, Régis; FONSECA, Renato. Ganhos de produtividade e eficiência: novos resultados para economia brasileira. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 28, n. 2. 1998.

BUGARIN, Mirra *et al.* The brazilian depression in the 1980s and 1990s. In: KEHOE, Timothy; PRESCOTT, Edward (Org). **Great depressions of the Twentieth Century**. [S.l.]: Federal Reserve Bank of Minneapolis, 2007.

CASELLI, Francesco. Accounting for cross-country income differences. **Handbook of Economic Growth**, v. 1, p. 679-741, 2005.

COHEN, Avi; HARCOURT, Geoffrey. Whatever happened to the Cambridge Capital Theory Controversies? **Journal of Economic Perspectives**, v. 17, n. 1, 2003.

DAUDE, Christian. Developing accounting: lessons for Latin America. **OECD Development Center**, 2012. (Working Paper n. 313).

EDWARDS, Sebastian. **Left behind**: Latin America and the false promise of populism. Chicago: The University of Chicago Press, 2010.

ELLERY JR., Roberto; BARROS, Ricardo Paes; GROSNER, Diana. **Determinante da produtividade do trabalho para a estratégia sobre sustentabilidade e promoção da classe média**. Brasília: Secretaria de Assuntos Estratégicos, 2013.

ELLERY JR., Roberto; GOMES, Victor; SACHSIDA, Adolfo. Business cycle fluctuations in Brazil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 56, n. 2, 2002.

ELLERY JR., Roberto; GOMES, Victor. Fiscal policy, supply shocks and economic expansion in Brazil from 2003 to 2007. **Brazilian Business Review**, v. 11, n. 3, 2014.

FEENSTRA, Robert *et al.* Estimating real production and expenditures across nations: a proposal for improving the penn world tables. **Review of Economics and Statistics**, v. 91, n. 1, 2009.

FEENSTRA, Robert; INKLAAR, Robert; Marcel Timmer. The next generation of the penn world table. NBER, Jul. 2013a. (Working Paper n. 19255)

FEENSTRA, Robert; INKLAAR, Robert; TIMMER, Marcel. **PWT 8.0** – a user guide. 2013b. Disponível em: <[http://www.rug.nl/research/ggdc/data/pwt/v80/pwt\\_80\\_user\\_guide.pdf](http://www.rug.nl/research/ggdc/data/pwt/v80/pwt_80_user_guide.pdf)>.

FERREIRA, Pedro; ELLERY JR., Roberto; GOMES, Victor. Produtividade agregada brasileira (1970 – 2000): declínio robusto e fraca recuperação. **Estudos Econômicos**, v. 38, n. 1, 2008.

FEU, Aumara. **A produtividade do capital no Brasil de 1950 a 2002**. Tese (Doutorado) – Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade de Brasília, Brasília, 2003.

FUENTE, Angel de la; DOMÉNECH, Rafael. Human capital in growth regressions: how much difference does data quality make? An update and further results. **CEPR Discussion Papers**, n. 3587, 2002.

GOMES, Victor; PESSÔA, Samuel; VELOSO, Fernando. A evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira: uma análise comparativa. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 33, n. 3, 2003.

GOMES, Victor *et al.* From a miracle to a disaster: the brazilian economy in the last 3 decades. **Brazilian Review of Econometrics**, v. 30, n. 1, 2010.

HALL, Robert; JONES, Charles. Why do some countries produce so much more output per worker than others? **The Quarterly Journal of Economics**, v. 114, n. 1, 1999.

INKLAAR, Robert; TIMMER, Marcel. Capital, labor and TFP in PWT 8.0. 2013. Disponível em: <[http://www.rug.nl/research/ggdc/data/pwt/v80/capital\\_labor\\_and\\_tfp\\_in\\_pwt80.pdf](http://www.rug.nl/research/ggdc/data/pwt/v80/capital_labor_and_tfp_in_pwt80.pdf)>.

KLENOW, Peter; RODRÍGUEZ-CLARE, Andrés. The neoclassical revival in growth economics: has it gone too far? **NBER Macroeconomics Annual 1997**, v. 12, 1997.

KLETTES, Jacob; GRILICHES, Zvi. The inconsistency of common scale estimators when output prices are unobserved and engogenous. **NBER Working Papers**, n. 4026, 1992.

LUCAS, Robert. On the mechanics of economic development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, n. 1, 1988.

LUCAS, Robert. Why doesn't capital flow from rich to poor countries? **The American Economic Review**, v. 80, n. 2, 1990.

MANKIW, Gregory; ROMER, David; WEIL, David. A contribution to the empirics of economic growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 107, n. 2, 1992.

MATION, Lucas Ferreira. Produtividade total dos fatores no brasil: impactos da educação e comparações internacionais. **Radar**, n. 28, 2013.

NADIRI, M. Ishaq. Some approaches to the theory and measurement of total factor productivity: a survey. **Journal of Economic Literature**, v. 8, n. 4, 1970.

OLLEY, G. Steven; PAKES, Ariel. The Dynamics of Productivity in the Telecommunications Equipment Industry. **Econometrica**, v. 64, n. 6, 1996.

PSACHAROPULOS, George. Returns to investment in education: a global update. **World Development**, v. 22, n. 9, 1994.

SOLOW, Robert. A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, 1956.

SOLOW, Robert. Technical change and aggregate production function. **The Review of Economics and Statistics**, v. 39, n. 3, 1957.

## METODOLOGIAS DE CÁLCULO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES E DA PRODUTIVIDADE DA MÃO DE OBRA

Alexandre Messa\*

### 1 INTRODUÇÃO

A produtividade mede o grau de eficiência com que determinada economia utiliza seus recursos para produzir bens e serviços de consumo. Diferentes abordagens quanto ao uso do termo *recursos* dão origem, então, às distintas medidas de produtividade.

Dentre tais medidas, a mais elementar é, sem dúvida, a produtividade do trabalho, que expressa o produto gerado por cada hora de trabalho (ou por alguma outra medida do insumo trabalho) na economia em questão. Dessa forma, trata-se de um indicador apropriado tanto para identificar a evolução do padrão de subsistência dos trabalhadores, quanto para comparar tais padrões ao longo de diferentes economias.

Porém, por trás da simplicidade de seu cálculo reside o problema da produtividade do trabalho: a interpretação de sua dinâmica. De fato, há vários determinantes do comportamento desse indicador, o que dificulta a devida identificação das causas por trás de suas variações ao longo do tempo.

No outro extremo encontra-se a produtividade total dos fatores (PTF), que tem a pretensão de indicar a eficiência com que a economia combina a totalidade de seus recursos para gerar produto. A partir dessa conceituação, a dinâmica do indicador seria resultado do progresso tecnológico da economia.

No entanto, de forma diametralmente oposta à produtividade do trabalho, a aparente simplicidade da interpretação da dinâmica da PTF traz consigo a grande dificuldade do indicador, qual seja, seu cálculo. Realmente, a identificação de todos os recursos da economia, a mensuração de cada um deles e a determinação da forma com que tais recursos são combinados com vistas à atividade produtiva estão longe de ser tarefas triviais. Essa construção faz com que o cálculo da PTF seja bastante sensível a diferentes procedimentos visando à execução de tais tarefas.

---

\* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura – DISET / Ipea.

A partir dessas questões, este artigo tem o objetivo de discutir esses dois indicadores de produtividade, abordando os diferentes métodos de cálculo e os problemas envolvidos, tanto no nível macroeconômico, quanto no da firma. Naturalmente, há várias outras medidas de produtividade, tais como a produtividade do capital ou a produtividade por unidade de consumo de energia elétrica. Contudo, uma vez que aqueles indicadores são os que permeiam o debate econômico, ao mesmo tempo em que o presente trabalho não tem a pretensão de ser exaustivo, optou-se pelo foco restrito a eles.

Com tal intuito, este trabalho compreende cinco seções, além desta introdução. A seção dois discute o cálculo da PTF no nível macroeconômico, enquanto a seção seguinte aborda a relação desta com a produtividade do trabalho. A seção quatro introduz extensões ao cálculo da PTF, tais como a introdução do progresso técnico incorporado ou do capital humano. Por sua vez, a seção cinco discute a estimação da PTF no nível da firma e, finalmente, a seção seis traça as conclusões.

## 2 PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES (PTF) NO NÍVEL MACROECONÔMICO

Inicialmente, considere a distinção entre fatores de produção e insumos intermediários. Os primeiros se referem aos insumos que são exógenos ao sistema produtivo, ou seja, aqueles cuja oferta ao longo do período de cálculo (no caso da produtividade, normalmente anual) é dada. Estes são os casos da força de trabalho e do estoque de capital da economia – ainda que, ao se observarem períodos maiores, ambos deixem de ser exógenos. Por sua vez, os insumos intermediários se referem àqueles endógenos ao sistema produtivo.

Seguindo Solow (1957), admita uma função de produção agregada com mudança técnica neutra,<sup>1</sup> tal que, a partir de uma função  $f: \mathbb{R}_+^2 \rightarrow \mathbb{R}$ ,

$$Y_t = A_t f(K_t, L_t), \quad (1)$$

em que  $Y_t$  representa o produto no instante  $t$ ;  $K_t$  e  $L_t$ , os fatores de produção capital e trabalho, respectivamente, neste mesmo instante; e  $A_t$ , o estado da arte da tecnologia em  $t$ . Diferenciando a equação acima em relação ao tempo e dividindo-a por  $Y$ , tem-se, após omitir, por economia de notação, o subscrito  $t$ ,

$$\frac{\dot{Y}}{Y} = \frac{\dot{A}}{A} + \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K}{Y} \frac{\dot{K}}{K} + \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y} \frac{\dot{L}}{L}, \quad (2)$$

em que, para uma variável  $X$  qualquer,  $\dot{X} = dX / dt$ .

1. Por mudança técnica neutra entenda-se toda aquela que não altera a taxa marginal de substituição entre os fatores de produção.

Admita então que, tal como prevê a teoria da firma, os fatores de produção são remunerados de acordo com seus produtos marginais. Normalizando o preço do produto como equivalente à unidade, e fazendo  $r$  e  $w$  os preços, respectivamente dos insumos capital e trabalho, tem-se  $\partial Y / \partial K = r$  e  $\partial Y / \partial L = w$ . Dessa forma, obtém-se

$$\left\{ \begin{array}{l} \frac{\partial Y}{\partial K} \frac{K}{Y} = \frac{rK}{Y} = s_K, \\ \frac{\partial Y}{\partial L} \frac{L}{Y} = \frac{wL}{Y} = s_L, \end{array} \right. \quad (3)$$

em que  $s_K$  e  $s_L$  representam as participações do capital e do trabalho, respectivamente, no valor do produto. Inserindo (3) em (2), rearranjando a equação resultante, e definindo  $\bar{X} = \dot{X} / X$ , tem-se

$$\bar{A} = \bar{Y} - s_K \bar{K} - s_L \bar{L}. \quad (4)$$

O termo à esquerda da equação acima representa a PTF, calculada, dessa forma, como a parte do crescimento do produto que não é explicada pelo crescimento dos insumos.

Neste ponto, é importante apontar alguns problemas envolvidos na derivação acima. Em primeiro lugar, deve-se notar que a PTF é calculada de forma residual, sendo constituída pela parcela do crescimento do produto que não é explicada pelo correspondente crescimento da utilização dos fatores de produção. Com isso, qualquer variável que esteja omitida em (1), ou cuja medida contenha erros, terá seu efeito sobre o produto absorvido pelo termo  $\bar{A}$  em (4). Por este motivo, Abramovitz (1956) o denomina Medida da Nossa Ignorância, ao mesmo tempo em que Domar (1961) utiliza o termo Resíduo, evitando, deliberadamente, qualquer referência à noção de progresso técnico.

Note-se que, para se chegar à equação (4), as únicas suposições feitas foram as de mudanças técnicas neutras e de que os fatores de produção são remunerados de acordo com suas respectivas produtividades marginais. Dessa forma, a equação (4) permite o cálculo do crescimento da produtividade apenas com as informações de produto e insumos em dois instantes no tempo, além das respectivas participações dos fatores no valor do produto.

Para compreender a intuição envolvida nesse cálculo, suponha que a função  $f$  em (1) seja homogênea de grau um (no intuito de possibilitar sua representação em um gráfico de duas dimensões). Então, dividindo ambos os lados de (1) por  $L$ , tem-se

$$y_t = A_t f(k_t, 1),$$

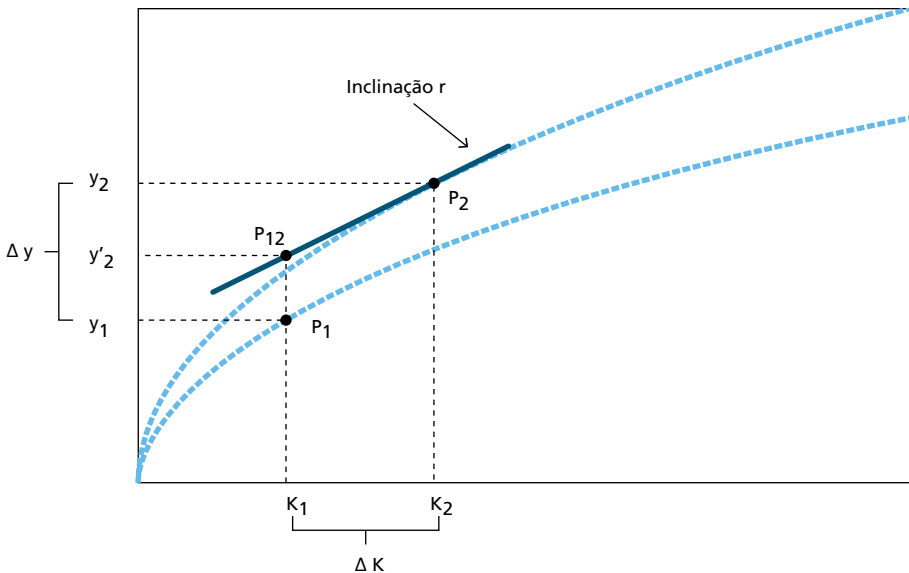
em que  $y_t = Y_t / L_t$  e  $k_t = K_t / L_t$ . A partir da equação acima, realizando manipulações algébricas semelhantes às aquelas utilizadas para derivar (4), tem-se

$$\bar{A} = \bar{y} - s_K \bar{k}. \quad (5)$$

A figura 1 a seguir ilustra a situação em que o economista observa dois instantes no tempo. Neste caso, ele detém três informações: os pontos  $P_1$  e  $P_2$ , e a inclinação  $r$ , dada pela remuneração do capital. Nota-se que ele não observa e nem conhece as funções de produção nesses instantes, e, justamente para salientar esse fato, a figura 1 as ilustra de forma tracejada.

FIGURA 1

**A função de produção em dois instantes no tempo**



Elaboração do autor.

Para estimar o progresso técnico entre os dois instantes, pode-se aproximar a função de produção desconhecida por sua tangente – que é observável. Fazendo



isso para a função do segundo instante, o progresso técnico é dado então pela distância  $(y'_2 - y_1) / y_1$ . Dessa forma, tem-se

$$\begin{aligned} \frac{\Delta A}{A} &= \frac{y'_2 - y_1}{y_1} \\ &\cong \frac{[y_2 - (\partial y_2 / \partial k) \Delta k] - y_1}{y_1} = \frac{[y_2 - r \Delta k] - y_1}{y_1} \quad (6) \\ &= \frac{\Delta y}{y_1} - \frac{rk_1}{y_1} \frac{\Delta k}{k_1} = \frac{\Delta y}{y_1} - s_K \frac{\Delta k}{k_1}, \end{aligned}$$

que representa a contrapartida da equação (5) para o tempo discreto. Dessa forma, pode-se estimar, de maneira aproximada, o progresso técnico entre os dois instantes, observando apenas o produto, os fatores de produção empregados e a fração de cada um destes na renda, em dois instantes no tempo.

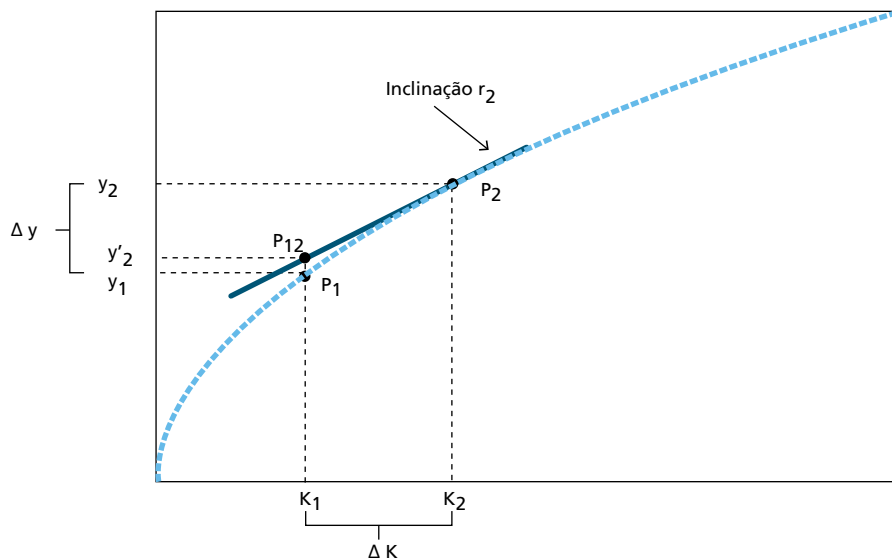
Porém, a derivação acima traz consigo alguns problemas. O mais óbvio deles diz respeito ao fato de que a estimação em (6) é uma aproximação do verdadeiro progresso técnico. Pela figura 1 percebe-se claramente que o erro resultante dessa aproximação será tão menor quanto menor for a variação dos insumos empregados – ou, no caso da situação ilustrada, em que há retornos constantes de escala, quanto menor for a variação do capital por trabalhador. De fato, na situação extrema em que os insumos empregados se mantêm constantes, a estimação será precisa.

De forma análoga, é natural imaginar que, quanto menor for o tempo transcorrido entre os dois instantes, menor tenderá a ser a variação dos insumos empregados. Portanto, outra interpretação da questão levantada acima é a de que quanto menor for o período de cálculo do crescimento da produtividade, menor tenderá a ser o erro incorrido.

Um problema adicional do método apresentado diz respeito ao ponto levantado por Stigler (1961), de que a variação nos preços dos insumos pode fazer com que o crescimento da produtividade calculado seja significativamente diferente daquele real. Para ilustrar esta ideia, as figuras 2 e 3 mostram uma situação em que não há qualquer progresso técnico entre os instantes analisados. Na situação ilustrada, a única diferença entre os dois instantes é que há uma queda, entre eles, no preço relativo do capital, levando à utilização de uma maior razão capital-trabalho na atividade produtiva.

FIGURA 2

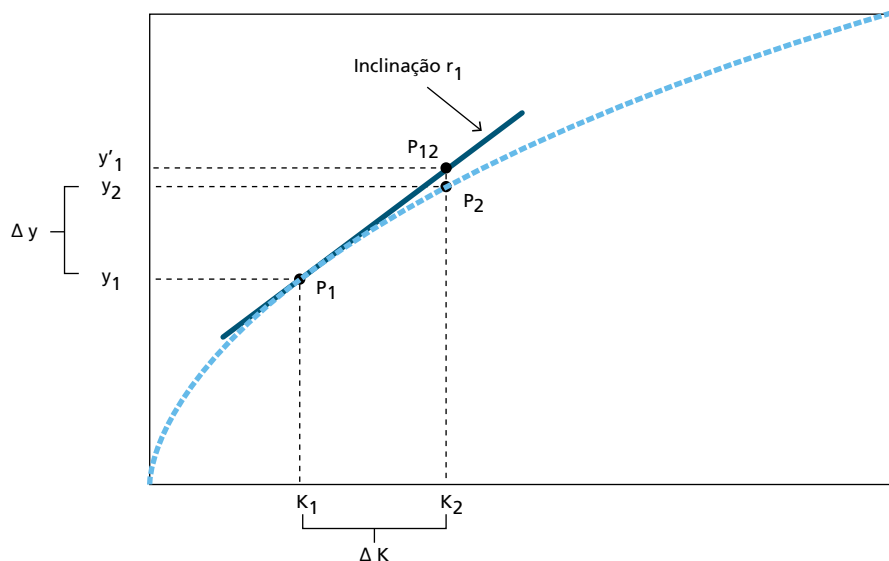
A função de produção em dois instantes no tempo, sem progresso técnico entre eles, utilizando-se o segundo instante como base para o cálculo do crescimento da produtividade



Elaboração do autor.

FIGURA 3

A função de produção em dois instantes no tempo, sem progresso técnico entre eles, utilizando-se o primeiro instante como base para o cálculo do crescimento da produtividade



Elaboração do autor.

Porém, conforme se pode perceber, dependendo de que período se utilize como base para o cálculo do crescimento da produtividade, as conclusões obtidas são distintas – e ambas erradas. Conforme se percebe pela figura 2, caso se utilize os preços observados no segundo instante, o resultado é um crescimento da produtividade equivalente a  $(y'_2 - y_1) / y_1 > 0$ . Por outro lado, como se nota pela figura 3, caso sejam utilizados os preços referentes ao primeiro instante, tem-se uma queda da produtividade dada por  $(y_2 - y'_1) / y_1 < 0$ .

Para compreender a intuição desse resultado, admita que, a cada instante, as firmas optem pela combinação de insumos mais apropriada para os preços observados neste mesmo instante. Então, a utilização, sob tais preços, de uma combinação de insumos mais apropriada para outro conjunto de preços é percebida como uma fonte de ineficiência. Dessa forma, no exemplo ilustrado pelas figuras 2 e 3, ao se utilizar os preços do instante final como base, a combinação de insumos utilizada no instante inicial é vista como ineficiente, levando à percepção de ganhos de eficiência entre um instante e outro. Por outro lado, quando se utiliza os preços do primeiro instante como base, a combinação de insumos empregada no segundo instante é que é percebida como ineficiente, levando à percepção de uma queda de eficiência.

Apesar do exemplo acima ser bastante estilizado, ele levanta outro ponto relevante. De fato, enquanto a derivação que levou à equação (4) é realizada em tempo contínuo, os dados, na realidade, são gerados em tempo discreto. Porém, apenas por uma coincidência os preços dos insumos em dois instantes distintos serão iguais. Então, há a necessidade de se aproximar o modelo desenvolvido em tempo contínuo por meio de dados disponíveis em tempo discreto, fazendo com que uma literatura de números-índices crescesse em torno deste problema.<sup>2</sup> De qualquer forma, o ponto relevante é que, com base nos mesmos dados, dependendo de qual método de aproximação se utilize, pode-se chegar a diferentes resultados quanto ao crescimento da PTF.

Finalmente, há os problemas referentes ao método em si que, conforme exposto anteriormente, faz uso de duas suposições: que a mudança técnica é neutra, e que os fatores de produção são remunerados de acordo com suas respectivas produtividades marginais. Naturalmente, vários fatores podem fazer com que esta segunda suposição não seja satisfeita, tais como as estruturas de mercado do produto e dos fatores de produção, além da eventual existência de custos de ajuste.

Além disso, a suposição de que o progresso técnico influencia proporcionalmente a produtividade marginal de ambos os fatores é bastante restritiva. Pode-se, alternativamente, partir de uma função de produção mais geral, do tipo

---

2. Vide, por exemplo, Diewert (1976 e 1980).

$Y_t = f(a_t K_t, b_t L_t)$ , em que  $a_t$  e  $b_t$  são parâmetros tecnológicos. Realizando os mesmos passos que levaram à equação (4), tem-se

$$s_K \bar{a} + s_L \bar{b} = \bar{Y} - s_K \bar{K} - s_L \bar{L}, \quad (7)$$

em que o lado esquerdo da equação representa a expressão para o crescimento da produtividade. Conforme se percebe ao se comparar os lados direitos das equações (4) e (7), ambas as formulações resultam no mesmo crescimento da PTF. Porém, utilizando a equação (7), caso se parta de mais suposições e se aprofunde o modelo apresentado, pode-se decompor o crescimento da PTF em uma soma do crescimento de dois parâmetros tecnológicos referentes às produtividades marginais do trabalho e do capital, ponderada de acordo com as frações da renda destinadas a eles. Dessa forma, tal decomposição do crescimento da PTF pode ser útil para estudar o viés da mudança técnica em relação aos fatores de produção, entre outros possíveis interesses.

## 2.1 Método Econométrico

Uma alternativa ao procedimento descrito na subseção anterior envolve a utilização de métodos econométricos para o devido cálculo da PTF. A partir de dados referentes ao produto e aos fatores de produção, pode-se assumir uma especificação para a função de produção  $f$  e estimar seus parâmetros, de tal forma que

$$Y_t = f(t, K_t, L_t) + \varepsilon_t, \quad (8)$$

em que  $\varepsilon_t$  representa um termo de erro aleatório. A partir da estimação da equação acima, pode-se definir o crescimento do progresso técnico como  $\partial \ln f(t, K_t, L_t) / \partial t$ . Dessa forma, tem-se o cálculo da PTF, por um lado, sem que se necessite partir do pressuposto de que os fatores de produção sejam remunerados de acordo com suas respectivas produtividades marginais; por outro, o método econométrico possibilita a incorporação em  $f$  de vários complicadores, tais como a possibilidade da existência de retornos de escala ou de custos de ajuste, de forma a procurar explicar a PTF.

Porém, uma limitação óbvia a tal procedimento se refere à disponibilidade de dados. De fato, enquanto a subseção anterior abordou um método que faz um uso bastante eficiente da escassez de dados, procedimentos econométricos costumam ser bastante intensivos em dados.

Ainda, ao assumir uma função de produção específica, torna-se útil adotar as chamadas formas funcionais flexíveis, que fornecem uma aproximação de segunda ordem a funções arbitrárias. A especificação *translog*, desenvolvida por Christensen, Jorgenson e Lau (1973), trata-se de um exemplo bastante utilizado de forma flexível. Porém, tais formas costumam necessitar de técnicas não-lineares

de estimação, fazendo com que o problema se transfira para a validade das suposições necessárias para tais técnicas.

Finalmente, a estimação em questão envolve uma série de problemas de especificação. De fato, na equação (8) há a possibilidade de diversas fontes possíveis de endogeneidade, tais como a existência de variáveis omitidas, de erros de medida e de simultaneidade. Nesse sentido, Griliches e Mairesse (1995) são uma importante referência a respeito dos problemas envolvidos em tal estimação.

### 3 PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E SUA RELAÇÃO COM A PTF

A produtividade do trabalho constitui-se simplesmente no quociente entre o produto e alguma medida do trabalho, podendo ser expressa, por meio da mesma notação utilizada na subseção anterior, como  $Y / L$ . Admitindo, no momento, retornos constantes de escala – possibilitando a suposição de que, em (4),  $s_L = 1 - s_K$  –, tem-se

$$\bar{Y} - \bar{L} = \bar{A} + s_K (\bar{K} - \bar{L}). \quad (9)$$

O termo do lado esquerdo da equação acima,  $\bar{Y} - \bar{L}$ , representa o crescimento da produtividade do trabalho. O lado direito, por sua vez, decompõe esse crescimento em duas partes: uma, referente ao progresso técnico,  $\bar{A}$ ; outra, a partir do aumento do capital por trabalhador,  $s_K (\bar{K} - \bar{L})$ .

A partir dessa decomposição, pode-se notar que, além do progresso técnico, o crescimento da produtividade reflete também o crescimento da relação capital por trabalhador. Dessa forma, a produtividade do trabalho reflete não apenas o progresso técnico – como ao menos pretende a PTF –, mas também o aprofundamento do capital.

A partir da equação (9), pode-se também estabelecer uma relação entre as variações da produtividade do trabalho e da PTF. De fato, lembrando que esta corresponde ao termo  $\bar{A}$ , a diferença entre elas é dada pelo termo  $s_K (\bar{K} - \bar{L})$ . Portanto, nada garante que as duas medidas de produtividade apresentem comportamentos semelhantes. De fato, a depender da magnitude tanto da variação na relação capital por trabalhador, quanto do progresso técnico, tais medidas podem até mesmo apresentar sinais opostos.

Dessa forma, a produtividade do trabalho será uma medida tão próxima à PTF quanto mais proporcional forem os aumentos dos fatores capital e trabalho (ou seja, quanto mais próximo de zero for o termo  $(\bar{K} - \bar{L})$ ), ou quanto menor for a elasticidade do produto em relação ao capital – que leva ao termo  $s_K$ .

Com relação ao primeiro ponto, Stigler (1961) reporta uma série de coeficientes de correlação entre crescimentos do capital e do trabalho para a indústria

de transformação norte-americana, de acordo com diferentes períodos. Em um extremo, utilizando dados referentes a vinte setores industriais, o autor declara uma correlação de 0,257 para um intervalo de um ano (entre 1952 e 1953). Em outro extremo, a partir de dados compreendendo dez setores, o autor reporta um coeficiente de 0,984 para um intervalo de 84 anos (entre 1869 e 1953).

Dessa forma, pode-se argumentar que, caso a análise em questão compreenda um período relativamente longo, os fatores capital e trabalho tendem a apresentar variações percentuais bastante próximas. Com isso, quanto maior for o período analisado, menor tende a ser o termo  $(\bar{K} - \bar{L})$  e, conseqüentemente, mais próximas tendem a ser as medidas de crescimento da produtividade do trabalho e da PTF. Porém, considerando períodos mais curtos, as variações naqueles fatores tenderiam a ser mais díspares, podendo tornar as medidas de crescimento da produtividade divergentes entre si.

#### 4 EXTENSÕES AO CÁLCULO DA PTF

A teoria desenvolvida na segunda seção tem o mérito de levar a importantes resultados a partir de dados limitados. Porém, como consequência do caráter meramente residual da medida de produtividade em questão, as conclusões que se podem estabelecer a partir daqueles resultados são restritas. Com isso, outro ponto relevante em decorrência das questões levantadas por Solow (1957) foi provocar o surgimento de uma extensa literatura que procura explicar o resíduo. Dentre os caminhos seguidos pela literatura, dois deles serão abordados nas subseções a seguir.

##### 4.1 Qualidade do Capital

Em primeiro lugar, é importante introduzir a distinção, que remete a Solow (1960), entre progresso técnico incorporado e desincorporado. O primeiro se refere a inovações tecnológicas que são introduzidas no processo produtivo de forma incorporada nas novas gerações de máquinas e equipamentos. Por outro lado, o progresso técnico desincorporado é todo aquele que não depende da introdução de novos bens de capital e afeta igualmente as máquinas velhas e novas.

Neste ponto, torna-se conveniente adotar, para a função  $f$ , uma especificação Cobb-Douglas com retornos constantes de escala, de tal forma que

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha}. \quad (10)$$

A partir da especificação acima, a equação (4) pode ser reescrita como

$$\bar{A} = \bar{Y} - \alpha \bar{K} - (1 - \alpha) \bar{L}. \quad (11)$$

Com relação ao fator de produção  $K$  em (10), é necessário realizar algumas observações. Cada tipo de ativo prevê um fluxo de serviços produtivos a partir do estoque acumulado de investimentos passados. Este fluxo de serviços produtivos constitui, de fato, a medida adequada para o insumo capital com vistas à análise de produtividade.

Dado que os fluxos de serviços de capital não são diretamente observáveis, eles precisam ser estimados de alguma forma. Um modo possível de se proceder é supor que tais fluxos sejam proporcionais ao estoque de ativos, após a devida ponderação pela eficiência de cada tipo de ativo. Assim, a importância das medidas de estoque de capital na análise da produtividade deriva apenas do fato de elas oferecerem um instrumento para a devida estimação dos fluxos de serviços de capital. De fato, caso estes fossem observáveis, não haveria qualquer necessidade de mensuração do estoque de capital.

Por tais motivos, admita diretamente que, na equação (10), o termo  $K$  representa o número de máquinas. Neste caso, o resíduo em (11) estaria capturando ambos os tipos de progresso técnico, incorporado e desincorporado. Formulando o estoque de capital da economia de forma ajustada a sua qualidade, pode-se distinguir entre tais formas, de modo a procurar entender mais apropriadamente o resíduo em (11).

Com tal intuito, seguindo Nelson (1964), admita que, a cada ano, há o desenvolvimento de novas máquinas dotadas de uma qualidade superior àquelas do ano anterior, e faça  $\lambda$  a taxa percentual de progresso anual da qualidade dessas máquinas. Então, o estoque de capital ajustado, em determinado ano  $t$ , pode ser expresso como<sup>3</sup>

$$J_t = \sum_{v=0}^t K_{vt} (1 + \lambda)^v, \quad (12)$$

em que  $K_{vt}$  representa o capital construído no ano  $v$  que ainda esteja em uso em  $t$ . Após algumas manipulações algébricas, obtém-se

$$\frac{\Delta J}{J} = \frac{\Delta K}{K} + \lambda - \lambda \Delta a, \quad (13)$$

---

3. Daqui em diante, o modelo será desenvolvido em tempo discreto.

em que  $\Delta a$  denota a variação da idade média do capital. Considerando o estoque de capital ajustado  $J$ , admita uma função de produção tal que

$$Y_t = A'_t J_t^\alpha L_t^{1-\alpha}, \quad (14)$$

em que  $A'_t$  representa o parâmetro tecnológico sob esta nova especificação (em contraste a  $A_t$  em (10)). Fazendo as devidas manipulações algébricas, tem-se

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta A'}{A'} + \alpha \frac{\Delta J}{J} + (1-\alpha) \frac{\Delta L}{L}. \quad (15)$$

Inserindo (13) em (15), conclui-se que o crescimento da PTF na presente formulação é dado por

$$\frac{\Delta A'}{A'} = \frac{\Delta Y}{Y} - \alpha \lambda + \alpha \lambda \Delta a - \alpha \frac{\Delta K}{K} - (1-\alpha) \frac{\Delta L}{L}. \quad (16)$$

Em primeiro lugar, é importante diferenciar as medidas em (11) e (16). Supondo que o cálculo envolvendo o crescimento da PTF seja bem-sucedido em mensurar o progresso técnico, a equação em (11) fornece tanto aquele incorporado, quanto o desincorporado. Em contraste, a expressão em (16) fornece apenas o resultado do progresso técnico desincorporado. Dessa forma, inserindo (11) em (16),

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta A'}{A'} + \alpha \lambda - \alpha \lambda \Delta a. \quad (17)$$

A equação acima decompõe o crescimento da PTF segundo o progresso técnico desincorporado,  $\Delta A' / A'$ , e aquele incorporado,  $\alpha \lambda - \alpha \lambda \Delta a$ . Além disso, percebe-se que este depende de dois termos. O primeiro deles,  $\alpha \lambda$ , representa o aumento da produtividade das máquinas. Já o segundo,  $(-\alpha \lambda \Delta a)$ , expressa a distância que a atividade da economia se encontra das melhores práticas. Dessa forma, a partir do progresso técnico incorporado, percebem-se dois caminhos para o crescimento da PTF: por meio de uma maior qualidade das máquinas novas, ou pela diminuição da distância entre as melhores práticas e aquelas efetivamente praticadas pelas empresas na economia em questão.

## 4.2 Qualidade do Trabalho

A contribuição do trabalhador para a produção não se dá meramente por meio de sua presença física, mas, de fato, por meio de suas habilidades e conhecimentos no processo produtivo. Portanto, a devida mensuração do insumo trabalho – ou dos serviços providos pelo trabalhador junto ao processo produtivo – deve levar em



conta justamente o estoque dessas habilidades e conhecimentos dos trabalhadores, ou, em outras palavras, do estoque de capital humano.

Dessa forma, admita que, na equação (14),  $L$  represente o número de trabalhadores. Neste caso, o resíduo em (16) estaria capturando, além do progresso técnico desincorporado, a melhora na qualidade desses trabalhadores. Formulando a mensuração do insumo trabalho em termos de capital humano, pode-se distinguir entre esses dois efeitos, contribuindo ainda mais para a compreensão do crescimento da produtividade residual.

Para tal, de forma análoga ao modelo de progresso técnico incorporado apresentado na subseção anterior, admita que a qualidade dos trabalhadores dependa do ano de seus respectivos nascimentos, de tal forma que, denotando  $H_t$  o estoque de capital humano da economia em questão no ano  $t$ , tem-se

$$H_t = \sum_{s=0}^t q_s L_{st}, \quad (18)$$

em que  $q_s$  representa a qualidade dos trabalhadores nascidos no ano  $s$ , e  $L_{st}$ , a quantidade de trabalhadores nascidos em  $s$  que estejam em atividade produtiva em  $t$ . Multiplicando e dividindo o lado direito da equação acima por  $L_t$ ,

$$H_t = \left( \sum_{s=0}^t q_s l_{st} \right) L_t = Q_t L_t, \quad (19)$$

em que  $l_{st} = L_{st} / L_t$  representa a fração dos trabalhadores nascidos em  $s$  e em atividade em  $t$ , no total da força de trabalho  $L_t$ ; e  $Q_t$ , a qualidade média dos trabalhadores em atividade em  $t$ .

Após as devidas manipulações algébricas, obtém-se

$$\frac{\Delta H}{H} = \frac{\Delta L}{L} + \sum_{s=0}^t \frac{q_s}{Q} \frac{\Delta l_{st}}{l_s}. \quad (20)$$

Considerando o estoque de capital humano  $H$ , reescreva (14) de tal forma que

$$Y_t = A_t^n J_t^\alpha H_t^{1-\alpha}, \quad (21)$$

em que  $A_t''$  representa o parâmetro tecnológico sob esta nova especificação (em contraste a  $A_t'$  em (10) e a  $A_t'$  em (14)). A partir da função de produção acima, tem-se

$$\frac{\Delta Y}{Y} = \frac{\Delta A''}{A''} + \alpha \frac{\Delta J}{J} + (1 - \alpha) \frac{\Delta H}{H}. \quad (22)$$

Inserindo (15) e (20) em (22), obtém-se

$$\frac{\Delta A'}{A'} = \frac{\Delta A''}{A''} + \sum_{s=0}^t \frac{q_s}{Q} \frac{\Delta l_{st}}{l_s}. \quad (23)$$

Finalmente, substituindo (23) em (17), conclui-se que

$$\frac{\Delta A}{A} = \frac{\Delta A''}{A''} + (\alpha\lambda - \alpha\lambda\Delta a) + \sum_{s=0}^t \frac{q_s}{Q} \frac{\Delta l_{st}}{l_s}. \quad (24)$$

A equação acima decompõe o crescimento da PTF de acordo com o progresso técnico incorporado (termo entre parênteses), o crescimento do capital humano (termo envolvendo a somatória), e o progresso técnico desincorporado líquido dos efeitos do capital humano ( $\Delta A'' / A''$ ).

O problema que ainda não foi abordado é justamente aquele de determinar o termo  $q_s$ , isto é, a qualidade do trabalhador nascido no ano  $s$ . Para tal, pode-se seguir o modelo desenvolvido por Bils e Klenow (2001) e fazer

$$q_s = q_{s-25}^{\phi} \exp \left\{ \frac{\theta c^{1-\psi}}{1-\psi} + \gamma_1 [t-s-c-\delta] + \gamma_2 [t-s-c-\delta]^2 \right\}, \quad (25)$$

em que  $c$  representa o número de anos de estudo,  $\phi$ ,  $\theta$ ,  $\psi$ ,  $\gamma_1$  e  $\gamma_2$  são parâmetros não-negativos, e admite-se uma diferença de 25 anos entre a idade do alunos e de seus professores. Dessa forma, pela equação acima, a qualidade  $q_s$  dos trabalhadores nascidos em  $s$  depende: da qualidade de seus professores,  $q_{s-25}$ ; de seus anos de estudo,  $c$ ; e de sua experiência na atividade produtiva,  $(t-s-c)$ . Nota-se que, na formulação acima, a qualidade dos trabalhadores de cada geração depende diretamente da qualidade daqueles das gerações anteriores (caso se tenha  $\phi \neq 0$ ). Com isso, a trajetória do capital humano na economia dependeria de seus valores passados, impossibilitando grandes variações em curtos espaços de tempo.

## 5 ESTIMAÇÃO DA PTF NO NÍVEL DA FIRMA

Admita uma função de produção Cobb-Douglas, tal que, para uma determinada firma  $i \in \mathbb{N}$ ,

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\beta_k} L_{it}^{\beta_l}. \quad (26)$$

Extraindo o logaritmo na equação acima:

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + \varepsilon_{it}, \quad (27)$$

em que as variáveis em minúsculo representam o logaritmo natural das respectivas variáveis, e  $\ln A_{it} = \beta_0 + \varepsilon_{it}$ . Neste caso,  $\beta_0$  denota a produtividade média das firmas ao longo do tempo, e  $\varepsilon_{it}$  o desvio da média por parte da firma  $i$ , no período  $t$ . Tais desvios podem então ser estimados da seguinte forma:

$$\hat{\varepsilon}_{it} = y_{it} - \hat{\beta}_0 - \hat{\beta}_k k_{it} - \hat{\beta}_l l_{it}, \quad (28)$$

dadas as estimativas  $\hat{\beta}_0$ ,  $\hat{\beta}_k$  e  $\hat{\beta}_l$ . De imediato, os parâmetros em questão podem ser estimados por Mínimos Quadrados Ordinários (doravante, OLS na sigla em inglês). Porém, um problema de simultaneidade pode ocorrer caso haja correlação entre a variável omitida  $\varepsilon_{it}$  e qualquer uma das variáveis dependentes, o que violaria certos pressupostos do modelo OLS e levaria a estimadores viesados. De fato, conforme feito em Levinsohn e Petrin (2003), pode-se mostrar que os estimadores OLS serão dados por

$$\hat{\beta}_k = \beta_k + \frac{\hat{\sigma}_{l,l} \hat{\sigma}_{k,\varepsilon} - \hat{\sigma}_{k,l} \hat{\sigma}_{l,\varepsilon}}{\hat{\sigma}_{l,l} \hat{\sigma}_{k,k} - \hat{\sigma}_{k,l}^2},$$

$$\hat{\beta}_l = \beta_l + \frac{\hat{\sigma}_{k,k} \hat{\sigma}_{l,\varepsilon} - \hat{\sigma}_{k,l} \hat{\sigma}_{k,\varepsilon}}{\hat{\sigma}_{l,l} \hat{\sigma}_{k,k} - \hat{\sigma}_{k,l}^2},$$

em que  $\hat{\sigma}_{a,b}$  representa a covariância amostral entre as variáveis  $a$  e  $b$ . Dessa forma, percebe-se que, caso  $\sigma_{k,\varepsilon}, \sigma_{l,\varepsilon} \neq 0$ , os estimadores OLS serão viesados.

Para ilustrar a possibilidade de os fatores de produção empregados serem correlacionados com a produtividade da firma, admita que esta atue em um mercado competitivo e seja maximizadora de lucro. Além disso, suponha que o estoque de capital seja um insumo fixo predeterminado, fazendo com que a firma resolva em  $t$  o seguinte problema de maximização:

$$\max_{L_i} \left\{ p_y Y_{it} - p_{kt} K_{it} - p_{lt} L_{it} \right\},$$

sujeita a (26), em que  $P_{xt}$  representa o preço da variável  $x$  no período  $t$ . Resolvendo o problema acima, obtém-se, após fazer  $A_{it} = e^{\beta_0 + \varepsilon_{it}}$ ,

$$L_{it} = \left[ \frac{p_{yt}}{p_{lt}} \beta_l e^{\beta_0 + \varepsilon_{it}} K_{it}^{\beta_k} \right]^{\frac{1}{1-\beta_l}}.$$

Percebe-se, neste caso, que a determinação do insumo trabalho por parte da firma depende da realização de  $\varepsilon_{it}$ , fazendo com que  $E[L_{it} \varepsilon_{it}] \neq 0$ . Intuitivamente, quanto maior for a produtividade realizada da firma, maior será o produto marginal do trabalho (para um nível dado de capital). Consequentemente, maior será o nível do insumo trabalho que fará com que este produto marginal se iguale à remuneração do trabalhador, levando a uma correlação positiva entre níveis de produtividade e do insumo trabalho.

Para contornar esse problema, a literatura propôs três alternativas: o modelo de efeitos fixos, a utilização de variáveis instrumentais, e o método da função de controle. Cada um deles serão brevemente abordados nas subseções a seguir.

Salienta-se, ainda, que a estimação da PTF no nível da firma incorre em outros problemas de estimação, tais como vieses de seleção ou de variáveis omitidas (no caso, outros fatores de produção não incluídos na especificação). O presente trabalho se concentrará apenas no problema de simultaneidade, dada a relevância deste para os resultados da estimação e o desenvolvimento da literatura acerca do assunto. De qualquer forma, para uma abordagem daqueles, vide Van Beveren (2012).

### 5.1 Efeitos fixos

O método de efeitos fixos, introduzido por Munlak (1961) e Hoch (1962), parte da suposição de que (27) pode ser reescrita como

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + w_i + \eta_{it}, \quad (29)$$

em que  $\eta_{it}$  são choques aleatórios i.i.d., e  $w_i \in \mathbb{R}$  é uma constante representando a produtividade da firma ao longo do tempo. A equação acima pode ser estimada, por exemplo, pelo método de *least squares dummy variable*, em que a PTF da firma assume o valor do parâmetro referente à respectiva variável *dummy*.

Tal método, naturalmente, é sujeito à crítica imediata de que, quanto maior for o período analisado, mais frágil é a suposição de produtividade constante das firmas ao longo deste período. De fato, os resultados obtidos por este método normalmente incorrem em uma extremamente baixa estimativa para  $\beta_k$  e consequentes retornos de escala inverossímeis. Neste sentido, para uma detalhada

exposição crítica acerca do método de efeitos fixos para o presente problema, vide Griliches e Mairesse (1995).

## **5.2 Variáveis instrumentais**

A solução imediata para o problema de endogeneidade costuma ser a utilização de variáveis instrumentais. Porém, no presente caso, tal procedimento esbarra na dificuldade de se encontrar instrumentos para as variáveis em questão.

Um candidato imediato para tal é o preço do respectivo insumo. A utilização dessa variável como instrumento requer, por definição, que tal preço não seja correlacionado com a variável omitida produtividade, o que esbarra em determinados problemas. Em primeiro lugar, para não existir essa correlação, faz-se necessário que as firmas estejam inseridas em mercados competitivos. Caso contrário, aqueles preços dependerão do nível de produção da firma, que, por sua vez, dependerá de sua produtividade. Com isso, passa a haver uma relação entre a produtividade da firma e os preços de seus insumos, o que inviabilizaria a utilização destes preços como instrumentos.

Em segundo lugar, a utilização deste instrumento requer que o econometrista observe tais preços no nível da firma. Porém, o que costuma ser observado é o custo total em relação a tais insumos. No caso do insumo trabalho, a partir dessa observação pode-se calcular o salário médio e assim obter uma medida desse preço. Contudo, o salário médio da firma deve depender da qualidade do trabalhador empregado por ela. Essa dependência também se aplica a sua produtividade. Com isso, passa-se a ter uma correlação entre os preços do insumo trabalho e a produtividade das firmas, inviabilizando a utilização daqueles como instrumentos.

Os fatores acima inviabilizam a solução do problema de endogeneidade simplesmente pelo uso de variáveis instrumentais. Dessa forma, para estimar (27) de forma consistente, necessita-se adicionar mais estrutura ao modelo de produção da firma.

### **5.2.1 GMM de Primeira-Diferença**

Em primeiro lugar, note que outro candidato natural a instrumento das variáveis de insumos é a defasagem das próprias variáveis. Caso a produtividade da firma, a cada ano, fosse independente daquela dos anos anteriores, esse procedimento seria válido. Porém, essa seria uma hipótese muito pouco realista, e, de fato, uma vez que a produtividade da firma guarda relação com as produtividades defasadas, ela deverá ser correlacionada com as defasagens dos insumos.

Com isso, torna-se útil adicionar estrutura ao modelo de produção da firma. Suponha, por exemplo, que sua PTF siga a dinâmica a seguir:

$$w_{it} = w_i + \xi_{it}, \quad (30)$$

em que  $w_i$  é uma constante (podendo ser diferente para cada firma  $i$ ) e  $\xi_{it}$  é um choque aleatório i.i.d.. Em outras palavras, a produtividade da firma estaria sujeita a choques aleatórios em torno de uma média  $w_i$ .

Inserindo (30) em (27) e fazendo a primeira diferença, obtém-se

$$\Delta y_{it} = \beta_k \Delta k_{it} + \beta_l \Delta l_{it} + \Delta \varepsilon_{it}, \quad (31)$$

em que, para uma variável  $x$  qualquer,  $\Delta x_{it} = x_{it} - x_{it-1}$ . Note então que, dada a suposição da dinâmica em (30), os insumos defasados em dois períodos,  $l_{it-2}$ , são independentes do termo de erro  $\Delta \varepsilon_{it}$  em (31). Com isso, obtêm-se as condições de momento  $E[x_{it-s} \Delta \varepsilon_{it}] = 0$ ,  $x = (y, k, l)$ , para  $s \geq 2$ .

### 5.2.2 Sistema GMM

Conforme mostrado em Blundell e Bond (2000), em situações em que os fatores de produção seguem um processo altamente persistente, ou em que as variações entre-firmas são demasiadamente mais importantes que as intrafirmas, o procedimento da subseção anterior pode resultar em um problema de instrumentos fracos. Neste caso, as variáveis em nível defasadas seriam apenas fracamente correlacionadas com as primeiras diferenças seguintes, o que resultaria em um viés significativo.

Os autores sugerem então que, se a condição de momento adicional  $E[\Delta x_{it-s}(w_i + \varepsilon_{it})] = 0$ ,  $x = (y, k, l)$ , for satisfeita,<sup>4</sup> então é possível utilizar as primeiras diferenças defasadas das variáveis como instrumentos para as equações em nível. Associando tal condição à anteriormente citada  $E[x_{it-s} \Delta \varepsilon_{it}] = 0$ , obtém-se um sistema cujo intuito é o de reduzir o viés associado ao GMM de Primeira-Diferença.

### 5.3 Método de função de controle

Para contornar o problema de endogeneidade, Olley e Pakes (1996) propuseram um método cuja lógica é exatamente a inversa da envolvida na utilização de variáveis instrumentais. Enquanto nesta faz-se necessária uma variável que não seja correlacionada com a produtividade da firma (a variável, no presente caso, omitida), aquele método requer um indicador que seja o mais correlacionado possível com a produtividade. Como tal indicador, Olley e Pakes (1996) apontam os fluxos de investimentos da firma. Alternativamente, Levinsohn e Petrin (2003) sugerem os

4. Vide Blundell e Bond (2000) para as condições iniciais que deverão ser satisfeitas para que esta condição de momento também o seja.

gastos com insumos intermediários. Tais métodos, assim como o aprimoramento sugerido por Wooldridge (2009), serão brevemente abordados a seguir.

Antes, porém, reescreva (27) de tal forma que

$$y_{it} = \beta_0 + \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + w_{it} + \eta_{it}, \quad (32)$$

ou seja, em que admite-se  $\mathcal{E}_{it} = w_{it} + \eta_{it}$ . Por esta especificação, o resíduo é a soma de uma variável de estado,  $w_{it}$ , que influencia as decisões da firma, e de choques aleatórios i.i.d.,  $\eta_{it}$ , a cada período. A partir desta formulação, faz-se a seguinte suposição:

**Suposição 1:** (a)  $K_{it} = (1 - \delta) K_{it-1} + I_{it-1}$ , em que  $\delta$  é a taxa de depreciação do capital, e  $I_{it}$  é o fluxo de investimento realizado pela firma  $i$ , no período  $t$ ;

(b) existe uma variável  $\varphi$  tal que  $\varphi_{it} = f(w_{it}, k_{it})$ , em que  $f$  é uma função monotônica em relação a  $w$ ;

$$(c) E[w_{it} | w_{it-1}, \dots, w_{i1}] = E[w_{it} | w_{it-1}].$$

### 5.3.1 Olley e Pakes (1996)

Partindo de um modelo estrutural, os autores assumem que a sequência  $\{w_{it}\}_{t \geq 0}$  seja estocasticamente crescente. Neste caso, Pakes (1996) mostra que, para uma firma maximizadora de lucros, caso ela opte por realizar um investimento em determinado período, este deverá ser uma função estritamente crescente da produtividade realizada da firma neste mesmo período. A partir deste resultado, os autores assumem os fluxos de investimentos como a variável  $\varphi$  da Suposição 1(b).

Dada então a monotonicidade de  $f$ , esta pode ser invertida, de tal forma que  $w_{it} = g(i_{it}, k_{it})$ , em que  $g$  representa a função inversa de  $f$ . Com isso, (32) pode ser reescrita como

$$y_{it} = \beta_l l_{it} + \phi(i_{it}, k_{it}) + \eta_{it}, \quad (33)$$

em que

$$\phi(i_{it}, k_{it}) = \beta_k k_{it} + g(i_{it}, k_{it}). \quad (34)$$

A função  $\phi$  acima pode então ser aproximada por um polinômio de terceiro grau (em relação aos argumentos  $i$  e  $k$ ), permitindo a estimação de (33) por OLS.

A partir deste procedimento, obtém-se  $\hat{\beta}_l$  de forma consistente.

Para obter uma estimativa de  $\beta_k$ , os autores recorrem então à Suposição 1(c). A partir desta, pode-se introduzir a inovação na produtividade sobre as expectativas com base no último período,  $\zeta_{it}$ , de tal forma que  $\zeta_{it} = w_{it} - E[w_{it} | w_{it-l}]$ . Com isso, (33) pode ser reescrita como

$$y_{it} - \hat{\beta}_l l_{it} = \beta_k k_{it} + h(\hat{\phi}_{it-l} - \beta_k k_{it}) + \zeta_{it} + \eta_{it}, \quad (35)$$

em que  $h(w_{it-l}) = E[w_{it} | w_{it-l}]$ , e  $\hat{\phi}$  representa a estimativa de  $\phi$  obtida no primeiro estágio. A função  $h$  pode também ser aproximada por um polinômio do terceiro grau, e a equação (34) ser estimada por mínimos quadrados não-lineares. Com isso, obtém-se uma estimativa consistente de  $\beta_k$ .

### 5.3.2 Levinsohn e Petrin (2003)

A presença de custos de ajuste no estoque de capital da firma pode gerar uma dinâmica intermitente dos fluxos de investimentos – vide, por exemplo, Power (1998). Com isso, a resposta imediata desta variável com relação aos choques inesperados de produtividade pode deixar de ser monotônica, o que se reflete na grande presença de observações de investimento zero nas pesquisas setoriais.

Para contornar este problema, Levinsohn e Petrin (2003) propõem uma *proxy* alternativa para a produtividade, qual seja, os gastos com insumos intermediários. De fato, uma vantagem imediata na utilização dessa variável como *proxy*, em detrimento dos investimentos, é o pequeno número de observações com valor zero.

Dessa forma, a variável  $\varphi$  da Suposição 1(b) passa a ser dada pela variável referente a insumos intermediários, representada no presente trabalho por  $M$ . Com isso, o primeiro estágio do procedimento de Levinsohn e Petrin (2003) é análogo ao de Olley e Pakes (1996), apenas com a variável  $m$  substituindo  $i$ .

Para o segundo estágio, faz-se uma estimativa de  $w_{it}$  tal que

$$\hat{w}_{it} = y_{it} - \beta_k^* k_{it} - \hat{\beta}_l l_{it},$$

para um candidato  $\beta_k^*$  qualquer (como tal candidato, os autores sugerem o parâmetro estimado por meio de OLS). Em seguida, estima-se a regressão

$$\hat{w}_{it} = \gamma_0 + \gamma_1 \hat{w}_{it-l} + \gamma_2 \hat{w}_{it-l}^2 + \gamma_3 \hat{w}_{it-l}^3 + \epsilon_{it},$$

obtendo-se uma aproximação  $\widehat{E[w_{it} | w_{it-l}]}$ . Com isso, computam-se os resíduos

$$\widehat{\zeta_{it} + \eta_{it}} = y_{it} - \beta_k^* k_{it} - \hat{\beta}_l l_{it} - \widehat{E[w_{it} | w_{it-l}]}$$



A estimativa de  $\hat{\beta}_k$  é dada então pela solução do problema

$$\min_{\beta_k} \sum_i \sum_t \left( y_{it} - \beta_k^* k_{it} - \hat{\beta}_l l_{it} - E \left[ w_{it} \middle| w_{it-1} \right] \right)^2.$$

### 5.3.3 Wooldridge (2009)

Apesar de que Wooldridge (2009) assume um contexto mais geral, o presente trabalho estenderá sua abordagem para o contexto descrito na subseção anterior, em que a variável  $\varphi$  da Suposição 1(b) é representada pelos gastos com insumos intermediários,  $m$ . O autor nota que, se  $E \left[ w_{it} \middle| w_{it-1} \right] = h(w_{it-1})$  e  $w_{it} = g(m_{it}, k_{it})$ , então se tem  $E \left[ w_{it} \middle| w_{it-1} \right] = h(g(m_{it-1}, k_{it-1}))$  e, consequentemente,  $w_{it} = h(g(m_{it-1}, k_{it-1})) + \zeta_{it}$ . Com isso, obtêm-se duas equações tais que:

$$\begin{aligned} y_{it} &= \beta_0 + \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + g(m_{it}, k_{it}) + \eta_{it}, \\ y_{it} &= \beta_0 + \beta_k k_{it} + \beta_l l_{it} + h(g(m_{it-1}, k_{it-1})) + u_{it}, \end{aligned} \quad (36)$$

em que  $u_{it} = \zeta_{it} + \eta_{it}$ . As condições de ortogonalidade das equações acima são, respectivamente:

$$\begin{aligned} E \left[ \eta_{it} \middle| l_{it}, k_{it}, m_{it}, l_{it-1}, k_{it-1}, m_{it-1}, \dots, l_{i1}, k_{i1}, m_{i1} \right] &= 0, \\ E \left[ u_{it} \middle| k_{it}, l_{it-1}, k_{it-1}, m_{it-1}, \dots, l_{i1}, k_{i1}, m_{i1} \right] &= 0. \end{aligned} \quad (37)$$

Com isso, pode-se aproximar a função  $h(g(\cdot))$  por meio, por exemplo, de um polinômio de dois graus em relação aos argumentos  $m$  e  $k$ . Dessa forma, pode-se estimar a equação (35) a partir da condição de momento em (36).

## 6 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Este artigo procurou discutir alguns dos diferentes métodos de cálculo da PTF e sua relação com a produtividade do trabalho. Com isso, a pretensão é de que este trabalho colabore com o debate referente à produtividade da economia brasileira no contexto de um esgotamento do modelo baseado na expansão do consumo concomitante a uma baixa poupança interna. Dessa forma, busca-se auxiliar na interpretação e conciliação dos diferentes resultados encontrados nesse debate.

Em relação aos métodos de estimação da PTF no nível da firma, deve-se salientar que esta é uma literatura ainda viva e em crescimento. Pode-se citar, por exemplo, como relevantes contribuições recentes, De Loecker (2012) e Doraszelski e Jaumendreu (2013). O primeiro investiga a estimação da função de produção

controlando pelos preços não observados dos insumos; o segundo busca endogeneizar a PTF da firma, incorporando no modelo de produção os investimentos em pesquisa e desenvolvimento. Conforme então esta literatura evolui, novos caminhos podem ainda ser explorados.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVITZ, M. Resource and output trends in the united states since 1870. **The American Economic Review**, v. 46, n. 2, p. 5-23, 1956.
- BILS, M.; KLENOW, P. J. Does schooling cause growth? **The American Economic Review**, v. 90, n. 5, p. 1160-1183, 2000.
- BLUNDELL, R.; BOND, S. GMM estimation with persistent panel data: an application to production function. **Econometric Reviews**, v. 19, n. 3, p. 321-340, 2000.
- CHRISTENSEN, L. R.; JORGENSEN, D. W.; LAU, L. J. Transcendental logarithmic production frontiers. **The Review of Economics and Statistics**, v. 75, n. 1, p. 28-45, 1973.
- DE LOECKER, J. Product differentiation, multiproduct firms, and estimating the impact of trade liberalization on productivity. **Econometrica**, v. 79, n. 5, p. 1407-1451, 2011.
- DIEWERT, W. E. Exact and superlative index numbers. **Journal of Econometrics**, v. 4, n. 2, p. 115-145, 1976.
- DIEWERT, W. E. Aggregation problems in the measurement of capital. In: USHER, D. (Ed.) **The measurement of capital**, Chicago: University of Chicago Press, 1980.
- DOMAR, E. D. On the Measurement of technological change. **The Economic Journal**, v. 71, n. 284, p. 709-729, 1961.
- DORASZELSKI, U.; JAUMANDREU, J. R&D and productivity: estimating endogenous productivity. **Review of Economic Studies**, v. 80, n. 4, p. 1338-1383, 2013.
- GRILICHES, Z.; MAIRESSE, J. Production functions: the search for identification. **NBER Working Paper**, n. 5067, 1995.
- HOCH, I. Estimation of production function parameters combining time series and cross-section data, **Econometrica**, v. 30, n. 1, p. 34-53, 1962.
- LEVINSOHN, J.; PETRIN, A. Estimating production functions using inputs to control for unobservables. **Review of Economic Studies**, v. 70, n. 2, p. 317-341, 2003.

MUNDLAK, Y. Empirical production function free of management bias. **Journal of Farm Economics**, v. 43, n. 1, p. 44-56, 1961.

NELSON, R. R. Aggregate production functions and medium-range growth projections. **The American Economic Review**, v. 54, n. 5, p. 575-606, 1964.

OLLEY, G. S.; PAKES, A. The dynamics of productivity in the telecommunications equipment industry. **Econometrica**, v. 64, n. 6, p. 1263-1297, 1996.

SOLOW, R. M. Technical change and the aggregate production function. **The Review of Economics and Statistics**, v. 39, n. 3, p. 312-320, 1957.

\_\_\_\_\_. Investment and technical progress. *In*: ARROW, K.; KARLIN, S.; SUPPES, P. (Ed.). **Mathematical methods in the social sciences 1959**, Stanford: Stanford University Press, 1960.

STIGLER, G.J. Economic problems in measuring changes in productivity. *In*: **Output, Input and Productivity Measurement**, p. 47-63, Princeton University Press, 1961.

VAN BEVEREN, I. Total factor productivity estimation: a practical review. **Journal of Economic Surveys**, v. 26, n. 1, p. 98-128, 2012.

WOOLDRIDGE, J. M. On estimating firm-level production functions using proxy variables to control for unobservables. **Economic Letters**, v. 104, n. 3, p. 112-114, 2009.



## PRODUTIVIDADE E ARMADILHA DO LENTO CRESCIMENTO\*

Regis Bonelli\*\*

### 1 INTRODUÇÃO

Uma das principais preocupações na agenda contemporânea da economia brasileira é a perda de dinamismo depois da crise global de 2008 – em longo prazo, aliás, bem antes dela – e, associada a essa perda, a redução dos ganhos de produtividade. Depois da elevada taxa de crescimento do PIB registrada em 2010, o fraco desempenho registrado em 2011-13, que se prolonga até 2014, tornou essa preocupação ainda mais aguda.

Em geral, reduções no ritmo de crescimento dos países emergentes têm sido associadas a ritmos de crescimento mais lentos da produtividade à medida que os países alcançam níveis médios de renda. Esse processo tem sido chamado de “armadilha da renda média”.

Estudo recente da OECD (2014) enuncia em seu capítulo 1 que “A armadilha da renda média é definida como um estágio de desenvolvimento caracterizado por desaceleração do crescimento devida a dificuldades de mudar de um padrão baseado na acumulação de fatores para um baseado na inovação. Isso, por sua vez, está frequentemente relacionado ao lento crescimento e baixos níveis da produtividade” (tradução nossa).

No entanto, não é claro se essa caracterização de aplica ao Brasil. Em primeiro lugar, porque seria de se esperar que essa transição fosse gradual, o que não parece ter sido o caso na experiência brasileira: como se vê no gráfico 1 (seção 2), o colapso do crescimento brasileiro foi relativamente súbito e teve data certa para começar: o início da década de 1980, coincidindo com o começo da fase mais aguda da crise da dívida externa.

---

\* Texto preparado para a Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura – DISET, do IPEA – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

\*\* Pesquisador do Instituto Brasileiro de Economia (IBRE) da FGV – Fundação Getúlio Vargas, Rio de Janeiro. Algumas das ideias aqui apresentadas foram discutidas em seminários: no IBRE, em 17/3/2014; e na DISET/IPEA em 14/4/2014. Agradeço os comentários de Fernando Veloso a uma versão anterior sem, contudo, comprometê-lo com este texto.

Em segundo lugar, o país continuou a apresentar altas taxas de acumulação de fatores mesmo com a redução do crescimento nos anos 1980 – embora de forma não eficiente, como veremos na seção 3.<sup>1</sup>

Em terceiro lugar, como também veremos na seção 3, o país recuperou ganhos relativamente elevados de produtividade, tanto total dos fatores, quanto do trabalho, durante a fase de bonança de 2003 a 2010, caracterizada pela retomada do crescimento com melhoria dos termos de troca internacionais. Dessa forma, um choque de demanda (externa) teria possibilitado uma recuperação – ainda que incompleta, porque de duração limitada – da produtividade.<sup>2</sup>

Mas, nos últimos anos, constata-se que essa recuperação teve vida curta. Por quê? Como as medidas de produtividade, do trabalho e do total dos fatores, podem ajudar a entender o que passou (ou, o que vem se passando), e qual a relação entre elas? Qual a importância da estrutura setorial e de suas mudanças para a formação desse quadro agregado?

Perguntas dessa complexidade não admitem respostas fáceis. Mais modestamente, o objetivo deste texto é indicar respostas para algumas delas com o intuito de, pelo menos, avançar no nosso conhecimento das causas da perda de dinamismo econômico do país. Tentativamente, batizamos as dificuldades do momento atual como sendo devidas a uma “armadilha do lento crescimento”. Com isso foi possível driblar as dificuldades conceituais associadas à “armadilha da renda média”.<sup>3</sup>

Dito isso, a organização do texto é a seguinte: a seção 2 destaca a importância dos ganhos de produtividade para o crescimento brasileiro no médio e longo prazos, fator mais crucial futuramente do que no passado, devido ao final da fase de bônus demográfico que o Brasil está vivendo; a seção 3 mostra o registro da produtividade em longo prazo como prelúdio para analisar a evolução dos últimos anos. Um esboço de explicação, bastante especulativo, consta da seção 4, ao passo que a seção 5 apresenta outras variáveis importantes para a análise das perspectivas de crescimento do país. Já a seção 6 explora o aspecto pró-cíclico da produtividade e sua importância para a formação dessas perspectivas. A de número 7 apresenta decomposições setoriais dos ganhos de produtividade como elemento adicional para a compreensão das dificuldades do presente. A seção 8 conclui.

---

1. Ver Bacha e Bonelli (2005) para uma análise das causas dessa desaceleração.

2. Pelo lado da oferta, Gopinath e Neiman (2014) mostram que um choque negativo e forte dos termos de troca produz um efeito negativo de primeira ordem sobre a PTF agregada. De forma simétrica, um choque forte e positivo dos termos de troca produz um efeito positivo sobre a PTF agregada.

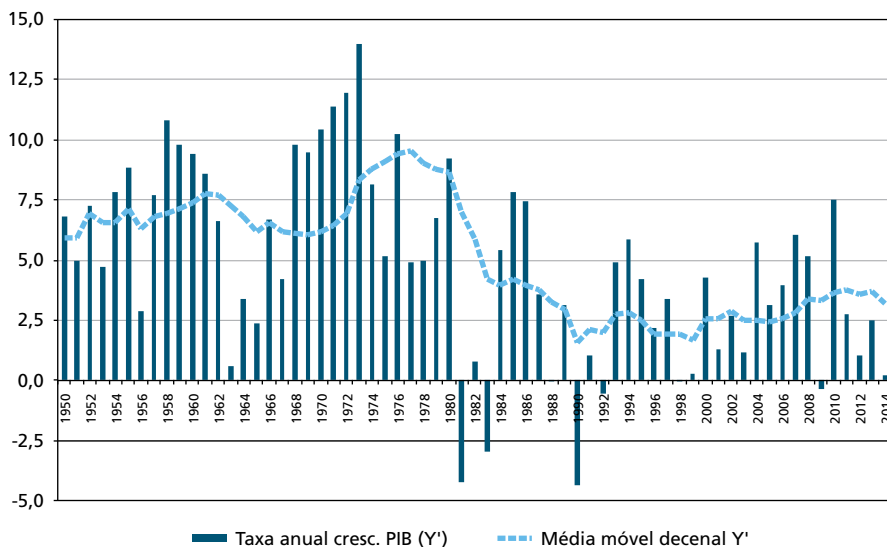
3. Ver, a propósito, Veloso e Pereira (2013).

## 2 O IMPERATIVO DA PRODUTIVIDADE

Uma visão de longo prazo do crescimento brasileiro é mostrada no gráfico a seguir, que apresenta as taxas anuais de crescimento do PIB e sua média móvel decenal desde 1950.

GRÁFICO 1

**Brasil – taxas anuais de crescimento do PIB e sua média móvel decenal, 1950-2014<sup>1</sup>**  
(% a.a.)



Elaboração do autor.

Fonte: Contas Nacionais, IBGE.

Nota: <sup>1</sup> Para 2014 adotou-se taxa de 0,2%.

É claramente visível nesse gráfico, o mergulho na velocidade do crescimento depois de 1980, quando a média decenal crescia 8,6% a.a. após ter alcançado o pico de 9,5% em 1977.<sup>4</sup> A taxa decenal mais baixa ocorreu em 1990 (1,6% a.a.), caracterizando de forma inequívoca a “década perdida” dos anos 1980 dado que a população crescia à taxa de 1,9% ao ano no período. Já a aceleração observada daí até 1994 (2,8%) foi abortada logo em seguida por conta das crises externas da segunda metade dos anos 1990.

De 2000 a 2004 a taxa média decenal ficou em torno de 2,5%, quando começou a se acelerar, até chegar aos 3,8% de 2011. Já em 2014 a taxa decenal reduziu-se para 3,3%. Em particular, a taxa média do quadriênio 2011-2014, os quatro últimos anos mostrados no gráfico, alcança apenas 1,6%, ou pouco menos

4. Explicações para esse colapso do crescimento foram objeto das análises de Bacha e Bonelli (2005), Ferreira e Veloso (2013) e Bonelli e Bacha (2013), por exemplo.

de 1% ao ano em termos *per capita*, sendo um resultado claro da armadilha do lento crescimento.

Uma parte da desaceleração do crescimento reflete as mudanças demográficas pelas quais o país vem passando. Em particular, existem limitações para o aumento da força de trabalho em longo prazo, que resultam do crescimento futuro da População em Idade Ativa (PIA) a taxas cada vez menores. Embora esse aspecto, por si só, não seja suficiente para explicar a desaceleração dos últimos anos, sua importância para o desenho do futuro justifica uma apreciação mais detida.

#### BOX 1

Este trabalho usa duas medidas alternativas para os insumos de mão de obra: o número de pessoas ocupadas e o de horas trabalhadas. Como a série para estas últimas é bem mais curta, ela só foi usada em alguns exercícios. A escolha de usar uma ou outra é assinalada no texto, sempre que houver necessidade; mas, em geral, as avaliações de prazo mais longo usam a série de pessoas ocupadas (PO) e as de âmbito mais curto as de horas trabalhadas (HT).

Com a redução da jornada média por trabalhador que caracteriza o Brasil desde a Constituição de 1988, o crescimento do número de horas é menor do que o de pessoas ocupadas na maior parte dos anos desde então. Entre 2000 e 2013, por exemplo, a redução média é de cerca de 0,6% a.a., uma taxa relativamente elevada. Obviamente, diferenças entre as taxas de variação da PO e das HT implicam taxas de crescimento diferentes para a produtividade do trabalho e para a produtividade total dos fatores.

Elaboração do autor.

Uma forma de especular sobre as tendências futuras de crescimento do PIB, levando em conta a produtividade do trabalho e o final do bônus demográfico que o país vem vivendo, parte de uma identidade em que o PIB (Y) é descrito como o produto da população (POP) e das relações

(Y/PO), a produtividade da mão de obra;

(PO/PEA), a taxa de ocupação (complemento da taxa de desemprego);

(PEA/PIA), a taxa de atividade (na definição do IBGE); e

(PIA/POP), a taxa de participação,

da seguinte forma:

$$Y \equiv (Y / PO) * (PO / PEA) * (PEA / PIA) * (PIA / POP) * POP$$

Os dois últimos termos à direita na identidade acima dependem unicamente de mudanças demográficas, e as projeções para eles são, sabidamente, muito robustas. Portanto, a informação que transmitem pode ser resumida na evolução da PIA. Com isso, a expressão fica simplificada:

$$Y \equiv (Y / PO) * (PO / PEA) * (PEA / PIA) * PIA \quad (1)$$



Já as taxas de ocupação (PO/PEA) e de atividade (PEA/PIA) refletem aspectos econômicos que dependem do comportamento do mercado de trabalho e de variáveis socioculturais, e merecem um breve comentário.

No passado, tanto a população total (POP) crescia aceleradamente, como as taxas de participação (PIA/POP) e de atividade (PEA/PIA) também aumentavam, sendo fenômenos típicos do desenvolvimento econômico. Logo, mesmo que a produtividade da mão de obra ( $Y/PO$ ) e a taxa de ocupação (PO/PEA) não aumentassem, o PIB cresceria pela incorporação de mais pessoas à atividade econômica (vale dizer: à força de trabalho).<sup>5</sup>

Mas, à medida que o país avançava econômica e socialmente, a importância desse verdadeiro bônus demográfico para o crescimento econômico – que poderíamos chamar de “os frutos pendendo dos galhos mais baixos” – diminuía. E, se projetarmos para o futuro, em algum momento a População em Idade Ativa, de onde se extrai a força de trabalho (PEA), deixará de crescer. Esse ponto foi estimado pelo IBGE como ocorrendo em 2048 ou 2049 (dependendo de se considerar a PIA como sendo composta pelas pessoas de 10 anos e mais de idade, ou de 15 anos e mais).

Como a relação PEA/PIA não tem flutuado muito e a taxa de ocupação (PO/PEA) não pode crescer indefinidamente,<sup>6</sup> o crescimento do PIB passará a depender principalmente dos ganhos de produtividade da mão de obra, e, crescentemente, com o passar do tempo e com a redução da velocidade de crescimento da PIA e da PEA.

Na tabela seguinte, feita a partir de uma decomposição logarítmica da identidade anterior, vê-se, na primeira linha, que a taxa média de crescimento do PIB na década entre 2003 e 2013 (3,7% a.a.) é igual à soma do crescimento da produtividade do trabalho (2,4% anuais, no período), da variação do elemento composto que chamamos de “variáveis socioeconômicas” (que foi ligeiramente negativa, – 0,2% ao ano entre 2003 e 2013; a taxa de atividade caiu mais do que cresceu a taxa de ocupação, medida em horas trabalhadas em relação à PEA)<sup>7</sup> e do crescimento da População em Idade Ativa de 10 anos e mais de idade (1,5% a.a.).

Para o futuro, com a população crescendo na década entre 2013 e 2023 a 0,7% ao ano, em média, a População em Idade Ativa (PIA, constituída na tabela como a fração da população total com 10 e mais anos de idade) crescerá 1,1% a.a..

5. Ver, para uma análise de longo prazo, Bonelli e Fontes (2013).

6. A taxa de atividade tem permanecido aproximadamente constante em diversos países. Além disso, recorde-se que a taxa de desemprego, que é o complemento da taxa de emprego ou ocupação (PO/PEA), encontra-se em níveis historicamente muito baixos em 2013-14 no Brasil. Logo, dificilmente a razão PO/PEA aumentará significativamente, seja em médio, seja em longo prazo. Já a relação PEA/PIA pode se elevar futuramente, mas, provavelmente, não em magnitude apreciável.

7. Esse resultado é surpreendente, dada a grande queda do desemprego no período. Ele se deve principalmente à queda da jornada de trabalho.

Essa é uma taxa historicamente muito baixa, como se sabe. Ela indica que a força de trabalho (PEA), que se extrai da PIA, possivelmente crescerá a taxas próximas a essa, colocando, como dissemos acima, limites à oferta de trabalho.

As três linhas inferiores da tabela mostram simulações do que pode vir a ser o crescimento do PIB na década entre 2013 e 2023, condicionadas a alternativas para o crescimento da produtividade do trabalho. Observando-se da direita para a esquerda: dado o crescimento projetado da PIA, e supondo-se constante o produto representado na tabela pelas variáveis socioeconômicas, o crescimento do PIB dependerá unicamente dos ganhos de produtividade do trabalho. Se essa produtividade crescer 1% a.a. na década, o PIB crescerá 2,1% anuais. Se a produtividade crescer 2,0% a.a., o PIB crescerá 3,1% anuais. E assim sucessivamente.

TABELA 1

**Taxas médias de crescimento: PIB, produtividade do trabalho<sup>1</sup>, variáveis socioeconômicas e PIA 10+ (% a.a.)**

| Períodos entre | PIB | Produtividade do trabalho | Variáveis socioeconômicas (taxa de ocupação <sup>2</sup> x taxa de atividade) | PIA 10+ |
|----------------|-----|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------|---------|
| 2003-13        | 3,7 | 2,4                       | -0,2                                                                          | 1,5     |
| 2013-23 (1)    | 2,1 | 1,0                       | 0                                                                             | 1,1     |
| 2013-23 (2)    | 3,1 | 2,0                       | 0                                                                             | 1,1     |
| 2013-23 (3)    | 4,1 | 3,0                       | 0                                                                             | 1,1     |

Elaboração do autor.

Notas: <sup>1</sup> A produtividade do trabalho é medida pelo número de horas trabalhadas, segundo a série gentilmente cedida por Fernando de Holanda Barbosa Filho, do IBRE/FGV;

<sup>2</sup> A rigor, trata-se do produto da taxa de ocupação pela jornada média por trabalhador.

Logo, dadas as mudanças demográficas, crescer dependerá cada vez mais de aumentos da produtividade. Ou, se preferirmos, os ganhos de produtividade tornam-se um imperativo com o fim do bônus demográfico – se o objetivo é acelerar o crescimento para além daquele dado pelo ritmo de evolução da força de trabalho.

Mas, qual tem sido o desempenho recente da produtividade? Responder essa pergunta é o objetivo da próxima seção.

### 3 A DESACELERAÇÃO DO CRESCIMENTO E AS EVIDÊNCIAS PARA A PTF E PARA A PRODUTIVIDADE DO TRABALHO

De uma perspectiva de longo prazo, e consideradas fases típicas de crescimento ou de regimes característicos de política econômica, o colapso da produtividade do trabalho e da produtividade total dos fatores (PTF) no Brasil dos últimos dez anos à primeira vista não é muito pronunciado. A tabela seguinte demonstra isso ao apresentar uma decomposição do tipo da de Solow, que separa o

crescimento da produtividade do trabalho em duas parcelas: o aprofundamento do capital – dado pelo produto da participação do capital na renda (alfa) pelo crescimento do capital utilizado por trabalhador – e o crescimento da PTF.<sup>8</sup>

Vários aspectos importantes se destacam dos resultados dessa tabela. Um deles é a elevadíssima taxa de aprofundamento do capital até 1980, ao lado de ganhos muito fortes da PTF em dois subperíodos dessa fase: 1948-62 (2,4% a.a.) e, especialmente, 1968-73 (3,6% a.a.).

Outro é o fato de que na longa década perdida de 1981-92 tanto o trabalho, quanto o capital continuaram a ser incorporados à produção, mas ineficientemente, já que a produtividade do trabalho e a PTF caíram no período.

Um terceiro é a constatação de que quando o crescimento do PIB diminui de intensidade – algo que aparece simultaneamente com menor crescimento da produtividade do trabalho – a PTF também cresce mais lentamente. Mais sobre isso, veremos adiante.

TABELA 2

**Crescimento do PIB e decomposição do crescimento da produtividade do trabalho, períodos selecionados, 1948-2013 (% a.a.)**

| Períodos              | Y' (PIB) | y' = (Y/L)'<br>Produtividade do trabalho | alfa'k' k' = (K/L)' (alfa = 0,4)<br>Aprofundamento do capital | PTF' |
|-----------------------|----------|------------------------------------------|---------------------------------------------------------------|------|
| 1948-62               | 7,6      | 4,7                                      | 2,2                                                           | 2,4  |
| 1963-67               | 3,5      | 2,4                                      | 1,6                                                           | 0,8  |
| 1968-73               | 11,2     | 5,7                                      | 2,1                                                           | 3,6  |
| 1975-80               | 6,9      | 3,6                                      | 2,3                                                           | 1,3  |
| 1981-92               | 1,4      | -0,6                                     | 0,3                                                           | -0,9 |
| 1993-02               | 2,9      | 1,0                                      | 0,4                                                           | 0,6  |
| 2003-13               | 3,5      | 2,1                                      | 0,8                                                           | 1,3  |
| (2003-13) – (1975-80) | -3,4     | -1,5                                     | -1,5                                                          | 0,0  |

Elaboração do autor.

Nota: ' O valor adotado para alfa (0,4) é pouco inferior ao que se obtém das Contas Nacionais do Brasil de 2000-09, mas está em linha com coeficientes adotados internacionalmente em exercícios de decomposição desse tipo. A medida de trabalho aqui é o número de pessoas ocupadas (PO).

Essa breve caracterização do crescimento da produtividade do trabalho no longo prazo deixa claro que houve uma recuperação na média dos anos 2003-13, depois da (longa) década perdida de 1981-92 e da retomada de 1993-2002. Mas, o desempenho na última década – a rigor, onze anos, na periodização da tabela – não chega próximo ao das fases anteriores pré-1980: o PIB, aliás, cresceu apenas 3,5% ao ano.

8. Cujas taxa é aqui denominada PTF'; doravante, todas as taxas de crescimento têm essa notação (').

Já o desempenho da PTF aparentemente não é tão ruim, como sugerido pela taxa de 1,3% a.a. de 2003 a 2013 que, de fato, só é inferior à da longa fase de crescimento do pós-guerra a 1962, e à do período do “milagre econômico”.

Nessa perspectiva, por exemplo, toda a redução observada na produtividade do trabalho entre o período 1975-80 e a década mais recente (de 3,6% para 2,1%), diferença mostrada na última linha da tabela (escurecida), deve-se à redução do crescimento do capital por trabalhador: ele aumentou a 5,8% a.a. entre 1975 e 1980 e mais recentemente vem aumentando apenas 2,0% a.a.<sup>9</sup>

Em outras palavras, é o lento crescimento do capital por trabalhador que explica a redução dos ganhos de produtividade da mão de obra no período 2003-2013 em relação ao quinquênio 1976-80, pois o crescimento da PTF é exatamente o mesmo.

Observe-se que o aprofundamento do capital explica em 2003-13 a mesma fração do crescimento da produtividade do trabalho que na década anterior, em 1993-2002, de crescimento mais lento: cerca de 40%. Os 60% restantes são devidos à PTF.

Essa conclusão, no entanto, aplica-se ao período como um todo. Como registrado no gráfico seguinte, o movimento recente da PTF é bem mais preocupante. Com esse gráfico, construído com médias móveis trienais de crescimento do PIB e da PTF de 1990 a 2013, fica claro que:

- A média trienal de crescimento da PTF vai de cerca de 2,5% a.a. no triênio 2006-8 para pouco menos de 2% no triênio 2008-10 e para quase zero no triênio 2011-2013, configurando uma nítida tendência decrescente para o crescimento da PTF depois da crise global e, mais especificamente, desde 2010;
- O desenho do gráfico é altamente sugestivo no sentido de que quanto mais cresce o PIB, mais cresce a PTF (isto é, a PTF' é pró-cíclica); e
- Além disso, com o PIB crescendo abaixo de certa taxa (2%?), a taxa PTF' é negativa (a única exceção no gráfico ocorre em 1998, quando a média trienal do PIB foi 1,9% a.a. e a de PTF' foi de 0,8%).

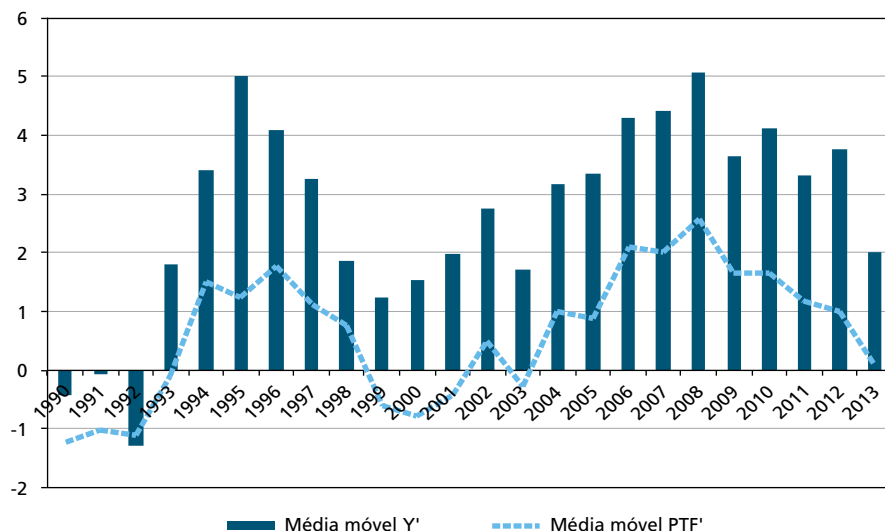
Logo, existe um nítido colapso da produtividade total dos fatores nos últimos anos.

---

9. Taxas obtidas dividindo-se as da tabela por  $\alpha = 0,4$ .

GRÁFICO 2

Médias móveis trienais de crescimento do PIB ( $Y'$ ) e da produtividade total dos fatores (PTF), 1990-2013 (% a.a.)



Elaboração do autor.

## BOX 2

Por razões que não cabe discutir aqui, a decomposição adotada neste texto não inclui o capital humano entre as fontes de crescimento do PIB. Essa escolha, no entanto, tem consequências que devem ser explicitadas.

Seja  $p^*$  a taxa de crescimento da PTF verdadeira – i.e., computada usando-se também o capital humano por trabalhador  $k_h$ , além do capital físico, e  $p'$  a taxa computada sem incluir a variação do capital humano, como neste texto.

É trivial observar que  $p^{**} = p' - (1 - \alpha) \cdot k_h'$

Ou seja, a taxa “verdadeira”  $p^{**}$  é igual à taxa “viesada”  $p'$  menos uma fração do aumento do capital humano por trabalhador. Logo, se este cresce (como seria de se esperar pelas melhorias na educação, treinamento, idade e experiência no local e trabalho, etc.), o crescimento da PTF “verdadeira” é menor do que o computado neste estudo. Assim, o crescimento da produtividade total é possivelmente ainda menor do que como aqui calculado.

Elaboração do autor.

A piora no desempenho da produtividade depois de 2010 também pode ser analisada, no que toca à produtividade do trabalho, usando-se o método de decomposição do PIB apresentado na expressão (1) da seção anterior.

A tabela seguinte mostra como a redução na taxa média de crescimento do PIB é “explicada” pelas variações nas relações acima apresentadas. Nela vê-se que a queda de 2,1% a.a. no PIB entre os triênios assinalados é explicada pela: queda de 0,6% na produtividade do trabalho; queda nas variáveis socioeconômicas (devido especialmente à redução da jornada de trabalho); e pequena redução na taxa de crescimento da PIA (– 0,1%).

Como explicar essa queda da produtividade, tanto total dos fatores, quanto do trabalho, e quais as possíveis implicações para o crescimento?

TABELA 3

**Decomposição do crescimento do PIB, médias trienais (% a.a.)**

| Triênios                 | PIB   | Produtividade | Variáveis socioeconômicas<br>(taxa de ocupação <sup>1</sup> x taxa de atividade) | PIA   |
|--------------------------|-------|---------------|----------------------------------------------------------------------------------|-------|
| 2008-10                  | 4,1   | 2,5           | 0,2                                                                              | 1,4   |
| 2011-13                  | 2,0   | 1,9           | - 1,2                                                                            | 1,3   |
| Diferença entre triênios | - 2,1 | - 0,6         | - 1,4                                                                            | - 0,1 |

Elaboração do autor.

Nota: <sup>1</sup> A rigor, trata-se do produto da taxa de ocupação pela jornada média por trabalhador.

#### 4 UM ESBOÇO DE EXPLICAÇÃO

Como vimos, do ponto de vista da oferta agregada está claro que a redução na produtividade do trabalho associa-se principalmente ao crescimento mais lento do capital por trabalhador. Mas, recordemos que a taxa de crescimento do PIB também caiu muito entre os triênios 2008-10 e 2011-13. Em particular, caiu à metade, e isso possivelmente afetou a produtividade.

Pelo lado da demanda, uma possibilidade é a de que o ritmo mais lento no Brasil reflita mudanças no ritmo de crescimento da economia mundial. Evidentemente, de modo geral, quanto mais interconectada for uma determinada economia em relação à economia global maior será o efeito de acelerações ou desacelerações nesta sobre o país.

Mesmo sendo o Brasil uma economia relativamente fechada – logo, pouco ligada à economia internacional, fato fartamente conhecido –, o país foi, ainda assim, beneficiado pelo acelerado crescimento da China e outros países asiáticos e pelos melhores termos de troca a ele associado a partir de 2003 até 2010-11. E o mesmo fenômeno aconteceu com diversos países da América Latina.

O interessante a se registrar é que esse efeito de demanda, que beneficiou diversos países do continente latino-americano, afetou desproporcionalmente o Brasil na fase de desaceleração pós-2010. A tabela seguinte ilustra diferenças entre o desempenho do Brasil e do restante da América do Sul em uma comparação de períodos (P).<sup>10</sup>

10. Essa decomposição nos foi sugerida em seminário no IBRE por Armando Castelar Pinheiro e Samuel Pessôa.

TABELA 4

**Taxas de crescimento do PIB, América do Sul e Brasil, por períodos selecionados (% a.a.)**

|                                   | P1        | P2      | P3      | Diferenças |         |
|-----------------------------------|-----------|---------|---------|------------|---------|
| Taxas médias de crescimento entre | 1999-2003 | 2003-10 | 2010-14 | P2 – P1    | P3 – P2 |
| América do Sul                    | 1,5       | 4,4     | 3,2     | 2,9        | – 1,2   |
| América Sul (exclusive Brasil)    | 1,0       | 4,3     | 3,8     | 3,3        | – 0,5   |
| Brasil                            | 2,3       | 4,4     | 1,8     | 2,1        | – 2,6   |

Fonte: FMI, *World Economic Outlook*, revisão de abril de 2014, anexo estatístico, elaboração do autor.

De fato, quando houve a aceleração do crescimento de antes para depois de 2003, a taxa do Brasil se elevou de 2,3% a.a. para 4,4% a.a. – um ganho de 2,1 pontos – enquanto o restante da América do Sul passava de 1,0% para 4,3% a.a., com ganho de 3,3 p.p. Já na fase de desaceleração, quando a América do Sul perdeu 0,5 pontos, o Brasil perdeu 2,6 p.p., tendo passado de 4,4% a.a. para 1,8%. Logo, o Brasil ganhou menos na aceleração e perdeu muito mais na fase de desaceleração.

Portanto, algo além da desaceleração mundial deve ter ocorrido na passagem entre os períodos pré e pós 2010 para derrubar o crescimento brasileiro na magnitude observada: de 4,4% a.a. entre 2003 e 2010 para 1,8% a.a. entre 2010 e 2014.

Um relatório da OECD (2014) resume possíveis razões para essa piora de desempenho nos seguintes termos: “A falta de um ambiente de negócios apropriado e o alto custo do endividamento interno traduziram-se em investimento privado relativamente baixo. Impostos relativamente elevados (o Brasil tem uma carga tributária maior do que a de outros países não membros da OCDE e nível semelhante quando comparado com a média da OCDE), maiores receitas fiscais em percentagem do PIB, burocracia, gargalos de infraestrutura, bem como a terceira maior tarifa de energia elétrica média do mundo, tudo isso fazendo parte do ‘custo Brasil’, são também barreiras à modernização e ao investimento em novos setores e atividades.”

Essas são explicações gerais, e a nossos ver corretas, mas cujo impacto é de difícil quantificação. É possível avançar um pouco mais com o apoio empírico se avaliarmos o papel da produtividade nessa redução mais do que proporcional do crescimento brasileiro, pois, como vimos, a desaceleração da PTF foi especialmente acentuada depois de 2010.

Para começar, é oportuno lembrar que, assim como a produtividade do trabalho e a PTF, a produtividade do capital, aparentemente, também acompanha o crescimento do PIB (ver adiante para um apelo mais formal à intuição).

A rigor, o crescimento da PTF e das produtividades do capital e do trabalho estão relacionados pela equação seguinte, derivada diretamente da definição do crescimento da PTF como resíduo:

$$PTF' = \alpha (Y' - [u.K]') + [1 - \alpha] \cdot (Y' - L') \quad (2)$$

na qual  $\alpha$  já foi definido,  $(Y' - [u.K]')$  é uma aproximação para o crescimento da produtividade do capital e  $(Y' - L')$  para o crescimento da produtividade do trabalho.

A tabela a seguir mostra os resultados de uma decomposição do crescimento da PTF entre as produtividades do capital e do trabalho para as médias dos triênios 2008-10 e 2011-13 de acordo com (2).

TABELA 5

**Crescimento da PTF e das produtividades do capital e do trabalho, ponderadas por  $\alpha$  e  $(1 - \alpha)$ , e diferenças entre períodos selecionados (% a.a.)**

| Períodos            | PTF'   | $\alpha \cdot (Y' - uK')$ | $(1 - \alpha) \cdot (Y' - L')$ |
|---------------------|--------|---------------------------|--------------------------------|
| (1) 2008-10         | 0,017  | 0,002                     | 0,015                          |
| (2) 2011-13         | 0,003  | -0,008                    | 0,011                          |
| Diferença (2) – (1) | -0,014 | -0,010                    | -0,004                         |

Elaboração do autor.

Os resultados deixam claro que as produtividades de cada fator – e a PTF – cresceram bem menos depois de 2010 do que antes, como vimos. Mas, a contribuição da queda na produtividade do capital foi preponderante para a da PTF.<sup>11</sup> Aliás, o crescimento da PTF entre 2010 e 2013 foi totalmente devido ao aumento da produtividade do trabalho (em média, de 1,8% a.a.), pois a do capital diminuiu no triênio, como aparece na tabela.

Dessa forma, podemos avaliar, portanto, que a PTF cresceu pouquíssimo no triênio 2011-13 principalmente porque a produtividade do capital, doravante denominada  $\mathbf{v}$ ,<sup>12</sup> diminuiu. Quando as variáveis relevantes são medidas em preços de 2000,  $\mathbf{v}$  diminui de 0,479 em 2010 para 0,453 em 2013, uma queda de 5,4% em apenas três anos, ou seja, bastante rápida. Isso levanta, naturalmente, a questão das causas dessa redução.

Uma possibilidade, pioneiramente explorada neste trabalho, é a de que as mudanças na composição setorial do PIB possam ter provocado a queda ou, ao menos, contribuído para ela. Como se sabe, uma mudança visível na composição

11. O capital já está corrigido pelo grau de utilização ( $u$ ), como é transparente da expressão no texto.

12. Para manter a denominação usada em Bacha e Bonelli (2005) e Bonelli e Bacha (2013) ver apreciação sobre o desempenho recente de  $\mathbf{v}$  mais adiante.



setorial do PIB brasileiro no período entre 2010 e 2013 foi o aumento da participação dos serviços.<sup>13</sup>

Duas possibilidades se colocam nesse ponto: a produtividade do capital nos serviços é maior do que nos demais setores,<sup>14</sup> o que é sugerido pela intuição; ou, o oposto ocorre, e ela é menor. Em ambos os casos, a produtividade agregada cairá se a produtividade dos serviços cair mais do que a nos demais setores (lembrando-se que a produtividade do total da economia,  $\mathbf{v}$ , caiu).

Mas, registre-se que, pelo efeito composição, um aumento da importância do setor de serviços deveria, todo o mais constante, elevar a produtividade média do capital. É possível, como especulamos, que uma queda mais rápida da produtividade nesse setor reverta esse efeito. Mas, neste caso, o responsável pela queda da produtividade média do capital não seria o aumento da participação dos serviços, e sim uma redução da produtividade setorial.<sup>15</sup>

Se tivéssemos medidas independentes das produtividades ( $v_i$ ) dos setores, seria possível testar diretamente a validade dessa hipótese. Não tendo, é possível apenas sugerir algo sobre a queda de  $\mathbf{v}$  a partir de elucubrações como as que apresentaremos a seguir.

Considere-se a seguinte decomposição de  $K/Y$  (inverso de  $\mathbf{v}$ , com  $K$  já corrigido pela utilização),<sup>16</sup> supondo-se a economia dividida em dois setores, 1 e 2:

$$\begin{aligned} \frac{K}{Y} &= \frac{K_1}{Y} + \frac{K_2}{Y} = \frac{Y_1 \times K_1}{Y_1 \times Y} + \frac{Y_2 \times K_2}{Y_2 \times Y} = \frac{Y_1 \times K_1}{Y \times Y_1} + \frac{Y_2 \times K_2}{Y \times Y_2} = \theta_1 \times \frac{K_1}{Y_1} \\ &+ \theta_2 \times \frac{K_2}{Y_2} = \theta_1 k_1 + \theta_2 k_2 \end{aligned}$$

Os  $\theta$  são os pesos dos setores no PIB a preços constantes. A identidade, que traduzida em palavras diz apenas que a relação entre capital e produto total é uma média ponderada das relações setoriais, vale para cada ponto no tempo, isoladamente.

Se  $k_1$  e  $k_2$  (as relações capital em uso – produto setoriais, inverso de  $v_1$  e  $v_2$ ) fossem constantes, seria possível calculá-los usando os valores de  $K/Y$  em dois

13. A rigor, o aumento da participação dos serviços começou bem antes: partindo de 66,9% do VA total da economia em 1996, essa participação aumentou 3 p.p. e chegou a 69,9% em 2009 para depois cair para 69,0% em 2010. Em 2013 chegou a 69,7%. Percentagens medidas a partir dos valores a preços constantes, segundo/seguindo as Contas Nacionais Trimestrais (IBGE).

14. Como o setor de serviços provavelmente é menos capital-intensivo (menor  $K/Y$ ) que os demais, sua produtividade do capital é, possivelmente, maior.

15. Devo essa observação a Fernando Veloso.

16. Fazer a decomposição de  $\mathbf{v}$  diretamente não é possível, porque não existem dados sobre a composição do capital por setores econômicos.

anos quaisquer, pois os  $\theta$  são conhecidos, assim como  $K/Y$  total agregado. Mas, eles não são necessariamente constantes – assim como o total não o é. Logo, é possível apenas calcular um deles em função do outro.

Por exemplo,  $k_2$  (dos serviços, suponhamos) em função de  $k_1$  (setor composto de agropecuária + indústria, suponhamos). Com os valores observados em 2010 (ano de pico de  $v = 0,479$  na série histórica recente; corresponde a uma relação  $K/Y$  agregada de 2,088)

$$k_2 = 3,025 - 0,449 \times k_1$$

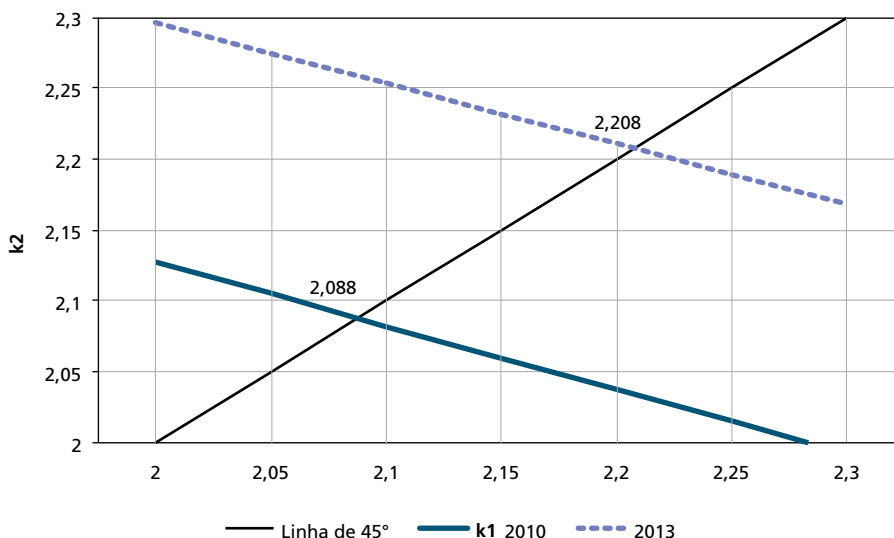
Em 2013 a relação é

$$k_2 = 3,157 - 0,429 \times k_1 \quad (v = 0,453 \text{ em 2013; corresponde a uma relação } K/Y \text{ de } 2,208)$$

As expressões das duas retas para 2010 e 2013 estão plotadas no gráfico 3, onde  $k_2$  é escrito como função de  $k_1$ .

Será possível concluir que a produtividade do capital nos serviços ( $v_2$ ) não só é mais alta, mas, além disso, diminuiu em relação à dos demais setores em 2013, em comparação com 2010, como requerido para confirmar a explicação sugerida acima para a queda da produtividade do capital agregada (aumento da relação  $K/Y$ )? Só sob determinadas condições quanto aos valores e às variações de  $v_1$  e  $v_2$  entre 2010 e 2013.

GRÁFICO 3  
Relação entre  $k_2$  e  $k_1$ , 2010 e 2013



Elaboração do autor.

Em particular, a partir das relações  $\frac{K_1}{Y_1}$  e  $\frac{K_2}{Y_2}$  plotadas no gráfico pode-se inferir que o resultado requerido para confirmar a hipótese é que  $k_1$  seja maior do que a média em 2010 ( $> 2,088$ ) – logo,  $k_2$  menor do que a média – e aumente mais do que a média entre 2010 e 2013. Ou, em outras palavras, que esteja à direita da interseção da linha de  $45^\circ$  com ambas as retas (referentes a 2010 e 2013) acima. Também podemos inferir, simetricamente, que a produtividade do capital no setor composto por indústria + agropecuária ( $v_1$ ) seja menor que a média em ambas as datas e tenha diminuído menos que a média entre 2010 e 2013 – isto é, que  $v_2$  tenha diminuído mais do que a média. Infelizmente, não é possível avançar além deste ponto.

## 5 OUTRAS VARIÁVEIS RELEVANTES PARA A ANÁLISE

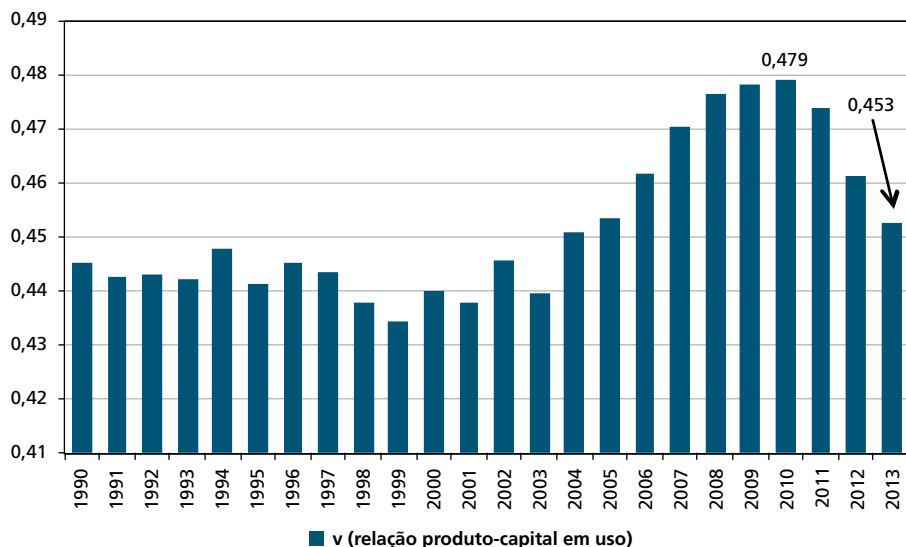
Assim como a produtividade do trabalho, a produtividade do capital ( $v$ ) também parece acompanhar o crescimento do PIB ( $Y$ ), no sentido de que em períodos de rápido aumento do nível de atividade agregado a produtividade também aumenta; e em períodos de crescimento mais lento, ela tende a aumentar menos ou a diminuir.

Isso transparece no gráfico 4, construído para o período 1990-2013: na fase de forte crescimento do PIB 2003-2010 a produtividade do capital aumentou de 0,440 para 0,479. Depois desse ano ela cai para 0,453 em 2013, como acima mencionado.

Para a construção desse gráfico, a produtividade do capital foi calculada como o quociente entre o valor do PIB e o do estoque de capital ( $u.K$ ), já corrigido para levar em conta as variações no grau de utilização ( $u$ ). Esta última variável é mostrada no gráfico 5 e será utilizada em exercícios mais adiante.<sup>17</sup>

17. O grau de utilização  $u$  é calculado pela média da utilização de capacidade de três setores: agropecuária, setor empresarial não agropecuário e outros (APU, outros serviços, aluguel), com pesos que variam no tempo de acordo com o valor adicionado gerado por cada setor. Em 2013, por exemplo, esses pesos foram: 6% para a agropecuária, 61% para o setor empresarial não agrícola e 33% para os demais setores. A utilização de capacidade na agropecuária é definida pela diferença entre a produção efetiva e a tendência entre picos de produção em longo prazo. A do setor empresarial não agropecuário segue o NUCI calculado pelo IBRE/FGV (normalizado para  $= 1,0$  em 1973) e para os outros se adotou a hipótese de que operam em plena capacidade ( $= 1,0$ ).

GRÁFICO 4

Desempenho da produtividade do capital v (relação produto / capital-em-uso),<sup>1</sup> 1990-2013

Elaboração do autor, a partir de concepção desenvolvida em Bacha e Bonelli (2005).

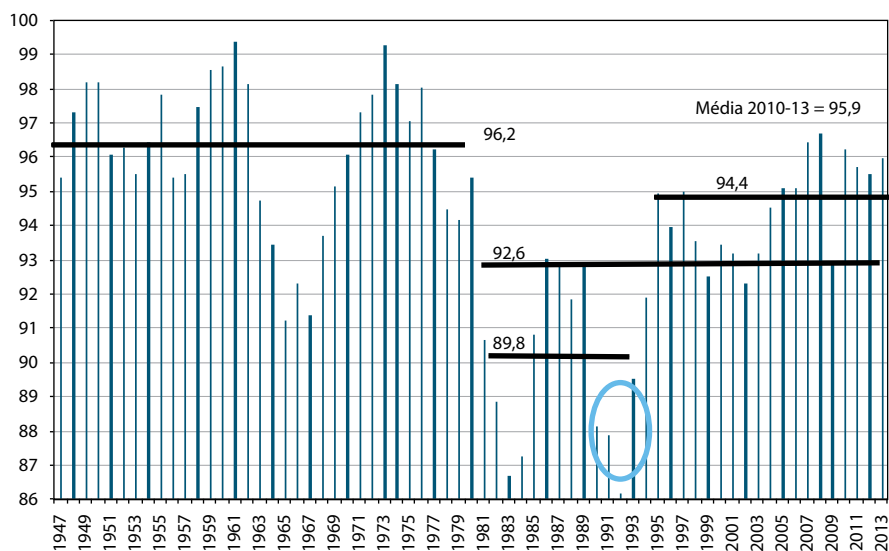
Nota: <sup>1</sup> Baseada em valores a preços de 2000.

O gráfico 5 mostra que o nível máximo de utilização ocorreu no ano de 1961 (0,994) e o mínimo em 1992 (0,862). Em geral, a utilização foi, em média, mais elevada até 1980 do que depois desse ano. Mas, mesmo depois dessa data, é possível distinguir fases com diferentes graus de utilização média.

De 1981 a 1992, por exemplo, a medida de utilização foi, em média, de 0,898, com muita variância. Já de 1993 em diante, até 2013, ela chegou a 0,944. Registre-se, finalmente, que, apesar da desaceleração do crescimento depois de 2010, o grau de utilização permaneceu relativamente alto. Ele é da ordem de quase 96%, em média, durante 2010-13, um nível bastante elevado.

GRÁFICO 5

**Utilização de capacidade na Economia Brasileira (u), 1947-2013**  
(Em %)

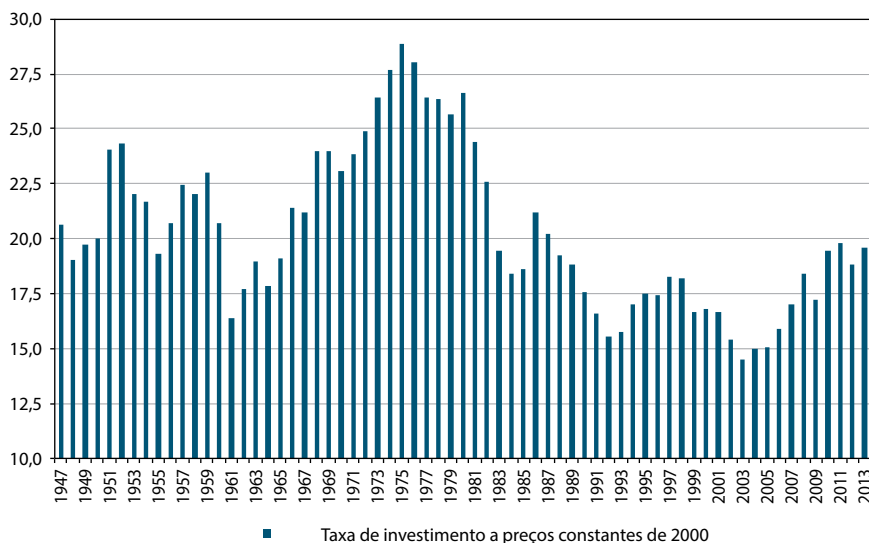


Elaboração do autor segundo metodologia sintetizada na nota de rodapé 19. Ver, para a aplicação original, Bacha e Bonelli (2005).

É interessante notar, também, que a taxa de investimento a preços constantes, ou taxa de formação bruta de capital fixo (FBCF), outra variável necessária para os exercícios a serem feitos na seção seguinte, não diminuiu entre 2010 e 2013, apesar da desaceleração do crescimento. Isso é evidenciado no gráfico seguinte, no qual se mostra que ela permaneceu aproximadamente constante (19,4% em 2010 e 19,6% do PIB em 2013, por exemplo) depois de avançar fortemente durante a fase de bonança externa de 2003-2010. De fato, entre esses anos a taxa de FBCF aumentou quase cinco pontos de porcentagem do PIB: de 14,5% para 19,4%.

GRÁFICO 6

**Taxa de FBCF a preços constantes de 2000 (% do PIB)**  
(Em %)



Elaboração do autor.

Fonte: Contas Nacionais.

De passagem, registre-se que a taxa de FBCF caiu de 28,9% do PIB em 1975 para cerca da metade desse valor em 2003 (14,5%). Não é de se estranhar, portanto, que o crescimento tenha desabado desde a década de 1970, como evidenciado no gráfico 1.<sup>18</sup>

## 6 PRODUTIVIDADE PRÓ-CÍCLICA?

Os ganhos de produtividade estão associados à expansão do investimento em capital fixo – isto é, à tecnologia incorporada em máquinas e equipamentos – e aos investimentos em capital humano e em inovação. A teoria e a experiência brasileira e internacional ensinam que o crescimento lento dificulta a realização de economias de escala, não estimula as mudanças tecnológicas e de aprendizado, nem a adoção de inovações – logo, limita a expansão da produtividade.

18. A queda da taxa de FBCF é um dos ingredientes – mas não o único – da interpretação de Bacha e Bonelli (2005) para o colapso do crescimento do PIB depois de 1980.

Obviamente, essa associação pode ser espúria: a expressão que define a variação da PTF mostra que ela é uma contribuição residual ao crescimento, depois que os insumos de mão de obra e capital são levados em consideração.<sup>19</sup>

Mas, a intuição sugere que esse resíduo se deve a uma combinação de vários fatores, muitos dos quais associados ao ritmo de crescimento do nível de atividade. Os mais importantes entre eles são os retornos crescentes de escala; a melhora da eficiência na utilização dos insumos; a realocação de fatores pelo aprendizado e experiência no local de trabalho; as mudanças organizacionais no interior das unidades produtivas; e a melhoria na qualidade dos insumos (não captadas ou não adequadamente computadas nas variações de quantidades de insumos utilizados, como melhorias no capital humano).

Finalmente, mas não menos importante, existem erros de medida que tendem a subestimar as medidas usuais de crescimento do capital e do emprego. Entre estes últimos destaca-se o fato de as medidas de capital e trabalho não incorporarem mudanças como o aumento no ritmo de produção – nem a medida usual de estoque de capital utilizado, nem a de trabalho refletem adequadamente mudanças deste tipo. Algumas mudanças estruturais que acompanham o crescimento mais acelerado – como, por exemplo, a concentração da produção em empresas maiores e de produtividade mais elevada – e alterações nos *layouts* das unidades produtivas para elevar a produtividade, da mesma forma, não são corretamente precificadas.

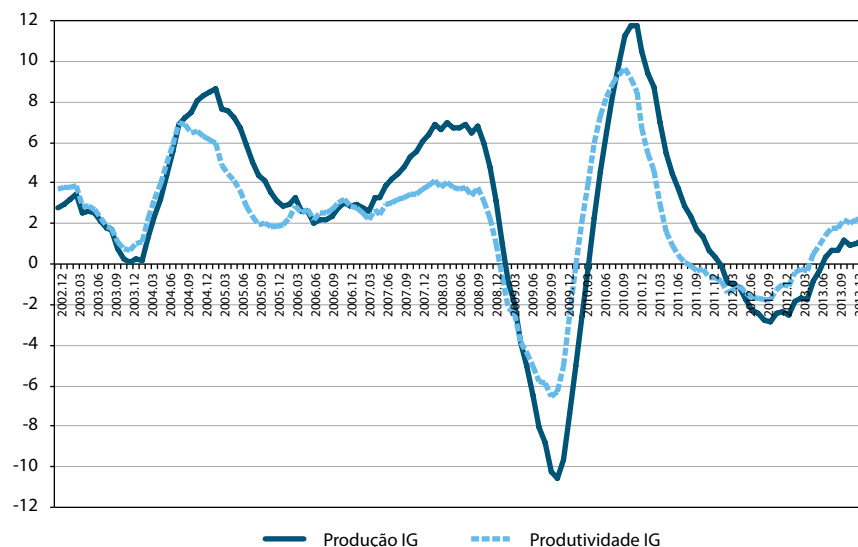
---

19. Em texto anterior (Bonelli, 2013, p. 69-70, rodapé) notamos que “(...) da definição de PTF’ – contribuição ao crescimento depois de deduzida (do crescimento do PIB) a contribuição do uso de insumos – esperar-se-ia, *ceteris paribus*, uma associação negativa entre o crescimento da produtividade e o do uso dos insumos de capital e trabalho: dado o crescimento, quanto maior o uso combinado dos insumos, menor a produtividade. Na realidade a correlação para os dados brasileiros para os anos de 1948 a 2012 é positiva ( $R = 0,423$ ). Se anos de recessão são retirados o coeficiente sobe para 0,755.”.

## BOX 3

Uma ilustração do aspecto pró-cíclico da produtividade é apresentada a seguir em gráfico construído com dados da indústria. As curvas mostram o crescimento da produção física e da produtividade da mão de obra na Indústria Geral (IG) em termos das médias móveis de 12 meses (taxas anuais, portanto) do ano findo em dezembro de 2002 ao ano terminado em dezembro de 2013. O desenho reforça a noção de que o crescimento da produtividade acompanha o da produção.

(Em %)



Elaboração do autor.

Fonte: IBGE, PIM-PF.

Dito isso, propomos construir dois algoritmos para especular sobre o crescimento futuro, ambos condicionais ao comportamento de determinadas variáveis-chave, adotando-se uma contabilidade a preços constantes (no caso, a preços de 2000).

Partindo-se de

$$Y' = \alpha(uK)' + (1 - \alpha)L' + PTF'$$

e levando-se em conta que

$$K' = (I/K) - \delta$$

uma simples manipulação algébrica permite chegar a

$$Y' = PTF' + \alpha u^2 v(I/Y) + T$$

onde

$$T = (1 - \alpha)L' - \alpha u \delta$$

sendo  $u$  a utilização de capacidade e  $\delta$  a depreciação do capital.



Do anterior vê-se que  $Y'$  é uma combinação linear da taxa de crescimento da produtividade ( $PTF'$ ), da taxa de Formação Bruta de Capital Fixo ( $I/Y$ ) multiplicada por  $\alpha u^2 v$  (que tem a dimensão de um coeficiente angular), e de um termo  $T$ , que é a diferença entre a contribuição positiva do trabalho ( $L'$ ) e a contribuição negativa da depreciação para o crescimento do PIB.

$T$  é uma taxa negativa, dados os valores esperados (e recentemente observados) para as variáveis  $\alpha$ ,  $L'$ ,  $u$  e  $\delta$ .

Para especular sobre o futuro foram adotadas as seguintes hipóteses:

- $\alpha = 0,4$  (participação do capital na renda)
- $u = 0,96$  (taxa de utilização média do quadriênio 2010-13)
- $\delta = 0,048$  (taxa implícita de depreciação do capital nos anos recentes)
- $L' = 1\%$  a.a. (crescimento da ocupação aproximadamente igual ao da PIA)

Com esses valores,  $T = -0,0124$ ; ou seja, o termo  $T$  subtrai 1,2% a.a. do crescimento do PIB, dadas as demais variáveis e parâmetros.

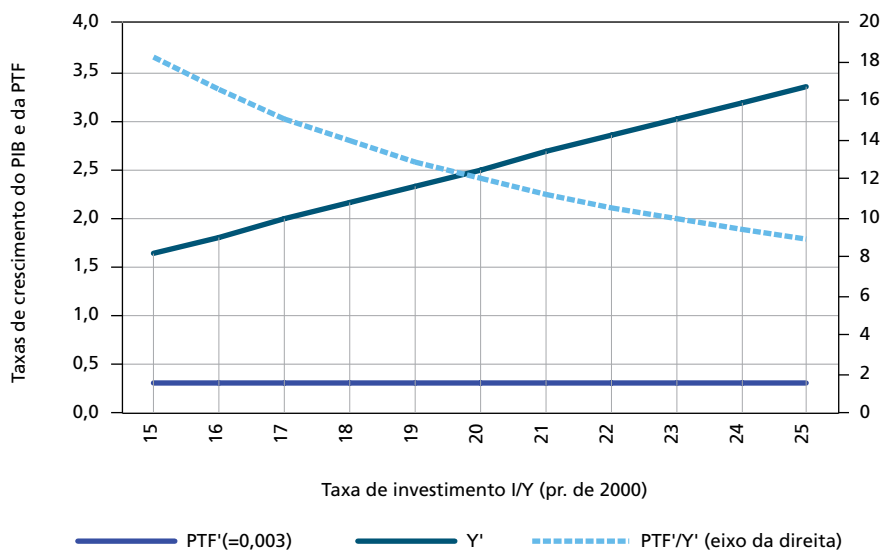
E, o que falar de  $\alpha u^2 v$ ? Para calcular esse coeficiente angular é preciso arbitrar  $v$  (relação produto-capital em uso, ou produtividade do capital), além de  $\alpha$  e  $u$ . Vimos acima que  $v$  cresceu entre 2003 e 2010, mas caiu depois, até chegar a 0,453 em 2013. Contando com uma modesta recuperação no futuro, arbitrou-se um valor de 0,46 para  $v$  nas simulações.

A partir desse ponto, é possível adotar duas possibilidades para o crescimento da produtividade total dos fatores. A primeira é que ela é determinada exogenamente, e a segunda é que  $PTF'$  depende do próprio crescimento do PIB. Independentemente da hipótese adotada, em ambos os casos ficará ilustrada a armadilha do lento crescimento nos gráficos e análises a seguir.

Seguindo-se a hipótese de  $PTF'$  exogenamente determinada, adotou-se para essa taxa a média do triênio 2011-13: 0,3% a.a. Com este valor e os parâmetros acima definidos obtém-se o leque de possibilidades de crescimento do gráfico seguinte, o qual evidencia que as taxas de crescimento do PIB ( $Y'$ ) e da  $PTF$  ( $PTF'$ ) são lidas no eixo vertical à esquerda para as diferentes taxas de FBCF medidas a preços de 2000, apresentadas no eixo horizontal. O eixo vertical da direita mostra a percentagem do crescimento do PIB explicada pela  $PTF$ .

GRÁFICO 7

Crescimento projetado do PIB para diferentes taxas de investimento, dada  $PTF' = 0,3$  (% a.a.)



É imediato concluir que a linearidade da relação entre o crescimento do PIB e a taxa de formação bruta de capital fixo implica que aumentos de  $PTF'$  (exógenos) transmitem-se na mesma magnitude ao crescimento do PIB para cada taxa de investimento considerada.

A reta inclinada indica que para cada ponto adicional de aumento na taxa de investimento o PIB cresce 0,2 pontos de porcentagem adicionais. Com uma taxa de FBCF de 18%, o crescimento do PIB é de 2,2% a.a. Se a taxa de FBCF aumentar para 20%, o crescimento do PIB se eleva para 2,5% a.a. Em particular, para a taxa média registrada no triênio 2011-13, de 19,4%, o PIB cresce a 2,3%.

Como esperado, a parcela do crescimento devida à produtividade diminui quanto mais alto for  $Y'$  (e  $Y/I$ ), o que não só é contra intuitivo, como também contraria a experiência histórica sumariada na tabela 2: para taxas de investimento de 15% a PTF explica 18% de  $Y'$ ; para taxas de 25% a PTF explica apenas 9%.

Obviamente, aumentos em qualquer dos parâmetros  $v$ ,  $u$  e  $\alpha$  implicam aumento na inclinação da reta, fazendo com que para uma mesma taxa de FBCF o crescimento do PIB seja maior. Da mesma forma, reduções em  $T$  jogam a reta paralelamente para cima na mesma magnitude. Assim, se o crescimento do emprego ( $L'$ ) aumentar, tudo o mais constante, a reta se desloca para cima, e se  $L'$  diminuir,

a reta irá para baixo. Isso é tudo que se pode dizer no marco do algoritmo com  $PTF'$  exógena.

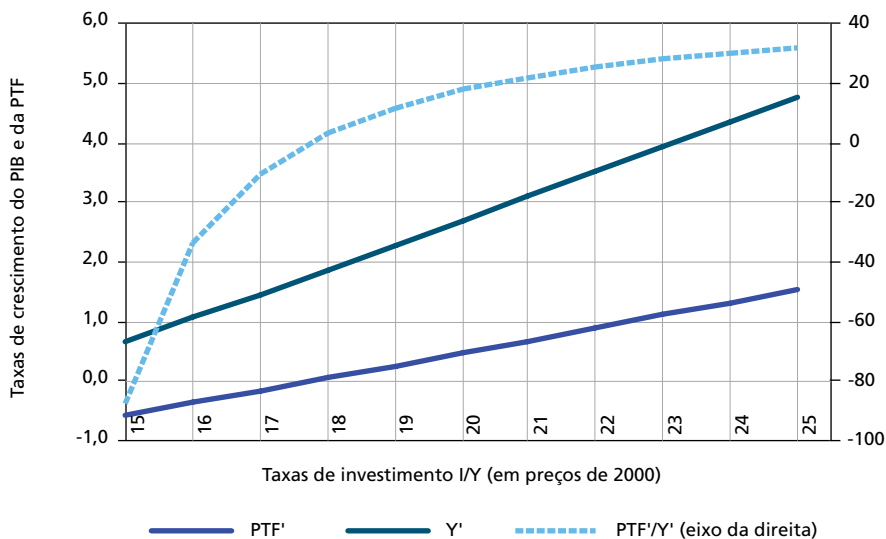
Um caso talvez mais interessante surge quando o modelo permite que  $PTF'$  varie com  $Y'$ , isto é, que a produtividade seja endógena. Como repetidas vezes sugerido neste texto, a evidência gráfica é que a produtividade tende a acelerar com o crescimento do PIB – conforme demonstrado, por exemplo, no gráfico 2 para a  $PTF$ .

Se assim for, é possível “endogeneizar” a produtividade. Dessa forma, dada a taxa de FBCF, ficam determinados tanto o crescimento do PIB ( $Y'$ ), quando o da produtividade ( $PTF'$ ).

O gráfico seguinte ilustra esse caso. Como antes, as taxas de FBCF estão no eixo horizontal. O eixo à esquerda mostra  $Y'$  e  $PTF'$ , e o da direita mostra a parcela do crescimento anual do PIB devido à produtividade para cada taxa de FBCF que se considere.

GRÁFICO 8

Crescimento projetado do PIB e da  $PTF$  para diferentes taxas de investimento (% a.a.)



Elaboração do autor.

Nesse segundo modelo, cada ponto percentual de aumento da taxa de FBCF acarreta elevação de 0,4 – 0,5% no crescimento do PIB. Além disso, para taxas de investimento inferiores a 18% do PIB, a  $PTF'$  é negativa. Isso corresponde a taxas para  $Y'$  de pouco menos de 1,9% a.a. – ordem de grandeza, aliás, sugerida pelo exame do gráfico 2.

Dada a taxa de investimento observada em 2011-13, de 19,4% do PIB, PTF' é igual a 0,35% e Y' é igual a 2,4% a.a. Note-se que a parcela do crescimento do PIB devido à produtividade aumenta com o crescimento e com a taxa de investimento, como sugerido pela experiência histórica. Para taxas de investimento de 25%, por exemplo, PTF' é igual a 1,5% a.a. e Y' é de 4,8% a.a. Logo, a parcela explicada pela produtividade é de 32%.

Os parâmetros adotados na construção de ambos os gráficos anteriores, obtidos da experiência recente, ilustram a armadilha de lento crescimento em que se encontra o país. Sair dela passa por elevar a taxa de investimento de forma a aumentar o capital por trabalhador e por aumentar a produtividade do capital e do trabalho – logo, da PTF.

Restaria examinar se as mudanças na composição setorial do PIB podem ajudar no processo. Além disso, como intuímos antes, a elevação na participação dos serviços no PIB pode ter contribuído para a redução observada na produtividade do capital. Assim, nos parece oportuno questionar: em que medida terá contribuído, também, para a desaceleração pela ótica da demanda?

## 7 DECOMPOSIÇÃO SETORIAL DO CRESCIMENTO<sup>20</sup>

Terá a mudança na estrutura setorial da produção contribuído para o crescimento da produtividade? A experiência histórica brasileira ensina que sim, mas com contribuições cuja importância varia no tempo. Assim, por exemplo, a contribuição da mudança estrutural foi forte nas décadas de 1940 e 1950, aumentou ainda mais nas de 1960 e 1970 e diminuiu nas duas seguintes, considerados os anos extremos.<sup>21</sup> Qual o registro mais recente?

É possível decompor as variações de produtividade ( $P$ ) de duas formas diferentes, mas com o mesmo resultado numérico, dependendo da utilização de pesos do período base ou final, a partir das expressões seguintes:<sup>22</sup>

$$\Delta P = P_t - P_0 = \Sigma \left[ P_{i,t} \cdot (A_{i,t} - A_{i,0}) \right] + \Sigma \left[ A_{i,0} \cdot (P_{i,t} - P_{i,0}) \right] \quad (\text{Decomposição 1})$$

e

$$\Delta P = P_t - P_0 = \Sigma \left[ P_{i,0} \cdot (A_{i,t} - A_{i,0}) \right] + \Sigma \left[ A_{i,t} \cdot (P_{i,t} - P_{i,0}) \right] \quad (\text{Decomposição 2})$$

20. Os dados de ocupação da mão de obra em 2012 comparáveis aos das Contas Nacionais, disponíveis apenas até 2009, foram calculados e gentilmente cedidos por Maurício Canedo Pinheiro, do IBRE/FGV.

21. Ver Bonelli (2013).

22. Ver Bonelli e Fontes (2013).

onde  $A_{i,t}$  e  $A_{i,0}$  são as participações relativas de cada setor ( $i$ ) no emprego total nos períodos  $t$  e  $0$  e  $P_{i,t}$  e  $P_{i,0}$  são os níveis de produtividade setorial da mão de obra nesses períodos. O primeiro termo na expressão à direita das identidades acima é o componente estrutural, e o segundo é o tecnológico.

A tabela seguinte apresenta uma média simples dos resultados das duas possibilidades de decomposição acima trazidas. O período de 1995 a 2012 foi subdividido em três para destacar as mudanças ocorridas depois da crise global.

A leitura dos resultados é direta, apesar das diferenças de desempenho entre os períodos. A mudança estrutural foi importante para os ganhos de produtividade em 1999-2004 – quando, inclusive, foram o principal componente para o modesto registro de 0,2% a.a. – e no quadriênio seguinte.

TABELA 6

**Decomposição do crescimento da produtividade do trabalho (valor adicionado por pessoa ocupada) em períodos selecionados (% a.a.)**

| 1995-1999                     | 1999-2004 | 2004-2008 | 2008-2012 |
|-------------------------------|-----------|-----------|-----------|
| <b>Mudança estrutural</b>     |           |           |           |
| -0,5%*                        | 0,9       | 0,9       | 0,2       |
| <b>Produtividade setorial</b> |           |           |           |
| 0,9%                          | -0,7**    | 1,1       | 1,5       |
| <b>Total</b>                  |           |           |           |
| 0,4%                          | 0,2       | 2,0       | 1,7***    |

Destques e principais responsáveis: \* Ind. Transformação e Ativ. Imobiliárias e Aluguel (queda relativa de emprego com ganho de produtividade); \*\* Serviços de Informação e Comércio (aumento do emprego com queda da produtividade); \*\*\* Praticamente todos, exceto APU: (- 0,6%).

Elaboração do autor.

Já os ganhos internos aos setores, efeito produtividade ‘puro’, foram relevantes em todos os subperíodos, exceto entre 1999 e 2004. A comparação entre os dois últimos subperíodos deixa claro que a queda no crescimento da produtividade foi devida à menor contribuição do componente estrutural, pois o componente de produtividade interno, ou puro, de fato, aumentou entre os períodos.

Do ponto de vista dos principais destaques em termos do período 1995-2012 como um todo, a tabela 7 registra em negrito os vencedores: agropecuária (na qual a produtividade relativa praticamente dobrou no período), indústria extrativa mineral, serviços industriais de utilidade pública e intermediação financeira.<sup>23</sup>

23. Deve-se mencionar que a taxa de crescimento da produtividade medida pelo VA por pessoa ocupada é ligeiramente menor do que quando medida pelo PIB por pessoa porque os impostos sobre produtos vêm aumentando de participação na composição do PIB a preços de mercado.

Todos os setores dos serviços, exceto os intermediários financeiros e, em menor medida, as atividades imobiliárias e aluguéis,<sup>24</sup> contribuíram para puxar o crescimento da produtividade agregada da mão de obra para baixo. Nesse sentido, vale a pena citar uma conclusão de um texto recente:

“Uma explicação para o lento aumento da produtividade (nos anos 2000) está nas fontes de crescimento do PIB por setores, onde se destacam os serviços. Como a produtividade desse setor cresceu lentamente, isso afetou o resultado total. O interessante é que o Brasil é uma exceção no que toca ao crescimento da produtividade dos serviços quando comparado com uma ampla gama de países emergentes.” (Bonelli e Fontes, 2013, p. 274-275).

Conclui-se que, ainda existe espaço para que a mudança estrutural contribua para elevar a produtividade agregada. O melhor exemplo disso é a progressiva perda de participação relativa da agropecuária na ocupação. Como este setor tem produtividade bem abaixo da de todos os demais (tabela 7), a recomposição estrutural que ocorre com o crescimento da produtividade da agropecuária, que embute redução do emprego no setor, tende a elevar a produtividade agregada, mas, o lento crescimento da produtividade dos serviços coloca uma âncora para o aumento dela.

TABELA 7  
Produtividades setoriais relativas (total da economia = 1,0)

|                                                             | 1995        | 1999       | 2004       | 2008       | 2012         |
|-------------------------------------------------------------|-------------|------------|------------|------------|--------------|
| Agropecuária – total                                        | <b>0,18</b> | 0,21       | 0,26       | 0,31       | <b>0,35</b>  |
| Extrativa mineral                                           | <b>9,64</b> | 11,92      | 12,94      | 13,64      | <b>13,90</b> |
| Transformação                                               | 1,30        | 1,30       | 1,29       | 1,14       | 1,10         |
| Construção civil                                            | 0,99        | 0,89       | 0,83       | 0,75       | 0,69         |
| Prod. distr. eletricidade, gás, água                        | <b>5,77</b> | 6,58       | 6,93       | 6,79       | <b>10,35</b> |
| Comércio                                                    | 0,83        | 0,79       | 0,71       | 0,75       | 0,77         |
| Transporte, armazenagem e correio                           | 1,49        | 1,43       | 1,29       | 1,21       | 1,12         |
| Serviços de informação                                      | 4,81        | 5,50       | 1,64       | 1,47       | 1,58         |
| Intermediários financeiros, seguros, prev comp, serv relac. | <b>4,64</b> | 5,22       | 4,85       | 6,35       | <b>6,65</b>  |
| Outros serviços                                             | 0,66        | 0,61       | 0,59       | 0,58       | 0,57         |
| Ativ imobiliárias e aluguéis                                | 9,44        | 11,63      | 14,17      | 12,28      | 12,27        |
| Adm, saúde e educação públicas                              | 1,84        | 1,85       | 1,77       | 1,56       | 1,39         |
| <b>Total</b>                                                | <b>1,0</b>  | <b>1,0</b> | <b>1,0</b> | <b>1,0</b> | <b>1,0</b>   |

Elaboração do autor.

24. Ambos, registre-se, com pequena participação no emprego: 2% do total da economia na média dos anos 2000-12.

## 8 CONCLUSÃO

As preocupações com o fraco desempenho macroeconômico do Brasil se acentuaram nos últimos anos, levantando suspeitas de que somos, ou estamos, prisioneiros de uma armadilha de lento crescimento. Para lançar alguma luz sobre essa questão, este trabalho explorou aspectos do desempenho econômico recente do país, com ênfase, principalmente, na evolução da oferta agregada e seus determinantes. Dele sobressai um conjunto de conclusões, muitas das quais são tentativas, como as seguintes:

- 1) A proximidade do fim do bônus demográfico que vem sendo experimentado pelo Brasil implica evolução da força de trabalho futuramente cada vez mais limitada por uma população em idade ativa, que cresce a taxas cada vez menores e em cerca de 30 anos passará a diminuir;
- 2) Um exercício simples de decomposição mostra que, com o passar do tempo, o crescimento do PIB será cada vez mais dependente de aumentos na produtividade do trabalho. Logo, o final do bônus demográfico coloca um ônus extra sobre a produtividade;
- 3) De uma perspectiva de longo prazo, o colapso da produtividade do trabalho e da produtividade total dos fatores (PTF) registrados nos últimos onze anos não é, à primeira vista, muito forte: entre 2002 e 2013 a produtividade do trabalho aumentou 2,1% a.a. e a PTF a 1,3% anuais. Consideradas fases clássicas da historiografia brasileira, esta última taxa só é inferior à da longa fase de crescimento, que vai do pós-guerra a 1962 (de 2,4% a.a.) e à do período do “milagre econômico” 1968-73 (3,6% a.a.);
- 4) Uma decomposição de Solow revela ainda que, embora o aprofundamento do capital venha representando cerca de 40% do crescimento da produtividade do trabalho – os 60% restantes sendo explicados pelo aumento da PTF –, as taxas de aumento da dotação de capital fixo por trabalhador são recentemente muito inferiores às que prevaleciam até 1980;
- 5) Mas, obviamente, o registro da fase terminada em 2013 não foi uniforme, muito pelo contrário. A taxa média trienal de crescimento da PTF, aliás, caiu de cerca de 2,5% a.a. no triênio 2006-08 para pouco menos de 2% no triênio 2008-10 e para quase zero no triênio 2011-13. Os resultados também sugerem que quanto mais cresce o PIB, mais cresce a PTF – isto é, a PTF é pró-cíclica;
- 6) A queda no ritmo de crescimento da produtividade caracteriza, também, a do trabalho. Comparando-se os triênios 2008-2010 e 2011-13, conclui-se que a queda da produtividade do trabalho (de 2,5% a.a. para 1,9% a.a.) explica quase um terço da queda do PIB;

- 7) A redução na produtividade associa-se, principalmente, ao crescimento mais lento do capital por trabalhador. Mas, a taxa de crescimento do PIB também caiu muito entre os triênios mencionados (de 4,1% para 2,0% a.a.);
- 8) Pelo lado da demanda, uma possível explicação é a de que a velocidade mais lenta do país reflete a redução de ritmo da economia mundial, mesmo sendo o Brasil uma economia relativamente fechada. Apesar disso, o país foi beneficiado pelo acelerado crescimento da China e outros países asiáticos, a exemplo de outros países da América do Sul;
- 9) Mas, o ponto importante é que esse efeito de demanda afetou desproporcionalmente o Brasil, de forma negativa, na fase de desaceleração pós-2010. Quando houve esta desaceleração, a América do Sul (exclusive Brasil) perdeu meio ponto de percentagem de crescimento em relação à fase de bonança externa anterior, tendo passado de 4,3% a.a. para 3,8% anuais. Já o Brasil perdeu 2,6% a.a., tendo passado de 4,4% a.a. para apenas 1,8%. Algo deve ter ocorrido, além da desaceleração mundial, para derrubar o crescimento brasileiro dessa forma;
- 10) A literatura especializada lista um conjunto relativamente grande de fatores que podem ter contribuído para essa derrubada, mas, em geral, esses fatores ou não são quantificáveis, ou são de quantificação relativamente difícil. Logo, é necessário buscar explicações que possam ser avaliadas pelo recurso à evidência empírica disponível;
- 11) Decompondo a desaceleração no crescimento da PTF entre os triênios delimitados por 2010, verifica-se que da queda de 1,4% em PTF', 1,0% foi devido à redução da produtividade do capital e 0,4% à produtividade do trabalho. Aliás, o crescimento da PTF entre 2010 e 2013 foi totalmente advindo do aumento da produtividade do trabalho (em média, de 1,1% a.a.), pois a do capital diminuiu no triênio. Conclui-se que a PTF cresceu pouco no triênio 2011-13 principalmente porque a produtividade do capital diminuiu;
- 12) Uma possibilidade é que as mudanças na composição setorial do PIB possam ter contribuído para essa queda. No período entre 2010 e 2013 houve aumento da participação dos serviços no PIB, e queda do agregado agropecuária + indústria. Se houve redução na produtividade do capital nos serviços acima da redução média total observada, o efeito da mudança na composição setorial da produção terá sido o de diminuir a produtividade agregada do capital;



- 13) O trabalho mostra, também, que o crescimento e a produtividade caíram depois de 2010, mesmo com a presença de taxas relativamente elevadas de utilização de capacidade (bem como de emprego, não custa lembrar) e de taxas de formação bruta de capital fixo relativamente elevadas quando medidas a preços constantes;
- 14) Isso pode implicar taxas de crescimento para o futuro, possivelmente, mais lentas do que se imaginava até há bem pouco tempo atrás, a menos crescimento de ganhos de produtividade, de aumento no capital por trabalhador e da taxa de investimento;
- 15) Uma investigação das perspectivas condicionais de crescimento utilizou dois algoritmos de projeção: um adotando-se a hipótese de que o crescimento da PTF é dado exogenamente; o outro, de que ele depende do próprio crescimento do PIB – isto é, que a PTF é pró-cíclica;
- 16) Do primeiro exercício conclui-se que aumentos de PTF' (exógena) transmitem-se na mesma magnitude ao crescimento do PIB para cada taxa de investimento considerada; e para cada ponto de aumento na taxa de investimento, o PIB cresce 0,2 pontos de percentagem adicionais. Em particular, quando se adota a taxa de 0,3% a.a. para o crescimento da PTF, o PIB cresce a 2,3% a.a., dada a taxa de investimento média de 2011-13 (19,4% do PIB, a preços de 2000);
- 17) No segundo modelo, cada ponto percentual de aumento da taxa de FBCF acarreta aumento de 0,4 – 0,5% no PIB. Além disso, para taxas de investimento inferiores a 18% do PIB, a PTF' é negativa. Isso corresponde a taxas de pouco menos de 1,9% a.a. para o PIB;
- 18) Dada a taxa de investimento observada em 2011-13, de 19,4% do PIB, o crescimento da PTF é de 0,35% a.a. e o do PIB de 2,4% a.a. Ambos os exercícios resultam em números plausíveis para o crescimento do PIB contemporâneo, como não poderia deixar de ser;
- 19) Os parâmetros adotados para as projeções, obtidos da experiência histórica brasileira recente, ilustram a armadilha de lento crescimento em que se encontra o país. Sair dela passa, obviamente, por elevar a taxa de investimento de forma a aumentar o capital por trabalhador e por aumentar a produtividade do capital e do trabalho – logo, da PTF;
- 20) Finalmente, o trabalho explora o papel da mudança na estrutura setorial da produção para o crescimento da produtividade. A experiência histórica brasileira ensina que essa mudança foi importante no passado, mas com contribuições cuja relevância varia no tempo. Para avaliar esse aspecto,

o período de 1995 a 2012 foi subdividido em três para destacar as mudanças ocorridas depois da crise global das anteriores;

- 21) A conclusão principal é que a mudança estrutural foi importante para os ganhos de produtividade em 1999-2004 – quando, inclusive, foi o principal fator para o modesto ganho médio de 0,2% a.a. – e no quadriênio seguinte. Já os ganhos internos aos setores, o efeito “puro” de produtividade, foram relevantes nos demais subperíodos (exceto entre 1999 e 2004);
- 22) A comparação entre os períodos 2005-2008 e 2009-2012 deixa claro que a queda no crescimento da produtividade de 2,0% para 1,7% a.a. foi devido à menor contribuição do componente estrutural, pois o componente de produtividade interno aumentou, de fato, entre os períodos; e
- 23) Não obstante, ainda existe espaço para que a mudança estrutural contribua para elevar a produtividade agregada, dados os profundos desníveis setoriais de produtividade ainda existentes. Mas, o lento crescimento da produtividade da maior parte dos segmentos incluídos no setor produtor de serviços inibe aumentos mais rápidos da produtividade agregada.

## REFERÊNCIAS

- BACHA, E.; BONELLI, R. Uma interpretação para as causas da desaceleração do Brasil. **Revista de Economia Política**, São Paulo, jul.-set., 2005.
- BONELLI, R.; BACHA, E. Crescimento brasileiro revisitado. In: VELOSO, F. *et al.* (Ed.). **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Campus, 2013.
- BONELLI, R. O Desenvolvimento econômico brasileiro em uma visão de longo prazo. In: PEREIRA *et al.* (Org.). **Armadilha da renda média: visões do Brasil e da China**. Rio de Janeiro: FGV, Instituto Brasileiro de Economia, 2013.
- BONELLI, R.; FONTES, J. O desafio brasileiro no longo prazo. In: BONELLI, R.; PINHEIRO, A. C. (Org.). **Ensaio IBRE de Economia Brasileira – 1**. Rio de Janeiro: Instituto Brasileiro de Economia; Editora FGV, 2013.
- FERREIRA, P. C.; VELOSO, F. O desenvolvimento econômico brasileiro no pós-guerra. In: VELOSO, F. *et al.* (Ed.). **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Campus, 2013.
- VELOSO, F. *et al.* (Ed.). **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Campus, 2013.

GOPINATH, G; NEIMAN, B. Trade adjustment and productivity in large crises. **American Economic Review**, v. 104, n. 3, p. 793-831, 2014.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. OECD perspectives on global development 2014: boosting productivity to avoid the middle-income trap. **OECD Development Center**, Paris, França.

PEREIRA, L. V.; VELOSO, F.; BINGWEN, Z. (Org.). **Armadilha da renda média – visões do Brasil e da China**. Rio de Janeiro: IBRE, Editora FGV, 2013. v. 1.

VELOSO, F.; PEREIRA, L. V. A perspectiva brasileira sobre a armadilha da renda média. In: PEREIRA *et al.* (Org). 2013.



## EVOLUÇÃO RECENTE DOS INDICADORES DE PRODUTIVIDADE NO BRASIL \*

Luiz Ricardo Cavalcante\*\*

Fernanda De Negri\*\*\*

### 1 INTRODUÇÃO

No período entre o início da década de 2000 e a eclosão da crise financeira internacional, em 2008, o Brasil passou por um ciclo de crescimento econômico e inclusão social. Mesmo no período posterior a 2008, no qual, com exceção de 2010, as taxas de crescimento do produto interno bruto (PIB) foram inferiores às do período anterior, não se observaram retrocessos nos ganhos obtidos em termos de renda *per capita* e de redução da desigualdade social. Os fatores que concorreram para esse ciclo de crescimento econômico e inclusão social envolviam as políticas sociais de redistribuição de renda e de valorização do salário mínimo, a expansão do crédito, a incorporação de um grande contingente de população ao mercado de trabalho e de consumo e um cenário externo de crescimento acelerado que impulsionou a valorização de *commodities* exportadas pelo Brasil. O ciclo esteve, portanto, fortemente associado ao crescimento das taxas de ocupação e de participação, e não parece ter sido acompanhado, na mesma proporção, pelo crescimento dos indicadores de produtividade. Em particular, os dados relativos ao período posterior à crise financeira de 2008 sugerem uma estagnação nos indicadores de produtividade. Quando se considera, ao lado dessa breve análise, que os indicadores do mercado de trabalho revelam que o país praticamente alcançou o pleno emprego e que, por razões demográficas, a taxa de participação tende a declinar no longo prazo, verifica-se que a sustentabilidade do ciclo de crescimento que marcou a economia brasileira ao longo da década de 2000 requer, a partir de agora, a elevação de seus níveis de produtividade.

Contudo, o ponto de partida para a formulação de políticas públicas voltadas para a elevação dos níveis de produtividade da economia brasileira é a identificação

---

\* Os autores agradecem os comentários e sugestões dos colegas do Ipea com os quais tiveram a oportunidade de discutir versões preliminares deste artigo. Agradecem também a Carlos Henrique Leite Corseuil pelo apoio à interpretação das séries relativas à população economicamente ativa e à população ocupada. O texto corresponde a uma versão ampliada do trabalho homônimo publicado como texto para discussão do Ipea por Cavalcante e De Negri (2014).

\*\* Consultor Legislativo do Senado Federal.

\*\*\* Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura – DISET / Ipea.

de relações de causalidade que se amparam, inclusive, na análise da evolução recente de seus indicadores. Embora aparentemente trivial, esse tipo de análise é complexo, porque os diferentes métodos e fontes de dados empregados no cálculo dos indicadores de produtividade implicam resultados diferentes e, por vezes, divergentes. Com efeito, a opção pelo uso de medidas totais ou parciais de produtividade, os métodos de cálculo e as fontes de dados escolhidas podem influenciar bastante os resultados obtidos.<sup>1</sup> Mais do que um debate de caráter acadêmico, as diferentes interpretações daí resultantes sobre a evolução dos indicadores de produtividade no Brasil podem levar a proposições de política de natureza bastante distinta.

O objetivo deste capítulo é analisar a evolução recente dos indicadores de produtividade no Brasil por meio da sistematização dos resultados obtidos em análises precedentes e na coleta de dados complementares sobre o tema. Assim, sempre que possível, busca-se confrontar resultados previamente publicados e obter, quando necessário, séries complementares de dados.

O capítulo está segmentado em mais quatro seções além desta introdução. Na seção dois, discute-se a relação entre crescimento econômico e produtividade nas abordagens que usam medidas totais e parciais dessa variável. Essas relações são analisadas usando-se: *i*) a decomposição da taxa de crescimento do PIB em função das taxas de crescimento da produtividade total dos fatores (PTF), do capital e da mão de obra; e *ii*) a decomposição algébrica do PIB *per capita* em função da produtividade do trabalho para interpretar os movimentos recentes da economia brasileira. Em seguida, na terceira seção, discutem-se os resultados obtidos nas análises sobre a trajetória recente da PTF no Brasil. Em particular, buscam-se os consensos e os dissensos nos resultados alcançados em trabalhos previamente publicados em que se estimaram indicadores dessa natureza. O foco da seção quatro recai sobre a produtividade do trabalho. Registram-se, nesse caso, os resultados obtidos em trabalhos anteriores que usaram esse indicador e constroem-se algumas séries adicionais com base em dados disponíveis no Sistema de Contas Nacionais (SCN), na Pesquisa Industrial Anual (PIA), na Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física (PIM-PF) e na Pesquisa Industrial Mensal de Emprego e Salário (Pimes). Por fim, na quinta seção, são apresentadas as considerações finais.

---

1. Com relação a este último aspecto, Bonelli e Bacha (2013, p. 237), por exemplo, registram que a revisão das contas nacionais, em 2007, resultou em "uma nova série de crescimento do PIB e dos componentes da demanda agregada desde 2000, bem como novos valores para o PIB em 2000 e anos anteriores (até 1995). Isso implicou extensas alterações na série do estoque de capital e nos deflatores do PIB e do investimento. Delas resultaram mudanças substanciais em diversos parâmetros usados na análise". Isso mostra como os resultados são sensíveis aos procedimentos estatísticos usados para a geração das séries de dados empregadas no cálculo dos indicadores de produtividade.

## 2 INDICADORES DE PRODUTIVIDADE

Os estudos que analisam a evolução dos indicadores de produtividade no país podem ser segmentados em dois grupos principais. No primeiro deles, os autores calculam a PTF e decompõem as taxas de crescimento do produto nas taxas de crescimento do capital, do trabalho e da própria PTF para interpretar os movimentos observados na economia brasileira. Em virtude de um conjunto de dificuldades metodológicas – como a ausência de séries consolidadas para o estoque setorial de capital –, essas análises em geral têm um caráter mais agregado. O segundo grupo é formado pelos estudos em que se usam indicadores de produtividade parciais e, em particular, a produtividade do trabalho, que não possuem algumas das dificuldades metodológicas dos indicadores de PTF, embora tenham limitações importantes.

A PTF corresponde a uma medida de eficiência agregada da economia, que permite segmentar mudanças do produto em ganhos de eficiência e acumulação de fatores de produção. Nesse sentido, seria uma medida superior às de produtividade parcial, que não diferenciam ganhos da eficiência de substituição de fatores. Essencialmente, a PTF captura a parcela da taxa de crescimento do produto que não é explicada pelo crescimento dos estoques dos fatores de produção. Contudo, não há consenso quanto a uma série de aspectos práticos envolvidos com sua estimação. Esses aspectos envolvem o formato da função de produção,<sup>2</sup> o valor dos parâmetros na função de produção escolhida (por exemplo, o valor de alfa de uma função do tipo Cobb-Douglas)<sup>3</sup> e os métodos de determinação do estoque de capital (Alves e Silva, 2008). Nos termos usados em um documento do Banco Mundial (2000), “diferenças completamente inócuas nas suposições podem acarretar estimativas muito distintas do aumento da PTF”.<sup>4</sup> Em que pese essas dificuldades, a PTF é bastante utilizada como indicador de eficiência e, em geral, a literatura utiliza uma função de produção do tipo Cobb-Douglas com retornos constantes de escala, cuja versão mais simples (empregada, por exemplo, por Bacha e Bonelli, 2001, p. 14) está indicada a seguir:

$$Y = AK^\alpha L^{(1-\alpha)} \quad (1)$$

2. Nelson (1964) ressalta que “a base conceitual para acreditar na existência de uma relação simples e estável entre uma medida de insumos agregados e uma medida de produto agregado é, na melhor das hipóteses, incerta”.

3. A escolha do coeficiente  $\alpha$ , embora amparada em alguns trabalhos empíricos, está longe de ser consensual. Bacha e Bonelli (2001) estimam o valor de  $\alpha$  com base em uma regressão simples, e concluem que seu valor estaria situado entre 0,30 e 0,65. Com base em argumentos complementares, esses autores optam por utilizar  $\alpha=0,5$ . Gomes, Pessôa e Veloso (2003, p. 403) e Barbosa Filho, Pessôa a Veloso (2010, p. 94) assumem  $\alpha=0,4$ . Bonelli e Bacha (2013, p. 18) e Bonelli e Veloso (2012, p. 53) assumem que  $\alpha=0,46$ . Em particular, Bonelli e Veloso (2012, p. 53) “à falta de estimativa independente”, usam  $\alpha=0,46$  também em suas análises das economias dos estados do Rio de Janeiro, São Paulo e Minas Gerais. Pagés (2010, p. 24), em um trabalho sobre a evolução da produtividade agregada da América Latina, assume que  $\alpha=1/3$ . O valor atribuído a  $\alpha$  afeta significativamente a análise que se pode fazer do crescimento do PIB. Por exemplo, assumindo  $\bar{Y}=\bar{A}+\alpha\bar{K}+(1-\alpha)\bar{L}$  (equação 2) e  $\bar{Y}=5\%$ ,  $\bar{K}=4\%$ ,  $\bar{L}=2\%$  e  $\alpha=0,5$ , pode-se concluir que  $\bar{A}=2\%$  e a contribuição do fator capital para a taxa de crescimento observada seria de 2%, ao passo que a contribuição do trabalho seria de 1%. Entretanto, ao se arbitrar  $\alpha=0,33$ ,  $\bar{A}=2,33\%$  e as contribuições do capital e do trabalho seriam idênticas (1,33%). Esse breve exercício algébrico mostra o quanto os resultados são sensíveis a um parâmetro cujo valor é frequentemente controverso.

4. Uma revisão dos desafios metodológicos associados à aferição da PTF na prática pode ser encontrada em Silva (2013).

Na equação acima,  $Y$  é uma medida de produto,  $A$  é a PTF ou o resíduo de Solow,  $K$  é uma medida do estoque de capital,  $L$  é uma medida do estoque de mão de obra e  $\alpha$  é uma constante. É claro que a função de produção pode assumir outros formatos que, contudo, não alteram de forma significativa os procedimentos algébricos que permitem decompor as taxas de crescimento do produto nas taxas de crescimento do capital, do trabalho e da PTF indicados na equação (2):<sup>5</sup>

$$\bar{Y} = \bar{A} + \alpha \bar{K} + (1 - \alpha) \bar{L} \quad (2)$$

Nesse caso, a barra superior indica a taxa de crescimento da variável correspondente.<sup>6</sup>

A produtividade do trabalho, por sua vez, corresponde ao quociente entre alguma medida de produto – como o valor adicionado, o valor da transformação industrial (VTI) ou a produção física – e alguma medida de trabalho. Ainda que seja um indicador parcial, “*labour productivity is more closely related to current living standards, which is what society ultimately cares about*” (Sargent e Rodriguez, 2000).<sup>7</sup> Além disso, a produtividade do trabalho é mais facilmente decomposta setorialmente, permitindo análises desagregadas.

Uma das medidas mais diretas da produtividade do trabalho corresponde ao quociente entre o produto e o número total de pessoas ocupadas ( $L$ ).

$$PL = \frac{Y}{L} \quad (3)$$

A definição acima pode ser usada na decomposição algébrica do PIB *per capita* adotada, por exemplo, por Ferreira e Veloso (2013, p. 132). Para isso, basta reescrever o PIB *per capita*  $\frac{Y}{N}$  como o produto  $\left(\frac{Y}{L}\right)\left(\frac{L}{N}\right)$ . Dessa forma, a taxa de crescimento do PIB *per capita*  $\bar{y}$  corresponde à soma do produto da taxa de crescimento da produtividade do trabalho  $\bar{PL}$  e da taxa de crescimento do quociente entre o número de trabalhadores e a população, que pode ser considerada uma *proxy* da participação da força de trabalho. Ferreira e Veloso (2013) usam essa decomposição para interpretar os movimentos observados na economia brasileira entre 1950 e 2009.

5. Os procedimentos algébricos usados para a obtenção da equação (2) a partir da equação (1) estão indicados no apêndice A de Cavalcante e De Negri (2014).

6. Embora as análises apoiadas na equação (2) frequentemente empreguem taxas de crescimento discreto (por exemplo, a variação acumulada ao longo de um ano), rigorosamente, as taxas que deveriam ser usadas são contínuas (ver Cavalcante e De Negri, 2014, apêndice B).

7. “A produtividade do trabalho é mais proximamente relacionada aos padrões de vida, que são, em última análise, aquilo com que a sociedade se preocupa” (tradução livre). No apêndice C de Cavalcante e De Negri (2014) demonstra-se como as taxas de crescimento da PTF e da produtividade do trabalho relacionam-se.



Analogamente ao que fez Bonelli (2005), o procedimento descrito anteriormente pode ser estendido de modo a se relacionar o PIB *per capita* ao produto de três variáveis: *i*) produtividade do trabalho  $\left(\frac{PIB}{PO}\right)$ ; *ii*) taxa de ocupação  $\left(\frac{PO}{PEA}\right)$ ; e *iii*) relação entre a população economicamente ativa e a população  $\left(\frac{PEA}{Pop}\right)$ , conforme indicado na equação a seguir:

$$\frac{PIB}{Pop} = \left(\frac{PIB}{PO}\right) \left(\frac{PO}{PEA}\right) \left(\frac{PEA}{Pop}\right) \quad (4)$$

Para ficar mais clara, a equação (4) adota uma notação um pouco diferente da que vinha sendo usada neste trabalho; assim, empregou-se, para o produto, a notação *PIB* (em lugar de *Y*); para a população, *Pop* (em lugar de *N*); para a população ocupada, *PO*; e para a população economicamente ativa, *PEA*. Conforme se pode observar, os três fatores usados na equação (4) procuram sintetizar o comportamento da produtividade do trabalho, do mercado de trabalho e da demografia. A manipulação algébrica da equação (4) permite concluir que a taxa de crescimento do PIB *per capita* corresponde à soma das taxas de crescimento da produtividade do trabalho, da taxa de ocupação e da relação entre a população economicamente ativa e a população:

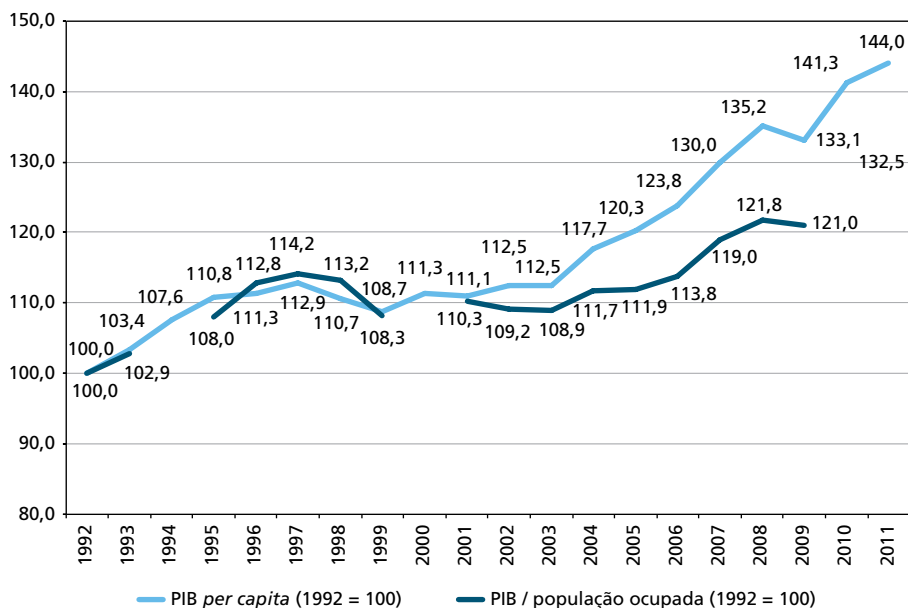
$$\overline{\left(\frac{PIB}{Pop}\right)} = \overline{\left(\frac{PIB}{PO}\right)} + \overline{\left(\frac{PO}{PEA}\right)} + \overline{\left(\frac{PEA}{Pop}\right)} \quad (5)$$

Embora permanentemente válida por sua própria definição, a equação (5) nem sempre é facilmente aplicada porque as séries têm descontinuidades e requerem ajustes para serem usadas no longo prazo.<sup>8</sup> Para aplicá-la ao período entre 1940 e 2000 e interpretar movimentos ocorridos na economia brasileira neste intervalo, Bonelli (2005), por exemplo, precisou recorrer a diversos procedimentos para compatibilizar séries de dados produzidas de acordo com diferentes metodologias.

A equação (5) pode ser usada para explicar o descolamento entre o PIB *per capita* e a produtividade do trabalho observado a partir de 2001 (gráfico 1).

8. Por sua própria natureza, as taxas de crescimento do PIB *per capita*, de produtividade do trabalho e de ocupação podem oscilar mais no curto prazo do que a taxa de participação, que é formada por dois componentes demográficos – População Economicamente Ativa (PEA) e população – que exibem trajetórias mais estáveis.

GRÁFICO 1

Brasil: PIB *per capita* e produtividade do trabalho (1992-2011) (base: 1992 = 100)

Elaboração dos autores.

Fonte: Ipeadata e Disoc/Ipea (2012).

Para a construção do gráfico 1, no qual o ano de 1992 é usado como referência, empregaram-se as séries de PIB e população disponíveis no Ipeadata e as séries de PO e PEA do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) processadas pela Diretoria de Estudos e Políticas Sociais (Disoc) do Ipea, a partir da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), para torná-las compatíveis com as definições que o instituto adota atualmente. Em função das características dessas fontes, os dados relativos aos anos de 1994 e de 2010 não estão disponíveis. Ainda assim, é fácil observar que, ao longo da década de 1990, o PIB *per capita* e a produtividade do trabalho cresceram *pari passu*. Contudo, a partir do início da década de 2000, houve um crescente descolamento entre essas duas variáveis. Somente entre 2009 e 2011 as taxas de crescimento da produtividade do trabalho parecem ultrapassar as taxas de crescimento do PIB *per capita*. A explicação para o descolamento observado a partir do início da década de 2000 pode ser obtida usando a decomposição indicada na equação (5), cujos componentes para os períodos 1992-2001, 2001-2009 e 2001-2011 estão indicados na tabela 1.

TABELA 1

**Brasil: taxas médias anuais de crescimento do PIB *per capita*, da produtividade do trabalho, da taxa de ocupação e da relação entre a população economicamente ativa e a população (1992-2011)**

|                                                                    | $\frac{Y}{Pop}$ | $\left( \frac{Y}{PO} \right)$ | $\left( \frac{PO}{PEA} \right)$ | $\left( \frac{PEA}{Pop.} \right)$ |
|--------------------------------------------------------------------|-----------------|-------------------------------|---------------------------------|-----------------------------------|
| Variação média anual 1992-2001 (%)                                 | 1,17            | 1,09                          | -0,38                           | 0,46                              |
| Contribuição ao crescimento do PIB <i>per capita</i> 1992-2001 (%) | -               | 93,23                         | -32,50                          | 39,27                             |
| Variação média anual 2001-2009 (%)                                 | 2,29            | 1,17                          | 0,18                            | 0,93                              |
| Contribuição ao crescimento do PIB <i>per capita</i> 2001-2009 (%) | -               | 51,20                         | 7,97                            | 40,82                             |
| Variação média anual 2001-2011                                     | 2,63            | 1,85                          | 0,32                            | 0,45                              |
| Contribuição ao crescimento do PIB <i>per capita</i> 2001-2011 (%) | -               | 70,63                         | 12,21                           | 17,16                             |

Elaboração dos autores.

Fonte: Ipeadata e Disoc/Ipea (2012).

Os dados indicados na tabela 1 evidenciam que, entre 2001 e 2011, o PIB *per capita* cresceu a uma taxa média de 2,63% ao ano (a.a.) (ou de 2,29%, se a análise for limitada ao período entre 2001 e 2009), contra 1,17% no período 1992-2001.

A diferença fundamental entre os dois períodos diz respeito aos fatores que mais explicam o crescimento do PIB *per capita*. Enquanto mais de 90% do crescimento no período 1992-2001 se deveu à produtividade do trabalho, no período 2001-2009 apenas pouco mais da metade do crescimento do PIB *per capita* foi explicado pelos ganhos de produtividade, e o restante foi devido ao aumento das taxas relacionadas ao mercado de trabalho e a variáveis demográficas. Assim, as taxas médias de crescimento da produtividade nos períodos 1992-2001 e 2001-2009 são muito semelhantes, mas, no segundo período, a contribuição das variáveis relacionadas ao mercado de trabalho e a variáveis demográficas (que, na década anterior, havia se limitado a menos de 7%) é superior e explica o crescimento mais acelerado do PIB *per capita*. Desse modo, foram a incorporação de um grande contingente populacional ao mercado de trabalho e a redução dos níveis de desemprego que explicaram uma parcela significativa do crescimento do PIB *per capita* no período entre 2001 e 2009.

A aceleração do crescimento da produtividade entre 2009 e 2011 explica por que, quando a análise é estendida até o último ano da série, o crescimento médio anual da produtividade alcança 1,85% e passa a corresponder a cerca de 70% do

crescimento do PIB *per capita*.<sup>9</sup> Ainda que os dados relativos a 2011 estejam sujeitos a correções, e os resultados obtidos a partir deles não sejam tão eloquentes como aqueles obtidos com a análise do período que se encerra em 2009, essa análise revela que algo entre 30% e 50% do crescimento do PIB *per capita* pode ser creditado, na última década, ao aumento das taxas relacionadas ao mercado de trabalho e a variáveis demográficas.<sup>10</sup> Esses resultados sugerem que a preservação das maiores taxas de crescimento do PIB *per capita* somente pode ser alcançada se houver um maior crescimento da produtividade do trabalho, uma vez que não se esperam contribuições significativas das variáveis relacionadas ao mercado de trabalho e a variáveis demográficas nos próximos anos.

### 3 EVOLUÇÃO RECENTE DA PTF

Nesta seção, sistematizam-se os resultados obtidos nas análises sobre a trajetória recente da PTF no Brasil. Embora haja um razoável volume de trabalhos que calculam, usando diferentes métodos e pressupostos, a PTF da economia brasileira, privilegiaram-se, neste artigo, aqueles publicados mais recentemente e cujas séries de dados alcançaram o final da década de 2000 e o início da década de 2010. Nesse sentido, os textos mencionados nesta seção são Bonelli e Bacha (2013), Bonelli e Veloso (2012), Ellery Jr. (2013), Ferreira e Veloso (2013) e Barbosa Filho, Pessoa e Veloso (2010).

Bonelli e Bacha (2013) decompõem as taxas de crescimento do produto nas taxas de crescimento do capital, do trabalho e da PTF, apoiando-se em uma função similar à indicada na equação (2), exceto pela incorporação da taxa de utilização do capital  $u$  conforme indicado na equação (6). Trata-se, assim, de uma função de produção que não inclui o capital humano em sua formulação.

$$Y = A(uK)^{\alpha} L^{(1-\alpha)} \quad (6)$$

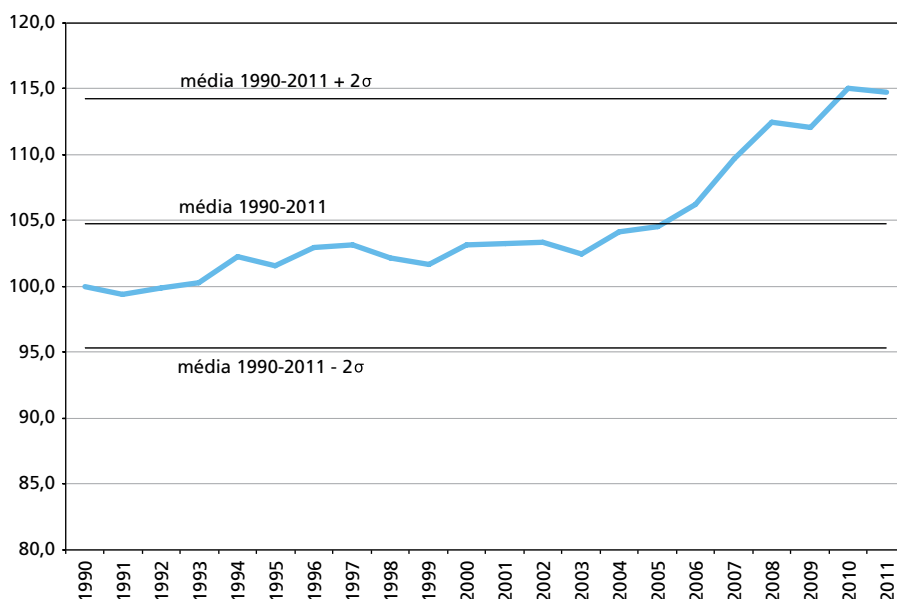
Os autores concluem que a taxa média anual de crescimento da PTF, que se situou em 0,24% no período 1993-1999, alcançou 1,03% no período

9. Na verdade, o acelerado crescimento da produtividade do trabalho entre 2009 e 2011 requer ainda análises mais detalhadas, uma vez que se trata de um biênio marcado por um acentuado crescimento do produto e por uma intrigante queda da PEA, que passa de 99.111 para 98.282 (em milhares de pessoas). Opostamente, os dados da Pesquisa Mensal de Emprego (PME), registram, para as Regiões Metropolitanas do Recife (RMR), de Salvador (RMS), de Belo Horizonte (RMBH), do Rio de Janeiro (RMRJ), de São Paulo (RMSP) e de Porto Alegre (RMPA), uma evolução positiva da PEA, que passa de 23.407 mil pessoas, em 2009, para 23.867 mil pessoas, em dezembro de 2011. Assim, os dados relativos a 2011 usados para a construção do gráfico 1 e da tabela 1 são ainda preliminares, estão sujeitos a correções e, por isso, devem ser usados com cautela.

10. Estimativas do Boston Consulting Group (Ukon *et al.*, 2013), por sua vez, atribuem 74% do crescimento do PIB observado na última década à elevação do número de pessoas trabalhando, e apenas os 26% restantes ao crescimento da produtividade. Nesse caso, porém, o foco é o crescimento do PIB, e não o crescimento do PIB *per capita*. Assim, a identidade algébrica usada é  $PIB = \left(\frac{PIB}{PO}\right) PO$  e, portanto,  $\overline{PIB} = \left(\frac{PIB}{PO}\right) + \overline{PO}$ .

2000-2011.<sup>11</sup> Uma vez que os autores informam, no anexo estatístico de seu trabalho, as taxas anuais de crescimento da produtividade entre 1948 e 2011, foi possível obter uma série para o período mais recente (1990-2011), para cuja construção se considerou a PTF no ano de referência (1990) igual a 100 (gráfico 2).

GRÁFICO 2  
Trajetória da PTF (1990-2011)



Elaboração dos autores.

Fonte: Bonelli e Bacha (2013, p. 262).

Pode-se observar, no gráfico 2, que a PTF calculada por Bonelli e Bacha (2013) manteve-se praticamente estável entre 1990 e 2003, a partir de quando começou a crescer mais aceleradamente. Ao longo desse período, a PTF média obtida pelos autores mencionados corresponde a pouco menos de 105, e somente nos dois últimos anos da série os valores observados ultrapassam o limite superior do intervalo de confiança formado pela média mais ou menos dois desvios padrão. Esse procedimento simples (adotado porque não haveria como testar a estacionariedade de uma série tão curta) confirma a trajetória de crescimento da PTF calculada por Bonelli e Bacha (2013).

Os resultados obtidos por Bonelli e Bacha (2013) são convergentes com aqueles obtidos por Bonelli e Veloso (2012), cujo foco foi estudar o comportamento da PTF do Rio de Janeiro e de alguns outros estados selecionados. Apesar do foco

11. A opção por esses dois períodos reflete a segmentação usada pelos próprios Bonelli e Bacha (2013).

regional desse trabalho, seus autores registram suas estimativas para o Brasil, obtidas com base em uma função de produção idêntica à indicada na equação (1). Assim, Bonelli e Veloso (2012) estimam uma taxa média anual de crescimento da PTF de  $-0,8\%$  no período 1995-2003 e de  $1,7\%$  no período entre 2003 e 2009. Embora os valores não possam ser diretamente comparados com os obtidos por Bonelli e Bacha (2013) – que utilizam a capacidade instalada em sua função de produção –, pode-se verificar que se mantém, nesse caso, a conclusão de que, na década de 2000, houve uma aceleração do crescimento da PTF em relação ao período anterior, ainda que os autores não divulguem uma série de dados que permita verificar se há um descolamento estatisticamente significativo da média do período.

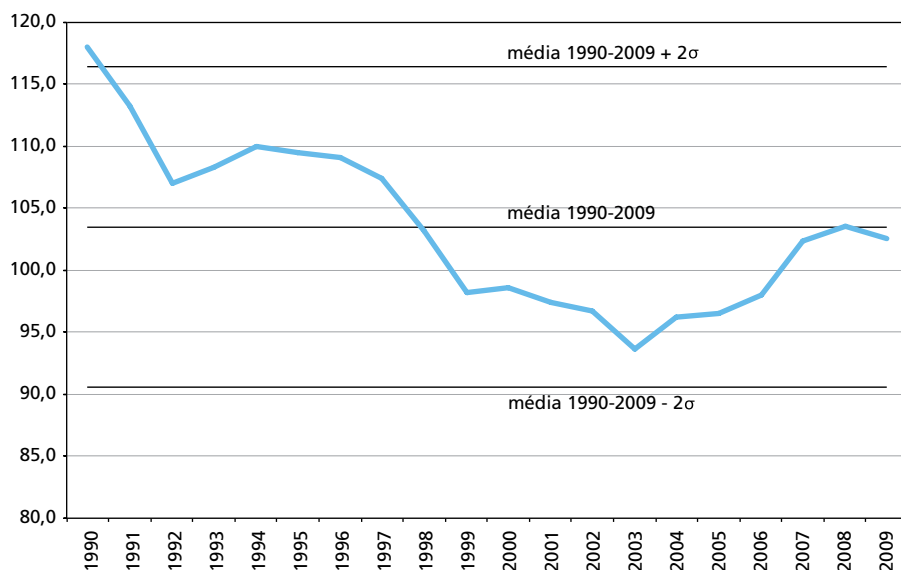
Ellery Jr (2013) usa a mesma função de produção indicada na equação (1) e calcula um crescimento médio anual da PTF de  $1,40\%$ , no período 2002-2011, contra uma taxa média anual de  $0,91\%$ , no período 1992-2002. Além disso, o autor registra que, a partir de 2007, o crescimento da PTF seria predominantemente decorrente de ganhos de produtividade no uso do trabalho. Com base no gráfico exibido pelo autor (Ellery Jr, 2013, p. 7), pode-se estimar um crescimento médio anual da produtividade do trabalho da ordem de  $7,5\%$  entre 2003 e 2009. Esse resultado diverge de outras análises registradas na seção quatro deste capítulo e leva Ellery Jr (2013) a sugerir que estudos posteriores busquem explicar essa trajetória. O próprio autor registra que a política de elevação do salário mínimo poderia explicar esses ganhos de produtividade, o que permite inferir que, no modelo que usa, haveria uma convergência entre salário e produtividade do trabalho (o que não parece ter sido o caso do Brasil no período recente). Ellery Jr (2013) considera o maior crescimento da PTF na década de 2000 “um indício de que as reformas precisam de um período longo para ter efeito pleno sobre a produtividade”. O argumento é que as reformas da década de 1990 – que estiveram associadas a uma maior exposição à concorrência externa – somente teriam influenciado os níveis agregados de produtividade da economia brasileira na década de 2000. O autor constata ainda que, ao incluírem no modelo as safras de capital e o capital humano, praticamente toda a variação da PTF observada entre 1992 e 2008 desaparece. Isso o leva a creditar o crescimento da PTF na década de 2000 à melhora da qualidade tanto da mão de obra, quanto da produção de máquinas e equipamentos. Essas observações mostram como a trajetória da PTF é sensível ao formato da função de produção escolhida para calcular esse indicador. Com efeito, os trabalhos já mencionados de Bonelli e Bacha (2013) e Bonelli e Veloso (2012) constatarem um maior crescimento da PTF na década de 2000 em relação à década de 1990. Ellery Jr (2013), da mesma forma, quando usa uma função de produção mais “simples”, chega à mesma conclusão. Essa tendência, contudo, reverte-se quando a função e produção escolhida torna-se mais abrangente com a inclusão de variáveis que capturam o capital humano e a qualidade do capital físico.

Diferentemente dos demais trabalhos mencionados nesta seção (que usam as séries de PIB e estoque de capital em R\$ constantes), Ferreira e Veloso (2013) calculam a PTF usando uma função de produção que inclui o capital humano – equação (7) – e dados em U\$ ajustados pela paridade do poder de compra.

$$y = Ak^{\alpha}h^{(1-\alpha)} \quad (7)$$

Os resultados indicam uma taxa de  $-1,2\%$  no período entre 1993 e 2003 e uma taxa de  $1,5\%$  para o período 2003-2009. Conforme se pode observar no gráfico 3 (construído de maneira análoga ao gráfico 2), os autores obtêm uma espécie de “V” para a trajetória da PTF entre 1990 e 2009.

GRÁFICO 3  
Trajetória da PTF (1990-2011)



Elaboração dos autores.

Fonte: Ferreira e Veloso (2013, p. 165).

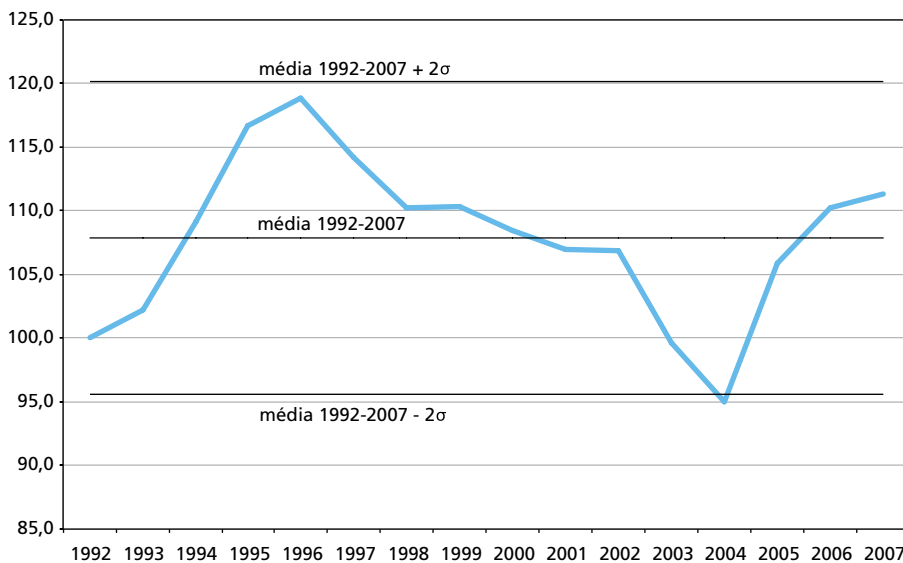
Conforme se pode observar, a taxa de crescimento a partir de 2003 foi suficiente apenas para recolocar o valor da PTF em torno da média do período. Devido à natureza residual da PTF e ao fato de que, nesse caso, o indicador foi calculado com base em dados em U\$ ajustados pela paridade do poder de compra, conviria, ainda, investigar se o formato da curva do gráfico 3 não estaria relacionado, também, com os ciclos de valorização e desvalorização real da moeda brasileira em relação ao dólar.

Barbosa Filho, Pessoa e Veloso (2010, p. 93) incluem, na função de produção que utilizam, um indicador de capital humano e um índice de utilização da capacidade instalada  $u$ . Trata-se, assim, da função de produção mais completa dos trabalhos citados até aqui, conforme indicado na equação (8).

$$Y = A(uK)^{\alpha} (HL)^{(1-\alpha)} \quad (8)$$

Os dados registrados por Barbosa Filho, Pessoa e Veloso (2010, p. 103) permitem concluir que a PTF cresceu, no período entre 1999 e 2007, a uma taxa média anual de apenas 0,11%. A estimativa para o período 1992-1999 indica um crescimento da PTF correspondente a 1,4%. Esses resultados divergem da maioria dos demais trabalhos aqui analisados, mas convergem com aqueles obtidos por Ellery Jr (2013) ao incluir no modelo as safras de capital e o capital humano.

GRÁFICO 4  
Trajetória da PTF (1990-2011)



Elaboração dos autores.

Fonte: Barbosa Filho, Pessoa e Veloso (2010).

Como se pode observar no gráfico 4, a PTF não exibe tendência ascendente ou descendente estatisticamente significativas no período, uma vez que os valores se mantêm no intervalo formado pela média mais ou menos dois desvios padrão, com exceção de 2004, quando a PTF se situa abaixo do valor mínimo do intervalo. Ainda assim, de maneira semelhante ao que se observou nos gráficos 2 e 3, é visível a trajetória ascendente da PTF a partir de 2003.



Com base nos trabalhos discutidos nesta seção, pode-se afirmar, sobre a trajetória recente da PTF no Brasil, que os resultados são bastante sensíveis às funções de produção escolhidas, aos parâmetros fixados e às fontes de dados empregadas. Com isso, não parece haver uma tendência consolidada para a PTF na última década. De fato, as séries, com exceção daquelas que se amparam em funções de produção mais simples, não parecem exibir uma tendência de crescimento significativamente diferente de zero e oscilam em torno da média do período mais ou menos dois desvios padrão ao longo das décadas de 1990 e 2000. A ausência de uma tendência clara, a diversidade de métodos de aferição e a escolha de diferentes métodos de segmentação da análise em períodos de tempo levam a certa confusão na interpretação dos resultados quando citados fora do contexto em que foram produzidos. Pessoa, por exemplo, registra que “a aceleração do crescimento no período Lula foi um fenômeno de elevação da produtividade ou eficiência da economia”,<sup>12</sup> mas declara, no final de 2012, que “uma série de fatores interrompeu o bom desempenho da produtividade do trabalho no Brasil a partir do início da década de 80”.<sup>13</sup> É claro que, no primeiro caso, o autor refere-se à PTF na década de 2000; no segundo, à produtividade do trabalho no período de cerca de trinta anos após 1980. Dessa forma, a análise dos trabalhos deve cercar-se de cuidados metodológicos para evitar esse tipo de mal entendido. Apesar da ausência de uma tendência clara para a PTF no período recente, pode-se afirmar que a maioria dos trabalhos tende a sugerir um crescimento mais acelerado desse indicador na década de 2000 (sobretudo após 2003) do que na década de 1990, embora esse crescimento não seja, de forma geral, capaz de elevar o indicador a um valor estatisticamente diferente da média do período. Em um contexto marcado por uma razoável estabilidade das taxas de crescimento dos estoques de capital e trabalho e por um aumento significativo das taxas de crescimento do PIB, a trajetória da PTF parece replicar a trajetória do PIB, o que reafirma o caráter residual desse indicador. Essa proposição aplica-se, inclusive, a 2009, quando a reduzida taxa de crescimento do PIB provoca uma inflexão na trajetória ascendente da PTF (gráficos 2 e 3). Além disso, na maioria dos casos, o crescimento observado é significativamente reduzido à medida que os modelos passam a incluir aspectos como o capital humano e as safras de capital.<sup>14</sup> Nesse sentido, em virtude de seu caráter residual, a PTF estimada a partir de uma função e

12. Disponível em: <<http://www1.folha.uol.com.br/colunas/samuelpessoa/1194516-o-crescimento-sob-lula-parte-2.shtml>>.

13. Disponível em: <<http://economia.estadao.com.br/noticias/economia,produtividade-brasileira-esta-parada-ha-30-anos,89305,0.htm>>.

14. A atribuição de um eventual crescimento da PTF ao capital humano, na década de 2000, pode ser explorada tendo em vista que o aumento da taxa de participação no mercado de trabalho naquela década teria, em princípio, contribuído para a inclusão de trabalhadores com menores níveis de capital humano (o que tenderia a contribuir negativamente para a PTF). Entretanto, há evidências de aumento da escolaridade, ainda que existam controvérsias sobre os impactos desse aumento nos indicadores de qualificação do trabalhador (“*skills*”), cuja mensuração é mais complexa.

produção “simplificada” absorveria a melhora de outros fatores de produção não considerados na formulação original.

#### 4 EVOLUÇÃO RECENTE DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO

Conforme indicado na seção dois deste capítulo, a produtividade do trabalho corresponde ao quociente entre alguma medida de produto (como o valor adicionado, o VTI ou a produção física) e alguma medida de trabalho. Na prática, os indicadores mais frequentemente usados no Brasil são os listados a seguir.

- 1) Medidas mais agregadas obtidas com base no quociente entre o PIB e o pessoal ocupado total: nesse caso, os dados são obtidos diretamente no IBGE e podem requerer algum tipo de ponderação para tornar a série temporal metodologicamente consistente ao longo de períodos mais extensos;
- 2) O quociente entre o valor adicionado e o pessoal ocupado: para esse indicador, os dados – que admitem desagregações setoriais – são obtidos nas contas nacionais, e os deflatores escolhidos para a construção de séries históricas têm impacto significativo nas trajetórias observadas;
- 3) O quociente entre o VTI ou do valor adicionado e o pessoal ocupado registrados na PIA e na PAS realizadas pelo IBGE (neste caso, a ênfase recai sobre comparações de subsetores da indústria e dos serviços); e
- 4) A relação entre a produção física obtida pelo IBGE na PIM-PF e as horas pagas obtidas na Pimes. Com base na Pimes, é possível utilizar, em vez do número de pessoas, as horas pagas, que são uma medida mais precisa do trabalho empregado na produção. Além disso, também é possível obter séries mensais para a produtividade. Entretanto, o indicador de produção física reflete a produção final de determinado setor, ignorando o consumo intermediário e, portanto, o valor adicionado no setor. Por essa razão, especialmente em períodos de mudanças significativas na relação entre consumo intermediário e valor da produção, esse é um indicador menos preciso para a análise da produtividade no longo prazo.

Conforme indicado na seção dois deste estudo, a taxa média anual de crescimento da produtividade agregada do trabalho no Brasil (definida de acordo com o primeiro tópico indicado acima) foi de 1,09% no período entre 1992 e 2001 e de 1,17% entre 2001 e 2009. Os diferentes métodos utilizados para ajustar as séries de pessoal ocupado – e, por vezes, as diferentes agregações de períodos de tempo – podem levar a resultados um pouco diferentes.

Assim, Bonelli e Bacha (2013) concluem que, entre 1993 e 1999, a taxa média anual de crescimento da produtividade do trabalho no Brasil alcançou

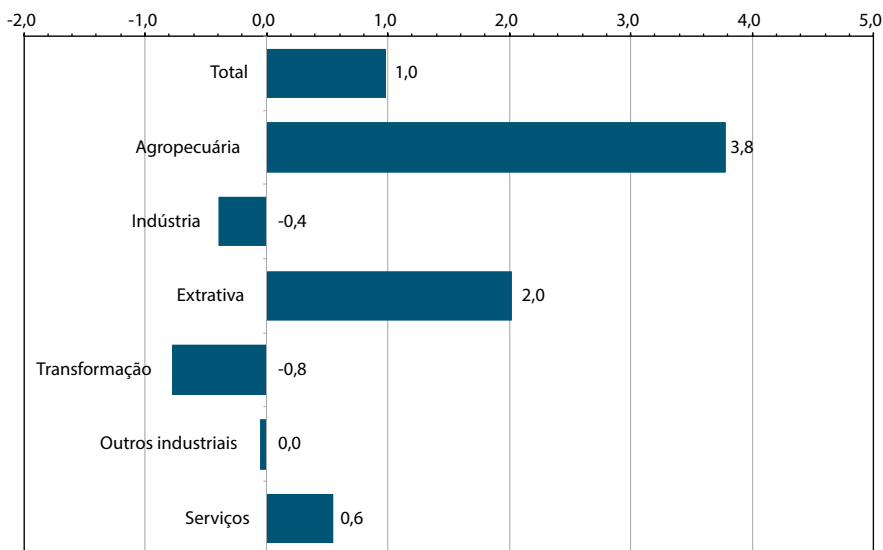
0,36% e subiu para 0,67% no período entre 2000 e 2009. Bonelli e Veloso (2012, p. 48), ao restringirem a análise ao período entre 2003 e 2009, registram uma taxa média anual de crescimento da produtividade do trabalho correspondente a 1,2%. Um procedimento semelhante é empregado por Ferreira e Veloso (2013, p. 164), que, entretanto, calculam a produtividade do trabalho usando dados em dólar considerando a paridade do poder de compra. Assim, para o intervalo entre 1990 e 2000, os dados indicados pelos autores permitem calcular uma taxa média anual de crescimento do produto por trabalhador de  $-0,52\%$ , ao passo que, no período entre 2000 e 2009, a taxa alcança  $1,10\%$ . Esses números reafirmam que, mesmo que se empregue uma medida bastante direta de produtividade do trabalho, os resultados podem divergir em virtude da moeda em que se expressa o PIB e das fontes de dados usadas para a obtenção do pessoal ocupado. Ainda assim, os dados sugerem que a taxa média anual de crescimento da produtividade do trabalho na década de 2000 foi superior à taxa observada na década de 1990, e que a produtividade do trabalho cresceu, ao longo da última década, a uma taxa média anual da ordem de  $1\%$ .

Squeff (2012, p. 5), em um estudo em que discute “a hipótese de desindustrialização brasileira a partir de indicadores não encontrados usualmente na literatura sobre o tema”, calcula a produtividade do trabalho com base no quociente entre o valor adicionado e o total de ocupações, usando dados do SCN. Com o propósito de expurgar o efeito de variações de preço sobre o valor adicionado (calculado com base nas tabelas de recursos e usos do IBGE), Squeff (2012) calcula deflatores setoriais anuais para cada uma das 42 atividades do antigo SCN e para cada uma das 56 atividades do sistema usado a partir de 2000 (apurados nas tabelas sinóticas do IBGE). Com base nos dados reportados, pode-se concluir que, entre 2000 e 2009, a produtividade do trabalho cresceu a uma taxa média anual de  $1,0\%$  (ou  $0,9\%$  se forem consideradas apenas as extremidades da série). Esse resultado – convergente com a tendência mostrada no parágrafo anterior – exibe uma grande heterogeneidade intersetorial (gráfico 5).

GRÁFICO 5

**Taxas médias anuais de crescimento da produtividade do trabalho calculada com base nas contas nacionais e usando deflatores setoriais (2000-2009)**

(Em %)



Fonte: Squeff (2012).

Obs.: Os resultados exibidos no gráfico podem divergir dos valores indicados por Squeff (2012), porque se optou, neste trabalho, por usar a taxa de crescimento média anual ajustada da série, enquanto Squeff (2012) trabalha apenas com as extremidades das séries (isto é, os anos de 2000 e 2009).

Conforme se pode observar no gráfico 5, destacam-se, no período, a agropecuária e a indústria extrativa, cujas taxas médias anuais de crescimento da produtividade do trabalho alcançaram 3,8% e 2,0%, respectivamente. Uma vez que Squeff (2012) usa deflatores setoriais, esse desempenho não pode ser atribuído a mudanças de preços relativos devido a elevações de preços de *commodities* agrícolas e minerais no período analisado.<sup>15</sup> Nesse sentido, seria preciso analisar o efeito das variações de preços sobre os indicadores de produtividade desses segmentos. O setor de serviços, embora tenha exibido uma taxa de crescimento da produtividade abaixo da média (crescimento médio anual de 0,6% no período), tem um peso significativo na estrutura produtiva e, portanto, uma grande influência no desempenho agregado.<sup>16</sup> Já a queda de 0,8% a.a. na produtividade da indústria de transformação revela as dificuldades que têm atingido esse setor no país ao longo da última década.

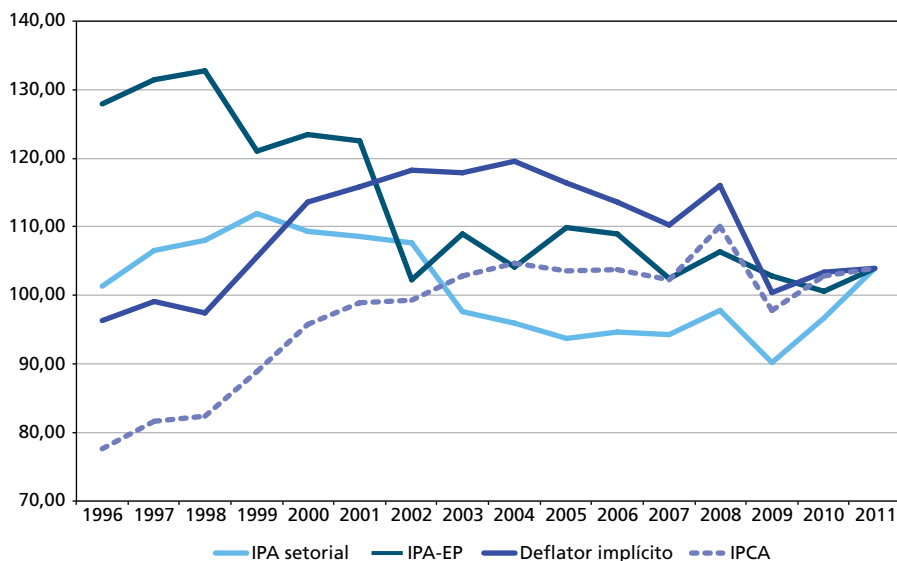
15. Squeff (2012) calcula deflatores setoriais para cada uma das 42 unidades do sistema de contas nacionais (SCN) antigo (com base nas tabelas de recursos e usos do IBGE) e para cada uma das 56 atividades do SCN-2000 (com base nas tabelas sinóticas do IBGE).

16. A taxa de crescimento inferior à média, entretanto, não elimina o fato de que foi o setor de serviços aquele que mais contribuiu para os ganhos de produtividade no período 2001-2009, conforme demonstram Squeff e De Negri (2013). Isso decorre da maior participação do setor no pessoal ocupado.

Esse cenário negativo para a indústria de transformação se mantém quando, em vez das contas nacionais, utilizam-se os dados provenientes da PIA do IBGE. O gráfico 6 mostra a evolução da produtividade na indústria entre 1996 e 2011 medida pelo VTI em relação ao pessoal ocupado. Para calcular o VTI em valores constantes de 2011, empregaram-se diferentes deflatores, conforme indicado no gráfico 6 a seguir.<sup>17</sup>

GRÁFICO 6

**Evolução da produtividade (VTI/pessoal ocupado em R\$ mil por trabalhador) na indústria de transformação (1996-2011)**



Elaboração dos autores.

Fonte: PIA – IBGE (vários anos).

Conforme se pode observar, a trajetória da produtividade é sensivelmente afetada pela escolha do deflator. Ao se deflacionar o VTI usando o índice de preços no atacado (IPA) setorial, verifica-se que, embora ascendente entre 1996 e 1999, a produtividade exibe, em geral, uma tendência descendente ao longo do período.<sup>18</sup> Com efeito, ainda que os valores inicial (em 1996) e final (em 2011) sejam essencialmente iguais, a taxa média de crescimento ajustada da produtividade deflacionada pelo IPA setorial entre 2000 e 2011 é negativa (–1,0%). A escolha de

17. O IBGE divulga os dados de 2007 segundo duas metodologias porque naquele ano ocorreram mudanças metodológicas na PIA, entre as quais a atualização da Classificação Nacional de Atividades Econômicas (CNAE) para a versão 2.0, o que implicou um aumento no universo de empresas pesquisadas. Embora tenha havido um significativo aumento no universo de empresas, os dados de produtividade são bastante similares entre as duas metodologias; por isso optou-se simplesmente por trabalhar com uma média aritmética simples dos dois valores de VTI e PO disponíveis para aquele ano.

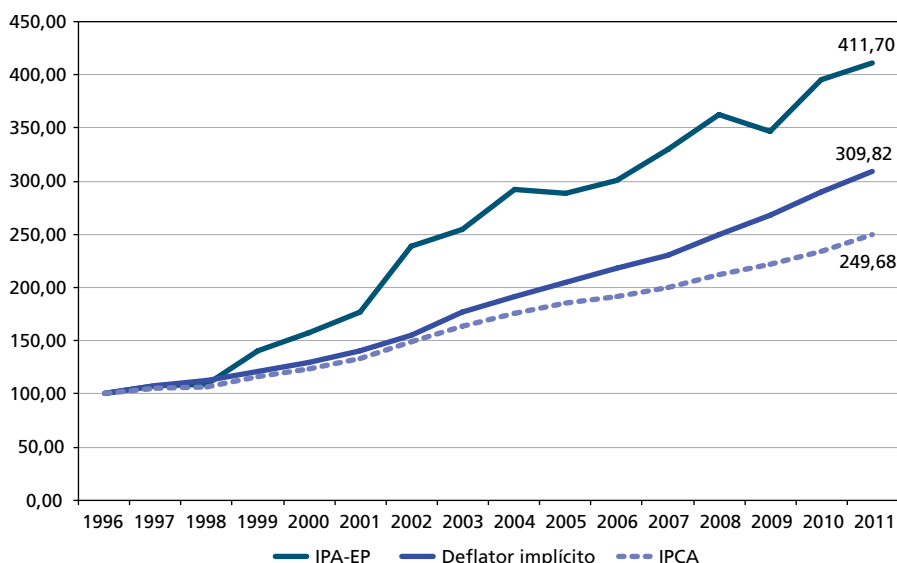
18. Para o cálculo da produtividade (VTI/PO) usando deflatores setoriais, o VTI foi deflacionado com base no IPA setorial; em seguida, os valores deflacionados foram somados, a cada ano, e divididos pelo PO.

um deflator baseado no IPA agregado (IPA-EP) leva a uma trajetória um pouco diferente. Nesse caso, observa-se uma tendência de queda entre 1996 e 2002 e, daí em diante, a produtividade da indústria de transformação parece oscilar em torno de R\$ 105 mil / trabalhador. A taxa média de crescimento ajustada da produtividade deflacionada pelo IPA-EP entre 2000 e 2011, porém, é semelhante à anterior (-1,3%). O uso de um deflator mais geral (nesse caso, o deflator implícito do PIB) indica uma tendência ascendente entre 1996 e 2004 e, daí em diante, uma tendência de queda. Nesse caso, a taxa média de crescimento ajustada da produtividade entre 2000 e 2011 é da ordem de -1,2%, sendo, portanto, bastante semelhante às anteriores. Porém, quando se usa o Índice Nacional de Preços ao Consumidor Amplo (IPCA) para deflacionar a produtividade do trabalho da indústria de transformação, o comportamento exibido por essa variável é bastante distinto dos anteriores. De fato, nesse caso, a produtividade é ascendente até 2004, a partir de quando parece estabilizar-se. Entre 2000 e 2011, a produtividade deflacionada pelo IPCA exibe uma taxa média de crescimento ajustada positiva da ordem de 0,5%. Trata-se assim, de um comportamento oposto ao que se viu nos três casos anteriores. Na maioria deles, porém, os efeitos da crise são bem visíveis em 2009, quando, por força do desaquecimento da economia, o valor da produção industrial caiu fortemente, sem uma correspondente redução no nível de emprego industrial, implicando uma importante queda no indicador de produtividade, que, em 2010, retoma os níveis anteriores.

As diferentes trajetórias exibidas no gráfico 6 refletem, naturalmente, a evolução dos índices de preços. O gráfico 7, a seguir, mostra a evolução do IPA-EP, do deflator implícito do PIB e do IPCA no período entre 1996 e 2011.

GRÁFICO 7

Evolução de alguns índices de inflação (1996-2011) (base: 1996 = 100)



Elaboração dos autores.

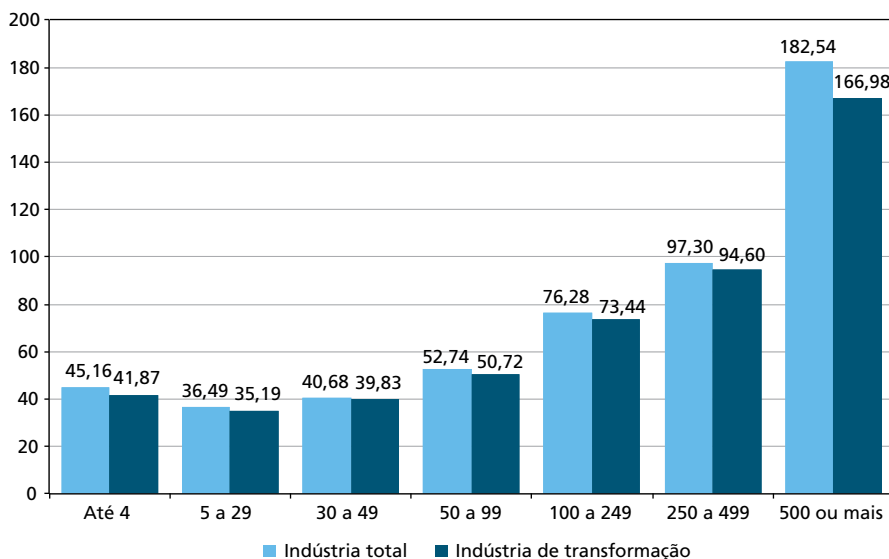
Fonte: Ipeadata.

Conforme se pode observar, o período é marcado pela diferença na evolução dos índices de preços ao consumidor e dos índices de preços no atacado, que acumularam, no período, uma variação muito superior. Ao longo do período entre 1996 e 2011, os preços no atacado aumentaram mais de 300%, ao passo que os preços ao consumidor tiveram uma variação da ordem de 150%. Entre os dois, situa-se o deflator implícito do PIB, que acaba ponderando índices de preços no atacado e ao consumidor. O descolamento dos índices de preços no atacado e ao consumidor – que reflete, obviamente, uma mudança de preços relativos – explica por que, ao longo desse período, a população teve uma sensação de aumento de renda superior à trajetória do produto. Em particular, a aceleração dos preços no atacado reflete, em grande medida, a trajetória fortemente ascendente das *commodities* ao longo da década de 2000.

Os dados disponíveis na PIA podem ser desagregados por faixa de pessoal ocupado para explicitar a importância da escala de produção nos níveis de produtividade (gráfico 8).

GRÁFICO 8

**Produtividade do trabalho (VTI/pessoal ocupado em R\$ mil por trabalhador) por faixa de pessoal ocupado, 2011**



Elaboração dos autores.  
Fonte: PIA – IBGE (2011).

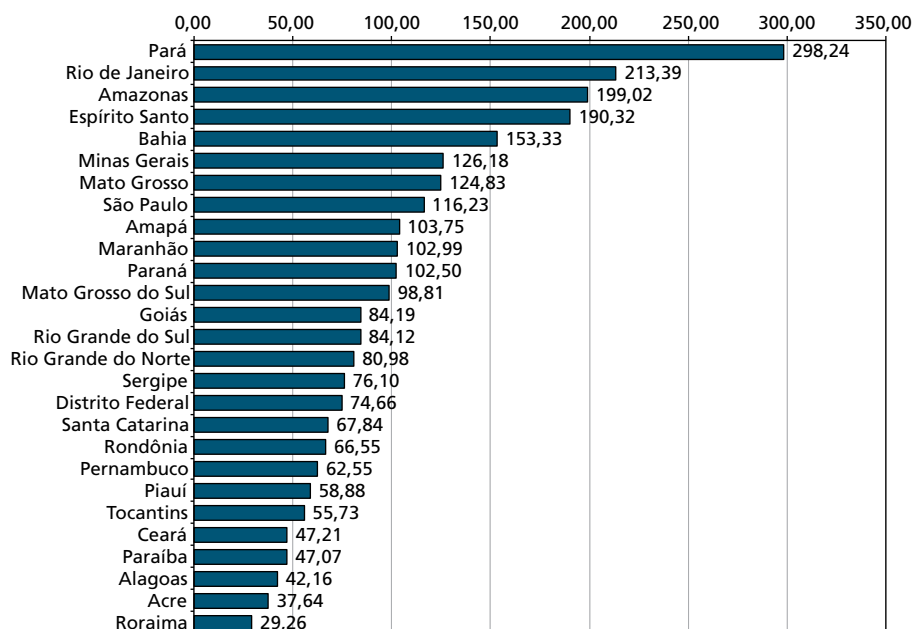
Conforme se pode observar, as empresas de menor porte apresentam, em média, menores níveis de produtividade do trabalho do que as empresas de maior porte. Ainda que uma análise de relação entre escala e produtividade requiera a adoção de métodos mais sofisticados – que permitem, inclusive, isolar os efeitos dessas variáveis em relação a aspectos como setor de atividade, inovação e qualificação de mão de obra –, o gráfico 8 indica que, no total de indústria e na indústria de transformação, em particular, os níveis de produtividade das empresas com pessoal ocupado igual ou superior a 500 pode ser, em média, cerca de quatro vezes maior do que os das empresas de menor porte.

Analogamente, pode-se também calcular os níveis de produtividade da indústria nas 27 unidades da federação. Os resultados relativos a 2011 estão mostrados no gráfico 9 a seguir.



GRÁFICO 9

**Produtividade do trabalho (VTI/pessoal ocupado em R\$ mil por trabalhador) por faixa de pessoal ocupado, 2011**



Elaboração dos autores.

Fonte: PIA – IBGE (2011).

Os dados indicados no gráfico 9 são intrigantes porque o ordenamento das unidades da federação diverge do ordenamento que seria obtido se a variável em análise fosse o PIB *per capita*. Ainda que uma parte dos diferenciais de PIB *per capita* possa ser atribuída a diferentes taxas de ocupação e de participação nas unidades da federação, e que os dados do gráfico 9 sejam restritos ao setor industrial, a presença de estados menos desenvolvidos no topo da lista não deixa de ser curiosa.

É razoável supor que a maior presença da indústria extrativa mineral (intensiva em recursos naturais e em capital e pouco intensiva em mão de obra) eleve os níveis de produtividade do trabalho no setor secundário em estados como o Pará e o Rio de Janeiro, exemplo. Além disso, a maior presença de setores mais dinâmicos (como a fabricação de equipamentos de informática, produtos eletrônicos e ópticos) ou mais intensivos em capital (como a fabricação de produtos químicos) tende a elevar os níveis médios de produtividade da indústria em estados como o Amazonas e a Bahia. Por outro lado, estados cuja indústria é mais tradicional e menos intensiva em capital ou cujo parque industrial é mais antigo têm menores níveis de produtividade do trabalho. Isso provavelmente ajuda a explicar por

que São Paulo ocupa apenas a oitava posição no ranking de produtividade do trabalho na indústria.

Essas ponderações sugerem que as estruturas produtivas explicariam os diferenciais de produtividade entre as unidades da federação no Brasil. Porém, uma investigação mais detida desses resultados pode ser feita com base em uma análise *shift-share* modificada proposta por Esteban (1972; 1999), de acordo com o qual os diferenciais regionais resultam da soma de três componentes:

- Estrutural (associado à composição setorial específica de cada região);
- Diferencial (decorrente dos maiores níveis de produtividade da cada setor na região); e
- Alocativo (contribuição decorrente da especialização da região nas atividades em que é mais produtiva).

A aplicação deste método de decomposição aos dados de produtividade do trabalho disponíveis na PIA desagregados por CNAE dois dígitos relativos a 2008 surpreendentemente revela que, em vários casos, o componente diferencial (e não o componente estrutural) é o principal responsável pelos maiores níveis de produtividade dos estados que encabeçam o ranking dessa variável.<sup>19</sup> Em particular, no Amazonas e na Bahia o componente diferencial parece capaz de explicar grande parte de seus diferenciais positivos de produtividade em relação à média nacional. É possível que isso seja explicado pela composição de cada setor (i.e., a análise a três dígitos revelaria resultados distintos) e pelo nível de atualização tecnológica das novas unidades instaladas nesses estados. Essas hipóteses podem servir de ponto de partida de trabalhos futuros cujo foco seja esclarecer o porquê dos diferenciais de produtividade entre as unidades da federação.

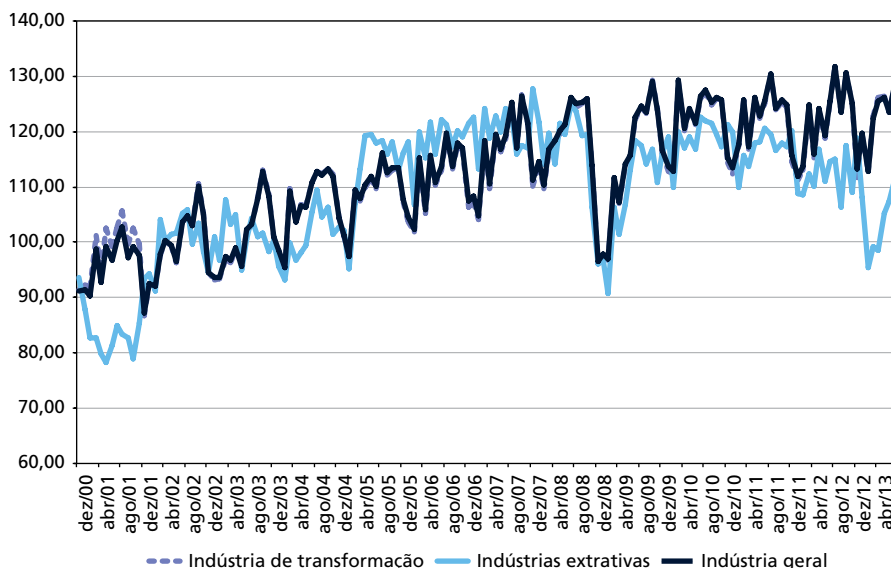
Os indicadores de produtividade do trabalho calculados até aqui empregam alguma medida de agregação de valor e alguma medida de pessoal ocupado. Pode-se, entretanto, calcular a produtividade por meio da relação entre a produção física e as horas pagas. Uma vez que o IBGE divulga esses dados mensalmente, é possível, nesse caso, obter séries mais detalhadas. O gráfico 10 exibe a trajetória da produtividade da indústria geral, da indústria extrativa e da indústria de transformação no período entre dezembro de 2000 e junho de 2013.<sup>20</sup>

19. De Negri, Cavalcante e Mation (2014), "Diferenciais regionais de produtividade industrial no Brasil nos anos 2000", IPEA, (mimeo).

20. Para manter a compatibilidade da análise com os resultados desagregados por setor indicados no gráfico 8, os dados usados na elaboração do gráfico 7 e nas discussões subsequentes não são dessazonalizados. Uma vez que não estão disponíveis séries dessazonalizadas de produção física e horas pagas por setor, optou-se por utilizar, nas análises da indústria geral, da indústria extrativa e da indústria de transformação, séries igualmente não dessazonalizadas. Isso explica as diferenças entre o gráfico 6 e sua versão preliminar disponível no artigo publicado no Boletim *Radar*. As pequenas diferenças nas taxas médias de crescimento da produtividade decorrem da mesma razão.

GRÁFICO 10

**Trajетória da produtividade do trabalho: relação entre produção física e horas pagas (dez./2000-jun./2013)**



Elaboração dos autores.

Fonte: IBGE/PIM-PF/Pimes.

A trajetória exibida no gráfico 10 sugere que os índices de produtividade da indústria geral, da indústria extrativa e da indústria de transformação (cuja evolução essencialmente sobrepõe-se ao da indústria geral) efetivamente cresceram – embora modestamente – ao longo do período como um todo, mas com uma evidente descontinuidade durante a crise internacional de 2008.<sup>21</sup> Essa percepção torna-se mais evidente quando se observam as taxas médias mensais anualizadas de crescimento da produtividade no período entre dezembro de 2000 e junho de 2013, no período anterior à crise (entre dezembro de 2000 e outubro de 2008) e no período posterior à crise (entre outubro de 2009 e junho de 2013).<sup>22</sup> Para o período como um todo, essa taxa alcançou 2,23% para a indústria geral, 1,86% para a indústria extrativa e 2,13% para a indústria de transformação.<sup>23</sup> Se a análise do gráfico for limitada ao período entre dezembro de 2000 e outubro de 2008, as taxas de crescimento para esses três agregados correspondem a 3,40%, 5,01% e

21. A queda acentuada da produtividade do trabalho durante a crise de 2008 reflete a redução da produção física sem a correspondente redução do pessoal ocupado no período.

22. Assumiu-se que o período pós-crise inicia-se em outubro de 2009, que corresponde ao mês em que o indicador de produtividade da indústria geral supera o valor obtido em outubro de 2008, quando havia sido observado o pico anterior à crise.

23. Esses valores superam a taxa média anual observada na segunda metade da década de 1990. Com efeito, de acordo com Campelo Júnior e Sales (2011, p. 309), o crescimento médio anual da produtividade da indústria, aferido de acordo com esse indicador, alcançou 1,7% entre 1996 e 2010. Isso implica dizer que o período entre 1996 e 2000 foi marcado por taxas de crescimento inferiores à média, superior a 2% da década de 2000.

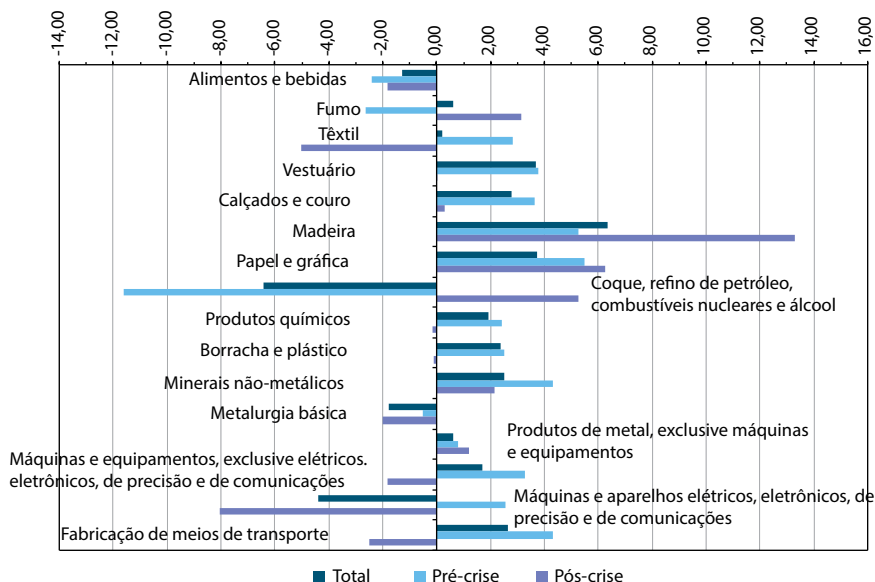
3,15%. No período entre outubro de 2009 e junho de 2013, por sua vez, a produtividade se mantém praticamente estagnada para a indústria geral e a indústria de transformação (0,02% e 0,03%, respectivamente) e cai na indústria extrativa (-3,05%). Isso quer dizer que o cenário relativamente favorável desaparece após a crise internacional de 2008. Importante ressaltar, novamente, que a produção física não é *proxy* do valor adicionado mas, sim, do valor da produção, o que significa que esse valor pode ter crescido acompanhado do aumento do consumo intermediário, sem que isso se reflita, portanto, em crescimento do valor adicionado.

Além disso, o desempenho agregado da produtividade, calculada com base na relação entre a produção física e as horas pagas, oculta variações setoriais expressivas no interior da indústria de transformação. Essas variações podem ser vistas no gráfico 11, no qual estão indicadas as taxas médias mensais anualizadas de crescimento da produtividade no período como um todo, no período anterior à crise e no período posterior à crise, definidos de maneira idêntica à mencionada anteriormente.<sup>24</sup>

GRÁFICO 11

**Taxas de crescimento da produtividade do trabalho: relação entre produção física e horas pagas) (dez./2000-jun./2013)**

(Em %)



Elaboração dos autores.

Fonte: IBGE/PIM-PF/Pimes.

Obs.: Para a construção do gráfico, considerou-se o período pré-crise (dez./2000-out./2008) e pós-crise (out./2009-jun./2013).

24. Para a elaboração do gráfico 7 foi preciso, em alguns casos, compatibilizar as séries de produção física e de horas pagas. Isso ocorreu, por exemplo, no caso de "alimentos e bebidas", disponíveis separadamente na série de produção física, mas de maneira agregada na série de horas pagas. Nas circunstâncias em que foi preciso agregar ou desagregar dados de produção física, empregou-se a receita bruta da venda de produtos industriais, disponível na PIA 2011, como fator de ponderação.

Ao se examinar o gráfico 11, pode-se observar que os setores de madeira, papel e gráfica e vestuário foram aqueles que exibiram as maiores taxas de crescimento da produtividade no período como um todo (6,34%, 3,74% e 3,70%). Entretanto, nesse mesmo intervalo, apenas quatro setores exibiram taxas negativas de crescimento da produtividade: *i)* coque, refino de petróleo, combustíveis nucleares e álcool; *ii)* máquinas e aparelhos elétricos, eletrônicos, de precisão e de comunicações; *iii)* metalurgia básica; e *iv)* alimentos e bebidas. Os setores de coque, refino de petróleo, combustíveis nucleares e álcool (-6,42%) e de máquinas e aparelhos elétricos, eletrônicos de precisão e de comunicações (-4,41%) foram aqueles com o pior desempenho. Esses resultados sugerem que os segmentos mais tradicionais podem ter tido um desempenho superior aos segmentos mais intensivos em tecnologia no período. Se a análise é restrita ao período pré-crise, o destaque, sem dúvida, recai mais uma vez sobre o setor de coque, refino de petróleo, combustíveis nucleares e álcool (-11,61%). Setores mais tradicionais como papel e gráfica e madeira, por sua vez, foram aqueles cujas taxas de crescimento da produtividade destacaram-se no período anterior à crise (5,47% e 5,28%, respectivamente). Esses setores são, também, aqueles que lideram no período pós-crise (6,28% e 13,29%). Os piores desempenhos no período pós-crise foram dos setores de máquinas e aparelhos elétricos, eletrônicos, de precisão e de comunicações (-8,05%), têxtil (-5,02%) e fabricação de meios de transporte (-2,50%).

Os resultados médios do período para as taxas de crescimento da produtividade aferida por meio da relação entre produção física e horas pagas (2,23% para a indústria geral, 1,86% para a indústria extrativa e 2,13% para a indústria de transformação) superam a trajetória observada para os indicadores calculados usando a agregação de valor e o pessoal ocupado. Com efeito, entre 2000 e 2009, os indicadores obtidos para a indústria geral, a indústria extrativa e a indústria de transformação, usando esse último indicador, alcançam -0,4%, 2,0% e -0,8%, respectivamente. A comparação dessas taxas pode significar um crescimento mais acelerado dos custos em relação às receitas (o que justificaria a queda do valor agregado em um contexto de crescimento da produção física) ou um nível maior de consumo intermediário na produção total, conforme já mencionado.

Apesar dos eventuais descolamentos como o observado no parágrafo precedente, pode-se afirmar que, no caso da produtividade do trabalho, os resultados são mais convergentes entre si do que os apurados na análise da PTF. Isso pode ser atribuído às maiores dificuldades para se aferir, na prática, a PTF em relação às medidas mais uniformes de produtividade do trabalho. Assim, parece haver um razoável consenso de que a taxa média anual de crescimento da produtividade do trabalho no Brasil situou-se em torno de 1% nas décadas de 1990 e de 2000. Ao se desagregar setorialmente a taxa de crescimento da produtividade do trabalho, pode-se observar que, na década de 2000, destacaram-se positivamente a agropecuária e

a indústria extrativa. Os dados relativos à indústria de transformação reafirmaram a percepção de que o setor tem enfrentado, ao longo dos últimos anos, um conjunto de dificuldades para elevar seus níveis de produtividade. Finalmente, mesmo a análise dos dados calculados com base na evolução da produção física do setor industrial (que sugere uma trajetória um pouco melhor da produtividade ao longo da década de 2000) revela a estagnação dos indicadores de produtividade entre 2009 e 2012.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste capítulo, analisou-se a evolução recente dos indicadores de produtividade no Brasil por meio da sistematização dos resultados obtidos em análises precedentes e da coleta de dados complementares sobre o tema. Discutiram-se, inicialmente, os indicadores mais comuns de produtividade e sua relação com crescimento econômico, e demonstrou-se que algo entre 30% e 50% do crescimento do PIB *per capita* pode ser creditado, na última década, ao aumento das taxas relacionadas ao mercado de trabalho e a variáveis demográficas. Isso explica por que o PIB *per capita* descola-se da produtividade do trabalho quando suas trajetórias são mostradas graficamente. Com base nesse resultado, argumentou-se que a preservação das maiores taxas de crescimento do PIB *per capita* somente pode ser alcançada se houver um crescimento representativo da produtividade do trabalho ao longo dos próximos anos, uma vez que não se espera uma elevação das variáveis relacionadas ao mercado de trabalho e a variáveis demográficas no futuro próximo.

A consolidação dos resultados obtidos em trabalhos que calculam a PTF da economia brasileira no período recente revela que os resultados são bastante sensíveis às funções de produção escolhidas, aos parâmetros fixados e às fontes de dados empregadas. Com isso, não parece haver uma tendência consolidada para a PTF no período recente. Ainda assim, pode-se afirmar que a maioria dos trabalhos tende a sugerir um crescimento mais acelerado da PTF na década de 2000 (sobretudo após 2003) do que na década de 1990, embora esse crescimento não seja, de forma geral, capaz de elevar o indicador a um valor estatisticamente diferente da média do período. Além disso, na maioria dos casos, o crescimento observado é significativamente reduzido à medida que os modelos passam a incluir aspectos como o capital humano e as safras de capital.

Por sua vez, a produtividade do trabalho manteve, nas décadas de 1990 e 2000, uma trajetória de crescimento estável, porém reduzido (da ordem de 1% a.a. quando aferida com base no valor adicionado e no pessoal ocupado). O desempenho setorial, contudo, varia muito, havendo sinais claros de queda da produtividade do trabalho na indústria de transformação. Já a agropecuária e a indústria extrativa exibiram taxas de crescimento da produtividade do trabalho de 3,8% e 2,0% ao longo da última década. A análise dos dados da PIA para o período mais recente

(2007-2010) confirma que os níveis absolutos de produtividade do trabalho na indústria extrativa são muito superiores aos da indústria de transformação. Embora alguns segmentos tenham alcançado taxas médias anuais de crescimento bastante elevadas, o desempenho da produtividade da maioria dos setores que compõem a indústria de transformação foi muito baixo, e, em vários casos, as taxas foram negativas. A análise amparada na relação entre a produção física e as horas pagas revelou que a taxa média mensal anualizada de crescimento da produtividade alcançou níveis mais elevados (2,25% para a indústria geral, 2,22% para a indústria extrativa e 2,13% para a indústria de transformação) do que os observados quando se usa o valor adicionado e o pessoal ocupado. Contudo, o cenário favorável observado para os indicadores de produtividade obtidos a partir dos dados de produção física desaparece após a crise internacional de 2008.

Em face desses resultados, pode-se levantar um conjunto de hipóteses que explicariam os baixos níveis de crescimento da produtividade no país ao longo das últimas décadas. Essas hipóteses envolvem fatores externos e internos às empresas. No conjunto dos fatores externos, pode-se citar *i)* a infraestrutura de transportes, que tem sido um gargalo para a ampliação da produtividade em vários setores; *ii)* a infraestrutura de telecomunicações, que envolve aspectos como a baixa velocidade de acesso à internet e o excesso de utilização das redes de telefonia; e *iii)* os baixos níveis de concorrência em alguns setores, que se traduzem em reduzidos incentivos à modernização e a aumentos de produtividade. Entre as possíveis hipóteses associadas aos fatores internos às empresas, estão: *i)* a qualificação da mão de obra (produtividade marginal decrescente da força de trabalho, aliada a baixos investimentos em treinamento dentro das empresas); *ii)* os proporcionalmente reduzidos investimentos empresariais em pesquisa e desenvolvimento no Brasil; e *iii)* as reduzidas economias de escala e escopo alcançadas em alguns setores mais oligopolizados.

## REFERÊNCIAS

ALVES, P. F.; SILVA, A. M. **Estimativa do estoque de capital das empresas industriais brasileiras**. Brasília: Ipea, jan. 2008. (Texto para Discussão, n. 1.325).

BACHA, E. L.; BONELLI, R. **Crescimento e produtividade no Brasil**: o que nos diz o registro de longo prazo. Rio de Janeiro: Ipea, 2001. (Seminários da Diretoria de Estudos Macroeconômicos do Ipea, n. 52).

BANCO MUNDIAL. **O crescimento medido pela produtividade total de fatores**. Set. 2000. (Nota Prem, n. 42). Disponível em: <<http://www1.worldbank.org/prem/premnotes/pr/premnote42p.pdf>>. Acesso em: 20 maio 2013.

BARBOSA FILHO, F. H.; PESSÔA, S. A; VELOSO, F. A. Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira com ênfase no capital humano – 1992-2007. **Revista brasileira de economia**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 2, abr./jun. 2010.

BONELLI, R. O que causou o crescimento econômico no Brasil? *In*: GIAMBIAIGI, F. *et al.* **Economia brasileira contemporânea: 1945-2004**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2005.

BONELLI, R.; BACHA, E. L. Crescimento brasileiro revisitado. *In*: VELOSO, F. *et al.* **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

BONELLI, R.; VELOSO, F. Rio de Janeiro: crescimento econômico e mudança estrutural. *In*: PINHEIRO, A. C.; VELOSO, F. **Rio de Janeiro: um estado em transição**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.

CAMPELO JÚNIOR, A.; SALES, S. Produtividade e competitividade da indústria brasileira de 1996 a 2010. *In*: BONELLI, R. (Org.). **A agenda de competitividade do Brasil**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2011.

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. **Evolução recente dos indicadores de produtividade no Brasil**. Rio de Janeiro: Ipea, abr. de 2014 (Texto para Discussão, n. 1.955).

ELLERY JR, R. **Produtividade total dos fatores no Brasil no período pós-reformas**: comportamento e possíveis explicações. 2013. Mimeografado.

ESTEBAN, J. A reinterpretation of shift-share analysis. **Regional and Urban Economics**, v. 2, p. 249-261. 1972.

ESTEBAN, J. Regional convergence in Europe and the industry mix: a shift-share analysis. **Regional Science and Urban Economics**, v. 30, p. 353-364, 2000.

FERREIRA, P. C.; VELOSO, F. O desenvolvimento econômico brasileiro no pós-guerra. *In*: VELOSO, F. *et al.* **Desenvolvimento econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

IPEA – INSTITUTO DE PESQUISA ECONÔMICA APLICADA. **PNAD 2011**: primeiras análises sobre o mercado de trabalho brasileiro. Brasília, out. 2012. (Comunicado do Ipea, n. 156).

NELSON, R. R. Production functions and medium-range growth projections. **The American economic review**, v. 54, n. 5, p. 575-606, Sept. 1964.

PAGÉS, C. (Ed.). **The age of productivity**: transforming economies from the bottom up. New York: Palgrave Macmillan, 2010.



SAMPAIO, A. V.; PORCILE, G.; CURADO, M. Produtividade total dos fatores: aspectos teóricos e evidências brasileiras. **Economia e tecnologia**, ano 1, v. 3, set.-dez., 2005.

SARGENT, T. C.; RODRIGUEZ, E. R. Labour or total factor productivity: do we need to choose? **International productivity monitor**, n. 1, p. 41-44, Fall, 2000.

SILVA, A. M. **Indicadores de produtividade**: uma breve revisão dos principais métodos de cálculo e fontes de dados, 2013. Mimeografado.

SQUEFF, G. C. **Desindustrialização**: luzes e sombras no debate brasileiro. Brasília: Ipea, jun. 2012. (Texto para Discussão, n. 1.747).

SQUEFF, G.; DE NEGRI, F. Produtividade do trabalho e rigidez estrutural no Brasil nos anos 2000. **Radar**: tecnologia, produção e comércio exterior, v. 28, p. 27-38, ago. 2013.

UKON, M. *et al.* **Brazil**: confronting the productivity challenge. Boston Consulting Group, 2013.



## COMPARAÇÕES INTERNACIONAIS DE PRODUTIVIDADE E IMPACTOS DO AMBIENTE DE NEGÓCIOS\*

Lucas Ferreira Mation\*\*

### 1 INTRODUÇÃO

A produtividade, componente fundamental do crescimento econômico, consiste no efeito combinado das tecnologias e da qualidade dos insumos, como capital e trabalho, adotados no processo produtivo. A forma de organização da produção – incluindo estrutura empresarial, escolha de tecnologias, práticas gerenciais e mercado de trabalho – por sua vez, depende do marco regulatório e dos procedimentos e regras às quais as firmas e trabalhadores estão submetidos, isto é, do ambiente de negócios. Este capítulo descreve a evolução da produtividade e do ambiente de negócios do Brasil em relação a outros países. Também buscamos identificar a relação entre estas duas dimensões para estimar o possível impacto de melhorias ambiente de negócios na produtividade brasileira.

A comparação com as melhores tecnologias, práticas gerenciais e ambientes de negócio no mundo permite analisar o desempenho brasileiro e nossa perspectiva de melhoria. Em particular, a comparação com países em nível similar de desenvolvimento permite contextualizar a velocidade de nosso avanço em direção à fronteira tecnológica mundial.

Comparações de produtividade dependem de algumas escolhas de metodologia e fontes de informação por parte do analista. Os indicadores de produtividade comumente usados são a produtividade do trabalho, isto é, o produto por trabalhador, e a produtividade total dos fatores (PFT), que considera também o uso de capital físico e humano no cálculo da produtividade. A primeira seção do estudo apresenta cálculos de produtividade baseados nessas diferentes metodologias e fontes de dados,<sup>1</sup> mostrando que as conclusões sobre a evolução do desempenho

---

\* Este trabalho foi elaborado no âmbito do projeto Política industrial e produtividade: uma análise do Plano Brasil Maior, desenvolvido em parceria com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI).

\*\* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea.

1. São usados dados de comparações internacionais de produtos e insumos como Penn World Table (PWT) e Total Economy Database (TED).

do Brasil, frente ao resto do mundo, não se alteram em função da metodologia ou da base de dados utilizada.

Os resultados confirmam os fatos estilizados sobre a evolução da produtividade brasileira já destacados na literatura.<sup>2</sup> Mostramos que, diferentemente dos países que conseguiram ascender à condição de países desenvolvidos no século XX, o crescimento econômico no Brasil foi fundado essencialmente na acumulação de fatores de produção, e não no crescimento da produtividade. Houve significativo aumento de produtividade nas décadas de 1960 e 1970, entretanto, este crescimento foi seguido por queda no período de estagnação econômica nos anos 1980 e 1990. No período mais recente, nota-se uma leve recuperação dos índices de produtividade, entretanto, o crescimento verificado é muito pequeno quando comparado ao crescimento da produtividade em outros países emergentes.

A segunda seção investiga o ambiente de negócios e em que medida este pode ser um entrave à melhora da produtividade no Brasil. Mais especificamente, utilizamos os dados do *Doing Business*, relatório do Banco Mundial que levanta informações objetivas sobre o marco regulatório, procedimentos e regras que as firmas de um país devem cumprir para garantir seu funcionamento e legalidade. O levantamento compreende os custos, em termos de tempo e dinheiro, para diversas atividades das firmas como: abertura, obtenção de crédito, cumprimento de contratos, execução judicial, pagamento de impostos, importação e exportação.

O levantamento vem sendo realizado desde 2003. Inicialmente com 135 países, o relatório 2014 já abrange 185 países. Ainda que a cobertura de temas tenha aumentado ao longo do período, a maioria dos indicadores está disponível desde 2006. Diferente de outros índices de ambiente de negócios baseados em *rankings* e opiniões de *experts* e atores do mercado, o *Doing Business* conta com variáveis relativamente objetivas, cardinais, de fácil compreensão e internacionalmente comparáveis (como por exemplo, tempo para abertura de empresa ou pagamento de impostos, custo de frete). Portanto, é possível avaliar a evolução relativa do ambiente de negócios de cada país por um período de nove anos.

Os resultados confirmam o diagnóstico de outros estudos: houve melhora no ambiente de negócios em todas as regiões do mundo, e esta melhora foi mais acelerada entre os países mais pobres e com os piores ambientes de negócios no período inicial (2003).<sup>3</sup> O Brasil, entretanto, destoa deste quadro de convergência positiva no ambiente de negócios. O ambiente de negócios do Brasil permaneceu praticamente estagnado no período, sem melhorias em quase nenhum indicador. Portanto, em um mundo em que a maioria dos países apresentou melhorias

---

2. Ver Ferreira, Pessoa e Veloso (2013) e Gomes de Castro *et al.* (2010).

3. Ver Banco Mundial (2013).

significativas nos seus ambientes de negócios, a estagnação brasileira piorou significativamente nossa posição relativa.

A última seção do artigo avalia a relação entre a produtividade e o ambiente de negócios, mostrando inicialmente que há forte correlação entre essas variáveis. Isso não significa uma relação causal entre elas. Ambas as variáveis podem ser determinadas por outras, como os fundamentos da economia, os aspectos culturais ou o estoque de capital humano. Para tentar contornar esse problema, realizamos, então, regressões de efeito fixo, que capturam características não observadas e que sejam invariantes no tempo em cada país. Na medida em que essas potenciais variáveis omitidas sejam invariantes no tempo – ou que seu movimento seja lento e, portanto, variem pouco no período de nove anos – podemos estimar a relação entre as variações no ambiente de negócios e a produtividade. Ao controlar para efeitos fixos, a magnitude do impacto do ambiente de negócios na produtividade é reduzida em dezesseis vezes, indicando que fatores não observados fixos são o principal motivador da forte correlação entre ambiente de negócios e produtividade.

Ainda assim, as regressões de efeito fixo indicam que uma melhora de 1% no ambiente de negócios, isto é, uma aproximação de 1% em direção à melhor prática mundial, traria um aumento de produtividade de USD\$ 110 por trabalhador. Apesar de se tratar de um impacto relativamente pequeno, como o ambiente de negócios do Brasil está muito aquém das melhores práticas, o efeito acumulado de uma melhora nele seria significativo. Nossas simulações mostram que se o Brasil passasse a ter o ambiente de negócios de um país com desempenho ainda que mediano nos índices de ambiente de negócios, como, por exemplo, o Chile, haveria um aumento de 11% na produtividade média do trabalho. Caso a melhoria fosse ainda mais significativa, alcançando, por exemplo, o ambiente de negócios do Japão, a produtividade poderia aumentar em até 29%.

A seção final do texto apresenta a conclusão, na qual são discutidos alguns dos *trade-offs* e desafios para a execução das reformas necessárias à melhoria do ambiente de negócios do Brasil.

## 2 COMPARAÇÕES INTERNACIONAIS DE PRODUTIVIDADE

As comparações internacionais são importantes para colocar em perspectiva a evolução dos índices de produtividade. Por um lado, a evolução da produtividade nos países mais avançados indica o ritmo de avanço da fronteira tecnológica mundial. De outro lado, há os países pobres e em desenvolvimento, como o Brasil, cujo desafio é convergir ao nível de produtividade dos países ricos, seja pelo desenvolvimento de tecnologias próprias, seja pela adoção de tecnologias e melhores práticas de países avançados.

Existem alguns desafios metodológicos para comparação da produtividade entre países. Em primeiro lugar, é necessário transpor a noção de eficiência, da obtenção do máximo de produtos a partir de dada quantidade de insumos, num índice operacionalmente computável e internacionalmente comparável de produtividade. Os dois índices comumente usados são a produtividade do trabalho e a produtividade total dos fatores (PTF). O segundo desafio é a compilação e compatibilização das informações de cada país numa só base de dados.

Nesta seção revisaremos brevemente a construção dos índices de produtividade e bases de dados disponíveis, para então apresentar os resultados dessas comparações internacionais.

## 2.1 Indicadores de produtividade

Em relação aos índices de produtividade, o indicador de produtividade do trabalho comumente usado consiste na divisão do valor do produto de uma economia pelo número de trabalhadores envolvidos na sua produção ( $PT=Y/L$ ). Já a PTF é definida pela relação entre o produto e uma cesta de insumos, combinados por meio de uma função de produção.

Seguindo o padrão da literatura de contabilidade do crescimento, define-se a função de produção agregada da economia como uma Cobb-Douglas com retornos constantes de escala, conforme demonstram as equações (1) e (1b). Os fatores de produção são o estoque de capital ( $K$ ) e de trabalho, sendo que o fator trabalho pode ser representado pelo número de trabalhadores ( $L$ ), ou ainda pelo número de trabalhadores ponderado por seu capital humano ( $hL$ ). A produtividade total dos fatores é representada por  $A$ , e os índices representam o país ( $i$ ) e o período do tempo ( $t$ ).

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} L_{it}^{1-\alpha} \quad (1)$$

$$Y_{it} = A_{it} K_{it}^{\alpha} (hL)_{it}^{1-\alpha} \quad (1b)$$

Dividindo ambos os lados das equações pelo número de trabalhadores, obtêm-se as equações (2) e (2b), que expressam o produto por trabalhador ( $y$ ) em função do capital por trabalhador ( $k$ ), e do capital humano por trabalhador ( $h$ ).

$$y_{it} = A_{it} k_{it}^{\alpha} \quad (2)$$

$$y_{it} = A_{it} k_{it}^{\alpha} (h)_{it}^{1-\alpha} \quad (2b)$$

Existe alguma controvérsia na literatura sobre qual dos índices é mais apropriado.<sup>4</sup> A PTF, ao compatibilizar uma parcela maior dos insumos usados no

4. Ver Sargent e Rodriguez (2001).

processo produtivo, é o indicador que mais se aproxima da noção de eficiência. Entretanto, a produtividade do trabalho também é comumente usada, pois a construção de indicadores comparáveis de PTF requer séries consistentes e temporalmente comparáveis dos estoques de capital humano e físico, e dos serviços dessas formas de capital. Essas variáveis são particularmente sujeitas a alguns erros de mensuração e dependem de hipóteses sobre a função de produção. Na ausência de um consenso sobre o índice mais apropriado, este texto apresenta resultados para ambos os indicadores, evidenciando que o quadro geral da evolução de produtividade no Brasil, em relação ao resto do mundo, independe da escolha do indicador de produtividade.

## 2.2 Fontes de dados

As bases de dados usadas nas comparações de produtividade entre países são compostas por agregações das informações de produto, força de trabalho e estoque de capital das contas nacionais de cada país. O estoque de capital é calculado pelo método do inventário perpétuo, que computa o acumulado dos investimentos em capital físico, registrado pela categoria de investimentos das contas nacionais, considerando uma taxa de depreciação a cada período. O capital humano é estimado como uma função da escolaridade média da população, obtida a partir de dados censitários ou pesquisas domiciliares. Os valores monetários são corrigidos por taxas de câmbio para a paridade do poder de compra (PPC).<sup>5</sup> Na prática, entretanto, a junção destes dados é tarefa trabalhosa, e existe uma série de escolhas metodológicas que devem ser feitas.

Neste trabalho faremos uso de duas das principais bases para esse tipo de comparação: a Penn World Table (PWT) e a Total Economy Database (TED). Estas bases consolidam informações de produtos e insumos de forma a torná-las internacionalmente comparáveis. Ao longo de suas várias versões, incorporam melhorias na qualidade e crítica dos dados, refletindo o estado da arte dos procedimentos de criação das variáveis.

A PWT é constituída por dados internacionais de PIB, estoques de capital e de trabalho, todos medidos a preços constantes e corrigidos pela PPC. A base vem sendo publicada desde os anos 1970, e, desde então, vem sofrendo significativas ampliações no escopo de países e aprimoramentos metodológicos. No primeiro semestre de 2013 foi lançada a versão 8.0 da base (FEENSTRA; INKLAAR; TIMMER, 2013a), cobrindo o período de 1950 e 2011.

A PWT 8.0 traz uma série de inovações metodológicas (FEENSTRA; INKLAAR; TIMMER, 2013b). Além das estimativas baseadas nos índices de PPC

---

5. Os indicadores de PPC são concebidos para ajustar as taxas de câmbio em função dos preços relativos dos bens e serviços não comercializáveis, de forma a refletir uma medida internacionalmente comparável de bem-estar.

tracionais, foram corrigidas as diferenças nos preços relativos dos produtos não comercializáveis. A base faz uso de um novo indicador de PPC que também ajusta para preços relativos de produtos de importação e exportação. Houve, ainda, a inclusão de variáveis de estoque de capital físico, humano e estimativas de PTF.<sup>6</sup> O capital físico é construído pelo método do inventário perpétuo com taxas de depreciação específicas para tipo de capital em cada país.<sup>7</sup> O capital humano é baseado nos anos de estudo de Barro e Lee (2012), transformados pela taxa de retorno para cada ano de educação, que é igual para todos os países. A PTF é estimada conforme equação (2b), isto é, incorporando o capital humano e obtendo o parâmetro da função de produção ( $\alpha$ ) da participação do capital na renda em cada país.

Apesar dos avanços metodológicos, a Penn World Table 8.0 apresenta alguns problemas nos dados do Brasil, que foram corrigidos conforme descrito a seguir. Em primeiro lugar, a série de paridade do poder de compra apresenta uma subida acelerada de quase 43% acima da série interpolada entre 1990 e 1996, seguida de uma queda igualmente acelerada do nível do PIB.<sup>8</sup> Este pico é consequência de valores aberrantes nos dados da comparação internacional de preços de 1996 para o Brasil.<sup>9</sup> Em função disso, para este período a série foi ajustada ignorando a CIP de 1996, isto é, tomando por base as demais comparações de preços feitas para o Brasil (1975, 1980 e 2005) e interpolando nos demais períodos com base nas taxas de inflação relativas de cada país.

O segundo ajuste foi o da série de capital humano da PWT, cuja fonte é o trabalho de Barro e Lee (2012). Conforme documentado em Mation (2013), devido a um erro de codificação, que não levou em conta a unificação do ensino básico ao ensino ginasial no início dos anos 1970, a série de capital humano do Brasil está subestimada para os anos 1970 e 1980.<sup>10</sup> Para corrigir este problema, usamos os dados de Mation (2013), que recria a série de capital humano do Brasil a partir dos dados primários dos Censos Demográficos das Pesquisas Nacionais por Amostra de Domicílios (PNAD).

Outra fonte comumente usada é Total Economy Database,<sup>11</sup> cujos dados se dividem em duas bases. A primeira, disponível para o período 1950-2013, contém informações de PIB, população, número de trabalhadores e horas trabalhadas,

6. Até a versão anterior, a PWT provia apenas informações de produto e investimento, cabendo ao pesquisador estimar os estoques de capital físico e a PTF.

7. As variáveis de investimento passam a ser medidas separadamente por diferentes tipos de capital fixo – edificações, maquinário, equipamentos de transporte. Em função disso, foi possível aplicar taxas de depreciação específicas para cada tipo de capital. Portanto, estas taxas passaram a depender da composição do capital do país.

8. Ver gráfico no apêndice.

9. A CIP é um levantamento internacional de preços de bens e serviços comercializáveis e não comercializáveis em vários países, que serve de base para construção do índice de PPC. Para uma revisão sobre a construção dos índices de paridade do poder de compra e problemas associados, ver Deaton e Heston (2008) e Deaton e Aten (2014).

10. Devido à unificação do ensino básico ao ensino ginasial no início dos anos 1970, as estatísticas da Unesco referentes à escolaridade da população, nas quais Barro e Lee se baseiam, continham um erro de codificação na educação brasileira.

11. Versão de janeiro de 2014.



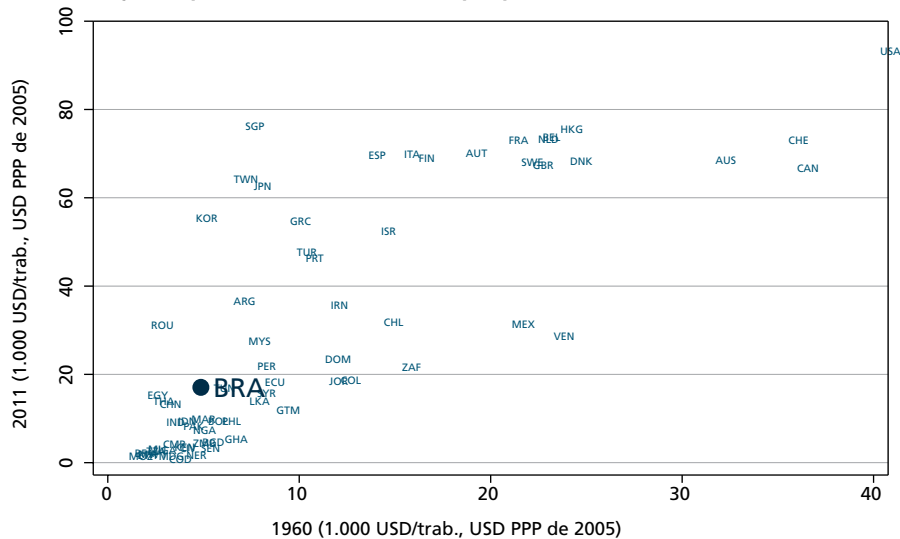
permitindo o cálculo da produtividade do trabalho. A segunda base, que cobre o período 1990-2013, contém estimativas das taxas de crescimento do valor dos serviços de capital físico tradicional e capital de tecnologias da informação e comunicações (TICs) para obter estimativas de PTF.

2.3 Resultados: Estagnação da produtividade no Brasil em relação ao mundo

Nesta seção descrevemos a evolução da produtividade do Brasil em relação a outros países. Primeiramente, olharemos para a produtividade do trabalho, contrastando os níveis vigentes há meio século com os atuais, para um grande número de países. Em seguida, entraremos em mais detalhes nas trajetórias específicas de um grupo menor de países de interesse, assim como verificaremos os resultados para outros indicadores de produtividade, como diferentes definições de PTF.

O gráfico 1 indica a evolução da produtividade num grupo amplo de países nos últimos 51 anos, contrastando a produtividade em 1960, no eixo X, com o valor da produtividade em 2011, período mais recente disponível na PWT, no eixo Y. Portanto, a evolução de cada país é indicada por quanto ele ascendeu verticalmente no gráfico. O primeiro aspecto do gráfico que salta aos olhos são os grandes avanços na produtividade, que no mínimo dobrou em quase todos os países, à exceção de alguns países pobres da África e do Oriente Médio, ou países que já eram ricos em 1960. Mesmo assim, ficam claros os diferentes agrupamentos de países em função da velocidade da melhoria e do nível atual de produtividade.

GRÁFICO 1  
Evolução da produtividade do trabalho por país entre 1960 e 2011



Elaboração do autor.  
Fonte: Penn World Table 8.0.

Os países mais produtivos em 2011 tinham níveis de produtividade ao redor de 70.000 USD por trabalhador por ano, exceto os EUA, que apresentam níveis mais elevados de produtividade, com 93.000 USD/trab. Em 1960 os níveis de produtividade desse grupo eram bastante variados, desde 6 a 7 mil dólares para o Japão, Taiwan e Cingapura – grupo que mais avançou na produtividade –, passando por países europeus, com níveis iniciais de 13 a 24 mil dólares por trabalhador, até os EUA que já tinham produtividade de 40.000 USD/trab. na época.

Há um grupo de países intermediários, com níveis de produtividade entre 20 e 60 mil USD por trabalhador em 2011, sendo que a maioria países grandes da América Latina apresentam níveis de produtividade ao redor de 30 mil USD/trab. E, por fim, o grupo aglomerado de países no quadrante inferior esquerdo do gráfico, em sua maioria composta por países da África, principalmente África Subsaariana, que tiveram melhorias de menor magnitude na produtividade.

O gráfico indica que o Brasil também não foi capaz de acompanhar o ritmo de melhoria da produtividade dos demais países. Partíamos de um nível já bastante baixo de 4.800 USD/trab. em 1960 para 17.000 USD/trab. em 2011. Os tigres asiáticos, por exemplo, saíram de níveis similares de produtividade em 1960 para atingir a produtividade dos países líderes em 2011.

A tabela 1 permite comparar a evolução da produtividade do Brasil com os grupos de países conforme classificação do Banco Mundial. É importante notar que essas médias incluem apenas os 67 países presentes na PWT 8.0 desde 1960. Novamente, vemos grandes aumentos de produtividade no grupo de países de “OCDE e alta renda”, “Europa e Ásia Central” e “Leste da Ásia e Pacífico”, melhorias mais moderadas no Brasil, nos demais países da “América Latina e Caribe” e no “Oriente Médio e N. da África”. Por fim, os avanços de produtividade têm sido menores no “Sul da Ásia” e quase inexistentes na “África Subsaariana”.

TABELA 1

**Produtividade do trabalho nas principais regiões do mundo e no Brasil**

|                                         | Produtividade do trabalho (1.000 USD / trab.) |      |      |      |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------|------|------|------|
|                                         | 1960                                          | 1980 | 2000 | 2011 |
| OCDE e alta renda                       | 19,6                                          | 39,1 | 61,3 | 65,4 |
| Europa e Ásia Central                   | 5,6                                           | 13,9 | 22,7 | 39,5 |
| Leste da Ásia e Pacífico                | 6,9                                           | 14,9 | 31,6 | 36,3 |
| América Latina e Caribe (exceto Brasil) | 11,1                                          | 16,5 | 17,0 | 22,3 |
| Oriente Médio e N. da África            | 6,7                                           | 10,7 | 13,4 | 18,8 |
| Sul da Ásia                             | 4,3                                           | 4,8  | 6,6  | 9,0  |
| África Subsaariana                      | 3,3                                           | 4,1  | 3,1  | 4,1  |
| Brasil                                  | 4,9                                           | 11,1 | 13,7 | 17,0 |

Elaboração do autor.

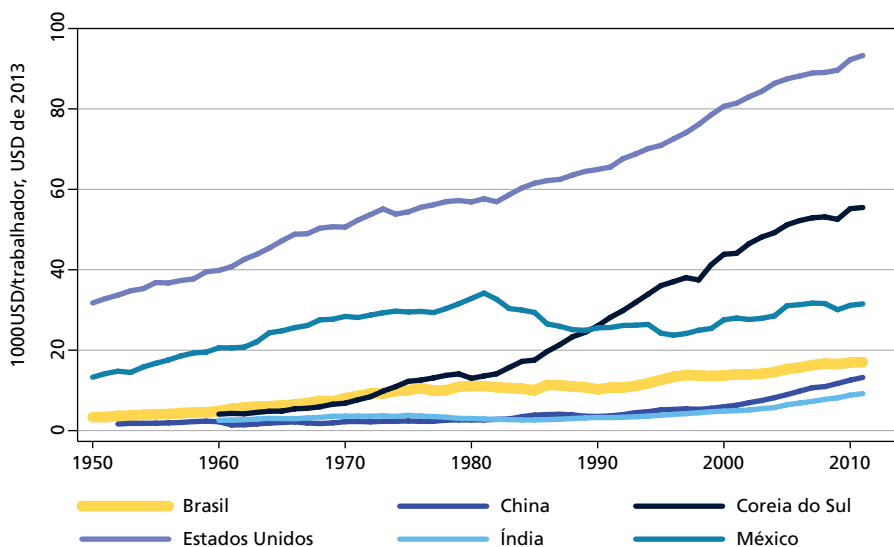
Fonte: Penn World Table 8.0.

Obs.: Inclui apenas os países de cada região para os quais há dados desde 1960. USD são de 2005, corrigidos para PPC.

Passamos agora a uma análise mais pormenorizada da trajetória da produtividade em alguns países selecionados, contrastando-os com o Brasil. A evolução da produtividade brasileira teve momentos bastante diferentes desde que a série começou a ser medida. Após um período de rápido crescimento entre 1950 e 1980, houve um declínio da produtividade nos anos 1980, seguido de estagnação nos anos 1990 e uma pequena variação positiva nos anos 2000 até o período recente. Esse padrão de crescimento e estagnação fica ainda mais surpreendente quando comparamos com o que ocorreu em outros países.

GRÁFICO 2

Evolução da produtividade do trabalho em países selecionados



Elaboração do autor.

Fonte: Penn World Table 8.0.

Obs.: Produtividade do trabalho calculada dividindo o PIB real, pela ótica do produto ajustado para PPC (cgdp), pelo número de trabalhadores. Para o Brasil, os dados de PPC foram recalculados ignorando a comparação internacional de preços de 1996.

No gráfico 2 comparamos a produtividade do trabalho brasileira com alguns países selecionados, com base nos dados da PWT8.0.<sup>12</sup> No Brasil, a produtividade do trabalho, ajustada para PPC, era de 3.351 USD por trabalhador em 1950.<sup>13</sup> Até 1980 esta havia crescido 4% ao ano, atingindo 11.104 USD por trabalhador. Nos anos 1980, período de estagnação econômica, houve redução de -0,7% a.a. da produtividade, que atingiu o nível de 10.265 USD por trabalhador em 1990. Ao longo dos anos 1990 houve uma leve recuperação da produtividade, somando 13.725 USD/trab. em 2000. Esta suave recuperação também ocorreu nos anos

12. Os resultados baseados nos dados da TED são similares, conforme indicado no apêndice A3.

13. Dados medidos em dólares constantes de 2005, e ajustados pela paridade do poder de compra segundo o método G-K.

2000, levando a um nível de produtividade 17.019 USD/trab. em 2011, o ano mais recente disponível na PWT8.0. Assim, temos que entre 1990 e 2011 a produtividade do trabalho brasileira cresceu 2,4% a.a.

Já os EUA, país líder na produtividade em 2012, tiveram um crescimento da produtividade lento, mas constante, ao longo de todo o período, saindo de um nível de produtividade de 31.744 USD/trab. em 1950 para 93.281 USD/trab. em 2011. Em 1950 um trabalhador brasileiro produzia apenas 11% do que produzia um trabalhador americano. Entre 1950 e 1980 a produtividade brasileira avançou mais rapidamente que a americana, convergindo para uma razão de 20% entre elas. Desde então houve nova divergência, de pequena magnitude, chegando em 2011 com o trabalhador brasileiro produzindo apenas 18% da produção do trabalhador americano.

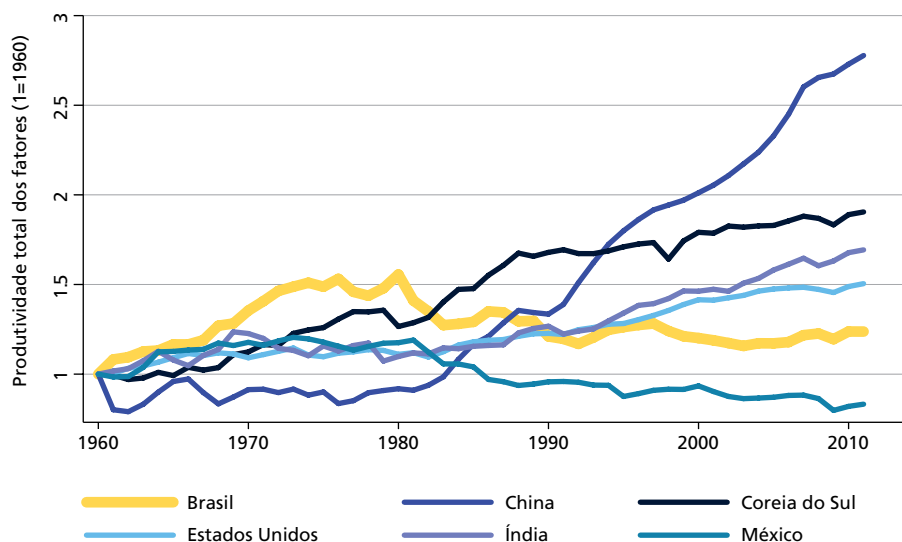
O México apresenta comportamento similar ao Brasil, com rápido avanço até 1980, seguido de queda até 1990 e leve recuperação no período recente. Ainda assim, a produtividade mexicana parte de um nível mais alto do que a brasileira. Em 2012 um trabalhador mexicano produzia, em média, 34% do que produzia um americano, ou 1,85 vezes mais que um trabalhador brasileiro.

A comparação com economias emergentes de maior sucesso no período recente, como Coreia do Sul, é ainda mais impactante. O país apresentou crescimento da produtividade do trabalho similar à brasileira até 1980, quando os níveis de produtividade dos dois países eram praticamente os mesmos. Desde então, a Coreia teve um crescimento ainda mais acelerado da produtividade do trabalho, chegando em 2011 com 55.484 USD/trab. Houve, portanto, forte convergência, atingindo 59% da produtividade do trabalho dos EUA. Isso fez com que o país se distanciasse do Brasil: em 2011 um trabalhador brasileiro produzia, em média, apenas 30% do que produzia um trabalhador coreano.

Já a Índia e a China, que partiam de níveis de produtividade muito baixos e apresentaram certa estagnação no período inicial, têm tido taxas de crescimento da produtividade relativamente altas nos últimos vinte anos, especialmente a China. Em 1960, o primeiro ano para o qual os dados da China estão disponíveis, a produtividade desta era de 2.212 USD por trabalhador, 45% da produtividade brasileira no período. Entretanto, a partir de meados dos anos 1980, a produtividade chinesa vem aumentando consistentemente, especialmente nos últimos 21 anos, quando aumentou 6,5% a.a. Em função deste aumento significativo e da relativa estagnação da produtividade brasileira, a produtividade do trabalho chinesa tem se aproximado rapidamente da brasileira, atingindo 78% da produtividade do trabalho no Brasil em 2011. Já na Índia, a produtividade do trabalho ficou praticamente estagnada até 1990, crescendo apenas 0,8% a.a. Desde então, a taxa de crescimento tem se acelerado, para 5% a.a., no período de 1990 a 2011.

GRÁFICO 3

## Evolução da produtividade total dos fatores em países selecionados



Elaboração do autor.

Fonte: Penn World Table 8.0.

Obs.: PTF inclui capital humano. Para o Brasil os dados de PPC foram recalculados ignorando a comparação internacional de preços de 1996 e os dados de escolaridade foram recalculados a partir das PNADs e Censos.

O gráfico 3 apresenta a evolução da PTF para os mesmos países. Como vimos, a PTF corresponde, de forma mais próxima, à noção de eficiência, pois considera o uso do capital físico e humano no índice de produtividade. O ano de 1960 é tomado como base por ser o mais antigo para o qual os dados estão disponíveis para todos os países selecionados.

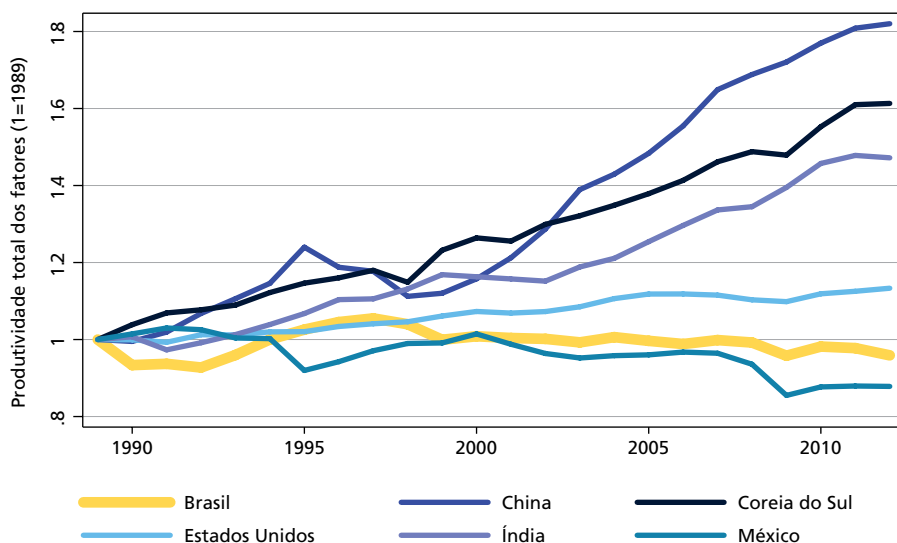
No período de 1950 a 1980, a PTF do Brasil apresentou forte crescimento. Utilizando o ano de 1960 como base, até 1980 houve um crescimento de 55 pontos percentuais (p.p.). Nos anos 1980, a PTF recuou 34,5 p.p. Os anos 1990 foram um período de estagnação da PTF, que teve variação de -0,9 p.p. no período. Por fim, houve uma leve recuperação, de 3,6 p.p., da PTF entre 1990 e 2011.

Assim como visto com a produtividade do trabalho, com exceção do México, a PTF dos demais países cresceu significativamente mais no período. Nos EUA, país que já estava na fronteira tecnológica mundial em 1960, a PTF aumentou 50,4 p.p. entre 1960 e 2011. Na Coreia do Sul, que partia de um nível de PTF similar ao brasileiro em 1960, o aumento foi ainda mais significativo, de 90,4 p.p. A Índia também cresceu consideravelmente no período, com um aumento de 69,5 p.p., índice que foi ainda mais acentuado após 1980. O México apresentou padrão similar ao brasileiro, só que com uma queda mais acentuada a partir de 1980; ao longo de todo o período, a PTF mexicana apresentou redução de 10,1 p.p.

Por fim, o gráfico 4 apresenta os resultados da PTF presentes na TED. Estes são calculados a partir de outra metodologia, que se diferencia da PWT por dois motivos: desconsidera o capital humano e considera, além do capital físico, os serviços de capital de tecnologias da informação e comunicações. Por capturar a intensidade do uso de TICs, esta medida de PTF estaria mais apta a captar melhorias relacionadas à informática, à automação e ao conhecimento que estejam embutidas no estoque de capital. Os dados estão disponíveis em taxas de variação em relação ao ano anterior desde 1990, portanto, construímos a série com o ano-base 1989.

GRÁFICO 4

**Evolução da produtividade total dos fatores em países selecionados considerando capital em tecnologia da informação e comunicação (1989=1)**



Fonte: Total Economy Database, versão jan./2014.  
Elaboração do autor.

Novamente os resultados são similares aos já observados nas demais bases de dados: Brasil e México apresentaram um nível de PTF praticamente estagnado, com leve redução no período, respectivamente de 5 p.p. e 14 p.p. em relação ao nível de 1989. Mesmo os EUA, país líder, apresentou variação mais positiva no período, aumentando a PTF em 13,7 p.p. Os demais países emergentes que estão no gráfico apresentaram variações muito mais significativas, com aumento da PTF de 45 p.p. na Índia, 61 p.p. na Coreia do Sul e 82 p.p. na China.

Os dados acima descritos indicam que, independentemente da base de dados e das escolhas metodológicas no cálculo do indicador de produtividade, o quadro geral que emerge é similar. A produtividade brasileira, após um rápido crescimento até 1980, seguida de redução até 1990, nas últimas duas décadas tem crescido a

taxas muito pequenas ou até tem diminuído, a depender da escolha do indicador. Este quadro contrasta com a situação de outros países emergentes, como China, Índia e Coreia do Sul, ou mesmo dos EUA, que têm conseguido manter taxas de crescimento da produtividade muito mais elevadas.

Várias explicações têm sido levantadas como possíveis causas da ausência de progresso da produtividade brasileira, tais como insuficiências na formação do capital humano ou na infraestrutura. Na próxima seção, abordamos outra potencial causa: o ambiente de negócios. Lá, mostramos a evolução do ambiente de negócios brasileiro quanto comparado a outros países.

### **3 AMBIENTE DE NEGÓCIOS: ESTAGNAÇÃO NO BRASIL E CONVERGÊNCIA NO MUNDO**

#### **3.1 Metodologia**

O ambiente de negócios é um importante determinante do desempenho das firmas. O conceito compreende as regras e procedimentos que as firmas devem cumprir, em geral junto aos governos, para funcionar. Esses incluem, entre outros, processos de abertura e obtenção de licenças de funcionamento, regras para contratação de mão de obra e custos dos procedimentos para pagar impostos, executar ações judiciais e comercializar com outros países. A importância do ambiente de negócios eficiente e descomplicado é evidente no dia a dia dos empresários e trabalhadores. Entretanto, devido à inexistência de bases de dados que capturassem essa dimensão da atividade produtiva, até meados dos anos 1990 a literatura econômica não dava atenção ao tema.

A importância do ambiente de negócios começou a ganhar relevo a partir do trabalho de Djankov *et al.* (2002), que construíram uma base de dados de custos e tempos para abertura de um negócio em vários países. A inovação consistiu em codificar a legislação e os procedimentos burocráticos e administrativos, simulando o processo de abertura de uma firma em cada país. Os autores verificaram que maiores custos e tempos para abertura de firmas estão associados a aumentos da informalidade, frequência maior de firmas pequenas e improdutivas e maiores níveis de corrupção.

Baseado nesse artigo seminal, o Banco Mundial criou o relatório *Doing Business*, que desde 2004 vem publicando anualmente variáveis sobre diversos aspectos do ambiente de negócios. Inicialmente, contando com 145 países, a pesquisa em 2014 abrangeu 185 países. Desde 2006, o relatório abrange os seguintes temas: abertura de empresas, obtenção de alvarás de construção, registro de propriedades, obtenção de crédito, proteção de investidores, pagamento de impostos, comércio entre fronteiras, execução de contratos e resolução judicial de insolvências. A partir do relatório de 2010, foi adicionado o tema da facilidade de obtenção de uma conexão de eletricidade.

Os dados são levantados junto a empresas de contabilidade, escritórios de advocacia e validados junto às autoridades responsáveis pela regulação ou execução de cada componente do *Doing Business*.

O levantamento de dados é feito tomando como base a criação de uma firma de pequeno para médio porte na cidade considerada como o centro da atividade econômica de um país. Portanto, os indicadores do relatório resultam de procedimentos de responsabilidade de diferentes níveis de governo. No Brasil a referência é a cidade de São Paulo. Assim, há uma série de procedimentos mensurados que correspondem a funções das esferas subnacionais, como, por exemplo, a obtenção de alvarás municipais de construção e pagamento de impostos estaduais, e também cartórios, entes privados que cumprem funções notariais e de registro por delegação do poder público. Em 2006, foi feito um relatório subnacional do *Doing Business* levantando dados do ambiente de negócios nas doze principais cidades brasileiras (BANCO MUNDIAL, 2006). Os resultados mostram que há grande variabilidade nos índices de ambiente de negócios entre elas. Entretanto, como o levantamento ainda não foi refeito, e a análise a seguir se baseia fundamentalmente na variação dos indicadores ao longo do tempo, analisaremos apenas os dados para abertura de empresas na cidade de São Paulo.

O *Doing Business* apresenta algumas vantagens em relação a outros índices de competitividade e ambiente de negócio.<sup>14</sup> Outros *rankings* de competitividade, como, por exemplo, o Índice de Competitividade Global, do Fórum Econômico Mundial, baseiam-se, em grande parte, em opiniões de *experts*. Estas percepções capturam intuições e o conhecimento tácito dos analistas e empresários sobre aspectos abrangentes do ambiente de negócios. Entretanto, os índices esbarram naturalmente no problema da criação de escalas cardinais para as opiniões e no problema de agregação destas opiniões. Desse modo, esses índices tendem a ser naturalmente menos transparentes e a apresentar os resultados apenas de forma ordinal, ou *rankings* de competitividade.

O *Doing Business* apresenta variáveis factuais do número de procedimentos, duração e custos. Assim, os indicadores são relativamente objetivos e verificáveis. Apesar de o relatório também divulgar *rankings* de países, todos os indicadores têm interpretação cardinal, o que facilita a comparabilidade entre países e ao longo do tempo, facultando analisar o impacto de variações nos indicadores em variáveis de desempenho econômico. Isso é especialmente importante devido ao fato de o relatório ser composto por um painel desbalanceado de países. Neste caso, variações nos *rankings* podem ser devido à inclusão de países no relatório, e não a mudanças significativas no ambiente de negócios.

Por fim, cabe notar que, além dos indicadores originais, mensurados em variáveis objetivas como tempo associado ou custo monetário a cada procedimento, foram cria-

14. Ver descrição detalhada em: <<http://www.doingbusiness.org/~media/GIAWB/Doing%20Business/Documents/Methodology/Doing-Business-FAQs-answered-2013.pdf>>.



dos indicadores sintéticos de “distância até a fronteira”. Estes consolidam as informações das variáveis objetivas de cada componente em um indicador cardinal da distância do país até o país com o melhor desempenho no mundo naquele indicador, em todo o período observado. Esses índices são calculados, redimensionando as variáveis objetivas de forma que 100% corresponda ao melhor desempenho registrado e 0% corresponda à prática vigente no país que esteja no percentil 5% da distribuição da variável.<sup>15</sup> A partir daí é obtida a média simples das variáveis redimensionadas para compor o índice sintético de cada dimensão do *Doing Business*. Adicionalmente, foi criado um indicador ainda mais sintético de distância até a fronteira, composto pela média simples dos indicadores de distância da fronteira de cada componente do relatório.<sup>16</sup>

Neste artigo, fazemos uso de um painel balanceado de países, i.e., descartamos os países que não faziam parte do relatório em 2006. Com isso, obtemos um painel de 145 países e dados de onze anos.

### 3.2 Resultados: Estagnação no Brasil e convergência no mundo

Os dados do *Doing Business* indicam, em linhas gerais, que houve melhoria significativa no ambiente geral de negócios em quase todas as regiões do mundo e também um forte *catching up* nas regiões com pior desempenho nos períodos originais, apresentando o mais rápido avanço em direção à fronteira (gráfico 5). Enquanto o grupo de países da “OCDE e renda alta” apresentou melhorias de 3,9% em direção à fronteira mundial, as demais regiões se aproximaram mais rapidamente da fronteira no período, com avanços de 5,1% na América Latina e Caribe, 6,4% no Sul da Ásia, 6,4% no Leste Asiático e Pacífico, 7,2% no Oriente Médio e Norte da África, 9,3% na África Subsaariana e 13,4% na Europa e Ásia Central.

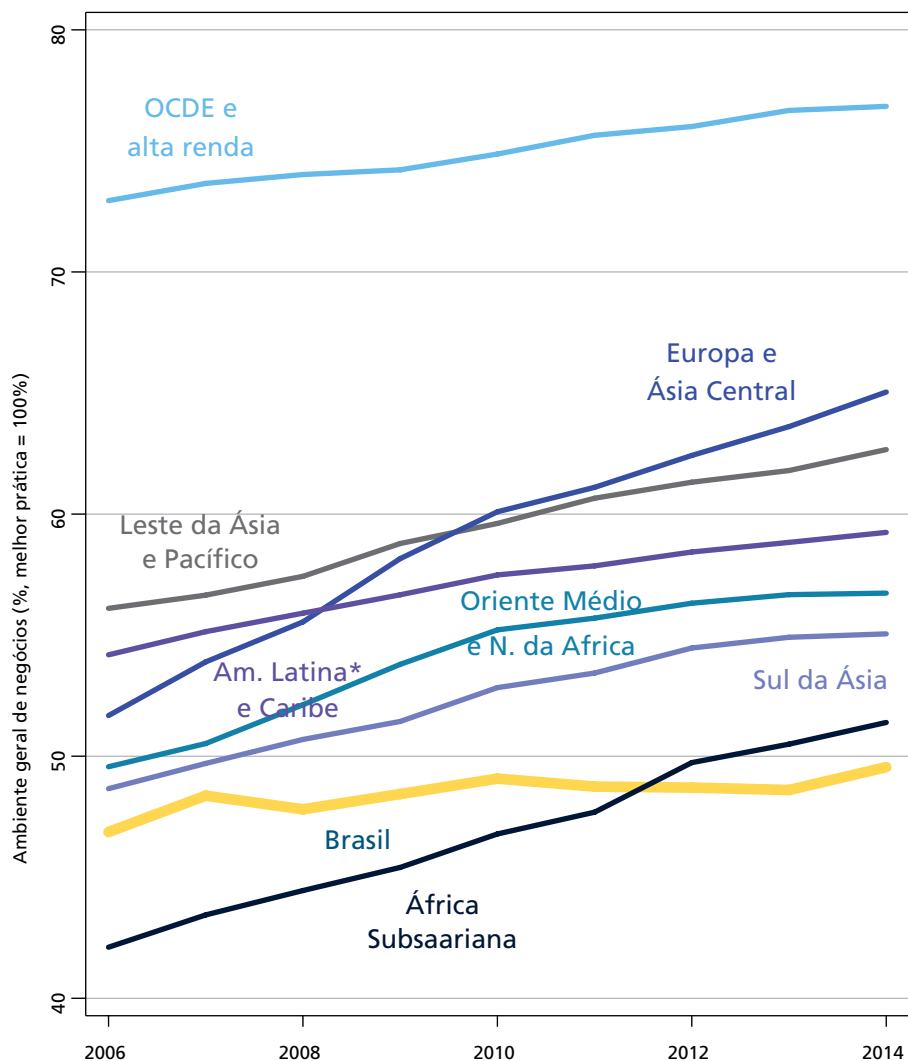
O Brasil, entretanto, destoa desse quadro de convergência. A melhoria dos indicadores do país foi apenas modesta, evoluindo apenas 2,7% no período. Em um quadro de rápida convergência em direção às melhores práticas por parte dos outros países, isso significou que o Brasil piorou significativamente sua posição relativa. Dentre os 173 países presentes em todos os períodos, o Brasil ocupava a posição 119 no *ranking* de melhor ambiente de negócios em 2006 (percentil 31% pior), caindo para a posição 140 do *ranking* em 2014 (percentil 19% pior). Em particular, o Brasil foi superado inclusive pela África Subsaariana que, apesar de partir de um patamar muito baixo, obteve um avanço significativo em direção à fronteira (9,3%).

15. O desempenho do percentil 5% é usado em vez do pior desempenho para diminuir o impacto de *outliers*, países com desempenho excepcionalmente ruim em algum quesito, na construção do índice.

16. Apesar do peso igual para todas as variáveis na construção do índice sintético para cada componente ser um critério arbitrário, Djankov *et al.* (2005) mostram que pesos obtidos por meio de regressão, ou análises de componentes principais, não afetam substancialmente os resultados. Isto também é válido para os pesos iguais para os componentes no indicador global de distância à fronteira.

GRÁFICO 5

Evolução do ambiente de negócios no Brasil e nas regiões do mundo



Elaboração do autor.

Fonte: Relatório Doing Business, 2006 a 2014.

Obs.: Índices representam a distância até a fronteira, definida em relação ao país com melhor o melhor ambiente de negócios no melhor ano do período.

Investigando cada componente do *Doing Business* separadamente (gráfico 6), evidenciamos que o mesmo quadro se repete em quase todos os indicadores: enquanto o mundo apresenta melhorias significativas e convergência, o Brasil apresenta estagnação, ou até piora no período.

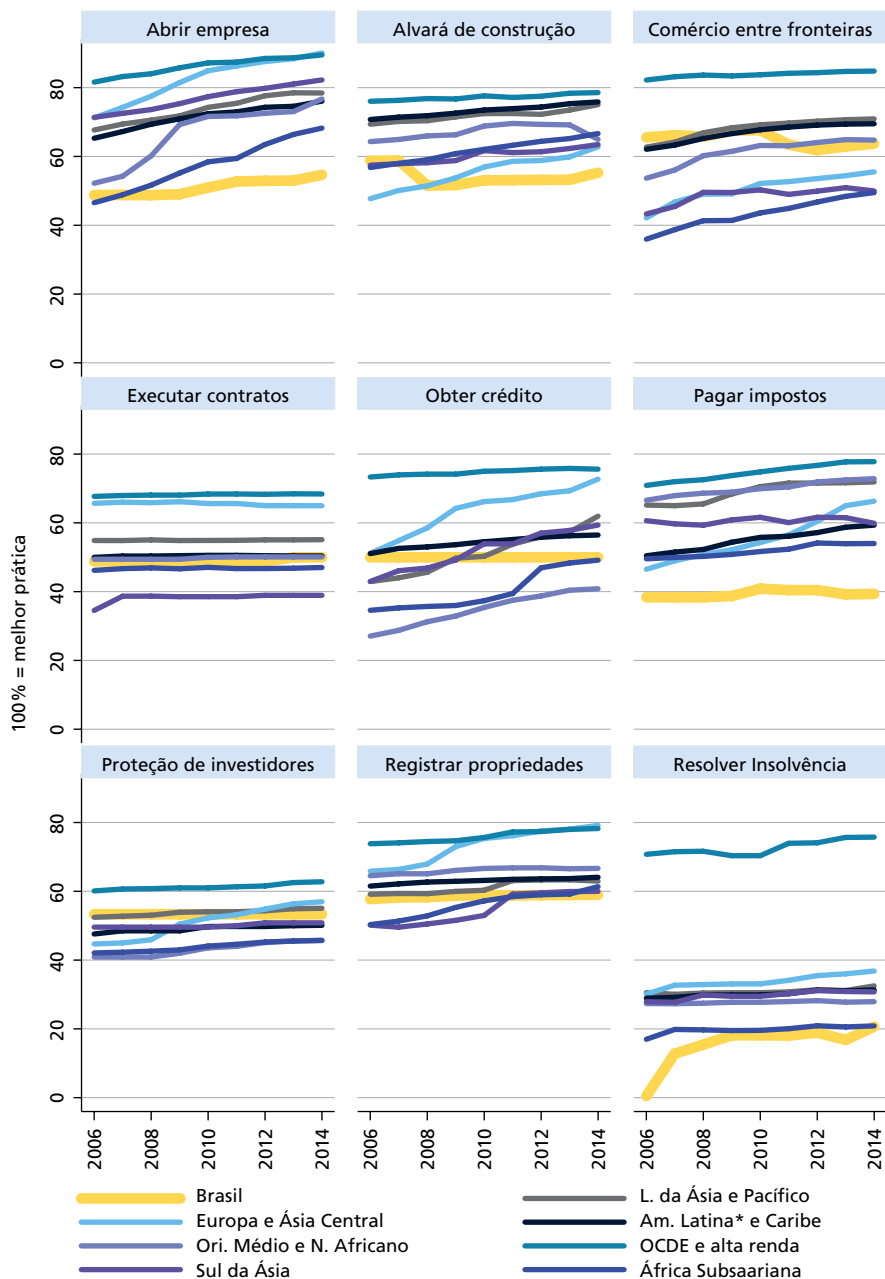
O Brasil se distanciou da fronteira nos quesitos relacionados à abertura de firma e consolidação dos estoques de ativos das empresas. No componente de abertura de empresas, houve forte redução nos tempos, custos e números de procedimentos no mundo todo. No Brasil também houve alguma evolução, passando de 152 dias em 2004 para 107,5 dias em 2014. Entretanto, esta evolução se deu em ritmo muito mais lento do que ocorreu no resto do mundo. O mundo todo melhorou sua facilidade de obtenção de alvarás de funcionamento, quesito no qual o Brasil piorou no período. Houve grande melhoria também no registro de propriedades, mas o Brasil ficou estagnado no quesito.

As áreas em que houve avanços menos rápidos no mundo são as relacionadas ao Poder Judiciário. Praticamente não houve alteração na capacidade de execução de contratos de nenhuma região no período, e o Brasil seguiu o mesmo padrão. Para a proteção de investidores, foram obtidas melhorias modestas em várias regiões, exceto na “Europa e Ásia Central”, que apresentou uma melhoria mais expressiva. O Brasil ficou estagnado nesses indicadores, piorando a sua posição relativa.

Outra área em que houve um avanço lento foi na resolução de insolvências. Esta é a única área em que o Brasil teve uma melhora significativa no desempenho, de maneira mais acelerada que o resto do mundo. Isso se deve à revisão da legislação de falências, que representou grande avanço na área (Araújo; Funchal, 2009). Entretanto, essa melhoria ocorreu sobre um indicador em patamar muito baixo, de modo que, mesmo após a alteração, o Brasil ainda apresenta desempenho similar ao da África Subsaariana neste quesito.

GRÁFICO 6

Evolução por área do ambiente de negócios no Brasil e nas regiões do mundo



Elaboração do autor.

Fonte: Relatório *Doing Business*, 2006 a 2014.

Obs.: Índices representam a distância até a fronteira, definida em relação ao país com o melhor ambiente de negócios no melhor ano do período.

Também não tivemos avanços nas áreas relacionadas ao dia a dia das empresas. Na obtenção do crédito, o Brasil manteve exatamente o mesmo nível de desempenho, que era mediano no período inicial, mas perdeu posição relativa em 2014. No comércio entre fronteiras, área em que o desempenho do Brasil era relativamente bom no período inicial, o país não apenas não acompanhou o desempenho do resto do mundo, como apresentou piora no índice. É importante frisar que isto não foi devido a uma piora no ambiente regulatório e/ou na eficiência da burocracia alfandegária, pois houve redução no número de dias para exportar e importar e simplificação dos procedimentos. Entretanto, o índice composto leva em conta também o custo de frete, que dobrou no Brasil no período, o que mais do que compensou a melhoria nos demais componentes. Por fim, no índice de pagamento de impostos o Brasil já ocupava uma das piores posições no *ranking* mundial, e teve sua posição relativa piorada ainda mais, devido à estagnação de seu crescimento *vis-à-vis* à melhora do indicador no resto do mundo.

Fica claro que o Brasil destoa fortemente dos demais países no que se refere ao comportamento do ambiente de negócios. Nos onze anos desde que o índice é medido, houve grande melhora nos indicadores mundiais de facilidade de fazer negócio em todas as regiões, principalmente nas mais atrasadas. Na próxima seção, buscaremos avaliar o impacto que o ambiente de negócios pode ter no aumento da produtividade e, baseado nisso, quanto o Brasil poderia ganhar se melhorasse de forma significativa seus indicadores de *Doing Business*.

#### 4 IMPACTOS DA MELHORIA DO AMBIENTE DE NEGÓCIOS NA PRODUTIVIDADE

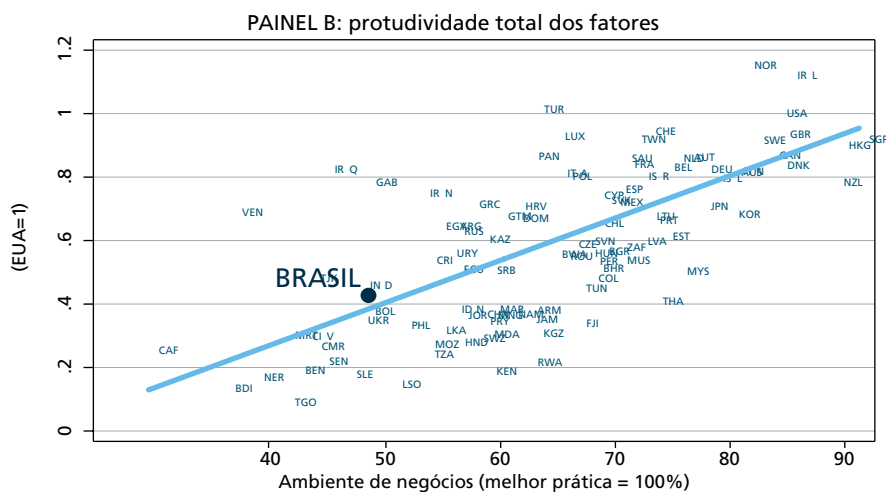
Parece autoevidente que o ambiente de negócios, em particular os indicadores cobertos pelo *Doing Business* que são referentes a custos dos procedimentos necessários à operação das firmas (abertura, obtenção de crédito, cobrança judicial etc.) afete o desempenho destas. Além do custo direto, financeiro ou de pessoal, decorrentes de procedimentos demorados e onerosos, um ambiente de negócios excessivamente complexo e moroso cria diversas incertezas (obtenção de crédito, cumprimento de prazos, insegurança jurídica) que dificultam a operação das empresas.

Apesar do reconhecimento anedótico da importância desses fatores, apenas recentemente a literatura econômica buscou quantificar o impacto do ambiente de negócios no desempenho econômico, como a produtividade.<sup>17</sup> Isto se deu porque esses impactos são de difícil mensuração. Em primeiro lugar, há poucas fontes de dados disponíveis sobre o assunto, e a principal delas – o *Doing Business* – apresenta dados apenas a partir de 2003, e com um leque amplo de temas e países a partir de 2006. Outra dificuldade é que não há variabilidade das medidas de ambiente de negócio dentro de cada país,

---

17. Ver Banco Mundial (2013) para uma resenha da literatura relacionando o ambiente de negócio e o desempenho produtivo.





Elaboração do autor.

Fonte: Penn World Table (PWT) 8.0 e *Doing Business Report* 2014, Banco Mundial.

Obs.: Produtividade do trabalho definida pelo PIP PPC (cgdp) dividido pelo número de trabalhadores. PTF relativa aos EUA (ctfp). Ambiente de negócios médio corresponde à média simples dos componentes do *Doing Business* normalizados para 0% e 100% corresponderem a pior e melhor práticas, respectivamente.

Para minorar o efeito das variáveis omitidas, e obter estimativas mais consistentes da relação entre ambiente de negócios e produtividade, exploramos a estrutura de painel do *Doing Business*. As estimativas, apresentadas nas tabelas 2 e 3, exploram as variações longitudinais nos dados por meio de regressões de efeitos fixos de país. Intuitivamente, estamos comparando o desempenho dos países antes e depois das melhorias no ambiente de negócios, controlando para variáveis exógenas que sejam invariantes no tempo.

A tabela 2 apresenta os resultados da relação entre o ambiente de negócios, medida pela distância média em todos os temas do *Doing Business* até a fronteira mundial, e a produtividade. As colunas 1 e 4 apresentam a correlação simples entre as variáveis, apenas controlando para efeitos fixos de período. Pela correlação simples, uma melhoria em 1% do ambiente de negócios está associada a um aumento de USD 1.912 na produtividade do trabalho (coluna 1) e de 0,0144 na PTF (coluna 4). A inclusão de um termo de interação entre o ambiente de negócios e as *dummies* de ano (colunas 2 e 5) não altera significativamente os resultados, indicando que a correlação entre ambiente de negócios e produtividade não varia significativamente ao longo dos anos. As estimativas das colunas 1, 2, 4 e 5 apenas replicam a correlação simples, e potencialmente espúria devido a variáveis omitidas, entre ambiente de negócios e produtividade apresentada no gráfico 7.

Para obter estimativas que controlem para o impacto das variáveis omitidas invariantes no tempo, as colunas 3 e 6 apresentam os resultados de regressões

incluindo também efeitos fixos de país. A inclusão destes efeitos faz com que os coeficientes diminuam de forma substancial, ainda que permaneçam significantes. O efeito encontrado na produtividade do trabalho (coluna 3) é de USD 110 e na PTF de 0,0047 (coluna 4). Portanto, a inclusão de efeitos fixos de país reduz drasticamente a magnitude dos coeficientes: em dezessete vezes para o coeficiente da produtividade do trabalho e três vezes para o coeficiente da PTF.

Os resultados da tabela 2 indicam que a maior parte da correlação encontrada entre ambiente de negócios se deve a fatores não observados. Isto faz sentido, pois países com condições econômicas e sociais mais favoráveis, que os levam a ter maiores níveis de produtividade, também tendem a ter ambientes de negócio mais favoráveis. Entretanto, uma vez controlados estes efeitos fixos, o coeficiente passa a medir algo que se aproxima mais de um impacto direto do ambiente de negócios na produtividade.

**TABELA 2**  
**Relação entre produtividade e ambiente de negócios**

|                                                          | Produtividade do trabalho <sup>1</sup> |                     |                      |                         | PTF <sup>2</sup>       |                          |
|----------------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------|----------------------|-------------------------|------------------------|--------------------------|
|                                                          | (1)                                    | (2)                 | (3)                  | (4)                     | (5)                    | (6)                      |
| Ambiente negócios (distância até fronteira) <sup>3</sup> | 1.912***<br>(0.0537)                   | 1.804***<br>(0.139) | 0.110***<br>(0.0285) | 0.0144***<br>(0.000518) | 0.0153***<br>(0.00121) | 0.00426***<br>(0.000695) |
| Efeito fixo de ano                                       | SIM                                    | SIM                 | SIM                  | SIM                     | SIM                    | SIM                      |
| ano # ambiente                                           |                                        | SIM                 |                      |                         | SIM                    |                          |
| Efeito fixo de país                                      |                                        |                     | SIM                  |                         |                        | SIM                      |
| Num. de obs.                                             | 893                                    | 893                 | 893                  | 618                     | 618                    | 618                      |
| Número de países                                         |                                        |                     | 114                  |                         |                        | 104                      |
| R-quadrado                                               | 0.590                                  | 0.591               | 0.241                | 0.557                   | 0.559                  | 0.138                    |

Notas: regressão linear.

<sup>1</sup> Produtividade do trabalho medida em milhares USD de 2013, fonte: Total Economy Database.

<sup>2</sup> Produtividade total dos fatores (PTF) EUA=1, fonte: Penn World Table 8.0.

<sup>3</sup> Ambiente de negócios: distância média até a fronteira nas várias categorias do *Doing Business* Report. Níveis de significância: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

A tabela 3 apresenta estimativas similares do ambiente de negócios na produtividade controlando para efeitos fixos de país, só que avaliando separadamente o impacto de cada tema do *Doing Business* na produtividade. Os resultados indicam que apenas alguns temas do *Doing Business* são significantes nas regressões. A produtividade do trabalho (coluna 1) é influenciada, de forma estatisticamente significativa, pelos componentes “Abrir negócio” (USD 31,8 por trabalhador para cada 1%) e “Pagar Impostos” (USD 41 por trabalhador). Os impactos na PTF são significativos para os componentes “Pagar Impostos” (0.000646), “Obter Crédito” (0.000852) “Comércio entre Fronteiras” (0.000752).



**TABELA 3**  
**Relação entre produtividade e temas do ambiente de negócios**

|                                                 | (1)                                    | (2)                       |
|-------------------------------------------------|----------------------------------------|---------------------------|
| Componentes do ambiente de negócio <sup>3</sup> | Produtividade do trabalho <sup>1</sup> | PTF <sup>2</sup>          |
| Abrir negócio                                   | 0.0318***<br>(0.0103)                  | 0.000425<br>(0.000264)    |
| Alvará construção                               | -0.0169<br>(0.0129)                    | 0.000586<br>(0.000375)    |
| Registro propriedade                            | 0.0126<br>(0.0160)                     | -0.000154<br>(0.000355)   |
| Obter crédito                                   | 0.0115<br>(0.0105)                     | 0.000852***<br>(0.000297) |
| Proteger investidor                             | 0.0143<br>(0.0155)                     | 0.000270<br>(0.000399)    |
| Pagar impostos                                  | 0.0410***<br>(0.0126)                  | 0.000646*<br>(0.000331)   |
| Comércio entre fronteiras                       | -0.0227<br>(0.0164)                    | 0.000752**<br>(0.000383)  |
| Cumprir contratos                               | -0.00810<br>(0.0457)                   | -0.00101<br>(0.00123)     |
| Resolver insolvência                            | 0.0239<br>(0.0188)                     | 0.000572<br>(0.000464)    |
| Efeito fixo de ano                              | SIM                                    | SIM                       |
| Efeito fixo de país                             | SIM                                    | SIM                       |
| Num. de obs.                                    | 893                                    | 618                       |
| Número de países                                | 114                                    | 104                       |
| R-squared                                       | 0.259                                  | 0.150                     |

Notas: regressão linear.

<sup>1</sup> Produtividade do trabalho medida em milhares USD de 2013. Fonte: Total Economy Database.

<sup>2</sup> Produtividade total dos fatores (PTF) EUA=1. Fonte: Penn World Table 8.0.

<sup>3</sup> Ambiente de negócios: distância até a fronteira por categoria do *Doing Business Report*. Níveis de significância: \*\*\* p<0.01, \*\* p<0.05, \* p<0.1.

Os resultados das regressões ajudam a dimensionar os potenciais ganhos de melhorias no ambiente de negócios. Entretanto, é necessário ter em mente que, apesar dos fatores invariantes no tempo de cada país já estarem controlados, pode haver outros fatores invariantes no tempo que tenham sofrido alterações correlacionadas com as alterações de ambiente de negócios. Nesse contexto, as estimativas das regressões podem servir como base para que se tenha uma ideia aproximada das ordens de magnitude dos potenciais ganhos de produtividade.

Supondo que possamos tomar por base os coeficientes encontrados nas regressões de efeito fixo, fazemos agora um exercício contrafactual de estimar qual seria o impacto na produtividade brasileira de melhorias no ambiente de negócios doméstico (tabela 4). O ambiente de negócios do Brasil representa apenas 49% da melhor prática mundial. Nesse exercício, simulamos qual seria o impacto na produtividade brasileira se tivéssemos o ambiente de negócios do Chile (68%) e do Japão (78%). Se o Brasil tivesse o ambiente de negócios do Chile, isto é, uma melhora de 19,6 p.p. neste indicador, a produtividade do trabalho aumentaria em USD 2.161, ou seja, cresceria 11% em relação ao nível de produtividade de USD 19.760 por trabalhador vigente em 2013. Ao atingir o ambiente de negócios do Japão, ou elevar o indicador de ambiente de negócios em 29% p.p., o ganho de produtividade seria de USD 3.180 por trabalhador, ou seja, um avanço de 16%. Multiplicado pelos atuais 105 milhões de trabalhadores no Brasil, esses ganhos se traduziriam em aumento do produto de USD 227 bilhões, no caso de alcançarmos o ambiente de negócios chileno, e de USD 334 bilhões, se alcançássemos o ambiente de negócios vigente no Japão.

TABELA 4

**Aumento estimado de produtividade caso o Brasil atingisse níveis mais elevados do ambiente de negócios**

|                                                                                                    |                         | Brasil | Chile | Japão |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------|--------|-------|-------|
| Índice ambiente negócios (geral) (%)                                                               | Nível                   | 48,74  | 68,40 | 77,65 |
|                                                                                                    | Dif. P Brasil           |        | 19,66 | 28,91 |
| Aumento da produtividade do trabalho do Brasil se tivesse o ambiente de negócios do país na coluna | Nível (1.000 USD/trab.) |        | 2,16  | 5,81  |
|                                                                                                    | Variação (%)            |        | 11%   | 29%   |

Isso mostra que, apesar da magnitude dos coeficientes estimados ser pequena, o ambiente de negócios brasileiro está tão distante da fronteira mundial que avanços neste indicador para níveis de países em estágio de desenvolvimento não tão distante do Brasil, como o Chile, ou para níveis mais avançados, como o Japão, trariam grandes ganhos de produtividade.

## 5 CONCLUSÃO

Este trabalho apresentou comparações internacionais de produtividade, analisou a evolução dos indicadores do ambiente de negócios e produziu estimativas sobre como o ambiente de negócios afeta a produtividade.

Em primeiro lugar, mostramos que a produtividade brasileira, seja medida pela produtividade do trabalho ou pela PTF, após evolução rápida entre 1950 e 1980, e redução nos anos 1980, está praticamente estagnada desde os anos 1990. Este quadro destoia fortemente de outros países emergentes, como China e Coreia

do Sul, que têm obtido taxas significativas de crescimento da produtividade nos últimos anos. A constatação se repete, independentemente da base de dados usada, PWT ou TED, ou do indicador de produtividade.

Passamos, então, para a análise dos dados do ambiente de negócios, documentados nos indicadores do relatório *Doing Business*. Os resultados mostram que a maioria dos países e regiões do mundo apresentaram melhorias significativas nos indicadores de ambiente de negócios, especialmente nas regiões menos avançadas. Destoando deste quadro de convergência, o ambiente de negócios do Brasil permaneceu estagnado. Em função disso, a posição relativa do Brasil piorou muito no período.

A terceira seção do artigo analisou a relação entre o ambiente de negócios e a produtividade do trabalho. Mostramos que essas são dimensões altamente correlacionadas e que esta correlação é reduzida drasticamente com a inclusão de efeitos fixos de país. Isso reflete o fato de países com melhores condições socioeconômicas terem tanto o ambiente de negócios como os níveis de produtividade melhores, sem que haja uma relação causal entre ambos.

Em função disto, as estimativas usadas se baseiam em regressões que incluem efeitos fixos de país. Isto é, analisamos apenas a relação entre a variação no ambiente de negócios e a variação na produtividade. Novamente, é importante notar que essa estratégia de identificação não controla os fatores externos que sejam variáveis no tempo e correlacionados aos indicadores do ambiente de negócios. A despeito disso, o fato de pelo menos controlar os efeitos fixos, e de os resultados serem compatíveis com outras evidências da literatura, indica que as estimativas, ainda que preliminares, podem servir de base para estimar a ordem de magnitude dos ganhos potenciais de melhorias no ambiente de negócios.

Os resultados indicaram que uma melhora de 1% do ambiente de negócios em direção à fronteira mundial traria ganhos de produtividade do trabalho de USD 110 e 0,0047 da PTF. Apesar dos coeficientes pequenos, como o Brasil tem indicadores do ambiente de negócios muito ruins, há grande espaço para obter ganhos de produtividade por meio da melhora do ambiente de negócios. Numa análise contrafactual, a produtividade média do trabalho brasileira seria elevada em 11%, se atingíssemos o ambiente de negócios do Chile, e 16% se atingíssemos o nível do Japão.

O fato de este índice não ter melhorado no Brasil nos anos recentes indica que há um quadro político e institucional que torna essas reformas difíceis de serem implementadas. Em parte, os problemas se devem ao caráter pulverizado das funções de governo que afetam o ambiente de negócios, tanto entre entes federativos, como entre órgãos de um mesmo nível federativo. Há, também, pequenos, mas influentes, grupos de interesse que obtêm vantagens e rendas do emaranhado de procedimentos burocráticos e tarifas que caracterizam o ambiente de negócios do Brasil.

Entretanto, essas dificuldades para implementar as melhorias no ambiente de negócios precisam ser enfrentadas, uma vez que as estimativas aqui apresentadas indicam que a efetividade dessa ação representa uma importante oportunidade para obter ganhos significativos de produtividade.

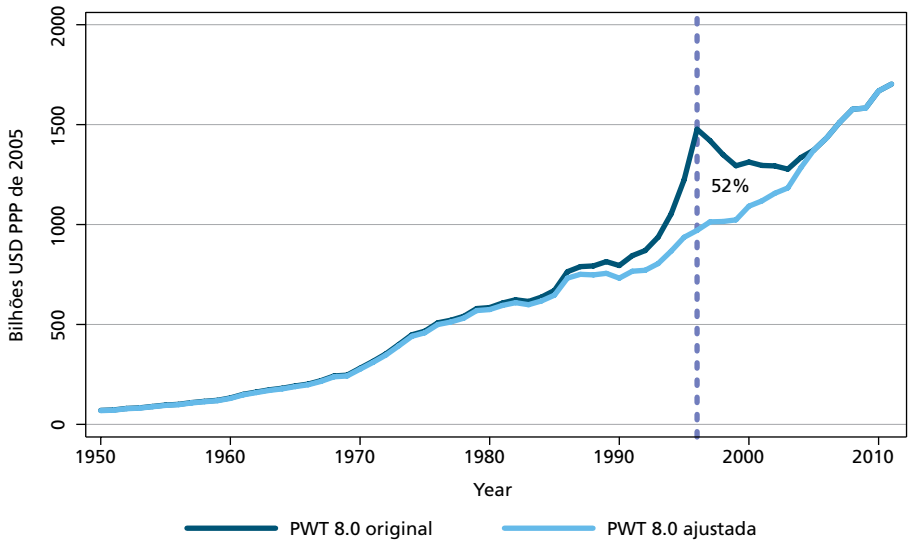
## REFERÊNCIAS

- ARAUJO, A.; FUNCHAL, B. A nova lei de falências brasileira: primeiros impactos. **Revista de Economia Política**, v. 29, n. 3, p. 191-212, 2009.
- BANCO MUNDIAL. **Doing Business no Brasil**. Washington, DC: Banco Mundial, 2006.
- BARRO, R. J.; LEE, J.-W. A new data set of educational attainment in the world, 1950-2010. **Journal of Development Economics**, 2012.
- DEATON, A.; ATEN, B. **Trying to understand the PPPs in ICP2011: why are the Results so Different?** [S.l.]: National Bureau of Economic Research, 2014. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w20244>>. Acesso em: 11 ago. 2014.
- DEATON, A.; HESTON, A. **Understanding PPPs and PPP-based national accounts**. [S.l.]: National Bureau of Economic Research, 2008. Disponível em: <<http://www.nber.org/papers/w14499>>. Acesso em: 15 jul. 2013.
- DJANKOV, S. *et al.* The regulation of entry. **Quarterly Journal of Economics**, v. 117, n. 1, p. 1-37, 2002.
- DJANKOV, S. *et al.* Doing Business Indicators. Why aggregate and how to do it. Washington, DC: Banco Mundial, 2005.
- Djankov, Simeon, Manraj, Darshini, McLiesh, Caralee, Ramalho, Rita, 2005.
- FEENSTRA, R. C.; INKLAAR, R.; TIMMER, M. The next generation of the Penn World Table. **National Bureau of Economic Research**, n. w19255, 2013a.
- \_\_\_\_\_. PWT 8.0 – a user guide. 2013b.
- FERREIRA, P. C.; PESSOA, S. D. A.; VELOSO, F. A. On the evolution of total factor productivity in Latin America. **Economic Inquiry**, v. 51, n. 1, p. 16-30, 2013.
- GOMES DE CASTRO, A. M. *et al.* The age of productivity: transforming economies from the bottom up. **COMUNIICA (IICA)**, v. 1, p. 33-36, 2010.
- SARGENT, T. C.; RODRIGUEZ, E. R. **Labour or total factor productivity: do we need to choose?** [S.l.]: Department of Finance, Economic and Fiscal Policy Branch, 2001.
- WORLD BANK. **Doing Business 2014: Understanding regulations for small and medium-size enterprises**. [s.l.] World Bank Publications, 2013.

APÊNDICE

Problemas no PIB brasileiro a preços PPC na PWT 8.0

GRÁFICO A1  
Correção da série do PIB a preços de PPC do Brasil na PWT 8.0



Elaboração do autor.  
Fonte: Penn World Table (PWT) 8.0.  
Obs.: Ajuste consiste em reestimar a série de PPC ignorando os dados da Comparação Internacional de preços de 1996 para o Brasil.



## **PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E MUDANÇA ESTRUTURAL: UMA COMPARAÇÃO INTERNACIONAL COM BASE NO WORLD INPUT-OUTPUT DATABASE (WIOD) 1995-2009\***

Thiago Miguez\*\*  
Thiago Moraes\*\*\*

### **1 INTRODUÇÃO**

A produtividade do trabalho se configura como um dos principais fatores de competitividade entre os países. Sendo assim, a análise dessa variável para a economia brasileira, vis-à-vis seus concorrentes internacionais, é fundamental para a determinação da sua posição enquanto competidor nos principais mercados. Simultaneamente, enxergar a produtividade do trabalho como resultante não apenas da evolução das produtividades individuais próprias das atividades econômicas, é um passo fundamental na identificação das fragilidades competitivas de uma economia. A mudança estrutural, ou seja, a mudança de importância relativa entre as atividades, também desempenha um papel importante na evolução da produtividade através, dentre outros fenômenos, do deslocamento da mão de obra dos setores menos produtivos para os setores mais produtivos.

Diante do quadro de mudança na dinâmica da economia mundial nas últimas décadas devido, principalmente, à ascensão da China e de outros países asiáticos como principais fornecedores dos produtos industriais, e à especialização dos países desenvolvidos em serviços de alto valor agregado (muitas vezes integrados à produção industrial asiática), a economia brasileira se vê diante de um quadro de competição internacional bastante acirrada, em que questões ligadas à produtividade exercem um papel fundamental. Não por menos, estudos que buscam medir e explicar sua evolução têm sido recorrentes na literatura econômica brasileira.<sup>1</sup>

Além disso, temas recentes como o debate sobre a existência de um processo de desindustrialização no Brasil e a capacidade do setor de serviços de absorver

---

\* O presente trabalho reflete apenas a opinião dos autores e não necessariamente a das instituições às quais estão vinculados. Os autores agradecem as contribuições de Fabio Freitas (IE/UFRJ) isentando-o de qualquer responsabilidade.

\*\* Doutorando do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e economista do BNDES.

\*\*\* Mestre em Economia pelo Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro e economista da Petrobras.

1. Rocha (2007), Bonelli; Fontes (2013).

adequadamente a mão de obra são exemplos de conexão entre a mudança estrutural que uma economia passa e sua capacidade de inserção no mercado internacional.<sup>2</sup> Sendo assim, um estudo com foco na produtividade do trabalho em uma perspectiva multisetorial torna-se relevante para tentar trazer respostas a esses temas. Em complementação, a comparação do quadro brasileiro com trajetórias internacionais é oportuna para que se observe como se deu a evolução da produtividade do trabalho em outras economias diante da conjuntura internacional dos últimos anos, enxergando-se, assim, com mais clareza a posição relativa do Brasil no quadro internacional.

É notório que algumas economias têm maior destaque em determinadas atividades, portanto, comparar o Brasil com os principais parceiros comerciais e/ou competidores globais por ramos de atividade surge como o modo ideal de averiguar a distância que o país se encontra dos *benchmarks* globais. Sendo assim, o objetivo principal do trabalho será mensurar o diferencial de produtividade em que o país se encontra quando comparado a alguns de seus principais parceiros ou competidores no mercado internacional. Para atingir esse objetivo serão utilizados os dados do World Input-Output Database (WIOD), que compila informações estatísticas harmonizadas para 40 países de várias regiões do planeta. A análise será feita comparando os níveis e a evolução da produtividade de diversas atividades do Brasil em relação ao que ocorreu na China, EUA, Alemanha e México. Os três primeiros correspondem aos principais parceiros comerciais do ponto de vista da origem das importações brasileiras.<sup>3</sup> Já a razão pela qual o México foi selecionado para o estudo comparativo é porque ele é um país latino-americano e com estrutura e desafios similares aos enfrentados pelo Brasil.

Além do cálculo da produtividade por atividade, será empregada uma análise de decomposição do diferencial de produtividade entre as contribuições das distintas atividades econômicas, além de uma análise de “produtividade cruzada”, momento em que serão feitos recálculos da produtividade do trabalho brasileira com base em mudanças na estrutura de ocupações e alterações nas produtividades individuais das atividades, tendo como referências os países selecionados para a análise comparativa.

---

2. Inklaar; Timmer; Van Ark (2008); Jorgenson; Timmer (2011); Mcmillan; Rodrik (2013).

3. Devido à disponibilidade de dados, a análise proposta pôde ser feita apenas até 2009, conforme será explicado mais adiante. De todo modo, em 2009, EUA, Alemanha e China, em ordem decrescente, já eram os três principais parceiros comerciais no que se refere às compras externas brasileiras, representando aproximadamente 35% do valor total importado. De 2010 a 2013, dados de comércio exterior divulgados pela SECEX (Secretaria de Comércio Exterior do Ministério do Desenvolvimento, Indústria e Comércio Exterior) mostram que a concentração da pauta de importações nesses países cresceu ainda mais. Em 2013, a participação dos referidos países na pauta das importações já se encontrava no patamar de 69%, com destaque para o forte aumento do peso relativo dos produtos chineses. Em 2009, a China aparecia como origem de cerca de 10% do valor das importações, percentual que chegou a 29% em 2013. Vale ressaltar que em 2012 a China superou os EUA e passou a ser o principal parceiro comercial brasileiro do ponto de vista das importações.



Para atender esses objetivos, o capítulo está dividido em mais quatro seções além desta introdução. Na segunda delas há uma descrição da base de dados presente no WIOD. Na terceira seção está descrita a metodologia utilizada para a análise dos dados, a decomposição do diferencial de produtividade real e a produtividade cruzada. Na quarta seção estão descritos os resultados obtidos com os dados do WIOD aplicados às metodologias propostas. A quinta e última seção traz as considerações finais.

## **2 A BASE DE DADOS: WIOD**

A base de dados utilizada no presente estudo é a disponível no World Input-Output Database (WIOD) e o objetivo desta seção é descrevê-la. O resumo que se segue contém alguns dos aspectos principais do projeto WIOD e de sua metodologia baseado em Timmer (2012).<sup>4</sup>

O projeto WIOD foi concebido para construir uma base de dados em nível global, disponível para o público e que pudesse ser utilizada para estudos de comparabilidade internacional, tendo como objetivo final a construção de uma Matriz Insumo-Produto (MIP) mundial. Os dados são constituídos basicamente por séries temporais de Tabelas de Recursos e Usos (TRUs), MIPs, Contas Socioeconômicas e Contas Ambientais. Seu principal objetivo foi elaborar uma MIP mundial que evidencie as cadeias globais de produção e seus efeitos entre os diferentes países sobre variáveis como emprego, valor adicionado, investimento e meio-ambiente. Atualmente, a base de dados conta com 40 países<sup>5</sup> que respondem por aproximadamente 85% da produção mundial, e o período de abrangência é, de modo geral, entre os anos de 1995 e 2009, com alguns dados chegando até o ano de 2011.

Os dados utilizados pelo WIOD correspondem às TRUs e ao Sistema de Contas de Nacionais (SCN) calculados pelos institutos oficiais de estatística de cada país, além de dados de comércio exterior retirados do sistema UN Comtrade.<sup>6</sup> Como é de se esperar, a diversidade de metodologias existentes é bastante extensa, tendo cada país suas singularidades em termos de frequência de disponibilidade das informações, agregações e consistências temporais entre as informações em função de aprimoramentos metodológicos (sempre bem-vindos), mas que raramente geram séries temporais consistentes. Todos esses problemas foram tratados pelas equipes responsáveis pelo WIOD e uma descrição pormenorizada pode ser encontrada em

---

4. O projeto WIOD possui um sítio na internet onde todos os dados encontram-se disponíveis para download <http://www.wiod.org>.

5. Além dos 27 membros da União Europeia e do Brasil, os outros países são Austrália, Canadá, China, Estados Unidos, Índia, Indonésia, Japão, Coreia do Sul, México, Rússia, Taiwan e Turquia.

6. O UN Comtrade é um banco de dados das Nações Unidas que possui registros de comércio exterior entre quase 200 países, com dados que remontam à década de 1960, todos organizados segundo o Sistema Harmonizado.

Timmer (2012). Ao longo desta seção alguns comentários pontuais serão feitos, sempre que necessários.

Foram utilizadas informações dos SCN que serviram como restrições para a utilização do chamado método RAS, um método de extrapolação biproporcional que gera convergência dos dados para algumas restrições impostas exogenamente, para fazer com que as informações das TRUs passassem a ter consistência temporal. Desse modo, foi possível obter TRUs consistentes a preços do consumidor e a preços básicos. Por sua vez, as informações do UN Comtrade, desagregadas pelo Sistema Harmonizado a seis dígitos (o que dá, aproximadamente, 5 mil produtos) foram separadas em categorias de uso: bens de consumo, bens intermediários e bens de capital.

Com os dados das TRUs nacionais e de comércio exterior harmonizados foi possível formar TRUs internacionais, ou seja, TRUs nacionais detalhadas com fluxos de comércio internacional entre os países. O passo seguinte foi unir as TRUs internacionais para formar uma TRU mundial. Para isso as que estavam medidas em moeda nacional foram convertidas para o dólar por uma taxa de câmbio nominal anual coletada no International Financial Statistics (IFS). Além disso, outras manipulações foram necessárias, como a conversão de todos os dados de comércio exterior para valores FOB.<sup>7</sup> Após a construção da TRU internacional ela foi então convertida na MIP mundial a preços básicos, que, em função das informações necessárias para essa etapa estarem disponíveis em termos de atividades, é do tipo “atividade por atividade”, e não produto (nas linhas) por atividade (nas colunas), como no caso das TRUS.

Cabe ressaltar que além da estimação das TRUs e MIPs, o WIOD conta também com outros dois ricos conjuntos de informações, as Contas Socioeconômicas e as Contas Ambientais. Este último traz informações sobre uso de energia e emissões de gases poluentes, também em um nível setorial para todos os países presentes no projeto.<sup>8</sup> Já as Contas Socioeconômicas trazem informações importantes para as questões a serem tratadas neste trabalho, como por exemplo, dados de mão de obra por número de ocupações, pessoas empregadas e horas trabalhadas por nível de qualificação da mão de obra (baixo, médio e alto),<sup>9</sup> distribuídos pelas atividades econômicas. Existem também índices de volume e preço (em moeda nacional) para o valor bruto da produção, consumo intermediário, valor adicionado e formação

7. Em geral, os valores de comércio exterior são apresentados de duas maneiras. O FOB (*free on board*), mais comum para exportações, que representa o preço da mercadoria no porto de embarque, e o CIF (*cost insurance and freight*), mais comum para importações, que representa o preço da mercadoria para embarque, acrescido dos custos de seguro e transporte.

8. Apesar de ser uma grande contribuição ao atual debate do impacto climático das atividades econômicas foge do escopo do presente trabalho.

9. É importante destacar que a distinção feita não diz respeito ao cargo ou a atividade exercida, mas sim à função do nível de escolaridade.

bruta da capital fixo por atividade. Convém destacar que, no caso das Contas Socioeconômicas, os dados estão disponíveis apenas até 2009.

O nível de desagregação final, obtido após todas as harmonizações e tratamento dos dados, consiste em um total de 59 tipos de produtos e 35 atividades para todos os países. Ambos são compatíveis com o chamado “*International Standard Industrial Classification of All Economic Activities*” (ISIC, rev. 3),<sup>10</sup> cuja estrutura é a base daquela utilizada nos SCNs, inclusive o brasileiro.

Por fim, vale ressaltar que os fluxos monetários de todas as matrizes do WIOD foram contabilizados apenas em dólares correntes (nominais), não corrigidos por nenhum índice “Paridade do Poder de Compra” (PPP). Utilizando os valores corrigidos por índices PPP seria possível fazer uma análise mais criteriosa acerca dos diferenciais nominais de produtividade e seus reflexos sobre a competitividade dos países. Níveis e variações distintos nos preços internos podem provocar impactos significativos nas análises comparativas de competitividade. Contudo, no presente trabalho não utilizaremos o diferencial de preços internos na análise da produtividade relativa. Iremos explorar a composição setorial dos diferenciais da produtividade da economia brasileira em relação a outros países em termos reais, bem como, realizar alguns exercícios contrafactuais, calculando qual poderia ser a produtividade brasileira, também em termos reais, à luz de algumas experiências internacionais.

### **3 ASPECTOS METODOLÓGICOS**

Em primeiro lugar, vale ressaltar que a produtividade do trabalho utilizada no presente estudo será a razão entre o valor adicionado deflacionado e o número de ocupações. Desse modo, trabalharemos com o conceito de produtividade real dos países e das atividades. A comparação internacional será feita sob uma ótica relativa, entre a distância do Brasil e os demais países, em nível agregado e em nível setorial. Com o intuito de entender melhor as causas e impactos desse distanciamento, serão empregados dois exercícios, o primeiro deles é uma decomposição do diferencial de produtividade real para averiguar quais atividades contribuíram mais para a distância relativa. O segundo será um exercício contrafactual de “produtividade cruzada”, procurando medir qual seria o impacto em termos de produtividade caso o Brasil passasse a possuir a estrutura de ocupações, ou a produtividade setorial, dos países utilizados como base de comparação.

---

10. Este sistema de classificação foi elaborado e definido pela Divisão de Estatística da Organização das Nações Unidas, a mesma responsável pela elaboração dos manuais internacionais de Contas Nacionais. Periodicamente, a classificação é atualizada pelas Nações Unidas. O sistema de classificação mais atual corresponde ao chamado ISIC rev.4, utilizado pelo último manual de Contas Nacionais, o chamado System of National Accounts, ou SNA (2008).

### 3.1 Decomposição do diferencial de produtividade do trabalho

Na literatura econômica que busca decompor a evolução da produtividade a partir de uma abordagem multisetorial, destaca-se o método denominado *shift-share*. Como o próprio nome diz, este é um método de decomposição aplicado para determinar o peso de certos fatores como elemento explicativo da mudança de uma variável. No caso do *shift-share* aplicado à produtividade do trabalho podem ser encontradas algumas versões e aplicações ao caso brasileiro.<sup>11</sup> Na maior parte das vezes, eles buscam a decomposição do crescimento da produtividade em três componentes: um de natureza intrasetorial, outro de natureza intersetorial e um terceiro que é reflexo da interação entre estes dois elementos.

Neste trabalho, no entanto, será proposto um método de decomposição distinto do *shift-share*. Diferentemente do que ocorre nas aplicações deste método, no qual se busca em geral a decomposição da variação de produtividade de um mesmo país em dois momentos distintos do tempo, será feita a decomposição dos diferenciais de produtividade entre o Brasil e algum outro país de referência para um mesmo período. A ideia é evidenciar as contribuições setoriais para o diferencial de produtividade do Brasil na comparação com o outro país. Podemos escrever a produtividade do Brasil e a produtividade de um país de referência “X” como sendo,

$$P^{BR} = \sum_{i=1}^n P_i^{BR} \cdot S_i^{BR} \quad (1.1)$$

$$P^X = \sum_{i=1}^n P_i^X \cdot S_i^X \quad (1.2)$$

Onde  $P^{BR}$  é a produtividade da economia brasileira,  $P_i^{BR}$  é a produtividade da atividade  $i$  no Brasil,  $S_i^{BR}$  é a participação da atividade  $i$  no total do pessoal ocupado do Brasil,  $P^X$  é a produtividade da economia do país “X”,  $P_i^X$  é a produtividade da atividade  $i$  no país “X” e  $S_i^X$  é a participação da atividade  $i$  no total do pessoal ocupado do Brasil. A partir da equação (1.1), pode-se escrever a produtividade relativa do Brasil com um país de referência “X” como sendo:

$$\frac{P^{BR}}{P^X} = \underbrace{\left( \frac{P_1^{BR}}{P_1^X} \cdot \frac{P_1^X}{P^X} \cdot S_1^{BR} \right)}_{\text{Contribuição da atividade 1}} + \dots + \underbrace{\left( \frac{P_n^{BR}}{P_n^X} \cdot \frac{P_n^X}{P^X} \cdot S_n^{BR} \right)}_{\text{Contribuição da atividade n}} \quad (2.1)$$

11. Baily; Bartelsman; Haltiwanger (1996); Rocha (2007); Alviliez (2012).

Analogamente, a partir da equação (2.2) pode-se escrever a produtividade relativa do país de referência “x” com o Brasil da seguinte forma:

$$\frac{P^X}{P^{BR}} = \underbrace{\left( \frac{P_1^X}{P_1^{BR}} \cdot \frac{P_1^{BR}}{P^{BR}} \cdot S_1^X \right)}_{\text{Contribuição da Atividade 1}} + \dots + \underbrace{\left( \frac{P_n^X}{P_n^{BR}} \cdot \frac{P_n^{BR}}{P^{BR}} \cdot S_n^X \right)}_{\text{Contribuição da Atividade n}} \quad (2.2)$$

A equação (2.1) será utilizada nos casos em que a produtividade agregada brasileira for superior à do país de referência. Já nos casos em que a produtividade agregada do país de referência for superior à brasileira, a discussão será feita com base na equação (2.2). Essa escolha corresponde apenas a um recurso analítico, para que os valores do diferencial agregado de produtividade sejam superiores a 1, o que não afeta a lógica dos resultados.

A produtividade relativa entre o Brasil e o país “X”, equação (2.1), ou entre o país “X” e o Brasil, equação (2.2), presente do lado esquerdo de ambas as equações, representa o diferencial de produtividade agregado entre os referidos países calculado para um mesmo ano. Esse diferencial pode, então, ser separado em contribuições por atividade, correspondentes às parcelas em parênteses do lado direito das equações. Por sua vez, estas contribuições dependem de três fatores. O primeiro diz respeito à comparação internacional direta entre a produtividade de uma mesma atividade nos dois países. O segundo fator corresponde à chamada produtividade relativa interna, isto é, à produtividade da atividade em relação à produtividade agregada da própria economia do país de referência na equação (2.1) ou a do Brasil na equação (2.2). A produtividade relativa interna funciona como uma medida de importância da atividade para o diferencial agregado, conforme ficará mais claro a seguir.

E, por último, o peso da atividade na economia, representado pela sua participação na estrutura de ocupações. Dividindo as contribuições das atividades pelo diferencial agregado, obtêm-se os pesos relativos das contribuições de cada atividade econômica para o referido diferencial, que devem somar 100%.

O primeiro parêntese corresponde à contribuição da atividade 1 para o diferencial de produtividade entre o Brasil e o país “X”, no caso da equação (2.1), enquanto no caso da equação (2.2) ele representa a contribuição da atividade 1 para o diferencial entre o país “X” e o Brasil, valendo a mesma lógica para as contribuições das demais atividades. O somatório dessas contribuições resulta no diferencial agregado de produtividade entre os referidos países.

Admitindo um diferencial agregado positivo entre o Brasil e o país “X”, tomemos a equação (2.1) como exemplo para alguns breves comentários referentes

à interpretação das contribuições setoriais da decomposição sugerida. Se a produtividade relativa de uma atividade na economia brasileira em relação à mesma atividade no país de referência “X” for superior a 1, sua contribuição ao diferencial agregado será “potencializada” caso a produtividade relativa interna no país de referência também seja acima de 1. Ou seja, se a produtividade da atividade no país de referência “X” for superior à produtividade agregada desta mesma economia. Em contrapartida, caso a produtividade relativa interna seja inferior a 1, ela contará como um elemento “reduzidor” à contribuição da atividade.

Admitindo ainda um diferencial agregado de produtividade entre o Brasil e o país de referência acima de 1, é possível que determinada atividade brasileira apresente produtividade inferior à de seu correspondente no país de comparação. Caso a produtividade relativa interna da atividade em questão no país estrangeiro de referência também seja inferior a 1, haverá dois fatores limitantes importantes no cálculo de contribuição dessa atividade, uma vez que dois dos elementos da multiplicação que determinam seu valor serão inferiores a 1. Nesta situação, o valor da contribuição da atividade em questão só poderá ser relativamente elevado caso a participação na estrutura de ocupações seja significativa. Entretanto, se a produtividade relativa interna dessa atividade neste país de referência for superior a 1 na situação descrita, verifica-se que, quanto maior for essa produtividade, mais elevada será sua contribuição para o diferencial, o que, a princípio, pode parecer contraintuitivo. Uma vez que não existem valores negativos para a contribuição na decomposição sugerida, nesses casos os valores das contribuições das atividades relativamente menos produtivas, na comparação com seus pares estrangeiros, devem ser entendidos como um elemento que reduz a contribuição calculada para as atividades brasileiras que são relativamente mais produtivas e que, de fato, contribuem para o diferencial agregado entre o Brasil e o país de referência.<sup>12</sup>

Em suma, haja vista as várias combinações possíveis entre os elementos da multiplicação que definem o valor das contribuições das atividades ao diferencial de produtividade, a interpretação dos resultados requer a análise de seus três elementos determinantes.

Além disso, serão feitas também análises comparativas acerca dos resultados das decomposições dos diferenciais de produtividade entre cada par de países para 1995 e 2009. Verificaremos em que medida o crescimento (ou retração) da produtividade relativa interna das atividades esteve associado à redução (ou ampliação) do diferencial de produtividade entre as mesmas atividades em diferentes países, bem como à queda (ou aumento) da contribuição delas para o diferencial.

---

12. Conforme veremos a seguir, esta situação apareceu com mais frequência na análise comparativa com o México, cujo valor da produtividade agregada é o mais próximo ao da produtividade brasileira.

A partir da comparação entre as decomposições dos dois anos, será também possível verificar de que forma mudanças estruturais, traduzidas em alterações na estrutura de ocupações dos países, favoreceram o crescimento (ou queda) das contribuições das atividades para o diferencial de produtividade entre os países.

### 3.2 Produtividade Cruzada

Outro exercício de propósito comparativo entre a produtividade do trabalho brasileira e a de outros países é a “produtividade cruzada”. Ele consiste no recálculo da produtividade brasileira com base na substituição da produtividade das atividades e da estrutura de ocupações por aquelas presentes nos países de referência. Partindo da equação (1), o objetivo da produtividade cruzada é mensurar o impacto que teria a produtividade agregada caso as atividades brasileiras contassem com os níveis de produtividade das atividades, ou com a estrutura de ocupação das demais economias. Esse exercício será feito para os anos de 1995 e 2009, calculando os impactos que tais mudanças causariam no crescimento da produtividade agregada da economia brasileira.

O primeiro exercício corresponde à troca da estrutura de ocupações, mantendo-se a produtividade das atividades brasileiras. Desse modo, a produtividade modificada calculada é aquela que o Brasil possuiria caso passasse por um processo de mudança estrutural via modificação da participação da mão de obra nas atividades para aquelas dos países utilizados como referência. A equação que descreve a modificação feita no cálculo da produtividade agregada, substituindo a estrutura de ocupações pela dos países de referência, é:

$$P_{BR_{mod\_1}}^X = \sum_i^n = 1 P_i^{BR} \cdot S_i^X \quad (3)$$

Onde  $P_{BR_{mod\_1}}^X$  é a produtividade do Brasil recalculada pela estrutura de ocupações do país  $X$  utilizado como referência,  $P_i^{BR}$  é a produtividade original no Brasil da atividade  $i$  e  $S_i^X$  é a proporção do pessoal ocupado na atividade  $i$  no país  $X$  utilizado como referência. Com essa análise é possível verificar qual padrão de distribuição do pessoal ocupado geraria maiores ganhos à produtividade agregada dada a produtividade das atividades. Por exemplo, que consequências haveria caso a estrutura de ocupação brasileira migrasse para um modelo similar ao de EUA e Alemanha, onde a participação dos serviços e da agricultura são, respectivamente, maior e menor do que aquela observada no Brasil? O segundo exercício é a troca da produtividade, mantendo-se a estrutura de ocupações. Desse modo, a produtividade modificada é aquela que o Brasil possuiria caso a sua produtividade fosse aquela dos países utilizados como referência. A equação que descreve a modificação feita no cálculo da produtividade agregada, substituindo a produtividade das atividades brasileiras pelas do país utilizado como referência, é:

$$P_{BR_{mod\_2}}^X = \sum_i^n = 1 P_i^X \cdot S_i^{BR} \quad (4)$$

Onde  $P_{BR_{mod\_2}}^X$  é a produtividade do Brasil recalculada pela produtividade das atividades do país  $X$  utilizado como referência,  $P_i^X$  é a produtividade da atividade  $i$  no país  $X$  utilizado como referência e  $s_i^{BR}$  é a proporção do pessoal ocupado na atividade  $i$  original do Brasil. Neste segundo caso pode-se medir o que aconteceria, dada a estrutura ocupacional do país, se os investimentos e as demais variáveis capazes de afetar a produtividade tivessem levado a economia brasileira a níveis de produtividade semelhantes aos dos países utilizados como referência.

Com base nos resultados desses exercícios será emulado, no primeiro caso, o impacto que mudanças estruturais (ou intersetoriais), a partir de diferentes estruturas de ocupações, poderiam provocar na produtividade brasileira. No segundo caso, mensura-se o efeito provocado por mudanças intrasetoriais de produtividade, isto é, por alterações nas produtividades das atividades. Esta é uma alternativa para se destacar como os diferenciais de produtividade entre as atividades no Brasil e nos demais países contribuem para a distância existente na produtividade das economias.

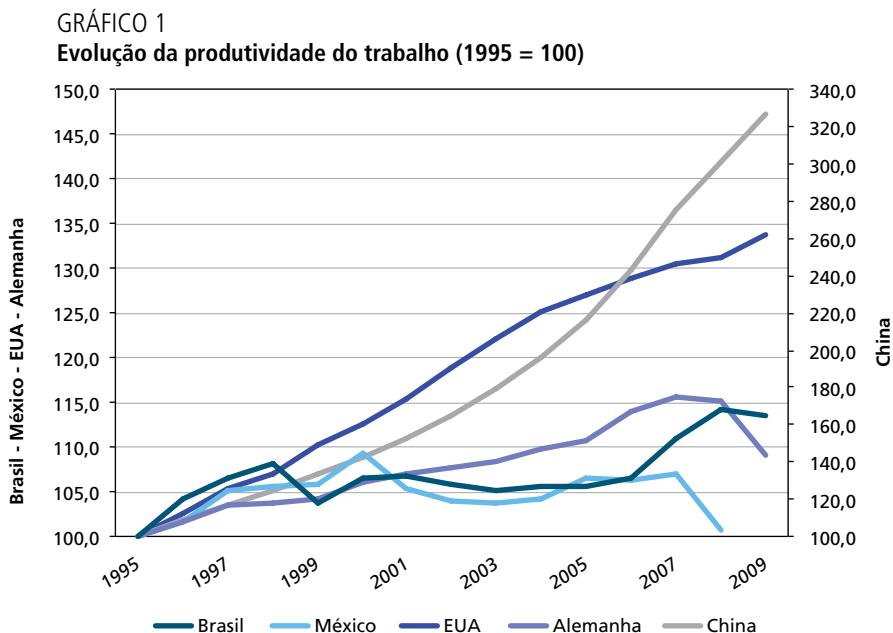
#### 4 ANÁLISE DOS DADOS

Os dados disponíveis permitiram que o cálculo da produtividade do trabalho e a análise a partir das metodologias propostas fossem realizados para o período 1995-2009. Além disso, conforme mencionado, a comparação do comportamento da economia brasileira será feita com outros quatro países, a saber, China, México, EUA e Alemanha. O primeiro passo é obter as produtividades para cada atividade e para o total da economia dos países selecionados. De posse dos índices de volume do valor adicionado de suas atividades, torna-se possível encadeá-los ao valor adicionado anual de cada atividade disponível nas matrizes insumo-produto do WIOD (contabilizadas em dólares e convertidos por uma taxa de câmbio anual nominal), do primeiro ano da série até o ano de 2009, de modo a mensurá-los a preços constantes de 1995, para qualquer um dos países da base. Dividindo-se os valores adicionados das atividades pelas respectivas quantidades de pessoal ocupado, obtêm-se os valores da produtividade do trabalho associados a cada uma das atividades econômicas. Com estes dados em mãos é possível traçar um panorama do diferencial da produtividade do trabalho do Brasil para os outros quatro países, bem como os exercícios propostos que aprofundam a análise.

##### 4.1 Diferenciais Relativos de Produtividade

Com os dados de produtividade calculados, os primeiros aspectos a serem tratados são as diferenças no ritmo de crescimento e no próprio nível de produtividade. O gráfico 1, a seguir, apresenta a evolução acumulada da produtividade para o Brasil e os demais países.





Pelo gráfico é possível perceber que é fraco o desempenho do Brasil durante praticamente toda a série. O crescimento acumulado até 2005 foi de apenas 5,6% e começou a ser revertido apenas em 2006, momento em que as taxas de crescimento da economia passaram a apresentar um desempenho superior à média do período 1995-2002. Ainda assim, o crescimento acumulado da produtividade foi de apenas 13,6% para todo o período 1995-2009, o que significa uma taxa média de crescimento anual de apenas 0,9%. Enquanto isso, a evolução da produtividade do trabalho na China destoa bastante das demais economias. O crescimento chinês acumulado no período foi de 226,8%, o que significa um crescimento médio anual de 8,8%. Dentre os demais países da série, os EUA apresentaram a segunda melhor performance, com crescimento acumulado de 33,8%, média anual de 2,1%, e foram um dos únicos, juntamente com a China, que elevaram sistematicamente sua produtividade durante todo o período. A Alemanha também apresentou um desempenho bastante consistente, mas o início da crise de 2008-2009 afetou seriamente sua trajetória, que saiu de um crescimento acumulado de 15,6% em 2007 para terminar 2009 com 9,1%, chegando ao fim da década praticamente com o mesmo nível de produtividade de 2004. O México por sua vez apresentou um comportamento bastante inconstante ao longo do período, com um bom crescimento no fim da década de 1990, ficando praticamente estável durante a década de 2000, e foi, certamente, o mais afetado pela crise que eclodiu em 2008-2009. O crescimento acumulado, que já era de apenas 7,1% em 2007,

foi completamente perdido em dois anos, a ponto de chegar em 2009 com uma retração acumulada de 3,8%, o que representou uma perda de produtividade média anual de 1,4% no período 1995-2009.

A pergunta que se segue é se essas taxas de crescimento, sobretudo a chinesa, levaram a uma maior proximidade em termos do nível da produtividade entre o Brasil e os demais países selecionados. A tabela 1, a seguir, traz a produtividade do trabalho medida em US\$1.000,00 por trabalhador empregado, de alguns anos, para os países.

TABELA 1  
Produtividade do trabalho em anos selecionados (US\$1.000,00/trabalhador)<sup>13</sup>

| País                               | 1995       | 2000       | 2005       | 2009       |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Brasil                             | 9,1        | 9,7        | 9,7        | 10,4       |
| China                              | 1,1        | 1,5        | 2,3        | 3,5        |
| México                             | 9,3        | 10,2       | 9,9        | 9,0        |
| EUA                                | 55,4       | 62,4       | 70,4       | 74,1       |
| Alemanha                           | 60,7       | 64,4       | 67,3       | 66,3       |
| <b>País Mais Produtivo/Brasil</b>  | <b>6,6</b> | <b>6,6</b> | <b>7,3</b> | <b>7,1</b> |
| <b>Brasil/País Menos Produtivo</b> | <b>8,6</b> | <b>6,4</b> | <b>4,2</b> | <b>3,0</b> |

Elaborado pelos autores.

A diferença nas taxas de crescimento da produtividade observadas no gráfico 1 fez com que a diferença entre o Brasil e o país mais produtivo dentre aqueles escolhidos para o presente trabalho – Alemanha em 1995 e 2000 e EUA em 2005 e 2009 – crescesse um pouco ao longo do período, aumentando o diferencial de 6,6 vezes para 7,1 vezes. Adicione-se a isso o fato de que as altas taxas de crescimento da produtividade na China (para todos os anos o país menos produtivo em nível dentre os utilizados na comparação) levaram a um estreitamento na diferença entre este país e o Brasil. A diferença, que era de 8,6 vezes em 1995, passou para apenas 3,0 vezes em 2009. Percebe-se também que, a despeito do grande crescimento da produtividade na China, o seu nível ainda encontra-se muito distante dos demais países. Mesmo na indústria de transformação a produtividade chinesa ainda se encontra aquém da dos demais países, inclusive do Brasil, vide tabela 2 a seguir.

13. As tabelas com os cálculos da produtividade por atividade encontram-se nos anexos.

**TABELA 2**  
**Produtividade do trabalho na indústria de transformação (US\$1.000,00/ trabalhador)**

| País                               | 1995       | 2000       | 2005       | 2009       |
|------------------------------------|------------|------------|------------|------------|
| Brasil                             | 13,1       | 16,2       | 15,3       | 14,8       |
| China                              | 2,4        | 3,8        | 5,2        | 7,0        |
| México                             | 10,5       | 11,8       | 12,5       | 11,2       |
| EUA                                | 61,8       | 79,8       | 113,6      | 133,0      |
| Alemanha                           | 61,2       | 70,3       | 81,1       | 72,5       |
| <b>País Mais Produtivo/Brasil</b>  | <b>4,7</b> | <b>4,9</b> | <b>7,4</b> | <b>9,0</b> |
| <b>Brasil/País Menos Produtivo</b> | <b>5,4</b> | <b>4,2</b> | <b>2,9</b> | <b>2,1</b> |

Elaborado pelos autores.

Pela tabela 2 percebe-se que a situação da indústria de transformação no Brasil é relativamente pior quando comparado à economia como um todo. Ainda que ela seja mais produtiva do que a média da economia, sua distância em relação ao país mais produtivo do grupo selecionado praticamente dobra no período, saindo de 4,7 vezes em 1995 para uma diferença de 9,0 vezes em 2009, ao passo que a sua distância para a indústria de transformação chinesa caiu de 5,5 vezes em 1995 para apenas 2,1 vezes em 2009. Desse modo, ao mesmo tempo em que nos afastamos significativamente dos países que podem ser considerados como fronteira tecnológica, um dos nossos principais concorrentes está cada vez mais próximo dos nossos níveis de produtividade. Em contrapartida, o diferencial de produtividade da indústria de transformação no Brasil em relação ao México aumentou entre 1995 e 2009 de 1,25 vezes para 1,31 vezes, ainda que boa parte deste aumento seja em função do impacto da crise na economia mexicana.

**TABELA 3**  
**Diferencial da produtividade no Brasil em comparação com os países mais e menos produtivos por macrosetores<sup>14</sup>**

| Macrosetor                           | Brasil/País Menos Produtivo <sup>1</sup> |            |            |            | País Mais Produtivo/Brasil <sup>2</sup> |            |            |            |
|--------------------------------------|------------------------------------------|------------|------------|------------|-----------------------------------------|------------|------------|------------|
|                                      | 1995                                     | 2000       | 2005       | 2009       | 1995                                    | 2000       | 2005       | 2009       |
| Agropecuária                         | 5,0                                      | 5,4        | 4,8        | 4,5        | 16,4                                    | 21,0       | 24,8       | 21,7       |
| Indústria extrativa mineral          | 9,2                                      | 4,7        | 3,0        | 2,3        | 6,2                                     | 5,9        | 3,6        | 3,9        |
| Indústria de transformação           | 5,4                                      | 4,2        | 2,9        | 2,1        | 4,7                                     | 4,9        | 7,4        | 9,0        |
| Fornecimento de eletríc., gás e água | 8,6                                      | 6,0        | 3,1        | 2,9        | 5,2                                     | 5,0        | 4,9        | 4,6        |
| Construção                           | 6,9                                      | 5,9        | 3,2        | 2,3        | 5,7                                     | 6,2        | 6,8        | 6,5        |
| Serviços                             | 7,9                                      | 5,7        | 4,0        | 2,9        | 5,6                                     | 5,9        | 6,5        | 6,4        |
| <b>Total da economia</b>             | <b>8,6</b>                               | <b>6,4</b> | <b>4,2</b> | <b>3,0</b> | <b>6,6</b>                              | <b>6,6</b> | <b>7,3</b> | <b>7,1</b> |

Elaborado pelos autores.

Notas: <sup>1</sup> Nível de produtividade no Brasil em relação ao menor nível produtividade dentre os países selecionados.

<sup>2</sup> Maior nível de produtividade dentre os países selecionados em relação ao nível de produtividade no Brasil.

14. O macrosetor foi uma agregação definida a partir das 35 atividades presentes nos dados do WIOD. A correspondência entre as atividades e os macrosetores pode ser encontrada no Anexo I.

Na tabela 3 podemos observar que a diferença entre o Brasil e o país onde os macrosetores são menos produtivos – que, mais uma vez, em todos os casos é a China – cai sistematicamente ao longo dos anos, sendo que a “agropecuária” é o macrosetor onde esta diferença cai menos. Na “indústria de transformação” é onde se encontram os menores diferenciais, fechando a década com uma produtividade apenas 2,1 vezes maior que seu correspondente na China.

Situação similar é verificada para “construção” e “serviços”. Além de uma redução no diferencial para o país menos produtivo, observa-se que a diferença para o país mais produtivo aumentou. Estes movimentos indicam uma piora relativa mais significativa nessas atividades, uma vez que, ao mesmo tempo em que se afastaram da fronteira, se aproximaram do piso de produtividade na comparação com os países selecionados.

Na “indústria extrativa mineral” e em “fornecimento de eletricidade, gás e água” identificam-se as quedas mais acentuadas nos diferenciais para o país menos produtivo. Por outro lado, nesses dois macrosetores verifica-se também uma redução na diferença para o mais produtivo (México e EUA, respectivamente). Os dados sinalizam que a produtividade da “indústria extrativa mineral” e do “fornecimento de eletricidade, gás e água” no Brasil tiveram bom desempenho no período, no entanto, ainda aquém do avanço da produtividade chinesa, que realmente foi muito expressiva nesses casos.

Fazendo a mesma análise para as atividades econômicas, a situação da economia brasileira também não é confortável. Na medida que os diferenciais setoriais também serão discutidos na próxima seção, dado que são um dos elementos da decomposição do diferencial agregado de produtividade (para 1995 e 2009), neste momento mostraremos apenas a tabela com os valores dos diferenciais de produtividade frente ao país mais/menos produtivo, para os mesmos anos apresentados nas tabelas anteriores. De todo modo, a partir dessas tabelas já se pode claramente visualizar a predominância de casos em que há piora relativa das atividades brasileiras.

TABELA 4

**Produtividade da atividade no país onde ela é maior em relação à produtividade da atividade no Brasil**

| Atividade            | 1995 | 2000 | 2005 | 2009 | Evolução 1995-2009 |
|----------------------|------|------|------|------|--------------------|
| Agropecuária         | 16,4 | 21,0 | 24,8 | 21,7 | Piorou             |
| Ind. ext. mineral    | 6,2  | 5,9  | 3,6  | 3,9  | Melhorou           |
| Alim., beb. e fumo   | 5,8  | 5,0  | 5,7  | 5,8  | Piorou             |
| Têxteis              | 6,5  | 7,3  | 11,4 | 10,6 | Piorou             |
| Vest., couro e calç. | 8,3  | 11,3 | 16,0 | 19,1 | Piorou             |
| Madeira              | 6,4  | 8,0  | 8,9  | 9,3  | Piorou             |
| Celulose e papel     | 3,5  | 3,3  | 3,2  | 3,3  | Melhorou           |

(Continua)

(Continuação)

| Atividade               | 1995 | 2000 | 2005 | 2009 | Evolução 1995-2009 |
|-------------------------|------|------|------|------|--------------------|
| Refino                  | 3,7  | 3,9  | 9,6  | 12,0 | Piorou             |
| Químicos                | 3,8  | 2,1  | 2,7  | 2,4  | Melhorou           |
| Borr. e plást.          | 3,5  | 4,5  | 6,7  | 6,9  | Piorou             |
| Prod. min. n-met.       | 6,4  | 6,9  | 7,9  | 7,2  | Piorou             |
| Metalurgia              | 3,3  | 2,9  | 3,2  | 3,6  | Piorou             |
| Máq. e equip.           | 3,4  | 2,9  | 3,6  | 6,1  | Piorou             |
| Equip. elet. e ópt.     | 2,3  | 4,8  | 10,0 | 16,8 | Piorou             |
| Equip. transp.          | 2,8  | 2,2  | 2,7  | 3,3  | Piorou             |
| Ind. diversas           | 5,2  | 4,7  | 11,0 | 10,7 | Piorou             |
| Elet., gás e água       | 5,2  | 5,0  | 4,9  | 4,6  | Melhorou           |
| Construção              | 5,7  | 6,2  | 6,8  | 6,5  | Piorou             |
| Com. automotivo         | 9,1  | 11,6 | 19,9 | 21,5 | Piorou             |
| Com. atacadista         | 5,5  | 8,7  | 12,5 | 12,1 | Piorou             |
| Com. varejista          | 6,3  | 8,7  | 11,6 | 10,7 | Piorou             |
| Hotéis e rest.          | 5,3  | 4,1  | 3,8  | 3,1  | Melhorou           |
| Transp. terr.           | 5,8  | 8,0  | 10,4 | 10,3 | Piorou             |
| Transp. aqua.           | 2,6  | 5,7  | 17,1 | 49,9 | Piorou             |
| Transp. aéreo           | 4,4  | 5,7  | 7,6  | 7,5  | Piorou             |
| Outros transp.          | 3,5  | 4,1  | 7,4  | 7,1  | Piorou             |
| Corr. e telecom.        | 5,0  | 6,0  | 6,7  | 7,3  | Piorou             |
| Inter. financeira       | 1,5  | 1,6  | 1,7  | 1,4  | Melhorou           |
| Serv. imobiliários      | 7,8  | 5,4  | 5,2  | 5,7  | Melhorou           |
| Serv. empresas          | 8,9  | 7,7  | 7,6  | 7,9  | Melhorou           |
| Adm. pública            | 2,6  | 3,0  | 3,2  | 3,4  | Piorou             |
| Educação                | 4,8  | 5,0  | 4,5  | 5,3  | Piorou             |
| Saúde e ass. soc.       | 3,5  | 4,0  | 4,4  | 4,4  | Piorou             |
| Outros serv. pess./soc. | 16,4 | 16,2 | 14,1 | 13,1 | Melhorou           |
| Serv. domésticos        | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A                |

Elaborado pelos autores.

**TABELA 5**

**Produtividade da atividade no Brasil sobre a produtividade da atividade no país onde ela é menor**

| Código da atividade ISIC | 1995 | 2000 | 2005 | 2009 | Evolução 1995-2009 |
|--------------------------|------|------|------|------|--------------------|
| Agropecuária             | 5,0  | 5,4  | 4,8  | 4,5  | Piorou             |
| Ind. ext. mineral        | 9,2  | 4,7  | 3,0  | 2,3  | Piorou             |
| Alim., beb. e fumo       | 3,8  | 3,0  | 2,0  | 1,3  | Piorou             |
| Têxteis                  | 3,4  | 2,4  | 1,8  | 1,6  | Piorou             |
| Vest., couro e calç.     | 2,1  | 1,9  | 1,7  | 1,1  | Piorou             |
| Madeira                  | 4,3  | 3,5  | 3,9  | 2,2  | Piorou             |

(Continua)

(Continuação)

| Código da atividade ISIC | 1995 | 2000 | 2005 | 2009 | Evolução 1995-2009 |
|--------------------------|------|------|------|------|--------------------|
| Celulose e papel         | 6,8  | 6,4  | 7,1  | 7,1  | Melhorou           |
| Refino                   | 7,3  | 8,9  | 4,3  | 4,1  | Piorou             |
| Químicos                 | 9,6  | 9,9  | 6,2  | 5,0  | Piorou             |
| Borr. e plást.           | 8,1  | 6,0  | 4,6  | 3,1  | Piorou             |
| Prod. min. n-met.        | 5,3  | 2,7  | 2,0  | 1,3  | Piorou             |
| Metalurgia               | 5,4  | 3,8  | 2,0  | 1,1  | Piorou             |
| Máq. e equip.            | 8,0  | 4,4  | 3,6  | 3,7  | Piorou             |
| Equip. elet. e ópt.      | 8,0  | 5,4  | 4,4  | 4,1  | Piorou             |
| Equip. transp.           | 9,6  | 6,2  | 4,0  | 3,0  | Piorou             |
| Ind. diversas            | 18,6 | 12,4 | 7,0  | 3,6  | Piorou             |
| Elet., gás e água        | 8,6  | 6,0  | 3,1  | 2,9  | Piorou             |
| Construção               | 6,9  | 5,9  | 3,2  | 2,3  | Piorou             |
| Com. automotivo          | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A                |
| Com. atacadista          | 3,2  | 2,6  | 2,6  | 1,2  | Piorou             |
| Com. varejista           | 15,3 | 10,5 | 3,1  | 4,7  | Piorou             |
| Hotéis e rest.           | 3,3  | 3,4  | 3,1  | 2,8  | Piorou             |
| Transp. terr.            | 4,5  | 3,2  | 2,1  | 1,5  | Piorou             |
| Transp. aqua.            | 43,2 | 10,3 | 6,8  | 5,5  | Piorou             |
| Transp. aéreo            | 7,0  | 4,5  | 3,5  | 3,2  | Piorou             |
| Outros transp.           | 4,7  | 4,8  | 1,6  | 1,1  | Piorou             |
| Corr. e telecom.         | 12,7 | 5,6  | 3,2  | 2,6  | Piorou             |
| Inter. financeira        | 6,1  | 6,1  | 5,1  | 4,0  | Piorou             |
| Serv. imobiliários       | 3,1  | 3,8  | 3,8  | 2,6  | Piorou             |
| Serv. empresas           | 2,3  | 1,1  | 1,2  | 1,4  | Piorou             |
| Adm. pública             | 13,7 | 7,9  | 4,7  | 4,0  | Piorou             |
| Educação                 | 11,3 | 7,0  | 4,9  | 2,7  | Piorou             |
| Saúde e ass. soc.        | 9,4  | 5,5  | 3,3  | 2,5  | Piorou             |
| Outros serv. pess./soc.  | 21,9 | 15,5 | 11,5 | 7,9  | Piorou             |
| Serv. domésticos         | N/A  | N/A  | N/A  | N/A  | N/A                |

Elaborado pelos autores.

A conjunção dos fatores apresentados acima, baixo crescimento da produtividade do trabalho na economia brasileira, levando a um aumento na distância da nossa produtividade em comparação com os países utilizados como referência de alta produtividade, bem como o processo acelerado de evolução da produtividade na China, que vem diminuindo sistematicamente a diferença desta para o Brasil, indica que, mantendo-se estas tendências, a produtividade do trabalho afetará seriamente a capacidade de competição da economia brasileira, sobretudo nas atividades da indústria de transformação. A decomposição do diferencial de produtividade do trabalho fornece uma explicação mais detalhada sobre esses processos.

## 4.2. Resultados da Decomposição do Diferencial de Produtividade do Trabalho

Uma forma de aprofundar o entendimento sobre a trajetória da posição relativa da produtividade do trabalho da economia brasileira é mensurar em que medida os movimentos de produtividade relativa de cada atividade contribuiu para as mudanças no diferencial de produtividade da economia como um todo. Para isso, a diferença relativa de produtividade do trabalho foi decomposta conforme detalhado previamente na seção 3.1, nas equações (2.1) ou (2.2) para os anos de 1995 e 2009. O resultado geral da aplicação dessa decomposição pode ser visto na tabela 6. Ele mostrou que diferentes atividades explicam a distância relativa do Brasil para diversos países.

TABELA 6

**Contribuição das atividades para o diferencial de produtividade do trabalho entre o Brasil e os países de referência**  
(Em %)

| Atividade            | China |       | México <sup>1</sup> | EUA    |        | Alemanha |        |
|----------------------|-------|-------|---------------------|--------|--------|----------|--------|
|                      | 1995* | 2009* | 2009*               | 1995** | 2009** | 1995**   | 2009** |
| Agropecuária         | 5,9   | 6,4   | 1,5                 | 1,2    | 1,5    | 1,3      | 1,2    |
| Ind. ext. mineral    | 0,8   | 1,0   | 1,2                 | 1,1    | 0,7    | 0,6      | 0,2    |
| Alim., beb. e fumo   | 2,9   | 2,6   | 1,7                 | 1,7    | 1,0    | 2,1      | 1,2    |
| Têxteis              | 2,3   | 1,4   | 0,5                 | 0,6    | 0,2    | 0,6      | 0,3    |
| Vest., couro e calç. | 0,3   | 0,2   | 0,0                 | 0,0    | 0,0    | 0,1      | 0,0    |
| Madeira              | 0,5   | 0,3   | 0,1                 | 0,3    | 0,2    | 0,5      | 0,3    |
| Celulose e papel     | 1,4   | 1,3   | 4,2                 | 1,8    | 1,0    | 1,8      | 1,2    |
| Refino               | 0,7   | 1,1   | 0,9                 | 0,5    | 1,0    | 0,1      | 0,0    |
| Químicos             | 2,2   | 3,2   | 7,0                 | 1,7    | 1,2    | 2,4      | 2,3    |
| Borr. e plást.       | 0,7   | 0,5   | 0,8                 | 0,7    | 0,4    | 1,1      | 1,1    |
| Prod. min. n-met.    | 0,8   | 0,7   | 0,3                 | 0,4    | 0,3    | 1,1      | 0,7    |
| Metalurgia           | 2,1   | 1,9   | 0,5                 | 1,9    | 1,0    | 3,0      | 2,4    |
| Máq. e equip.        | 1,1   | 1,3   | 1,0                 | 1,3    | 1,2    | 3,3      | 2,7    |
| Equip. elet. e ópt.  | 1,4   | 1,2   | 3,7                 | 2,1    | 6,0    | 3,1      | 4,3    |
| Equip. transp.       | 1,4   | 1,9   | 5,8                 | 1,9    | 1,4    | 2,9      | 2,9    |
| Ind. diversas        | 0,9   | 0,9   | 1,2                 | 0,6    | 0,7    | 0,7      | 0,4    |
| Elet., gás e água    | 2,7   | 2,6   | 2,4                 | 2,2    | 1,5    | 2,2      | 2,3    |
| Construção           | 5,6   | 4,9   | 5,4                 | 4,2    | 2,3    | 6,8      | 3,7    |
| Com. automotivo      | 0,0   | 0,0   | 0,0                 | 1,1    | 1,7    | 1,5      | 1,6    |
| Com. atacadista      | 3,6   | 4,0   | 2,2                 | 6,4    | 10,9   | 5,3      | 6,6    |
| Com. varejista       | 6,4   | 6,0   | 8,0                 | 7,3    | 7,8    | 4,1      | 3,4    |
| Hotéis e rest.       | 1,8   | 2,9   | 4,7                 | 2,8    | 2,3    | 1,4      | 1,3    |
| Transp. terr.        | 2,7   | 1,7   | 1,1                 | 1,5    | 1,2    | 1,8      | 1,2    |
| Transp. aqua.        | 0,2   | 0,1   | 0,1                 | 0,1    | 0,2    | 0,1      | 0,9    |

(Continua)

(Continuação)

| Atividade               | China |       | México <sup>1</sup> | EUA    |        | Alemanha |        |
|-------------------------|-------|-------|---------------------|--------|--------|----------|--------|
|                         | 1995* | 2009* | 2009*               | 1995** | 2009** | 1995**   | 2009** |
| Transp. aéreo           | 0,4   | 0,2   | 0,5                 | 0,6    | 0,5    | 0,3      | 0,2    |
| Outros transp.          | 1,2   | 0,8   | 0,2                 | 0,9    | 0,9    | 1,0      | 1,6    |
| Corr. e telecom.        | 0,7   | 1,1   | 0,7                 | 3,1    | 3,6    | 2,4      | 3,2    |
| Inter. financeira       | 9,2   | 10,5  | 14,4                | 7,3    | 8,4    | 4,6      | 4,2    |
| Serv. imobiliários      | 9,1   | 9,6   | 8,9                 | 11,0   | 10,3   | 11,2     | 13,8   |
| Serv. empresas          | 7,0   | 7,6   | 0,7                 | 10,6   | 11,5   | 10,6     | 12,2   |
| Adm. pública            | 9,7   | 9,4   | 9,6                 | 12,5   | 9,6    | 6,8      | 5,8    |
| Educação                | 5,4   | 4,4   | 5,8                 | 0,8    | 0,6    | 4,3      | 3,8    |
| Saúde e ass. soc.       | 4,0   | 4,1   | 2,8                 | 6,3    | 6,0    | 6,3      | 8,8    |
| Outros serv. pess./soc. | 4,5   | 4,6   | 2,0                 | 3,5    | 2,8    | 4,6      | 4,0    |
| Serv. domésticos        | 0,0   | 0,0   | 0,0                 | 0,0    | 0,0    | 0,0      | 0,0    |

Elaborado pelos autores a partir das equações \*(2.1) e \*\*(2.2).

Nota: <sup>1</sup> O diferencial do México foi calculado apenas para o ano de 2009, em função de ser praticamente inexistente em 1995.

Em 1995, a produtividade da economia brasileira era 8,6 vezes superior à chinesa, enquanto em 2009 ela se reduziu para 3,0 vezes. Para ambos os anos, a distribuição das contribuições pelos setores na determinação do diferencial de produtividade ficou bastante parecida, evidenciando que o processo *catching up* chinês, em relação ao Brasil, foi razoavelmente homogêneo e acelerando, reduzindo bastante o diferencial de produtividade em um tempo relativamente curto.

A “agropecuária” teve papel importante na determinação desses diferenciais de produtividade, sendo responsável por 5,9% do diferencial em 1995 e subindo para 6,4% em 2009, a despeito da queda no peso relativo desta atividade na estrutura de ocupações brasileira, que passou de 26% em 1995 para 17,4% em 2009. Nesse caso, o elemento preponderante para a contribuição foi o correspondente à comparação setorial internacional, isto é, a produtividade relativa da “agropecuária” brasileira em relação à chinesa, que mesmo com a queda, como já mencionado, continuou em níveis elevados.

Já as atividades da indústria de transformação foram responsáveis por 19,0% do diferencial em 1995, passando a 18,3% em 2009. Dentre estas, chama a atenção o fato de todas as atividades brasileiras terem apresentado redução em seu diferencial de produtividade em relação aos seus pares chineses entre os dois anos, com exceção apenas da “celulose, papel, impressão e publicação”, que apresentou ligeiro incremento no diferencial de produtividade, passando de 7,8 para 8,0 vezes. No entanto, quando se observa a produtividade das atividades chinesas, verifica-se que este aumento não foi explicado apenas por um crescimento mais acelerado



da produtividade da “celulose, papel, impressão e publicação” no Brasil,<sup>15</sup> mas também, por um desempenho relativamente mais fraco desta atividade na China. Em 1995, a produtividade de “celulose, papel, impressão e publicação” na China era 3,2 vezes superior à produtividade agregada deste mesmo país. Já em 2009, a produtividade relativa individual da atividade, na comparação com a produtividade agregada, foi de apenas 0,88, demonstrando que a evolução da produtividade na referida atividade ficou bem aquém do ritmo de crescimento da produtividade na economia chinesa como um todo. Sendo assim, os resultados da decomposição mostram que, a despeito de um crescimento do diferencial de produtividade na comparação entre a “celulose, papel, impressão e publicação” nos dois países, em um contexto de redução generalizada nos diferenciais das demais, a contribuição relativa dessa atividade para o diferencial agregado não cresceu (tabela 6). Isso ocorreu justamente por conta da forte queda da produtividade relativa interna da atividade na China.<sup>16</sup>

Ainda na indústria de transformação, pode-se destacar o crescimento da produtividade do trabalho na China das atividades “metalurgia e produtos de minerais metálicos”, “coque, refino de petróleo e combustível nuclear” e “produtos químicos”<sup>17</sup>. Na decomposição das contribuições denota-se que estas atividades registraram uma redução do diferencial de produtividade para seus pares no Brasil, ao mesmo tempo em que suas respectivas produtividades cresceram a taxas superiores ao crescimento agregado da produtividade na economia chinesa, contribuindo positivamente para a redução do diferencial agregado de produtividade.

Outra importante atividade na análise dos diferenciais de produtividade entre Brasil e China corresponde à “construção”, que respondeu por 5,6% e 4,9% do diferencial agregado, respectivamente em 1995 e 2009. A queda na contribuição foi determinada pela forte redução no diferencial de produtividade desta atividade na comparação entre os dois países, bem como devido à redução na produtividade relativa interna da atividade na China. Em 1995, a produtividade do trabalho da “construção” no Brasil era 6,9 vezes superior à desta atividade na China, caindo para 2,3 vezes em 2009. A queda no diferencial de produtividade da “construção” veio acompanhada de uma retração na produtividade relativa interna desta atividade na China, que em 1995 foi de 1,2 e atingiu 0,9 em 2009. Isso indica que a redução no diferencial também não se deve fundamentalmente a um desempenho “acima

15. O crescimento acumulado da produtividade na referida atividade, no mesmo período, foi o segundo maior de toda a indústria de transformação (37,2%).

16. Do ponto de vista do peso relativo dessa atividade nas ocupações, houve uma redução de 0,8% para 0,6% (vide Anexos III.1 e III.2), fazendo também com que a participação relativa da contribuição dessa atividade para o diferencial de produtividade entre Brasil e China não aumentasse.

17. A manutenção de um elevado diferencial de produtividade dos “produtos químicos” brasileiros em relação aos chineses (5 vezes superior), a despeito de um bom desempenho relativo da referida atividade na China, fez com que sua participação relativa na determinação do diferencial de produtividade entre Brasil e China apresentasse a maior subida dentre todas as atividades da indústria de transformação, de 1 ponto percentual (vide tabela 6).

da média” da produtividade da “construção” na China, uma vez que ela cresceu a um ritmo inferior ao da produtividade agregada, mas também por um baixo crescimento da produtividade do trabalho nesta atividade no Brasil, no período em questão. Portanto, o cálculo da contribuição da “construção” para o diferencial de produtividade foi afetado negativamente por esses fatores. A redução só não foi maior porque se trata da principal atividade no que se refere à estrutura do emprego no Brasil, representando 6% das ocupações totais em 1995 e 7,1% em 2009. Dessa forma, o ponderador referente à estrutura das ocupações na decomposição afetou positivamente o valor da contribuição da “construção” para o diferencial agregado de produtividade entre Brasil e China.

A atividade “fornecimento de eletricidade, gás e água” foi responsável por 2,7% do diferencial em 1995 e 2,6% em 2009. Em 1995, o fator principal para o cálculo do peso dessa atividade na decomposição correspondeu ao diferencial direto da atividade no Brasil em relação à mesma atividade na China, sendo a primeira, mais de 8,5 vezes, superior à segunda. Já em 2009, denota-se uma redução na comparação direta de produtividade entre as referidas atividades nos dois países, que cai para 2,9 vezes, além de uma ampliação do diferencial de produtividade desta atividade na China em relação à produtividade agregada desta economia. Em 1995, este último diferencial era de 5,3 vezes, o qual aumentou para 6,3 em 2009, sinalizando que a produtividade de “fornecimento de eletricidade, gás e água” chinês se deu em um ritmo ainda mais acelerado do que o crescimento da produtividade na economia chinesa como um todo. Esse desempenho da produtividade relativa interna do “fornecimento de eletricidade, gás e água” na economia chinesa foi importante para que a contribuição desta atividade para o diferencial de produtividade entre Brasil e China ficasse praticamente estável em termos relativos, e não fosse reduzida de forma mais significativa. A partir desses elementos pode-se dizer que a queda no diferencial de produtividade do “fornecimento de eletricidade, gás e água” esteve mais associada a um desempenho “acima da média” da atividade em questão no território chinês, do que a um desempenho mais fraco da produtividade dessa atividade no Brasil, diferente do ocorrido, por exemplo, com a “construção”.

Com base nos resultados da decomposição, denota-se que em 1995, as atividades do setor de serviços foram responsáveis por 66,1% do diferencial de produtividade brasileira em relação à chinesa. Em 2009, estas atividades mantiveram praticamente o mesmo poder explicativo, sendo responsáveis por 66,8% do diferencial total. Há destaque para as maiores contribuições em ambos os anos das atividades “intermediação financeira” e “serviços imobiliários”,<sup>18</sup> de 9,2% e 9,1%

18. Cabe ressaltar que há de se ter algum cuidado na análise dos resultados referentes a estas duas atividades, uma vez que são afetadas por aspectos como o diferencial de juros e a especulação imobiliária, que muitas vezes não são expurgadas mesmo após a deflação dos valores.

em 1995 e de 10,5% e 9,6% em 2009, respectivamente. Apesar do crescimento da contribuição, devemos salientar que houve redução no valor dos três elementos presentes no cálculo da decomposição no caso dessa atividade, quais sejam: da produtividade relativa direta entre as mesmas atividades nos dois países, na produtividade relativa interna destas atividades na China e do peso relativo destas atividades na estrutura de ocupações. De todo modo, na medida que o desempenho relativo da produtividade dessas atividades no Brasil foi de um crescimento bem acima da produtividade agregada (expansão acumulada de 62% no caso da “intermediação financeira” e 47% no caso dos “serviços imobiliários”), a queda no diferencial, na comparação direta com as correspondentes, não foi tão expressiva, como ocorrida na maioria das atividades industriais, por exemplo. Dessa forma, a contribuição das referidas atividades para o diferencial agregado de produtividade continuou em patamares elevados, sendo as duas maiores de todas as atividades analisadas na decomposição feita para o ano de 2009 (vide tabela 6).

Na comparação da produtividade do trabalho da economia brasileira com a mexicana, do ponto de vista agregado, durante todo o período em análise, os valores foram muito parecidos. No entanto, no último ano da série, por conta de a economia mexicana ter sofrido impactos depressivos mais significativos em decorrência da crise financeira eclodida em 2008, denota-se o surgimento de um pequeno diferencial de produtividade em favor da economia brasileira. Com relação aos valores para os dois anos em análise, em 1995 não houve praticamente diferencial de produtividade agregado entre estes dois países, sendo os valores 9,1 no Brasil e 9,3 no México. Já em 2009 a produtividade brasileira foi 1,2 vezes superior à mexicana, com valores de 10,4 no Brasil e 9,0 no México. Na medida que, em 1995 não há praticamente diferencial agregado de produtividade entre os países, a análise dos resultados da decomposição perde poder explicativo. Dessa forma, para esse ano, comentaremos apenas alguns aspectos setoriais mais relevantes. Para 2009, assim como na comparação com a China, utilizaremos a decomposição presente na equação (2.1), uma vez que a produtividade brasileira, em termos agregados, foi superior à mexicana no ano.

A despeito de em 1995 não ter havido praticamente nenhum diferencial de produtividade, na perspectiva setorial denota-se algumas diferenças importantes. As atividades “agropecuária” e “indústria extrativa mineral” da economia mexicana apresentavam produtividade superiores de 1,2 e 6,2 vezes a verificada em seus pares brasileiros, respectivamente.

Já na indústria de transformação, houve clara vantagem das atividades brasileiras. Das catorze atividades desta indústria, em onze a produtividade brasileira foi superior, com destaque para atividades cuja produção predominante corresponde a bens de capital, tais como “máquinas e equipamentos” e “equipamentos elétricos e

ópticos”. Na primeira, a produtividade brasileira foi de 3,36, enquanto na segunda, 4,5 vezes acima da produtividade destas mesmas atividades no México. Houve três atividades cuja produtividade mexicana em 1995 foi maior, a saber, “vestuário, couro e calçado”, “madeira e produtos de madeira e cortiça” e “produtos de minerais não-metálicos”, cujas produtividades no México foram 56%, 32% e 23%, respectivamente, superiores às verificadas no Brasil. Já as atividades industriais de “fornecimento de eletricidade, gás e água” e de “construção” foram mais produtivas no Brasil na comparação com o México em 1995.

Quanto aos serviços, a situação foi um pouco diferente em 1995. Das dezesseis atividades da matriz, apenas em metade a produtividade brasileira foi superior. A superioridade da produtividade brasileira se fez de forma mais marcante nas atividades de “transporte aquaviário” (11,4 vezes seu correspondente no México) e “transporte aéreo” (4,4 vezes acima da mexicana). Em contrapartida, os principais diferenciais positivos de produtividade dos serviços mexicanos na comparação com os brasileiros foram encontrados nos “serviços imobiliários” (3,7 vezes superior ao brasileiro) e “correios e telecomunicações” (2,9 vezes acima do brasileiro).

Para o ano de 2009 ocorrem algumas mudanças em relação às atividades que mais contribuíram para a diferença de produtividade entre Brasil e México. A “agropecuária” passou a contribuir com 6,3% da explicação em função do maior crescimento da sua produtividade no Brasil (4,5% ao ano), quando comparada ao México (1,5% ao ano). Esse crescimento fez com que o valor da produtividade da “agropecuária” brasileira ultrapassasse a produtividade de seu correspondente no México.

Já a “indústria extrativa mineral”, embora tenha conseguido melhorar sua situação relativa, ainda permaneceu inferior à mexicana. A produtividade desta atividade no México ainda era 3,9 vezes superior à produtividade no Brasil em 2009. Além disso, vale destacar que a produtividade relativa interna dessa atividade no México foi quase catorze vezes superior à produtividade agregada. É o caso em que o diferencial de produtividade individual da atividade segue direção oposta ao diferencial de produtividade agregada. Nesta situação, a contribuição da atividade ao diferencial decomposto (da produtividade agregada brasileira em relação à mexicana) atua reduzindo a importância relativa das atividades brasileiras mais produtivas (em relação a seus pares mexicanos) na determinação do diferencial agregado. Na medida que a participação da “indústria extrativa mineral” nas ocupações totais é reduzida no Brasil, representa 0,3% do pessoal ocupado, esse efeito de redução da contribuição relativa das atividades brasileiras mais produtivas é pequeno, apenas 0,9%.

O percentual explicado pelas atividades da indústria de transformação em 2009 foi de 18,0%. De uma forma geral, as atividades conseguiram manter diferenciais positivos de produtividade em relação aos seus pares no México. As atividades

de “máquinas e equipamentos” e “equipamentos elétricos e ópticos” continuaram sendo destaque, embora o diferencial desta última em favor da atividade no Brasil tenha tido uma pequena queda. As atividades que em 1995 já eram mais produtivas no México, já mencionadas anteriormente, também mantiveram diferenciais de produtividade em relação às atividades no Brasil, com a incorporação de duas novas atividades, quais sejam, “alimentos, bebidas e fumo” e “metalurgia e produtos de minerais metálicos”. Denota-se que, dentre as cinco atividades que foram mais produtivas no México, em quatro delas, com exceção de “vestuário, couro e calçado”, a produtividade relativa interna foi superior a 1,0. Nesse sentido, essas atividades também contribuíram para reduzir a importância relativa das atividades mais produtivas na decomposição do diferencial agregado entre Brasil e México. Dentre essas, destaque para “metalurgia e produtos de minerais metálicos” e “alimentos, bebidas e fumo”, cujas contribuições relativas na decomposição foram de 1,9% e 2,6%, respectivamente, sendo a segunda e quarta maiores de toda a indústria de transformação. Na primeira, os elementos mais significativos na determinação do valor da contribuição foram a produtividade relativa interna, que foi de 2,5, além do peso na estrutura de ocupações no Brasil, de 1,1%. Na segunda, a produtividade relativa foi de 1,37 e a participação nas ocupações totais de 2,5%, que foram fundamentais para determinar o valor de contribuição, bem como sua participação relativa no diferencial total. Dessa forma, as expressivas parcelas relativas dessas atividades na decomposição do diferencial de produtividade entre Brasil e México impediram que as contribuições das atividades brasileiras efetivamente mais produtivas que as mexicanas fossem maiores.

A atividade da indústria de transformação com a maior contribuição, em termos relativos, foi a de “produtos químicos”, que representou 3,2%. Neste caso, a contribuição está calcada em um diferencial positivo de produtividade da atividade brasileira em relação à mexicana (2,3 vezes superior), bem como em uma produtividade da atividade no México 3,1 vezes superior à produtividade agregada deste país. Sendo assim, mesmo com baixa percentual das ocupações totais no Brasil (0,5%), e do impacto de atividades menos produtivas no cálculo da decomposição do diferencial, a contribuição dos “produtos químicos” teve significativa representatividade.

Ainda que com apenas 0,4% de participação na estrutura de ocupações, a atividade “fornecimento de eletricidade, gás e água” contribuiu com 2,6% do diferencial, graças à diferença de quase 90% entre as produtividades brasileira e mexicana nesta atividade, e à produtividade relativa desta atividade frente ao agregado da economia mexicana, de quase quatro vezes. Já a atividade “construção” possui um poder explicativo elevado de 4,9%, dada a sua participação na estrutura de ocupações brasileira de 7,1% e o diferencial de produtividade entre a atividade nos dois países de 154,6% a favor da atividade no Brasil.

Mais uma vez as atividades ligadas aos serviços possuem o maior poder explicativo, 67,2% do total da diferença entre os dois países. As atividades “intermediação financeira” e “serviços imobiliários” foram as mais representativas para o diferencial, com 19,9% do total. De todo modo, vale ressaltar que essas últimas contribuições estiveram associadas a atividades cuja produtividade no México não foi inferior à brasileira. A produtividade da “intermediação financeira” foi 10% superior à brasileira; já a produtividade dos “serviços imobiliários” foi apenas 1% superior a esses mesmos serviços prestados no Brasil. Os valores expressivos das contribuições nestes casos estiveram calcados, primordialmente, nos altos valores das produtividades relativas internas das referidas atividades. A produtividade da “intermediação financeira” mexicana foi 13,3 vezes superior à produtividade agregada do México, enquanto a dos “serviços imobiliários” foi 16,2 vezes superior em 2009. Esses são, também, exemplos em que atividades menos produtivas da economia brasileira em relação às mexicanas reduzem o poder explicativo de atividades brasileiras relativamente mais produtivas na determinação do diferencial de produtividade agregada entre Brasil e México. A atividade brasileira do setor de serviços, que foi mais produtiva que a mexicana, e teve a maior contribuição para o diferencial, foi a “administração pública e seguridade social”, com contribuição relativa de 9,2%. A produtividade desta última atividade no Brasil foi quase quatro vezes acima do seu correspondente no México.

Na comparação da produtividade do trabalho no Brasil com a produtividade nos EUA, o panorama é bem distinto do que exposto até agora. De antemão vale ressaltar que a produtividade brasileira em nível durante todo o período em análise foi inferior à norte-americana. Além disso, houve um aumento do diferencial de produtividade entre 1995 e 2009, isto é, o crescimento da produtividade do trabalho nos EUA também foi superior ao que se observou no Brasil. No ano inicial, a produtividade do trabalho nos EUA era 6,1 vezes acima da brasileira, valor que passou a ser de 7,1 vezes em 2009. Como a produtividade do país de referência é superior à brasileira, discutiremos os resultados da decomposição com base na equação (2.2).

A produtividade do trabalho da “agropecuária” nos EUA registrou expressivos diferenciais favoráveis em relação à produtividade da “agropecuária” brasileira, com expansão do *gap* entre 1995 e 2009. No ano inicial, o diferencial era de 16,4 vezes, atingindo 21,7 vezes em 2009. Cabe ressaltar que a “agropecuária” brasileira foi uma das atividades com maior crescimento da produtividade no Brasil (crescimento acumulado de 85,8%). A despeito desse desempenho (bem acima da expansão agregada), a produtividade relativa interna brasileira dessa atividade ainda se situou em níveis muito baixos, sendo de 0,22 em 1995 e 0,36 em 2009, na relação com a produtividade agregada no Brasil. Assim, dada a baixa produtividade relativa interna da agropecuária brasileira, bem como o reduzido

peso relativo desta atividade na estrutura de ocupações nos EUA, o valor de contribuição na decomposição do diferencial foi pequeno, representando apenas 1,2% em 1995 e 1,5% em 2009.

Já as atividades da indústria de transformação contribuíram com 15,5% do diferencial em 1995, percentual que se manteve estável em 2009. Houve, no entanto, na maioria das atividades, aumentos no diferencial de produtividade na comparação com os pares brasileiros. Das catorze atividades contempladas, em doze houve aumento do diferencial de produtividade em favor das atividades da economia norte-americana. Dentre estas, destaque para o forte aumento no diferencial de produtividade de “equipamentos elétricos e ópticos”. O diferencial dessa atividade passou de 2,3 para 16,8, na comparação entre 1995 e 2009. Esse incremento foi determinante para tornar essa atividade como a principal contribuinte da indústria de transformação para o diferencial agregado de produtividade do trabalho entre EUA e Brasil, na decomposição para o ano de 2009. Tal atividade saiu de uma representatividade de 2,1% em 1995 para 6% do diferencial total em 2009. A contribuição seria ainda maior caso sua produtividade relativa interna no Brasil, isto é, na comparação com a produtividade agregada do Brasil, não sofresse retração de 2,9 para 2,2. De todo modo, ao manter-se em um patamar significativamente mais elevado que a produtividade agregada brasileira, o valor da contribuição não foi impactado de forma mais expressiva.

Por outro lado, devemos destacar as únicas atividades da indústria de transformação que lograram reduzir o diferencial de produtividade para seus pares nos EUA, ao mesmo tempo em que mantiveram contribuições relativamente expressivas ao diferencial agregado, a saber: “produtos químicos” e “celulose, papel, impressão e publicação”. No caso da primeira, a manutenção de uma participação elevada nos resultados da decomposição de 2009 (1,2%, o que a colocou na terceira maior da indústria de transformação), por exemplo, a despeito da queda no diferencial de produtividade com a atividade nos EUA, deve-se fundamentalmente ao crescimento mais expressivo da produtividade relativa interna da atividade no Brasil, que em 1995 era 3,4 e atingiu 6,2 em 2009. No caso da “celulose, papel, impressão e publicação”, além da redução no diferencial entre as atividades, houve também aumento da produtividade relativa interna no âmbito da economia brasileira, na comparação entre 1995 e 2009. No entanto, tais variações foram bem mais modestas frente às ocorridas com os químicos. A manutenção de uma contribuição relativamente elevada dessa atividade em 2009 (peso relativo de 1%, que a colocou na quarta maior contribuição de toda a indústria de transformação), se deveu principalmente ao maior peso na estrutura de ocupações nos EUA no referido ano, sendo responsável por 1,1% das ocupações totais, quase o dobro da representatividade dos “produtos químicos”, que absorveu 0,6% do total de ocupados. De todo modo, convém ressaltar que em ambas as atividades houve

redução no valor de suas respectivas contribuições relativas, explicada tanto pela queda de diferencial de produtividade com os pares estadunidenses, como pela redução ocorrida de peso relativo na estrutura de ocupações.

Algo semelhante ocorreu com a atividade de “fornecimento de eletricidade, gás e água”, a qual teve reduzido o diferencial de produtividade em relação à atividade nos EUA (de 5,2 para 4,6 vezes), e um aumento na produtividade do trabalho na comparação interna com a produtividade agregada (de 5,3 para 6,0 vezes), além de ligeira queda na estrutura de ocupações (de 0,5% para 0,4%). Assim, as quedas no diferencial de produtividade e na participação na estrutura de ocupações predominaram no cálculo da contribuição, frente ao avanço da produtividade relativa interna, determinando a queda na contribuição relativa dessa atividade ao diferencial. De todo modo, os valores das contribuições foram elevados em ambos os anos. Em termos relativos, foram de 2,2% em 1995 e 1,5% em 2009.

Na “construção”, a despeito da redução do *gap* de produtividade do trabalho entre a atividade brasileira em relação à mesma atividade que opera nos EUA, entre 1995 e 2009 (de 5,2 para 4,7), verificou-se uma retração na produtividade relativa interna da atividade brasileira (de 9,2 para 6,8). Como mencionado na análise comparativa com a China, os dados indicam que a “construção” no Brasil registrou resultados muito ruins no que se refere à produtividade do trabalho. Dessa forma, pode-se dizer que o principal determinante para a redução do *gap* de produtividade neste caso foi o baixíssimo crescimento da produtividade do trabalho da “construção” nos EUA. Esses resultados fizeram com que a contribuição dessa atividade para o diferencial agregado de produtividade entre EUA e Brasil apresentasse uma queda expressiva, a despeito da manutenção de uma mesma taxa de participação relativa na estrutura de emprego nos EUA. Em 1995, a “construção” correspondia à principal contribuição da indústria para o *gap* positivo de produtividade com o Brasil, representando 4,2% do diferencial total, que por sua vez caiu a 2,3% em 2009.

Na decomposição das contribuições para o diferencial entre o Brasil e os EUA, também se denota uma forte concentração associada às atividades do setor de serviços. Em 1995, a contribuição destas atividades para o diferencial representou 75,7%, passando a 78,5% em 2009. No período em análise houve pequenas mudanças em termos da composição das principais contribuições das atividades. Em 1995, as contribuições mais expressivas encontravam-se na “administração pública e seguridade social”, “serviços imobiliários” e “serviços prestados às empresas”. Em 2009, as duas últimas mantiveram-se entre as três maiores contribuições para o diferencial de produtividade, mas a atividade “comércio atacadista, exceto de veículos automotivos” passou a conferir a segunda maior contribuição do setor de serviços para o diferencial de produtividade entre



esses dois países. O expressivo aumento da contribuição desta última atividade esteve calcado fundamentalmente no componente de comparação entre a produtividade do trabalho da atividade nos EUA e a mesma atividade no Brasil. Em 1995, a produtividade do trabalho do “comércio atacadista, exceto de veículos automotivos” nos EUA era 5,5 vezes acima da produtividade da mesma atividade no Brasil, superioridade que passou a 12,1 vezes em 2009. Ainda no setor de serviços, outras atividades cujos resultados da decomposição chamam atenção são o “comércio e reparo de veículos automotivos e comércio de combustível” e o “transporte aquaviário”. Embora a contribuição destas atividades no cálculo do diferencial não seja expressiva, devido à sua baixa participação na absorção da mão de obra nos EUA, denota-se um aumento significativo do diferencial de produtividade na comparação entre as atividades nos EUA e Brasil, em ambas as atividades. No caso de “comércio e reparo de veículos automotivos e comércio de combustível” o diferencial de produtividade passou de 9,1 vezes em 1995 para 21,5 vezes em 2009. Já o “transporte aquaviário” nos EUA era apenas 2,1 vezes mais produtivo que este mesmo transporte no Brasil em 1995, enquanto em 2009 essa proporção passou a ser de 16,6 vezes. Ao se calcular a produtividade relativa interna no Brasil, percebe-se que o fraco desempenho da produtividade do trabalho dessas atividades no Brasil também contribuiu para o aumento do diferencial. A produtividade relativa interna do “comércio e reparo de veículos automotivos e comércio de combustível”, em relação à produtividade agregada da economia brasileira, foi reduzida de 0,91 para 0,79. Já a produtividade relativa do “transporte aquaviário”, que era 5,1 vezes superior à produtividade agregada do trabalho no Brasil em 1995, passou a ser de apenas 1,75 vezes em 2009.

Passando aos resultados da decomposição do diferencial de produtividade do trabalho entre a economia alemã e a brasileira, vale inicialmente ressaltar que a produtividade da primeira também se mostrou superior à segunda em todo período analisado. Contudo, na comparação entre 1995 e 2009, o diferencial se manteve praticamente estável, sendo a produtividade alemã 6,6 vezes a brasileira no ano inicial e 6,5 vezes no ano final. A despeito dessa estabilidade, houve algumas mudanças importantes na composição das contribuições setoriais para este diferencial, discutidas a seguir.

Ao contrário do que se verificou na comparação com os EUA, é interessante notar que houve uma redução no diferencial de produtividade da atividade “agropecuária” alemã em relação à brasileira, ainda que tenha permanecido como muito mais produtiva. O diferencial, que era 13,3 vezes em 1995, passou a ser de 10,2 vezes em 2009. O crescimento da produtividade do trabalho na “agropecuária” brasileira, acima do crescimento da produtividade agregada desta economia, foi importante para a redução do *gap* de produtividade nesta atividade entre Alemanha e Brasil. De todo modo, dado o reduzido peso da “agropecuária” nas

ocupações totais na Alemanha, a contribuição da atividade para o diferencial de produtividade, calculada a partir da decomposição, apresentou valores modestos, de 1,3% em 1995 e 1,2% em 2009.

Quanto às atividades da indústria de transformação, além da queda na contribuição relativa para o diferencial de produtividade (22,7% em 1995 contra 19,8% em 2009), o número de atividades que registraram retração e aumento na comparação direta de produtividade foi praticamente o mesmo. Na comparação entre 1995 e 2009, das catorze atividades, seis registram ampliação no diferencial favorável à economia alemã, enquanto nas oito restantes houve redução na diferença de produtividade do trabalho na Alemanha em relação à brasileira. É interessante notar que as duas principais atividades cujo diferencial alemão aumentou no referido período correspondem a atividades que perderam espaço na estrutura de produção e emprego alemã, mas que mantiveram um elevado nível de produtividade, quais sejam: “têxteis” e “vestuário, couro e calçados”. Contudo, quando se trata das principais contribuições da indústria para o diferencial de produtividade, tanto em 1995, quanto em 2009, denota-se uma concentração nas atividades produtoras de bens de capital, que, não por acaso, são predominantes em termos da participação na estrutura de ocupações da economia alemã. Destaque para as contribuições das “máquinas e equipamentos”, “equipamentos elétricos e ópticos” e “equipamentos de transporte”.

Na comparação entre 1995 e 2009, no entanto, verifica-se que dentre essas últimas atividades mencionadas, a única que realmente conseguiu ampliar o diferencial de produtividade em relação ao seu par no Brasil, assim como a contribuição em termos relativos na decomposição do diferencial de produtividade, foi “equipamentos elétricos e ópticos”; a contribuição relativa desta última para o diferencial de produtividade passou de 3,1% em 1995 para 4,3% em 2009. Tanto “máquinas e equipamentos” quanto “equipamentos de transporte” tiveram seus respectivos diferenciais de produtividade reduzidos em relação às atividades no Brasil, o que foi determinante para a redução da contribuição destas atividades na explicação do diferencial de produtividade. No caso de “equipamentos de transporte”, o crescimento da produtividade da atividade brasileira em proporção acima da produtividade agregada da economia contribuiu, também, para a redução deste diferencial. Já a relação entre a produtividade de “máquinas e equipamentos” no Brasil, comparada à produtividade agregada da economia brasileira, apresentou retração, ou seja, houve um crescimento ainda inferior à expansão agregada da produtividade no Brasil. Dessa forma, além de, neste último caso, a redução do diferencial ter sido mais tímida, os dados indicam que a evolução da produtividade do trabalho na produção das “máquinas e equipamentos” na Alemanha obteve um desempenho muito aquém do obtido, por exemplo, pelos “equipamentos elétricos e ópticos”.

Convém também destacar a forte queda na contribuição da “construção” para o diferencial de produtividade entre Alemanha e Brasil, passando de 6,8% para 3,7% do diferencial total. Não obstante, houve um aumento no diferencial direto de produtividade do trabalho, na comparação entre a mesma atividade nos dois países. Como as análises comparativas anteriores já ressaltaram, a evolução da produtividade do trabalho da “construção” na economia brasileira não registrou bons resultados. Logo, não foi o desempenho da “construção” no Brasil o elemento determinante da expressiva queda na contribuição desta atividade para o seu diferencial de produtividade entre Alemanha e Brasil. A redução na contribuição ao diferencial só ocorreu devido às mudanças estruturais verificadas na economia alemã, a partir das quais a atividade “construção” diminuiu significativamente sua participação relativa nas ocupações totais, saindo de 8,6% em 1995 para 5,5% em 2009.

Assim como verificado na comparação com os EUA, observa-se também uma expressiva concentração das contribuições nas atividades do setor de serviços. Embora em termos absolutos os serviços ainda tenham sido responsáveis por um percentual menor que o verificado na análise comparativa com os EUA, chama atenção o forte crescimento da contribuição destas atividades no diferencial de produtividade. Se em 1995, elas respondiam por 66,5% do diferencial, em 2009 esse percentual passou a ser de 72,7%. As atividades prestadoras de serviços que conferiram as principais contribuições foram as mesmas em ambos os anos, inclusive com ampliação dos pesos relativos de suas contribuições, quais sejam: “serviços imobiliários” e “serviços prestados às empresas”. Curiosamente, o aumento na contribuição destas atividades ocorreu apesar da redução do diferencial de produtividade na comparação entre elas nos dois países. Em 1995, a produtividade dos “serviços imobiliários” da economia alemã era 7,8 vezes superior à produtividade desta mesma atividade no Brasil, enquanto a produtividade de “serviços prestados às empresas” era 8,9 vezes superior à produtividade de seu par no Brasil. Esta superioridade, no entanto, foi reduzida, atingindo 5,7 vezes na comparação com a primeira, e 7,0 vezes com a segunda.

No caso de “serviços prestados às empresas”, seu aumento na contribuição ao diferencial se deve fundamentalmente ao expressivo crescimento da participação relativa na estrutura do emprego na Alemanha (de 7,6% para 13,2% das ocupações totais na comparação entre 1995 e 2009). Quanto aos “serviços imobiliários”, o elemento fundamental do aumento da contribuição foi o incremento da produtividade desta atividade no Brasil, em relação à produtividade agregada brasileira (aumentando de 10,1 para 13,9 também na comparação entre 1995 e 2009). A atividade do setor de serviços da economia alemã que apresentou o maior crescimento do diferencial positivo de produtividade na comparação com a mesma atividade da economia brasileira foi “transporte aquaviário”. Na apresentação da

análise comparativa com a economia norte-americana já havíamos destacado essa atividade como uma daquelas cuja produtividade do trabalho no Brasil havia registrado resultados muito insatisfatórios. O diferencial de produtividade dessa atividade na comparação com a Alemanha é ainda mais alarmante, passando de 2,6 vezes em 1995 para incríveis 49,9 vezes em 2009. Em termos da decomposição, a contribuição relativa dessa atividade registrou forte crescimento no período, saindo de 0,1% em 1995 para 0,8% em 2009, uma expansão bastante relevante, haja vista a baixa participação na estrutura de ocupações da economia alemã (0,1% das ocupações totais em ambos os anos em questão), além da expressiva queda na produtividade interna relativa da atividade na economia brasileira.

### 4.3. Resultados da “Produtividade Cruzada”

O outro exercício de comparação proposto é o cruzamento das estruturas da economia brasileira com a dos demais países selecionados. A ideia principal é ver o que ocorreria com a produtividade agregada da economia caso, *ceteris paribus*, o Brasil tivesse a distribuição de pessoal ocupado ou a produtividade das atividades igual àquelas dos países utilizados como referência.

Primeiramente, vale notar que no período 1995-2009 a evolução da estrutura de ocupações brasileira foi tal que houve perda de participação na “agropecuária” (-33,2%) e na “indústria extrativa mineral” (-13,8%). A indústria de transformação, de um modo geral, ficou equilibrada (-2,2%), sendo que o comportamento das suas atividades foi bastante heterogêneo, com algumas crescendo a participação a altas taxas, como “coque, refino de petróleo e combustível nuclear” (30,1%), “equipamentos de transporte” (27,1%) e “máquinas e equipamentos” (23,7%), e outras perdendo bastante participação, como “produtos químicos” (-21,4%), “celulose, papel, impressão e publicação” (-19,4%) e “têxteis” (-13,7%). Já a “construção” (19,6%) e os “serviços” (14,4%) ganharam participação no total de pessoas ocupadas, sendo que apenas quatro atividades do setor de serviços diminuíram sua parcela: “comércio e reparo de veículos automotivos e comércio de combustível” (-26,5%), “intermediação financeira” (-19,3%), “serviços imobiliários” (-18,1%) e “transporte aéreo” (-7,4%). Para se ter uma ideia do deslocamento do pessoal ocupado nos demais países, a tabela 7 mostra a participação do pessoal ocupado entre 1995 e 2009, pelos macrosetores.

**TABELA 7**  
**Participação do pessoal ocupado por macrosetores em 1995 e 2009<sup>19</sup>**  
 (Em %)

| Macrosetor                           | 1995 |      |      |      |      | 2009 |      |      |      |      |
|--------------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                      | BRA  | CHN  | MXC  | EUA  | DEU  | BRA  | CHN  | MXC  | EUA  | DEU  |
| Agropecuária                         | 26,0 | 52,2 | 20,6 | 2,1  | 2,9  | 17,4 | 38,1 | 14,4 | 1,4  | 2,1  |
| Indústria extrativa mineral          | 0,4  | 1,9  | 0,5  | 0,5  | 0,5  | 0,3  | 1,3  | 0,5  | 0,5  | 0,2  |
| Indústria de transformação           | 13,0 | 15,4 | 17,7 | 13,9 | 22,5 | 12,7 | 19,1 | 15,3 | 8,9  | 18,5 |
| Fornecimento de eletríc., gás e água | 0,5  | 0,4  | 0,6  | 0,5  | 1,0  | 0,4  | 0,5  | 0,4  | 0,4  | 0,7  |
| Construção                           | 6,0  | 5,3  | 6,7  | 5,3  | 8,6  | 7,1  | 6,9  | 10,0 | 5,3  | 5,5  |
| Serviços                             | 54,3 | 24,8 | 53,9 | 77,8 | 64,6 | 62,1 | 34,1 | 59,5 | 83,5 | 73,0 |

Elaborado pelos autores a partir do WIOD.

Obs.: BRA = Brasil; CHN = China; MXC = México; EUA = Estados Unidos; DEU = Alemanha.

A partir da equação (3), a estrutura de ocupações da economia brasileira foi substituída por aquela de China, México, EUA e Alemanha nos anos de 1995 e 2009. Desse modo, podemos ter uma ideia do tamanho do impacto que mudanças estruturais poderiam provocar sobre a produtividade brasileira, mantendo as produtividades originais de suas atividades. Para que o impacto na produtividade da economia seja positivo é preciso que as atividades com produtividade acima da agregada ganhem participação na mão de obra, ou que aquelas atividades com produtividade inferior à agregada percam participação na mão de obra. Analogamente, impactos negativos na produtividade da economia ocorrem quando atividades com produtividade acima da agregada perdem participação na estrutura de ocupações, ou quando as atividades que ganham participação na estrutura de ocupações são aquelas que possuem produtividade inferior à agregada. Em outras palavras, a contribuição positiva (ou negativa) para a produtividade agregada, em função das mudanças nesse primeiro exercício, depende fundamentalmente da produtividade relativa interna das atividades que ganham (ou perdem) espaço na estrutura de ocupações, isto é, se esta produtividade é maior ou menor do que 1. Os resultados dessa substituição na estrutura de ocupações são apresentados na tabela 8 a seguir.

19. Nos anexos estão as tabelas com a participação do pessoal ocupado por atividade.

TABELA 8

**Produtividade da economia brasileira substituindo a estrutura de ocupações desta pela dos países de referência (US\$ 1.000,00/trabalhador)**

| País de Referência | Produtividade Cruzada |      | Diferença <sup>1</sup> |          |
|--------------------|-----------------------|------|------------------------|----------|
|                    | 1995                  | 2009 | 1995 (%)               | 2009 (%) |
| China              | 7,0                   | 9,3  | -24,0                  | -10,2    |
| México             | 9,5                   | 11,0 | 4,0                    | 5,6      |
| EUA                | 15,3                  | 17,5 | 67,8                   | 68,3     |
| Alemanha           | 15,1                  | 16,4 | 65,2                   | 58,2     |

Elaborado pelos autores.

Nota: <sup>1</sup>Diferença da produtividade cruzada em relação à produtividade efetiva do Brasil no respectivo ano.

Caso o Brasil possuísse a estrutura de ocupações chinesa, haveria uma perda na produtividade agregada da economia de 24,0% em 1995 e 10,2% em 2009. Em ambos os anos, um dos principais fatores que levaria a tal diminuição na produtividade seria a maior concentração da mão de obra na “agropecuária”. Apesar das importantes mudanças estruturais ocorridas na economia chinesa, a composição do emprego nesse tipo de atividade ainda possui um peso muito significativo, sendo de 52,2% em 1995 e de 38,1% em 2009, ambas bastante superiores à da economia brasileira, de 26,0% e 17,4%, respectivamente. Este fator, aliado ao baixo nível de produtividade da “agropecuária” brasileira, faria com que o desempenho da produtividade agregada da economia fosse bastante afetado. O impacto através das atividades que compõem o setor de serviços também contribuiria significativamente para a queda na produtividade da economia, visto que o desempenho de muitas dessas atividades é superior ao do conjunto da economia, e a participação na estrutura de ocupações chinesa é menor do que no Brasil, dentre os maiores impactos estão os das atividades “intermediação financeira” e “comércio atacadista, exceto de veículos automotivos”.

Por outro lado, muitas das atividades ligadas à indústria de transformação, que apresentaram produtividade acima da média da economia brasileira, e possuem maior participação relativa na estrutura de ocupações chinesa (na comparação com a estrutura brasileira), contribuíram positivamente para a produtividade agregada, dentre as quais se destacam “produtos químicos” e “metalurgia e produtos de minerais metálicos”. Outra atividade que contribui positivamente para a produtividade agregada é a “construção”, pois é uma atividade com produtividade abaixo da agregada, que perderia participação na mão de obra. No entanto, em ambos os anos, o impacto negativo puxado pela “agropecuária” e pelas atividades ligadas aos serviços é superior aos ganhos nas demais atividades, levando à queda na produtividade agregada. Em 2009, o impacto negativo diminui em função da menor participação da mão de obra na “agropecuária” e de ganhos

que ocorreriam com o aumento da participação na atividade “fornecimento de eletricidade, gás e água” e em atividades ligadas aos transportes.

Já no caso da substituição da estrutura de ocupações pela do México, os ganhos na produtividade seriam positivos, porém, relativamente pequenos, de 4,0% em 1995 e 5,6% em 2009, visto que sua estrutura de ocupação é a mais parecida com a brasileira. No ano de 1995, a menor presença de pessoal ocupado que haveria na “agropecuária” seria uma fonte positiva de variação na produtividade. Além disso, nas atividades da indústria de transformação, todas aquelas nas quais a produtividade é menor que a agregada, perderiam participação na estrutura de ocupações (exceto “indústrias diversas”), ao mesmo tempo, outras atividades que possuem produtividade acima da agregada ganhariam participação, com destaque para “equipamentos de transporte” e “equipamentos elétricos e ópticos”. A atividade “fornecimento de eletricidade, gás e água” contribuiria positivamente, uma vez que é mais produtiva em relação ao agregado da economia e ganharia participação na estrutura de ocupações. Isso demonstra uma situação inversa à da “construção”, que contribuiria negativamente por ganhar participação, sendo menos produtiva na economia como um todo.

Nas atividades do setor de serviços, ainda que do ponto de vista agregado a diferença seja pequena, as mudanças na estrutura de ocupações entre as atividades seriam significativas, o que levaria há impactos em distintas direções. As atividades ligadas ao comércio contribuiriam positivamente, enquanto, “serviços imobiliários” e “serviços prestados às empresas”, por apresentarem produtividade superior à agregada e possuírem menor participação na estrutura do pessoal ocupado no México, não contribuiriam para a expansão da produtividade agregada.

Para o ano de 2009, a mudança na participação da mão de obra na “agropecuária” continuaria contribuindo positivamente para a produtividade agregada, no entanto, na indústria de transformação, as mudanças estruturais nas ocupações já passariam a contribuir negativamente para a produtividade agregada, como “metalurgia e produtos de minerais metálicos”, “coque, refino de petróleo e combustível nuclear” e “máquinas e equipamentos”, que possuem produtividade maior que a agregada e a participação da mão de obra é menor na economia mexicana do que na brasileira. A contribuição positiva da atividade “fornecimento de eletricidade, gás e água” não se repetiria em 2009 em função da perda de participação na estrutura de ocupações e por continuar sendo mais produtiva que o agregado, enquanto a “construção” contribuiria negativamente, mais uma vez, por manter a sua produtividade abaixo do agregado da economia, e ter no México uma participação da mão de obra superior à verificada no Brasil.

No que diz respeito aos serviços, mais uma vez a similaridade da estrutura de ocupações em termos agregados esconde diferenças setoriais importantes.

De todo modo, a única mudança significativa em relação a 1995 seria na atividade “serviços prestados às empresas”, que passaria a contribuir positivamente, pois em 2009 sua produtividade foi inferior à da economia e sua participação na estrutura de ocupações mexicana foi menor do que em relação à brasileira.

A substituição para a estrutura de ocupações dos EUA geraria um ganho significativo de produtividade de 67,8% e 68,3% para os anos de 1995 e 2009, respectivamente. Mais uma vez, a diminuição de trabalhadores na “agropecuária” geraria um impacto positivo, sendo que desta vez é ainda maior, pois a participação na estrutura de ocupações é menor que no caso mexicano. Em relação às atividades da indústria de transformação, o rearranjo seria, de modo geral, benéfico em ambos os anos, com muitas atividades contribuindo positivamente para o aumento da produtividade, tanto através de perda de participação naquelas com produtividade inferior à agregada quanto aumento naquelas com produtividade acima, com destaque para “têxteis” e “vestuário, couro e calçados”, no primeiro caso, e “equipamentos elétricos e ópticos” e “equipamentos de transporte” no segundo. A menor participação na estrutura de ocupações das atividades, “fornecimento de eletricidade, gás e água” e “construção”, tanto em 1995 quanto em 2009, levaria a impactos positivo e negativo, respectivamente, visto que a produtividade da primeira atividade é inferior ao agregado da economia, enquanto a produtividade da segunda é superior.

Para a maior parte das atividades de serviços o impacto seria positivo. Em 1995, o crescimento seria atribuído majoritariamente ao ganho de participação das atividades mais produtivas, como “correio e telecomunicações” e “intermediação financeira”. Já no ano de 2009 denota-se uma maior heterogeneidade nos resultados para o setor de serviços. Isso porque o avanço da produtividade de algumas atividades deste setor não ocorreu no mesmo ritmo que o da economia, com algumas delas deixando de possuir um nível maior que o do agregado, como foi o caso de “serviços prestados às empresas” e “outros transportes e serviços de viagem”. Elas registrariam aumento na estrutura de ocupações, caso fosse igual à norte-americana. No entanto, outras atividades que já eram mais produtivas do que a economia como um todo, além de ampliarem sua produtividade relativa interna, ganhariam mais participação na estrutura de ocupações, como “serviços imobiliários”, “correio e telecomunicações” e “intermediação financeira”.

A última estrutura de ocupações a ser substituída é a da Alemanha. Caso o Brasil possuísse a mesma estrutura de ocupações, os ganhos seriam um pouco menores que no caso dos EUA, de 65,2% em 1995 e 58,2% em 2009. Em 1995, a “agropecuária” e a “indústria extrativa mineral” contribuiriam positivamente ao diminuir e aumentarem, respectivamente, sua participação na estrutura de ocupações. Na indústria de transformação, praticamente todas as atividades que são



mais produtivas do que o agregado da economia ganhariam participação, exceto “coque, refino de petróleo e combustível nuclear”, com destaque para as atividades “máquinas e equipamentos” e “equipamentos elétricos e ópticos”. A atividade “fornecimento de eletricidade, gás e água” contribuiria positivamente ao ganhar participação nas ocupações, enquanto a “construção” contribuiria negativamente por ganhar participação sendo menos produtiva que a economia como um todo. Já nas atividades ligadas aos serviços ocorreria um rearranjo que pode ser considerado como bastante benéfico à produtividade do trabalho no Brasil, haja vista que todas as atividades em que a produtividade é inferior ao agregado da economia perderiam participação na estrutura de ocupações, ao mesmo tempo em que todas que possuem produtividade superior ganhariam participação.

No ano de 2009, o impacto da mudança de estrutura ainda seria bastante positivo, mas menor que em 1995, principalmente devido à contribuição negativa da “indústria de extrativa mineral” e de algumas atividades ligadas aos serviços. A “agropecuária” continuaria contribuindo positivamente, mas a “indústria extrativa mineral” perderia participação e, sendo mais produtiva que o agregado da economia, contribuiria para diminuir a produtividade agregada da economia brasileira. Na indústria de transformação, a atividade “coque, refino de petróleo e combustível nuclear”, mais uma vez, diminuiria a produtividade da economia em função de nova perda de participação relativa da mão de obra e de ser uma atividade muito produtiva em termos relativos na economia brasileira – o mesmo ocorre com “alimentos, bebidas e fumo” e “produtos de minerais não-metálicos”. Por outro lado, a nova estrutura de ocupações levaria a contribuições positivas das demais atividades, com destaque para “máquinas e equipamentos”, “equipamentos elétricos e ópticos” e “equipamentos de transporte”. As atividades “fornecimento de energia, gás e água” e “construção” contribuiriam positivamente, com a primeira aumentando a participação na estrutura de ocupações e a segunda diminuindo.

Os ótimos resultados das atividades de serviços obtidos com o exercício para o ano de 1995 não se repetiriam. Algumas mudanças referentes ao aumento das participações na estrutura de ocupações de atividade prestadoras de serviços, pouco produtivas no Brasil, impactariam no sentido de reduzir a produtividade agregada brasileira, o que ocorreria, por exemplo, com “serviços prestados às empresas” e “outros transportes e serviços de viagem”.

O último exercício de comparação é o cruzamento entre a estrutura de ocupações do Brasil e o nível de produtividade dos países utilizados como referência, conforme proposto na equação (4). O resultado deste exercício reflete, em grande medida, os diferenciais de produtividade discutidos anteriormente, tanto no seu nível como no de suas taxas de crescimento. Os resultados encontram-se na tabela 9, a seguir.

TABELA 9

**Produtividade da economia brasileira substituindo o nível de produtividade das atividades desta pelas dos países de referência (US\$ 1.000,00/trabalhador)**

| País de Referência | Produtividade Cruzada |      | Diferença <sup>1</sup> |          |
|--------------------|-----------------------|------|------------------------|----------|
|                    | 1995                  | 2009 | 1995 (%)               | 2009 (%) |
| China              | 1,6                   | 5,4  | -82,1                  | -48,2    |
| México             | 11,8                  | 10,2 | 29,1                   | -2,3     |
| EUA                | 47,2                  | 70,4 | 416,5                  | 576,9    |
| Alemanha           | 51,5                  | 54,9 | 463,1                  | 427,9    |

Elaborado pelos autores.

Nota: <sup>1</sup>Diferença da produtividade cruzada em relação à produtividade efetiva do Brasil no respectivo ano.

No caso do cruzamento da estrutura de ocupações brasileira com a chinesa, a produtividade total cai sensivelmente tanto em 1995, quanto em 2009. Em 1995 a economia brasileira era 8,6 vezes mais produtiva que a chinesa e todas as atividades possuíam um nível maior de produtividade. Desse modo, o impacto da substituição das produtividades seria considerável, queda de 82,1%. Em 2009, o diferencial de produtividade ainda era considerável, porém, bem menor, de 3,0 vezes. As únicas atividades na China que foram mais produtivas que as do Brasil são “outros transportes e serviços de viagem” e “serviços prestados às empresas”. Além disso, como o diferencial de produtividade caiu para as demais atividades, o impacto de redução da nova produtividade em relação à original também seria menor, de 48,2%.

O ganho que seria obtido com a produtividade do México em 1995, de 29,1%, deve-se, na maior parte, ao grande diferencial de produtividade mexicana na “indústria extrativa mineral”. Além disso, na indústria de transformação destacam-se as maiores produtividades de “vestuário, couro e calçados”, “madeira e produtos de madeira e cortiça” e “produtos de minerais não-metálicos”. As menores produtividades de “máquinas e equipamentos” e “equipamentos elétricos e ópticos” são as que impediriam um desempenho ainda melhor, assim como no caso de “fornecimento de eletricidade, gás e água” e “construção”. No caso das atividades de serviços, as menores produtividades de “comércio e reparo de veículos automotivos e comércio de combustível”, “hotéis e restaurantes” e dos serviços de transporte (exceto terrestre) contribuiriam para uma menor produtividade agregada, enquanto, “serviços imobiliários” e “correios e telecomunicações” colaboraram para que a produtividade fosse maior. Em 2009 a substituição da produtividade pela das atividades mexicanas já não compensaria, apresentando um resultado de queda de 2,3%, principalmente em função do grande avanço da produtividade da “agropecuária” brasileira e da queda de produtividade em muitas atividades de serviços mexicanos. No caso da “indústria extrativa mineral”, a despeito do crescimento da produtividade

da atividade no Brasil, o nível de produtividade mexicano ainda foi superior, o que tornaria a substituição positiva para a produtividade agregada. No caso das atividades da indústria de transformação, a única mudança em relação a 1995 seria a contribuição positiva de “metalurgia e produtos de minerais metálicos”, cujo crescimento da produtividade no México foi suficiente para ultrapassar o nível de produtividade desta atividade no Brasil. Nas atividades de serviços, a única mudança seria na atividade “serviços prestados às empresas”, cuja produtividade diminuiu consideravelmente no México entre 1995 e 2009, chegando ao final da década em níveis inferiores aos registrados pela atividade no Brasil. É interessante notar que, a despeito de praticamente não haver diferencial de produtividade entre Brasil e México em 1995, ambos os exercícios de produtividade cruzada alavancariam a produtividade da economia brasileira. Essas diferenças evidenciam a relevância de aspectos setoriais no tratamento da produtividade, em particular nas análises comparativas.

Os últimos cruzamentos foram feitos entre a estrutura de ocupações do Brasil e a produtividade das atividades de EUA e Alemanha. Os resultados obtidos foram similares em função do grande diferencial de produtividade que existe entre as atividades destes dois países e a do Brasil. No caso dos EUA os ganhos seriam de 416,5% em 1995 e 576,9% em 2009. Além disso, para ambos os anos, todas as atividades contribuiriam positivamente, na medida que a produtividade dos EUA foi superior à brasileira em todos os segmentos produtivos. Em 1995 as maiores contribuições viriam da “agropecuária”, “indústria extrativa mineral”, “comércio e reparo de veículos automotivos e comércio de combustível”, “comércio varejista, exceto de veículos automotivos e reparo de bens de consumo” e “outros serviços pessoais e sociais”. Já em 2009, mantém-se “agropecuária” e “comércio e reparo de veículos automotivos e comércio de combustível” dentre as maiores contribuições, além de “vestuário, couro e calçados”, “equipamentos elétricos e ópticos” e “transporte aquaviário”.

No caso da substituição pela produtividade das atividades da Alemanha, os ganhos seriam de 463,1% e 427,9%. Neste caso, em 1995 as atividades alemãs também são mais produtivas que as brasileiras na sua totalidade, enquanto em 2009 o Brasil tem as atividades “coque, refino de petróleo e combustível nuclear” e “intermediação financeira” com nível de produtividade superior aos de seus pares alemães. Assim como nos EUA, a produtividade da “agropecuária” é a atividades que mais contribuiria para a expansão da produtividade brasileira em ambos os anos. Dentre as atividades da indústria de transformação, “têxteis” apresentaria a maior contribuição à produtividade brasileira nos dois anos em análise. Destaque, também, para o peso relativo da “construção” nas contribuições, em função do crescimento, principalmente, da participação na estrutura de ocupações no Brasil entre os anos analisados (e menos por uma expansão

mais expressiva da atividade na Alemanha). Situação semelhante ocorreu com a atividade “comércio varejista, exceto de Veículos Automotivos e Reparo de Bens de Consumo”. Outra atividade que teve destaque em termos de sua contribuição relativa foi o “comércio atacadista, exceto de veículos automotivos”, que também foi ampliada entre 1995 e 2009, no entanto, apoiada principalmente na expansão de produtividade apresentada na Alemanha. Chama atenção também o crescimento da contribuição da atividade de “transporte aquaviário”, que, embora não tenha sido muito relevante em nenhum dos anos em questão, sofreu aumento de dez vezes devido também à forte expansão da produtividade desta atividade na Alemanha, conforme já destacado. Entre as atividades que mantiveram contribuição relativa relevante, mas que foram reduzidas na comparação 2009/1995, destacam-se algumas do setor de serviços, como os “serviços imobiliários” e “outros serviços pessoais e sociais”.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

O trabalho utilizou os dados disponíveis no WIOD para calcular a produtividade do trabalho agregada e por atividades do Brasil e de quatro outros países: China, México, EUA e Alemanha. A escolha destes países deveu-se a razões referentes à importância na pauta de importações e/ou à concorrência internacional. A produtividade relativa e suas dinâmicas foram exploradas, evidenciando que a posição do Brasil em termos de produtividade do trabalho é bastante frágil e pode afetar seriamente sua capacidade competição nos mercados internacionais.

Em relação à atividade “agropecuária”, o trabalho mostrou que, a despeito de ter apresentado uma das maiores taxas de crescimento de produtividade na economia brasileira, seu valor em nível ainda é muito baixo quando comparado à “agropecuária” dos países mais desenvolvidos, EUA e Alemanha. Na comparação com a “agropecuária” alemã, o relativo bom desempenho da atividade brasileira conseguiu reduzir o diferencial de produtividade. Já com relação aos EUA, houve um aumento significativo do diferencial de produtividade em relação à atividade estadunidense.

No setor industrial, pode-se destacar a emergência da Ásia e o diferencial de produtividade das atividades, que ainda existe com os países desenvolvidos, fazendo com que o país perdesse produtividade relativa, levando ao aumento do *gap* da produtividade da indústria de transformação. A despeito do baixo desempenho generalizado da produtividade na indústria brasileira entre 1995 e 2009, algumas atividades conseguiriam destoar do comportamento médio e obtiveram avanços importantes em termos relativos. É o caso das atividades de “celulose, papel, impressão e publicação” e “produtos químicos”. A primeira conseguiu ampliar seu diferencial de produtividade em relação às economias

chinesa e mexicana, além de reduzir os diferenciais em relação às economias norte-americana e alemã. A segunda obteve resultados semelhantes, com exceção do diferencial de produtividade em relação à China, que diminuiu, muito embora tenha sido mantido em patamares elevados.

A atividade de “coque, refino de petróleo e combustível nuclear” pode, também, a princípio, ser considerada como de destaque no que se refere aos avanços de produtividade na economia brasileira, haja vista a melhora de sua situação na comparação com seus correspondentes no México e Alemanha. Em relação à mesma atividade na China, a despeito da redução no diferencial, a atividade brasileira também conseguiu manter um elevado diferencial. No entanto, quando comparamos com seu par nos EUA, os dados mostram que, apesar de alguns bons resultados relativos da referida atividade no Brasil, esta se afastou bastante da fronteira de produtividade. No caso das atividades ligadas aos serviços, o Brasil ainda apresenta uma estrutura bastante heterogênea, com a predominância de atividades de baixa produtividade. A distribuição do pessoal entre as atividades prestadoras de serviços ainda se concentra em atividades pouco produtivas, cuja defasagem em relação à produtividade nos demais países (com exceção da China) foi também elevada, tais como “comércio varejista, exceto de veículos e reparo de bens de consumo” e “outros serviços pessoais e sociais”. Tal distribuição ficou evidente no primeiro exercício de produtividade cruzada, onde a redistribuição interna da estrutura de ocupações para aquelas presentes nos países desenvolvidos já seria capaz de elevar significativamente a produtividade brasileira.

A concentração no segmento de serviços, ocorrida nas economias desenvolvidas se deu calcada principalmente em atividades de produtividade mais elevada, como “serviços prestados às empresas”. Esses resultados estão em linha com as ideias apontadas por Jorgenson e Timmer (2009) e Inklaar, Timmer e Van Ark (2008), nos quais se destaca o impacto da heterogeneidade existente no setor de serviços para a produtividade. Em linhas gerais, os referidos trabalhos chamam a atenção para o fato de que o crescimento de determinados tipos de serviços, sobretudo os intensivos em tecnologia da informação, são capazes de sustentar uma trajetória expansiva da produtividade do trabalho.

No entanto, o segundo exercício de produtividade cruzada parece indicar que o caminho para o Brasil diminuir o diferencial de produtividade para os países mais avançados ainda é o do crescimento interno da produtividade das próprias atividades, com o investimento em bens de capital de tecnologia avançada e treinamento da mão de obra, auxiliado por políticas públicas focadas em atividades nas quais o ganho potencial de produtividade seja maior, mas que também estejam alinhadas com o dinamismo econômico do resto do mundo.

## REFERÊNCIAS

- ALVILALVILLEZ, Ricardo. Sectoral Contributions to Labour Productivity Growth in Canada: Does the Choice of Decomposition Formula Matter? **International Productivity Monitor**, n. 24, 2012.
- BAILY, Martin; BARTELSMAN, Eric; HALTIWANGER, John. Labor productivity: structural change and cyclical dynamics. **NBER Working Paper**, n. 5503, 1996.
- BONELLI, Régis; FONTES, Júlia. **Desafios brasileiros no longo prazo**. [S.l.]: IBRE/FGV-RJ, maio 2013. (Texto para Discussão)
- INKLAAR, Robert; TIMMER, Marcel; VAN ARK, Bart. Market service productivity across Europe and the US. **Economic Policy**, v. 23, n. 1, p. 139-194, jan. 2008.
- JORGENSEN, Dale; TIMMER, Marcel. Structural change in advanced nations: a new set of stylised facts. **The Scandinavian Journal of Economics**, v. 113, n. 1, p. 1-29, mar. 2011.
- KUZNETS, Simon. Modern economic growth: findings and reflections. **American Economic Review**, American Economic Association, v. 63, n. 3, p. 247-58, jun. 1973.
- MADDINSON, Angus. Monitoring the labour market: a proposal for a comprehensive approach in official statistics. **Review of Income and Wealth**, International Association for Research in Income and Wealth, v. 26, n. 2, p. 175-217, jun. 1980.
- MCMILLAN, Margaret; RODRIK, Dani. Globalization, structural change and productivity growth. **NBER Working Paper**, n. 17143, jun. 2011.
- ROCHA, Frederico. Produtividade do trabalho e mudança estrutural nas indústrias brasileiras extrativa e de transformação, 1970-2001. **Revista de Economia Política**, v. 27, n. 2, p. 221-241, abr.-jun. 2007.
- TIMMER, Marcel (Ed.). The World input-output database (WIOD): contents, sources and methods. **WIOD Working Paper**, n. 10, 2012.

## ANEXOS

### ANEXO I – LISTA DE ATIVIDADES E MACROSETORES

| Abreviação da atividade | Descrição completa da atividade                                                | Macrosetor                               |
|-------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------|
| Agropecuária            | Agropecuária                                                                   | Agropecuária                             |
| Ind. ext. mineral       | Indústria extrativa mineral                                                    | Indústria extrativa mineral              |
| Alim., beb. e fumo      | Alimentos, bebidas e fumo                                                      | Indústria de transformação               |
| Têxteis                 | Têxteis                                                                        | Indústria de transformação               |
| Vest., couro e calç.    | Vestuário, couro e calçados                                                    | Indústria de transformação               |
| Madeira                 | Madeira e produtos de madeira e cortiça                                        | Indústria de transformação               |
| Celulose e papel        | Celulose, papel, impressão e publicação                                        | Indústria de transformação               |
| Refino                  | Coque, refino de petróleo e combustível nuclear                                | Indústria de transformação               |
| Químicos                | Produtos químicos                                                              | Indústria de transformação               |
| Borr. E plást.          | Borrachas e plásticos                                                          | Indústria de transformação               |
| Prod. min. n-met.       | Produtos de minerais não-metálicos                                             | Indústria de transformação               |
| Metalurgia              | Metalurgia e produtos de minerais metálicos                                    | Indústria de transformação               |
| Máq. e equip.           | Máquinas e equipamentos                                                        | Indústria de transformação               |
| Equip. elet. e ópt.     | Equipamentos elétricos e ópticos                                               | Indústria de transformação               |
| Equip. transp.          | Equipamentos de transporte                                                     | Indústria de transformação               |
| Ind. diversas           | Indústrias diversas                                                            | Indústria de transformação               |
| Elet., gás e água       | Fornecimento de eletricidade, gás e água                                       | Fornecimento de eletricidade, gás e água |
| Construção              | Construção                                                                     | Construção                               |
| Com. automotivo         | Comércio e reparo de veículos automotivos e comércio de combustível            | Serviços                                 |
| Com. atacadista         | Comércio atacadista, exceto de veículos automotivos                            | Serviços                                 |
| Com. varejista          | Comércio varejista, exceto de veículos automotivos e reparo de bens de consumo | Serviços                                 |
| Hotéis e rest.          | Hotéis e restaurantes                                                          | Serviços                                 |
| Transp. terr.           | Transporte terrestre                                                           | Serviços                                 |
| Transp. aqua.           | Transporte aquaviário                                                          | Serviços                                 |
| Transp. aéreo           | Transporte aéreo                                                               | Serviços                                 |
| Outros transp.          | Outros transportes e serviços de viagem                                        | Serviços                                 |
| Corr. e telecom.        | Correios e telecomunicações                                                    | Serviços                                 |
| Inter. financeira       | Intermediação financeira                                                       | Serviços                                 |
| Serv. imobiliários      | Serviços imobiliários                                                          | Serviços                                 |
| Serv. empresas          | Serviços prestados às empresas                                                 | Serviços                                 |
| Adm. pública            | Administração pública e seguridade social                                      | Serviços                                 |
| Educação                | Educação                                                                       | Serviços                                 |
| Saúde e ass. soc.       | Saúde e assistência social                                                     | Serviços                                 |
| Outros serv. Pers./soc. | Outros serviços pessoais e sociais                                             | Serviços                                 |
| Serv. domésticos        | Serviços domésticos                                                            | Serviços                                 |

Elaborado pelos autores a partir de tradução livre das atividades ISIC presentes no WIOD.

## ANEXO II – PRODUTIVIDADES

## 1 PRODUTIVIDADE DAS ATIVIDADES EM 1995 (US\$1.000/1.000 PESSOAS OCUPADAS)

| Atividade               | Brasil      | China       | México      | EUA          | Alemanha     |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Agropecuária            | 2,03        | 0,41        | 2,40        | 33,38        | 26,93        |
| Ind. ext. mineral       | 21,08       | 2,29        | 129,82      | 129,71       | 69,15        |
| Alim., beb. e fumo      | 11,74       | 3,08        | 11,78       | 68,07        | 51,66        |
| Têxteis                 | 6,08        | 1,79        | 4,40        | 30,94        | 39,60        |
| Vest., couro e calç.    | 4,68        | 2,22        | 7,30        | 24,57        | 38,76        |
| Madeira                 | 7,30        | 1,71        | 9,67        | 39,54        | 47,04        |
| Celulose e papel        | 15,91       | 2,34        | 13,86       | 55,61        | 51,74        |
| Refino                  | 60,89       | 8,31        | 28,89       | 222,99       | 109,30       |
| Químicos                | 30,85       | 3,20        | 22,25       | 118,22       | 95,52        |
| Borr. e plást.          | 17,74       | 2,20        | 7,00        | 52,44        | 62,31        |
| Prod. min. n-met.       | 10,80       | 2,05        | 13,32       | 61,54        | 69,05        |
| Metalurgia              | 18,85       | 3,49        | 17,14       | 61,71        | 56,15        |
| Máq. e equip.           | 19,26       | 2,42        | 5,73        | 61,33        | 64,86        |
| Equip. elet. e ópt.     | 26,97       | 3,38        | 5,99        | 62,84        | 60,20        |
| Equip. transp.          | 27,70       | 2,88        | 12,72       | 69,42        | 78,18        |
| Ind. diversas           | 8,01        | 0,43        | 5,62        | 38,34        | 41,88        |
| Elet., gás e água       | 48,36       | 5,64        | 20,11       | 251,45       | 134,47       |
| Construção              | 8,43        | 1,23        | 6,45        | 44,08        | 47,70        |
| Com. automotivo         | 8,35        | N/A         | 4,88        | 76,37        | 44,58        |
| Com. atacadista         | 14,73       | 4,55        | 25,81       | 81,27        | 69,92        |
| Com. varejista          | 5,36        | 0,35        | 7,07        | 34,04        | 28,82        |
| Hotéis e rest.          | 4,53        | 1,36        | 4,01        | 22,41        | 23,88        |
| Transp. terr.           | 8,88        | 1,96        | 15,48       | 51,60        | 39,91        |
| Transp. aqua.           | 46,34       | 1,07        | 4,08        | 96,64        | 118,92       |
| Transp. aéreo           | 31,74       | 4,54        | 7,19        | 81,14        | 139,53       |
| Outros transp.          | 15,59       | 3,32        | 8,67        | 55,08        | 51,75        |
| Corr. e telecom.        | 18,14       | 1,42        | 51,89       | 90,28        | 87,08        |
| Inter. financeira       | 67,00       | 10,97       | 86,29       | 97,20        | 83,83        |
| Serv. imobiliários      | 97,88       | 31,82       | 364,23      | 503,26       | 759,75       |
| Serv. empresas          | 9,56        | 4,19        | 16,13       | 52,86        | 84,79        |
| Adm. pública            | 19,25       | 1,41        | 6,15        | 46,12        | 50,89        |
| Educação                | 10,29       | 0,91        | 4,74        | 26,86        | 49,53        |
| Saúde e ass. soc.       | 12,67       | 1,34        | 10,03       | 34,84        | 44,35        |
| Outros serv. pess./soc. | 3,70        | 0,17        | 7,01        | 36,04        | 60,68        |
| Serv. domésticos        | N/A         | N/A         | 0,64        | 13,82        | 11,98        |
| <b>Total</b>            | <b>9,15</b> | <b>1,07</b> | <b>9,35</b> | <b>55,39</b> | <b>60,74</b> |

Elaborado pelos autores a partir do WIOD.



## **2 PRODUTIVIDADE DAS ATIVIDADES EM 2000 (US\$1.000/1.000 PESSOAS OCUPADAS)**

| Atividade               | Brasil      | China       | México       | EUA          | Alemanha     |
|-------------------------|-------------|-------------|--------------|--------------|--------------|
| Agropecuária            | 2,59        | 0,48        | 2,80         | 54,42        | 35,21        |
| Ind. ext. mineral       | 27,15       | 5,74        | 160,37       | 115,12       | 67,01        |
| Alim., beb. e fumo      | 12,35       | 4,06        | 13,77        | 61,30        | 51,70        |
| Têxteis                 | 6,51        | 2,69        | 4,08         | 36,81        | 47,58        |
| Vest., couro e calç.    | 3,62        | 1,95        | 7,95         | 33,44        | 40,76        |
| Madeira                 | 7,07        | 2,02        | 9,33         | 36,71        | 56,41        |
| Celulose e papel        | 18,85       | 2,94        | 17,06        | 59,89        | 63,04        |
| Refino                  | 122,24      | 13,74       | 25,22        | 474,52       | 100,26       |
| Químicos                | 61,93       | 6,28        | 28,50        | 129,53       | 118,51       |
| Borr. e plást.          | 14,86       | 2,48        | 8,01         | 62,30        | 67,18        |
| Prod. min. n-met.       | 11,12       | 4,18        | 16,14        | 66,70        | 76,28        |
| Metalurgia              | 23,00       | 5,98        | 21,16        | 64,09        | 65,61        |
| Máq. e equip.           | 23,51       | 5,29        | 6,00         | 66,01        | 68,45        |
| Equip. elet. e ópt.     | 32,92       | 6,08        | 7,44         | 159,01       | 88,36        |
| Equip. Transp.          | 33,81       | 5,45        | 17,28        | 76,06        | 72,24        |
| Ind. diversas           | 9,78        | 0,79        | 6,74         | 25,35        | 45,94        |
| Elet., gás e água       | 59,27       | 9,94        | 27,78        | 294,59       | 195,67       |
| Construção              | 7,77        | 1,31        | 6,18         | 44,10        | 48,10        |
| Com. automotivo         | 8,79        | N/A         | 5,71         | 102,24       | 43,90        |
| Com. atacadista         | 15,12       | 5,87        | 30,18        | 132,08       | 82,95        |
| Com. varejista          | 4,75        | 0,45        | 8,27         | 41,43        | 29,27        |
| Hotéis e rest.          | 6,23        | 1,84        | 4,02         | 25,53        | 21,87        |
| Transp. terr.           | 8,57        | 2,71        | 16,48        | 68,71        | 40,68        |
| Transp. aqua.           | 44,72       | 5,23        | 4,35         | 103,29       | 252,82       |
| Transp. aéreo           | 30,63       | 6,75        | 7,65         | 84,40        | 174,92       |
| Outros transp.          | 15,05       | 3,14        | 9,24         | 61,86        | 57,51        |
| Corr. e telecom.        | 21,00       | 3,75        | 86,81        | 93,73        | 126,91       |
| Inter. financeira       | 76,03       | 12,43       | 79,90        | 123,67       | 90,42        |
| Serv. imobiliários      | 125,83      | 33,00       | 227,59       | 527,67       | 685,38       |
| Serv. empresas          | 9,04        | 8,13        | 10,46        | 56,25        | 69,35        |
| Adm. pública            | 18,20       | 2,30        | 6,31         | 43,82        | 54,21        |
| Educação                | 9,73        | 1,38        | 4,97         | 25,43        | 48,84        |
| Saúde e ass. soc.       | 11,98       | 2,17        | 9,84         | 33,85        | 48,24        |
| Outros serv. pess./soc. | 3,50        | 0,23        | 7,90         | 34,81        | 56,61        |
| Serv. domésticos        | N/A         | N/A         | 0,66         | 13,73        | 11,74        |
| <b>Total</b>            | <b>9,74</b> | <b>1,53</b> | <b>10,23</b> | <b>62,38</b> | <b>64,37</b> |

Elaborado pelos autores a partir do WIOD.

### 3 PRODUTIVIDADE DAS ATIVIDADES EM 2005 (US\$1.000/1.000 PESSOAS OCUPADAS)

| Atividade               | Brasil      | China       | México      | EUA          | Alemanha     |
|-------------------------|-------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Agropecuária            | 2,95        | 0,61        | 2,96        | 73,00        | 39,88        |
| Ind. ext. mineral       | 31,62       | 10,46       | 114,44      | 98,36        | 70,80        |
| Alim., beb. e fumo      | 11,12       | 5,51        | 14,17       | 63,13        | 48,58        |
| Têxteis                 | 4,99        | 2,84        | 3,68        | 52,36        | 57,11        |
| Vest., couro e calç.    | 3,10        | 1,85        | 8,01        | 38,83        | 49,57        |
| Madeira                 | 7,09        | 1,81        | 10,40       | 40,69        | 63,30        |
| Celulose e papel        | 22,14       | 3,11        | 15,98       | 71,47        | 65,13        |
| Refino                  | 106,71      | 24,86       | 25,53       | 1024,27      | 83,02        |
| Químicos                | 60,02       | 9,65        | 29,43       | 157,67       | 159,57       |
| Borr. e plást.          | 11,86       | 2,59        | 8,57        | 74,46        | 79,64        |
| Prod. min. n-met.       | 10,92       | 5,54        | 18,33       | 78,64        | 86,25        |
| Metalurgia              | 21,49       | 11,00       | 24,64       | 69,46        | 67,70        |
| Máq. e equip.           | 23,61       | 6,65        | 6,81        | 84,42        | 73,90        |
| Equip. elet. e ópt.     | 28,72       | 7,99        | 6,50        | 286,62       | 114,85       |
| Equip. transp.          | 36,47       | 9,23        | 17,16       | 98,72        | 91,54        |
| Ind. diversas           | 8,77        | 1,25        | 6,69        | 96,15        | 43,79        |
| Elet., gás e água       | 61,01       | 19,63       | 29,04       | 297,73       | 231,65       |
| Construção              | 7,08        | 2,22        | 5,18        | 38,24        | 48,48        |
| Com. automotivo         | 6,79        | N/A         | 5,29        | 134,91       | 54,22        |
| Com. atacadista         | 15,16       | 5,78        | 29,40       | 188,85       | 96,69        |
| Com. varejista          | 4,40        | 1,41        | 8,05        | 50,85        | 28,15        |
| Hotéis e rest.          | 6,91        | 2,26        | 3,24        | 26,24        | 19,48        |
| Transp. terr.           | 6,84        | 3,24        | 16,20       | 71,36        | 38,67        |
| Transp. aqua.           | 29,49       | 10,49       | 4,34        | 123,36       | 502,95       |
| Transp. aéreo           | 18,24       | 5,19        | 8,78        | 138,52       | 135,70       |
| Outros transp.          | 10,59       | 6,80        | 9,68        | 77,87        | 68,76        |
| Corr. e telecom.        | 22,66       | 7,08        | 151,79      | 134,33       | 152,09       |
| Inter. financeira       | 74,80       | 14,74       | 129,27      | 130,89       | 75,14        |
| Serv. imobiliários      | 148,51      | 39,58       | 165,26      | 552,36       | 779,07       |
| Serv. empresas          | 8,65        | 14,36       | 7,16        | 65,82        | 64,89        |
| Adm. pública            | 17,62       | 3,78        | 5,36        | 44,08        | 56,87        |
| Educação                | 10,11       | 2,07        | 4,35        | 22,60        | 45,59        |
| Saúde e ass. soc.       | 11,54       | 3,52        | 8,87        | 36,89        | 50,36        |
| Outros serv. pess./soc. | 3,66        | 0,32        | 7,93        | 36,73        | 51,65        |
| Serv. domésticos        | N/A         | N/A         | 0,64        | 11,54        | 11,08        |
| <b>Total</b>            | <b>9,66</b> | <b>2,32</b> | <b>9,95</b> | <b>70,41</b> | <b>67,31</b> |

Elaborado pelos autores a partir do WIOD.

#### **4 PRODUTIVIDADE DAS ATIVIDADES EM 2009 (US\$1.000/1.000 PESSOAS OCUPADAS)**

| Atividade               | Brasil       | China       | México      | EUA          | Alemanha     |
|-------------------------|--------------|-------------|-------------|--------------|--------------|
| Agropecuária            | 3,78         | 0,83        | 2,97        | 82,11        | 38,70        |
| Ind. ext. mineral       | 31,93        | 13,68       | 124,14      | 112,22       | 81,78        |
| Alim., beb. e fumo      | 10,73        | 8,02        | 12,35       | 62,72        | 34,68        |
| Têxteis                 | 4,97         | 3,82        | 3,06        | 50,23        | 52,49        |
| Vest., couro e calç.    | 2,68         | 2,54        | 6,93        | 51,21        | 44,23        |
| Madeira                 | 5,55         | 2,48        | 9,73        | 51,74        | 50,16        |
| Celulose e papel        | 21,83        | 3,09        | 15,19       | 72,87        | 63,81        |
| Refino                  | 77,41        | 30,24       | 33,10       | 926,18       | 18,85        |
| Químicos                | 64,07        | 12,93       | 28,23       | 154,59       | 141,85       |
| Borr. e plást.          | 10,64        | 3,42        | 7,63        | 64,83        | 73,57        |
| Prod. min. n-met.       | 10,77        | 8,18        | 16,98       | 71,85        | 77,46        |
| Metalurgia              | 17,94        | 16,59       | 22,19       | 64,85        | 57,50        |
| Máq. e equip.           | 20,10        | 8,34        | 5,44        | 122,58       | 63,44        |
| Equip. elet. e ópt.     | 22,72        | 9,42        | 5,53        | 381,88       | 110,73       |
| Equip. transp.          | 33,72        | 11,17       | 16,59       | 112,95       | 84,15        |
| Ind. diversas           | 9,29         | 2,56        | 6,01        | 99,27        | 41,00        |
| Elet., gás e água       | 63,36        | 21,80       | 33,49       | 293,61       | 221,97       |
| Construção              | 7,11         | 3,14        | 4,60        | 33,25        | 46,23        |
| Com. automotivo         | 8,20         | 0,00        | 5,10        | 176,00       | 46,76        |
| Com. atacadista         | 16,83        | 13,50       | 26,20       | 204,44       | 113,34       |
| Com. varejista          | 4,92         | 1,04        | 7,18        | 52,78        | 27,19        |
| Hotéis e rest.          | 7,40         | 2,62        | 2,85        | 22,66        | 18,57        |
| Transp. terr.           | 6,05         | 4,03        | 15,11       | 62,19        | 35,77        |
| Transp. aqua.           | 18,15        | 13,71       | 3,32        | 301,50       | 905,29       |
| Transp. aéreo           | 17,40        | 5,40        | 7,06        | 129,97       | 81,17        |
| Outros transp.          | 9,87         | 10,89       | 9,08        | 69,81        | 65,20        |
| Corr. e telecom.        | 24,75        | 9,53        | 181,09      | 165,56       | 169,17       |
| Inter. financeira       | 108,38       | 27,20       | 119,52      | 153,75       | 97,21        |
| Serv. imobiliários      | 144,23       | 55,25       | 145,71      | 628,39       | 825,17       |
| Serv. empresas          | 8,90         | 20,86       | 6,14        | 70,61        | 62,27        |
| Adm. pública            | 17,58        | 5,14        | 4,43        | 45,94        | 59,86        |
| Educação                | 7,93         | 2,97        | 3,64        | 21,36        | 41,88        |
| Saúde e ass. soc.       | 12,48        | 4,93        | 7,87        | 37,04        | 55,25        |
| Outros serv. pess./soc. | 3,79         | 0,48        | 7,08        | 35,91        | 49,52        |
| Serv. domésticos        | 0,00         | 0,00        | 0,58        | 11,73        | 11,35        |
| <b>Total</b>            | <b>10,39</b> | <b>3,50</b> | <b>8,99</b> | <b>74,10</b> | <b>66,28</b> |

Elaborado pelos autores a partir do WIOD.

## ANEXO III – OCUPAÇÕES

### 1 ESTRUTURA DE OCUPAÇÕES POR ATIVIDADE EM 1995

(Em %)

| Atividade               | Brasil | China | México | EUA  | Alemanha |
|-------------------------|--------|-------|--------|------|----------|
| Agropecuária            | 26,0   | 52,2  | 20,6   | 2,1  | 2,9      |
| Ind. ext. mineral       | 0,4    | 1,9   | 0,5    | 0,5  | 0,5      |
| Alim., beb. e fumo      | 2,2    | 1,6   | 3,8    | 1,4  | 2,4      |
| Têxteis                 | 3,4    | 2,3   | 2,3    | 1,1  | 0,9      |
| Vest., couro e calç.    | 0,6    | 0,4   | 0,5    | 0,1  | 0,1      |
| Madeira                 | 0,6    | 0,5   | 0,3    | 0,5  | 0,6      |
| Celulose e papel        | 0,8    | 0,7   | 1,0    | 1,8  | 2,1      |
| Refino                  | 0,1    | 0,1   | 0,2    | 0,1  | 0,1      |
| Químicos                | 0,7    | 1,1   | 0,9    | 0,8  | 1,5      |
| Borr. e plást.          | 0,4    | 0,7   | 0,9    | 0,7  | 1,1      |
| Prod. min. n-met.       | 0,7    | 2,0   | 0,9    | 0,4  | 0,9      |
| Metalurgia              | 1,0    | 1,5   | 1,2    | 1,7  | 3,2      |
| Máq. e equip.           | 0,5    | 1,5   | 0,7    | 1,1  | 3,1      |
| Equip. elet. e ópt.     | 0,5    | 1,0   | 2,2    | 1,9  | 3,1      |
| Equip. transp.          | 0,5    | 0,7   | 1,9    | 1,5  | 2,3      |
| Ind. diversas           | 1,0    | 1,4   | 1,1    | 0,8  | 1,0      |
| Elet., gás e água       | 0,5    | 0,4   | 0,6    | 0,5  | 1,0      |
| Construção              | 6,0    | 5,3   | 6,7    | 5,3  | 8,6      |
| Com. automotivo         | 2,1    | 0,0   | 2,0    | 0,8  | 2,1      |
| Com. atacadista         | 2,2    | 1,5   | 2,8    | 4,4  | 4,6      |
| Com. varejista          | 10,7   | 4,1   | 9,2    | 11,8 | 8,7      |
| Hotéis e rest.          | 3,6    | 1,5   | 6,7    | 6,9  | 3,6      |
| Transp. terr.           | 2,7    | 2,0   | 3,3    | 1,6  | 2,7      |
| Transp. aqua.           | 0,0    | 0,3   | 0,1    | 0,0  | 0,1      |
| Transp. aéreo           | 0,1    | 0,1   | 0,2    | 0,4  | 0,1      |
| Outros transp.          | 0,7    | 0,3   | 0,8    | 0,9  | 1,2      |
| Corr. e telecom.        | 0,4    | 0,6   | 0,4    | 1,9  | 1,7      |
| Inter. financeira       | 1,2    | 0,4   | 0,7    | 4,1  | 3,3      |
| Serv. imobiliários      | 0,8    | 0,1   | 0,3    | 1,2  | 0,9      |
| Serv. empresas          | 6,6    | 0,5   | 2,5    | 11,1 | 7,6      |
| Adm. pública            | 4,5    | 1,7   | 4,9    | 14,9 | 8,0      |
| Educação                | 4,7    | 2,4   | 8,1    | 1,7  | 5,3      |
| Saúde e ass. soc.       | 2,8    | 0,7   | 2,5    | 10,0 | 8,6      |
| Outros serv. pess./soc. | 11,0   | 8,4   | 2,3    | 5,4  | 4,6      |
| Serv. domésticos        | 0,0    | 0,0   | 7,2    | 0,6  | 1,5      |

Elaborado pelos autores a partir do WIOD.

## **2 ESTRUTURA DE OCUPAÇÕES POR ATIVIDADE EM 2009**

(Em %)

| Atividade               | Brasil | China | México | EUA  | Alemanha |
|-------------------------|--------|-------|--------|------|----------|
| Agropecuária            | 17,4   | 38,1  | 14,4   | 1,4  | 2,1      |
| Ind. ext. mineral       | 0,3    | 1,3   | 0,5    | 0,5  | 0,2      |
| Alim., beb. e fumo      | 2,5    | 1,9   | 3,5    | 1,2  | 2,3      |
| Têxteis                 | 2,9    | 2,9   | 2,2    | 0,3  | 0,4      |
| Vest., couro e calç.    | 0,6    | 0,9   | 0,3    | 0,0  | 0,1      |
| Madeira                 | 0,5    | 1,3   | 0,2    | 0,3  | 0,4      |
| Celulose e papel        | 0,6    | 1,5   | 0,8    | 1,1  | 1,3      |
| Refino                  | 0,1    | 0,1   | 0,1    | 0,1  | 0,1      |
| Químicos                | 0,5    | 1,1   | 0,7    | 0,6  | 1,1      |
| Borr. e plást.          | 0,4    | 1,6   | 0,7    | 0,4  | 1,0      |
| Prod. min. n-met.       | 0,6    | 1,1   | 0,6    | 0,3  | 0,6      |
| Metalurgia              | 1,1    | 1,3   | 0,8    | 1,2  | 2,8      |
| Máq. e equip.           | 0,6    | 1,5   | 0,6    | 0,7  | 2,9      |
| Equip. elet. e ópt.     | 0,5    | 2,0   | 2,0    | 1,2  | 2,6      |
| Equip. transp.          | 0,6    | 0,8   | 1,7    | 1,0  | 2,3      |
| Ind. diversas           | 0,9    | 1,0   | 1,0    | 0,5  | 0,7      |
| Elet., gás e água       | 0,4    | 0,5   | 0,4    | 0,4  | 0,7      |
| Construção              | 7,1    | 6,9   | 10,0   | 5,3  | 5,5      |
| Com. automotivo         | 1,5    | 0,0   | 2,3    | 0,8  | 2,4      |
| Com. atacadista         | 2,4    | 1,9   | 3,1    | 4,1  | 3,9      |
| Com. varejista          | 12,5   | 5,1   | 10,2   | 11,2 | 8,5      |
| Hotéis e rest.          | 4,0    | 2,6   | 6,6    | 7,9  | 4,7      |
| Transp. terr.           | 2,9    | 2,5   | 3,4    | 1,5  | 2,3      |
| Transp. aqua.           | 0,1    | 0,3   | 0,1    | 0,0  | 0,1      |
| Transp. aéreo           | 0,1    | 0,1   | 0,2    | 0,3  | 0,2      |
| Outros transp.          | 0,9    | 0,3   | 0,8    | 1,0  | 1,6      |
| Corr. e telecom.        | 0,5    | 0,9   | 0,3    | 1,7  | 1,3      |
| Inter. financeira       | 1,0    | 0,6   | 1,0    | 4,2  | 2,9      |
| Serv. imobiliários      | 0,7    | 0,2   | 0,7    | 1,2  | 1,1      |
| Serv. empresas          | 8,7    | 0,5   | 5,8    | 12,4 | 13,2     |
| Adm. pública            | 5,5    | 2,0   | 4,7    | 16,0 | 6,6      |
| Educação                | 5,6    | 2,8   | 8,1    | 2,3  | 6,1      |
| Saúde e ass. soc.       | 3,4    | 0,9   | 2,6    | 12,3 | 10,8     |
| Outros serv. pess./soc. | 12,4   | 13,4  | 2,0    | 5,9  | 5,5      |
| Serv. domésticos        | 0,0    | 0,0   | 7,5    | 0,6  | 1,8      |

Elaborado pelos autores a partir do WIOD.



## **PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E MUDANÇA ESTRUTURAL NO BRASIL NOS ANOS 2000**

Gabriel Coelho Squeff\*  
Fernanda De Negri\*\*

### **1 INTRODUÇÃO**

O baixo crescimento da produtividade é um dos principais fatores a explicar o fraco desempenho econômico da América Latina, de modo geral, e do Brasil, em particular, nas últimas décadas. Um dos fatos estilizados sobre o qual há pouca discordância no Brasil é o baixo crescimento da produtividade agregada, seja ela a do trabalho ou a produtividade total dos fatores, nos últimos 20 ou 30 anos.

Apesar de alguns autores apontarem para uma aceleração do crescimento da produtividade total dos fatores no início dos anos 2000, em comparação à década anterior, em termos históricos este crescimento é muito pouco expressivo. Além disso, após a crise de 2008, observa-se novamente uma estagnação no crescimento da PTF na economia brasileira (Bonelli e Bacha, 2013; Bonelli e Veloso, 2012; Ellery, 2013).

De modo geral, a análise dos indicadores de produtividade do trabalho evidencia a mesma tendência observada pela PTF, qual seja o baixo crescimento ou a relativa estagnação da produtividade. No caso da produtividade do trabalho, essa evidência é válida independentemente da fonte de informação utilizada – seja a partir das Contas Nacionais, ou das pesquisas anuais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE) – e dos indicadores de produção utilizados.

Um aspecto que pode iluminar esse debate e contribuir para o diagnóstico acerca das razões para o baixo crescimento da produtividade no país está relacionado com mudanças na estrutura produtiva e seus impactos sobre a evolução dos indicadores de produtividade. É relativamente consensual na literatura que o processo de desenvolvimento econômico envolve, ou historicamente envolveu, mudanças na estrutura produtiva dos países, caracterizadas pela migração de trabalhadores de setores menos produtivos para setores mais produtivos. Esse movimento, por sua

---

\*Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dimac/Ipea).

\*\* Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura – DISET / Ipea.

vez, impulsiona o crescimento da produtividade agregada na economia. No entanto, com o decorrer do tempo, o crescimento da produtividade agregada passa a depender cada vez mais do crescimento da produtividade intra-setorial.

Neste sentido, o objetivo deste artigo é analisar em que medida houve mudanças substanciais na estrutura produtiva brasileira no período recente, e quais os eventuais efeitos sobre o desempenho dos indicadores agregados de produtividade do trabalho. Ou seja, pretende-se testar a hipótese de que eventuais mudanças na estrutura produtiva brasileira contribuiriam para explicar o baixo crescimento da produtividade agregada nos últimos anos. Em outras palavras, seriam as mudanças estruturais na economia brasileira, particularmente a queda de participação da indústria no PIB, responsáveis pelo baixo crescimento da produtividade agregada no país?

Para tanto, na próxima seção são apresentados, de forma sucinta, os principais argumentos teóricos e evidências empíricas subjacentes ao debate sobre mudança estrutural e produtividade. Na terceira seção, apresentam-se dados sobre eventuais mudanças na composição da estrutura produtiva brasileira nos anos 2000, bem como os principais argumentos do debate recente sobre desindustrialização. A quarta seção apresenta a metodologia e os resultados de exercícios de decomposição da produtividade, a fim de avaliar se mudanças na estrutura produtiva estariam contribuindo para explicar o desempenho da produtividade agregada na economia. A última seção traz as principais conclusões que podem ser extraídas desses resultados.

## 2 MUDANÇA ESTRUTURAL E PRODUTIVIDADE

A ideia de que a estrutura econômica é relevante em termos de crescimento não é nova na literatura econômica. O processo de desenvolvimento econômico dos países centrais se deu concomitantemente ao processo de industrialização e à migração de mão de obra da agricultura, setor de menor produtividade, para a indústria. Esse movimento explicou boa parte dos ganhos de produtividade observados nesses países e a consequente ampliação da renda *per capita*.

Krüger (2008) faz uma revisão da literatura sobre mudança estrutural e produtividade e descreve o fenômeno com a apresentação da hipótese dos três setores. Essa hipótese argumenta que o processo de desenvolvimento dos países é acompanhado por mudanças na participação dos setores (primário, secundário e terciário) no emprego e no valor adicionado da economia. Num primeiro momento do processo de desenvolvimento haveria a redução da participação do setor primário em prol do setor secundário e, posteriormente, redução de ambos em prol do setor terciário. Ainda segundo o autor, o primeiro a observar esse padrão no processo de desenvolvimento dos países foi Fisher (1939) e esse padrão foi amplamente documentado por (Kuznets 1973; Kuznets 1957), posteriormente.



Baumol (1967) desenvolve um modelo de crescimento desbalanceado, no qual a economia foi dividida em dois setores, “progressivo” e “estagnado”, de acordo com o crescimento da produtividade do trabalho. A diferença entre ambos diz respeito ao papel desempenhado pelo trabalho, na medida que no primeiro este insumo é um instrumento de produção, ao passo que no setor estagnado o trabalho pode ser considerado como o produto final. Como exemplos desses setores o autor cita, respectivamente, indústria de transformação e os serviços. O ponto relativo à mudança estrutural diz respeito ao fato de que, por sua própria natureza, os custos e os preços relativos no setor “estagnado” tendem a crescer, de modo que sua participação no produto total e/ou no estoque de força de trabalho também aumenta, acarretando o declínio da produtividade agregada.

Já Kuznets (1973), em um texto que sintetiza os principais achados da literatura sobre crescimento, aponta as características principais do crescimento econômico moderno. Entre elas, a primeira é o crescimento da renda *per capita*, do produto e da população nos países centrais, em taxas muito superiores a qualquer período anterior. A segunda é a elevada taxa de crescimento da produtividade (seja do trabalho ou de todos os fatores de produção) muito maior do que no passado. A terceira característica é, precisamente, a alta taxa de transformação estrutural da economia. Segundo ele “*major aspects of structural change include the shift away from agriculture to nonagricultural pursuits and, recently, away from industry to services*” (Kuznets, 1973). Essa transformação estrutural também se caracteriza pela mudança de escala das unidades produtivas, ou seja, mudanças na própria estrutura de consumo; a ampliação da oferta internacional nos mercados domésticos; a urbanização etc.

Essas considerações apontam para o fato de que, num sentido amplo, o conceito de mudança estrutural vai além de mudanças na participação desses três macrossetores na economia. Ela pode ser observada, também, entre atividades econômicas dentro dos setores primário, secundário e terciário, assim como entre firmas dentro de um mesmo setor de atividade, como bem evidencia Krüger (2008) em sua revisão sobre o tema.

As razões e explicações teóricas para a mudança estrutural são um assunto que ocupa uma parcela significativa da literatura sobre crescimento e desenvolvimento econômico. Essas explicações perpassam tanto os modelos neoclássicos de crescimento econômico (*a la* Solow), quanto modelos como o de Romer (1990), Grossman and Helpman (1991), passando ainda pelas teorias evolucionárias, conforme pode ser observado em Krüger (2008).

De modo geral, o que se pode dizer sobre as explicações teóricas da mudança estrutural é que ela é fruto tanto de fatores ligados ao lado da oferta, quanto da demanda. Do lado da oferta, o progresso técnico parece ser um dos principais fatores a impulsionar ganhos de produtividade diferenciados entre setores

econômicos, e a consequente realocação de trabalhadores entre os diferentes setores e atividades econômicas. Do lado da demanda, fatores relevantes estão associados à saturação desta por determinados tipos de bens (bens agrícolas, por exemplo) ou às mudanças nos preços relativos ou preferências dos consumidores.

The work reviewed in this survey postulates that supply- and demand-side factors closely interact in shaping the process of structural change. On the supply side, technological progress leads either to improved production technologies or to new goods (...). On the demand side, factors like relative prices, preference for higher quality (...), the desire for new goods and increasing saturation in the case of the existing ones influence quantity and composition of demand for the goods of different industries. The interaction of these factors gives structural change a specific direction and also influences the speed at which this process is taking place. This leads to immediate consequences of structural change at the aggregate level which affect the growth of aggregate output, employment and productivity. (Krüger 2008)

Os efeitos da mudança estrutural sobre o crescimento do produto e da produtividade agregada na Economia são outro tema particularmente caro à literatura sobre desenvolvimento econômico. Muito embora várias das explicações teóricas existentes apontem para o fato de que são os ganhos de produtividade que impulsionam a mudança estrutural, existem várias abordagens que procuram analisar os efeitos inversos. Essa literatura foca nos efeitos da transformação da estrutura produtiva sobre o desempenho agregado de variáveis como produção e produtividade e tem sido objeto de recorrentes análises. De modo geral, esses estudos procuram decompor o crescimento da produtividade em dois componentes. O primeiro deles expressa o crescimento de produtividade agregada derivado da mudança estrutural, ou seja, da transferência de trabalhadores de setores menos produtivos para os mais produtivos, ou o inverso. O segundo componente expressaria o crescimento da produtividade dentro dos setores econômicos, ou intra-setorial.<sup>1</sup>

Fagerberg (2000), por exemplo, analisa a relação entre estrutura econômica dos países e crescimento da produtividade, argumentando que vários modelos sugerem que países que se especializam em setores intensivos em conhecimento são capazes de crescer a taxas mais altas do que outros. Utilizando dados de 24 setores, em 39 países, durante o período 1973-1990, o autor conclui que, na média dos países, a mudança estrutural não levou a ganhos de produtividade. Entretanto, identificou que países que se especializaram em setores mais avançados tecnologicamente (particularmente eletrônica) apresentaram crescimento de produtividade superior aos demais.

---

1. A próxima seção detalha como é feita a decomposição do crescimento da produtividade entre esses componentes neste trabalho.

Segundo Pagés (2010), os países desenvolvidos ficaram ricos quando, após a revolução industrial, os trabalhadores migraram da agricultura de baixa produtividade para o setor industrial, de produtividade muito mais elevada. Para a autora, os países latino-americanos tentaram seguir o mesmo caminho dos países desenvolvidos sem tanto sucesso, pois, em paralelo com a redução do emprego agrícola, houve uma ampliação do emprego no setor de serviços. Esse movimento contribuiu para o crescimento insuficiente da produtividade agregada nesses países. Nas palavras da autora: *“the region’s economies became tertiary (or service-based) halfway along the road from poverty to prosperity”* (Pagés 2010).

Talvez isso explique a constatação realizada por McMillan and Rodrik (2011), de que, no período 1990 a 2005, o componente “mudança estrutural” contribuiu negativamente para a evolução da produtividade agregada das economias latino-americanas. Segundo os autores, nos países em desenvolvimento, as lacunas de produtividade entre diferentes setores de atividade tendem a ser maiores do que nos países desenvolvidos. Por isso mesmo, há um maior potencial de ganhos de produtividade derivados da realocação de trabalhadores entre atividades econômicas. No entanto, não foi isso que se observou para os países latino-americanos. No conjunto deles, no período considerado, o componente estrutural sozinho teria levado a perdas de produtividade agregada da economia. Esse retrato é muito diferente do que o observado, nesses países, durante o período de industrialização, quando o componente de mudança estrutural foi responsável por metade dos ganhos de produtividade registrados na região.

Dadas essas considerações, as próximas seções procuram investigar, no caso brasileiro, qual a magnitude da mudança estrutural observada nos anos 2000, bem como o impacto desta mudança sobre o crescimento da produtividade do trabalho no período.

### **3 ESTRUTURA PRODUTIVA NO BRASIL DOS ANOS 2000 E O DEBATE SOBRE A DESINDUSTRIALIZAÇÃO**

O objetivo deste artigo é analisar os efeitos de mudanças na estrutura produtiva sobre a produtividade agregada e sua evolução na economia brasileira nos últimos anos. Sendo assim, o primeiro passo consiste em investigar se houve, de fato, alguma mudança estrutural relevante no Brasil no período recente e, em caso positivo, qual a magnitude e direção dela. Não há como falar sobre mudança estrutural no Brasil dos anos 2000 sem remeter ao debate sobre a desindustrialização da economia brasileira que, segundo vários autores, vem ocorrendo pelo menos desde os anos 80.

De maneira geral, desindustrialização corresponde à redução da participação da indústria no PIB e/ou à redução do emprego industrial em relação ao emprego total na economia. Esse fenômeno pode ser fruto de um processo natural de

desenvolvimento, caracterizado por ganhos de produtividade mais rápidos na indústria do que em outros setores de atividade, o que modificaria, em parte, os preços relativos e causaria redução na participação da indústria no PIB, portanto, devido a maior eficiência desse setor (ver por exemplo, Rowthorn e Ramaswamy, 1999). Outras razões também costumam ser citadas na literatura para explicar o processo de desindustrialização, tais como: *i*) diferenças na elasticidade-renda das manufaturas entre países ricos e países pobres; *ii*) terceirização e ampliação do conteúdo de serviços na produção industrial; *iii*) doença holandesa, entre outras causas (Squeff, 2012; Oreiro e Feijó, 2010).

O aumento nos preços das *commodities* e a consequente valorização do câmbio no Brasil nos anos 2000 reacendeu o debate sobre o que seria um processo precoce de desindustrialização da economia brasileira. Dessa vez, o processo estaria sendo ocasionado por um mecanismo similar ao da “doença holandesa”. Em linhas gerais, o mecanismo começaria com um aumento das exportações de *commodities*,<sup>2</sup> o que levaria a uma apreciação cambial que reduziria a rentabilidade da indústria *vis a vis* os setores produtores, modificando, portanto, a estrutura de oferta da economia. A doença holandesa não é, entretanto, a única explicação para a ligação entre o comércio exterior e o processo de desindustrialização. De fato, vários autores (tais como Kucera and Milberg 2003)<sup>3</sup> advogam que o comércio internacional, especialmente o comércio norte-sul, teve impactos significativos na desindustrialização dos países desenvolvidos.<sup>4</sup>

Sendo assim, caso uma mudança estrutural esteja efetivamente ocorrendo na economia brasileira dos anos 2000, a primarização da pauta de exportações, ocasionada pelo *boom* nos preços das *commodities*, pode ser considerada uma das causas mais evidentes. Nesse sentido, o primeiro fato estilizado importante nessa análise diz respeito, justamente, às mudanças na estrutura das exportações brasileiras no período.

---

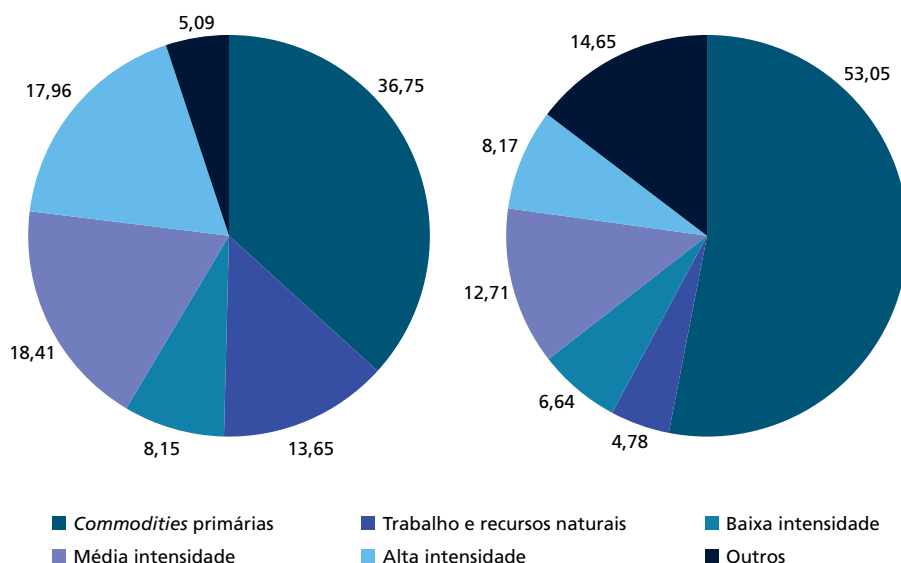
2. No caso holandês, o crescimento das exportações de *commodities* foi devido à descoberta de enormes reservas de petróleo e gás natural.

3. Os autores utilizaram análises de insumo-produto para chegar à conclusão de que o comércio internacional foi responsável por mais da metade da perda de empregos na indústria de transformação dos países da OCDE.

4. A preocupação original de muitos desses autores era com a perda de empregos nos países desenvolvidos derivada da maior abertura da economia nos anos 80 e 90 – em especial os empregos industriais que estavam sendo substituídos por aqueles de menor remuneração no setor de serviços.

GRÁFICO 1

Participação percentual de diferentes grupos de produtos na pauta de exportações brasileira: 2000 e 2011



Elaboração dos autores a partir de dados do MDIC/Aliceweb e metodologia da UNCTAD (2002).

O gráfico 1 mostra a enorme mudança na composição da pauta de exportações brasileiras na década de 2000. A participação das *commodities* primárias na pauta, que nos dez anos anteriores, pelo menos, manteve-se relativamente estável, abaixo dos 40%,<sup>5</sup> e saltou para 53% em 2011. Além disso, ainda há o aumento, também muito grande, da participação de petróleo – produto que compõe a categoria “outros” – e que é o principal responsável pelo salto de quase dez pontos percentuais nessa categoria. Ou seja, se tomarmos conjuntamente *commodities* primárias e petróleo, esses produtos responderam, em 2011, por quase 70% das exportações brasileiras, contra, no máximo, 40% no início da década.

Essa é uma modificação extremamente importante, especialmente se levarmos em conta que, se tratando de composição, os percentuais de cada grupo de produto tendem a mostrar, historicamente, oscilações mais sutis.<sup>6</sup> Importante ressaltar – e isso terá implicações para o restante da análise – que a maior parte dessa mudança de composição ocorreu após 2008. De fato, entre 2000 e 2008 a participação das *commodities* na pauta cresceu de 37% para 43% (De Negri e Alvarenga, 2011). Os outros dez pontos percentuais foram obtidos após a crise de 2008, que parece ter afetado com muito mais intensidade a indústria.

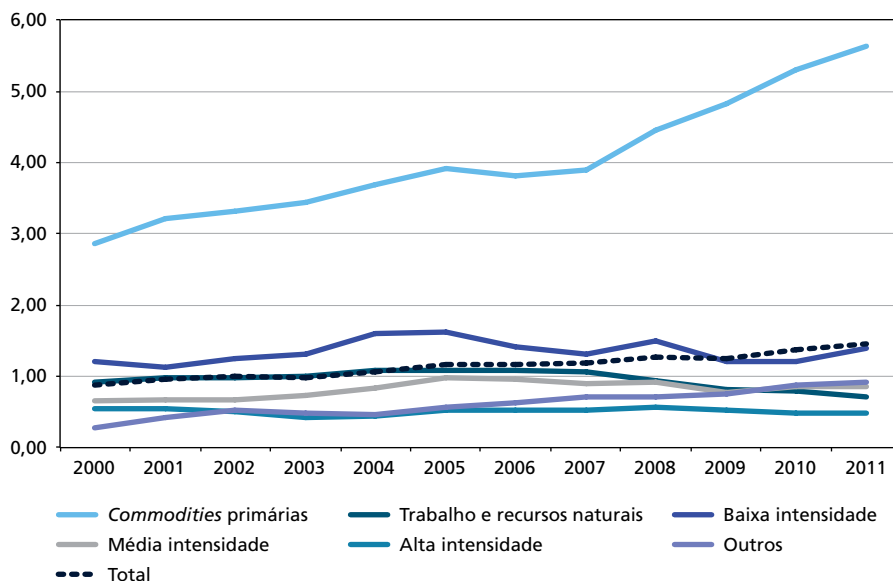
5. Conforme constatado em De Negri e Alvarenga (2011).

6. Idem.

É claro que há, nessa mudança de composição, tanto uma modificação no *quantum* exportado desses diferentes grupos de produtos, quanto nos preços. De fato, não há queda nas exportações industriais, em valor, durante o período analisado, muito embora tenha havido tal queda depois de 2011. Entretanto, mesmo eliminando o efeito-preço, ainda assim se verifica uma modificação extremamente importante na pauta de exportações do país.

GRÁFICO 2

Market share brasileiro no comércio mundial por grupos de produtos: 2000-2011



Elaboração dos autores a partir de dados do MDIC/Aliceweb e do WITs (World Integrated Trade Solution).

O gráfico 2 tenta eliminar o efeito da alteração de preços relativos sobre a composição da pauta, e mostra como variou a participação do Brasil no comércio mundial em cada grupo de produtos. A linha tracejada mostra que, em 2000, o Brasil era responsável por menos de 1% das exportações mundiais, percentual que cresceu para 1,45% em 2011. Entretanto, quase todo esse ganho de mercado se deu em *commodities*, grupo no qual o Brasil detinha, em 2000, pouco menos de 3% das exportações mundiais, frente a quase 6% em 2011. Embora as exportações não tenham tido queda de valor, o *market share* dos produtos industriais brasileiros fica relativamente estável no período e, em alguns casos, chega a cair, especialmente após 2008.

Dada essa expressiva alteração na composição das exportações, a pergunta que se coloca é em que medida ela se refletiu em alterações na estrutura produtiva da economia brasileira. É razoável supor que tanto o crescimento da fatia de mercado do Brasil no mundo, quanto a maior rentabilidade dos setores produtores de

*commodities* – em virtude do ciclo de alta de preços – induzam a uma realocação dos fatores produtivos nesses setores de atividade.

Nesse sentido, vários foram os autores que procuraram investigar mais profundamente a hipótese de desindustrialização da economia brasileira, seja nas últimas décadas, seja no período mais recente.

Bonelli e Pessoa (2010), utilizando dados até 2009, procuram sintetizar as evidências sobre a desindustrialização no Brasil. Os autores argumentam que a queda de participação da indústria no PIB, verificada nas últimas décadas, não é tão grande quanto mostram alguns dados das contas nacionais, por duas razões. Primeiro, a mudança na metodologia do cálculo do PIB na passagem de 1989 para 1990 e em 1994/95 explica boa parte da queda verificada nesses dois momentos. Em segundo lugar, a utilização da série a preços correntes tende a superestimar a perda de participação na indústria, em virtude de mudanças nos preços relativos que, em vários momentos, cresceram menos na indústria do que em outros setores, resultando em perda de participação, mas em consequente “ganho de competitividade”. Além disso, os dados de emprego de várias fontes sugerem uma perda de peso menor do que os dados de valor adicionado e, ademais, concentrada nos anos 90.

Os autores também mostram que a redução do peso da indústria é uma tendência mundial: a indústria de transformação representava 24,9% do PIB em 1970 e passou para 16,6 % do PIB mundial em 2007. Para os autores, nos anos 70 o Brasil tinha uma indústria muito maior do que o padrão internacional em países com níveis de desenvolvimento similares. Talvez a síntese do argumento de Bonelli e Pessoa (2010) seja de que houve, sim, uma queda de participação da indústria no PIB nos últimos anos, mas esta deveria ser analisada à luz de mudanças nos preços relativos e de uma tendência mundial de redução do peso da indústria no PIB, além de algum sobredimensionamento da indústria no Brasil dos anos 70.

Nassif (2008), usando dados da economia brasileira até 2005, também conclui que, até aquele momento, não havia evidências de um processo de desindustrialização no período recente. Para o autor, a maior parte da perda de participação da indústria no PIB se deu na segunda metade dos anos 80, e o comportamento da indústria na primeira metade dos anos 2000 não corrobora a hipótese de desindustrialização. Da mesma forma, ele também não nota nenhuma tendência de reversão a um padrão de especialização exportadora em produtos intensivos em recursos naturais. Vale ressaltar que o autor está analisando os dados da economia brasileira em um momento (2004/2005) no qual a participação da indústria no PIB tinha apresentado um leve crescimento, a composição da pauta exportadora não era significativamente diferente do ano 2000 e a fatia das *commodities* nas exportações era de cerca de 38%.<sup>7</sup>

---

7. De Negri e Alvarenga (2011).

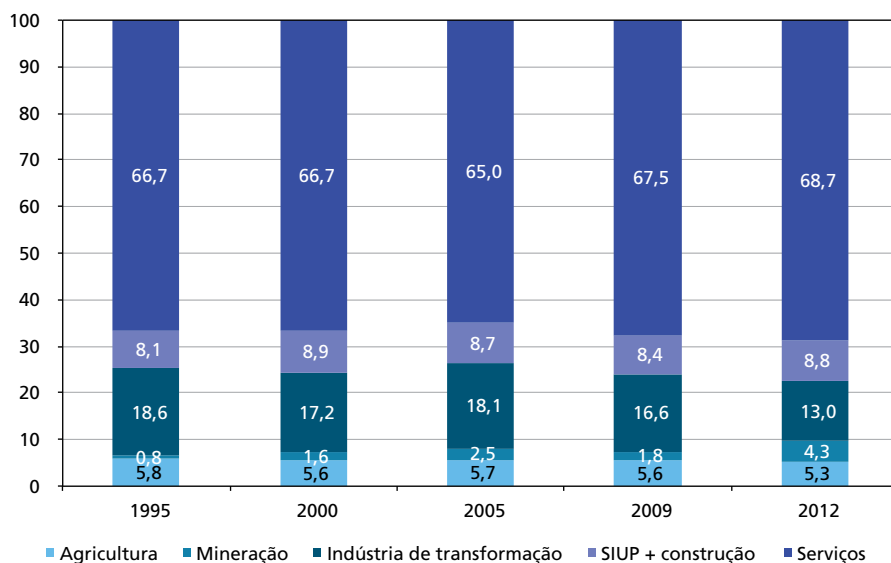
Oreiro e Feijó (2010), analisando os dados entre 1996 e 2004, argumentam que estaria havendo um processo de desindustrialização na economia brasileira. Apesar disso, reconhecem a dificuldade de comprovar a tese de forma conclusiva, após 1999, “em função da mudança na metodologia de apuração das Contas Nacionais pelo IBGE”. Na mesma linha argumentam Feijó, Carvalho, e Almeida (2005), dizendo que começou já nos anos 80 “um retrocesso muito intenso da indústria no PIB”, mas que esse movimento parece ter se estabilizado após a desvalorização de 1999. Note-se que, assim como Nassif (2008), esses autores param sua análise no ano de 2004, quando a indústria começava a recuperar participação no PIB.

Em síntese, todos os autores verificam que, sim, a indústria perdeu participação no PIB nos 80 e nos 90, sendo que parece consensual que a maior perda, ou o início dela, se deu nos anos 80 (ou final dos anos 70 para Bonelli e Pessoa, 2010). Por outro lado, nenhum deles consegue afirmar categoricamente que esse movimento tenha se mantido durante os anos 2000. Vale ressaltar que os autores que mais se estendem, temporalmente, na análise são Squeff (2012) e Bonelli e Pessoa (2010), que estudam dados até 2009. Uma das razões pelas quais as análises mais recentes param em 2009 é que este é o último ano para o qual estão disponíveis os dados das contas nacionais do IBGE.<sup>8</sup>

GRÁFICO 3

**Participação percentual dos setores econômicos no valor adicionado (em preços correntes): anos selecionados entre 1995 e 2012**

(Em %)



Fonte: Sistema de Contas Nacionais Anuais e Sistema de Contas Nacionais Trimestrais do IBGE.

8. Esta também é uma limitação deste artigo, especialmente na próxima seção.



O gráfico 3, com base nos valores correntes das Contas Nacionais, mostra que, de fato, não houve uma mudança estrutural muito significativa no período 2000-2009, como identificado por vários dos autores citados. O setor de serviços aumenta sua participação no valor adicionado em pouco menos de um ponto percentual, ao tempo em que cai a participação da indústria de transformação em 1,5 ponto percentual. Entretanto, é entre 2009 e 2012 que a mudança de composição é mais brusca. A indústria de transformação perde 3,6 pontos percentuais de participação em apenas 3 anos, basicamente dando lugar para o crescimento do setor de serviços e da indústria extrativa. O crescimento da indústria extrativa pode estar refletindo, com alguma defasagem, a mudança de composição da pauta de exportações, verificada, com maior intensidade, a partir de 2008.

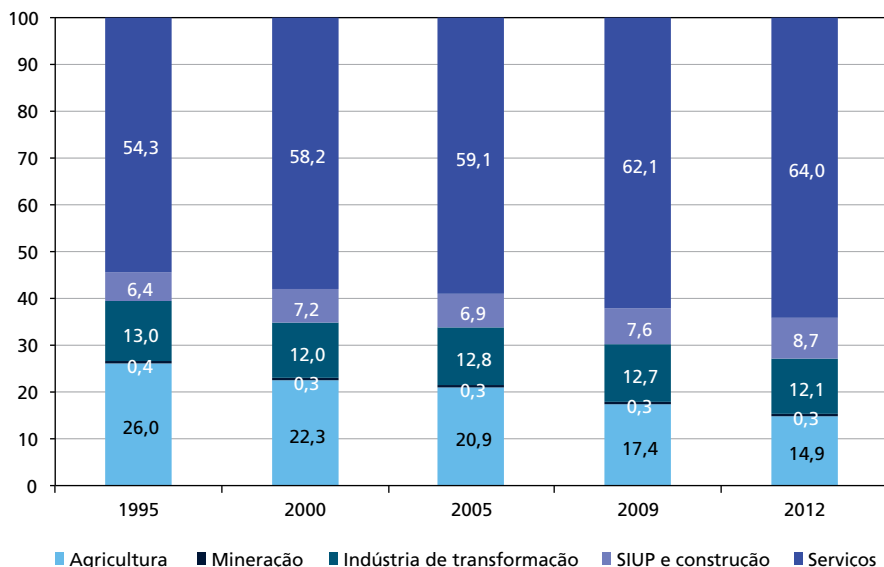
Do ponto de vista das ocupações (gráfico 4), o que mais chama a atenção é uma grande e contínua redução do pessoal ocupado na agricultura e um movimento similar de aumento das ocupações no setor de serviços. Esta foi, de fato, a grande mudança estrutural ocorrida até 2012, qual seja, a migração do emprego do setor agrícola para o setor de serviços e, em menor medida, para a construção. Esse movimento tenderia a ser favorável à evolução da produtividade agregada na economia, dado que o emprego está sendo transferido de um setor menos produtivo (agricultura) para um setor mais produtivo (serviços).

No que concerne à indústria de transformação, constata-se a resiliência do emprego manufatureiro, uma vez que entre 2000 e 2005 a participação da indústria de transformação no emprego total aumentou ligeiramente de 12% para 12,8%, permanecendo neste patamar até 2009. Essa dinâmica indica, portanto, que a redução das manufaturas em termos de VA demorou algum tempo para ser transferida para o emprego, de modo que, somente em 2012, houve queda na participação das ocupações da indústria de transformação nas ocupações totais.

GRÁFICO 4

**Participação percentual dos setores econômicos nas ocupações totais na economia brasileira: anos selecionados entre 1995 e 2012**

(Em %)



Fonte: Sistema de Contas Nacionais Anuais do IBGE.

Obs: Para 2012, a informação é calculada com base na PNAD.

Entre os grandes setores de atividade, as mudanças ocorridas até 2009 foram relativamente sutis, as mudanças de participação dentro da indústria de transformação e dentro do setor de serviços também não foram muito expressivas nesse período. Na indústria de transformação, o movimento mais expressivo entre a segunda metade dos anos 90 e o fim dos anos 2000 é uma perda de participação dos setores intensivos em mão de obra, particularmente têxtil e vestuário. Esses dois setores, que representavam 2,3% do VA em 1995, chegam em 2009 representando 1,2% do VA. A maior parte dessa queda, entretanto, se deu entre 1995 e 2000. Nos anos 2000 ocorre também um pequeno aumento da participação de setores de média intensidade tecnológica, principalmente “elementos químicos” e “máquinas e tratores”. Esse crescimento é constante entre 2000 e 2008, com um retrocesso em 2009. A síntese é que, até 2009, os anos 2000 foram marcados por uma relativa estabilidade na estrutura da indústria de transformação brasileira.

Após 2009, a principal fonte de informação disponível para analisar as eventuais mudanças de composição dentro da indústria é a Pesquisa Industrial Anual (PIA), do IBGE, dado que as contas nacionais trimestrais não desagregam as atividades da indústria de transformação. Embora as duas fontes não

sejam exatamente comparáveis, a tabela 1 corrobora os números das Contas Nacionais no que diz respeito ao crescimento inequívoco da indústria extrativa, que representava 4,1% do Valor da Transformação Industrial em 2007, e chega a 9,5% em 2011.<sup>9</sup> Note-se, novamente, que esse movimento é muito mais intenso a partir da crise.

TABELA 1

**Participação percentual dos diferentes grupos de setores no valor da transformação industrial da indústria brasileira: 2007-2011**  
(Em %)

| Segmentos da indústria                           | 2007 | 2008 | 2009 | 2010 | 2011 |
|--------------------------------------------------|------|------|------|------|------|
| Indústria extrativa                              | 4,1  | 5,1  | 4,9  | 7,9  | 9,5  |
| Alimentos, bebidas e fumo                        | 16,1 | 15,9 | 18,8 | 17,9 | 18,0 |
| Intensivos em mão de obra <sup>1</sup>           | 5,2  | 4,8  | 5,6  | 5,4  | 5,3  |
| Madeira, papel, celulose e gráfica               | 6,0  | 5,3  | 5,3  | 5,1  | 4,8  |
| Petroquímica, borracha e plástico                | 26,8 | 26,9 | 25,5 | 23,8 | 24,4 |
| Metal-mecânica (exceto transportes) <sup>2</sup> | 20,0 | 20,2 | 17,7 | 17,8 | 16,7 |
| Automotivo                                       | 9,5  | 10,0 | 10,2 | 10,1 | 9,9  |
| Alta intensidade tecnológica <sup>3</sup>        | 7,2  | 6,8  | 6,5  | 6,2  | 5,7  |
| Outros                                           | 5,2  | 5,1  | 5,7  | 5,7  | 5,6  |

Fonte: Pesquisa Industrial Anual (PIA) do IBGE.

Notas: Agregação de setores realizada de forma ad hoc pelos autores:

<sup>1</sup> Têxtil, vestuário e calçados;

<sup>2</sup> Inclui metalurgia, produtos de metal, máquinas aparelhos e materiais elétricos, máquinas e equipamentos (fabricação e manutenção);

<sup>3</sup> Indústria farmacêutica, equipamentos de informática, eletrônicos e óticos e fabricação de outros equipamentos de transporte.

Outros setores que ganham participação na estrutura industrial são o setor de alimentos e o automotivo, embora em menor intensidade do que o primeiro. As quedas mais expressivas estão no complexo metal-mecânico – puxado pela Metalurgia, que passa de 8% para 4,6% do VTI da indústria, entre 2007 e 2011 – e na petroquímica. Outro movimento relevante diz respeito à redução de participação dos setores de alta intensidade tecnológica (farmacêutica, informática e eletrônicos e outros equipamentos de transporte), que passam de 7,2% para 5,7% do VTI da indústria nesse período.

9. Em termos de emprego, as mudanças são muito mais sutis, apesar de apontarem na mesma direção. A participação da indústria extrativa no pessoal ocupado, por exemplo, cresce de 2% para 2,4% no período. O setor de alimentos passa de cerca de 20% para um pouco menos de 22% e o setor automotivo mantém participação constante.

TABELA 2

**Participação percentual dos diferentes segmentos do setor de serviços no VA: anos selecionados entre 2000 e 2012**  
(Em %)

| Segmentos dos serviços                                        | 2000        | 2005        | 2009        | 2012        |
|---------------------------------------------------------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Comércio                                                      | 10,6        | 11,2        | 12,5        | 12,7        |
| Transporte, armazenagem e correio                             | 4,9         | 5,0         | 4,8         | 5,4         |
| Serviços de informação                                        | 3,6         | 4,0         | 3,6         | 2,9         |
| Interm. financeira e seguros                                  | 6,0         | 7,1         | 7,2         | 7,2         |
| Serviços imobiliários e aluguel                               | 11,3        | 9,0         | 8,4         | 8,2         |
| Administração Pública (APU), educação pública e saúde pública | 14,9        | 15,0        | 16,3        | 16,6        |
| Outros serviços                                               | 15,4        | 13,8        | 14,7        | 15,7        |
| <b>Total – setor de serviços</b>                              | <b>66,7</b> | <b>65,0</b> | <b>67,5</b> | <b>68,7</b> |

Fonte: Sistema de Contas Nacionais Anuais e Sistema de Contas Nacionais Trimestrais do IBGE.

Dentro do setor de serviços, as mudanças mais perceptíveis são um crescimento do comércio, da APU, da educação pública e da saúde pública e, em menor medida, dos serviços de transporte, armazenagem e correio e intermediação financeira e seguros (tabela 2). Essas tendências não parecem se alterar depois de 2009.

Em síntese, é possível dizer que as mudanças na estrutura produtiva brasileira, entre 2000 e 2009, foram relativamente sutis tanto entre os grandes setores de atividade, quanto dentro da indústria e dos serviços. O movimento mais expressivo nesse período foi a migração do emprego do setor agrícola para o setor de serviços.

Entretanto, no período 2000-09 já era possível visualizar o início de algumas tendências que se tornaram inequívocas no período pós-crise. Em primeiro lugar, a continuidade do crescimento do setor de serviços, especialmente após 2009 e principalmente em atividades como comércio e administração pública.

Entretanto, talvez a principal mudança no período pós-crise seja o crescimento expressivo da participação da indústria extrativa no PIB – sua participação no emprego total é praticamente desprezível – e a queda da participação da indústria de transformação. É bem provável que essas mudanças estejam associadas às alterações verificadas na pauta de exportações do país no período recente, intensificadas após a crise de 2008.

Dentro da indústria de transformação, a Pesquisa Industrial Anual sugere uma tendência de aumento da participação do setor de alimentos e de queda da metalurgia, da petroquímica e dos setores mais intensivos em tecnologia.

#### 4 MUDANÇA ESTRUTURAL E PRODUTIVIDADE: A DECOMPOSIÇÃO DO CRESCIMENTO DA PRODUTIVIDADE AGREGADA

A decomposição do crescimento da produtividade tem por objetivo analisar até que ponto este crescimento (ou baixo crescimento) da produtividade responde a alterações na estrutura produtiva do país. Em outras palavras: seriam as mudanças estruturais na economia brasileira, particularmente a queda de participação da indústria – ou o aumento da participação dos serviços – no VA e nas ocupações, os responsáveis pelo baixo crescimento da produtividade agregada no país?

Na seção anterior, vimos que, entre 2000 e 2009, a mudança mais pungente na estrutura produtiva não foi a queda de participação da indústria, mas a migração de ocupações do setor agrícola (de baixa produtividade) para setores mais produtivos, especialmente serviços e, em menor medida, construção civil. Esse movimento tenderia, em princípio, a aumentar a produtividade agregada da economia.

No mesmo sentido, o de aumentar a produtividade do trabalho, atua o ganho de participação da indústria extrativa no VA. Embora esta não seja uma indústria geradora de externalidades ou intensiva em conhecimento, ela possui elevada produtividade do trabalho, em virtude de ser intensiva em capital.

Contribuindo para a redução da produtividade agregada, por outro lado, estaria a migração de trabalhadores da indústria para o setor de serviços, notadamente serviços intensivos em capital e, portanto, “estagnados” à la Baumol. Além disso, dentro da indústria de transformação, a redução do peso de setores mais intensivos em tecnologia e capital também tenderia a reduzir a produtividade agregada da economia.

Quais desses movimentos foram mais significativos no período recente, em termos de seus efeitos sobre a produtividade, é o que essa seção vai investigar.

##### 4.1 Metodologia

Neste trabalho são utilizados os seguintes bancos de dados do IBGE: Sistema de Contas Nacionais Anuais (SCN), para o período 2000 a 2009; Sistema de Contas Nacionais Trimestrais (CNT), para 2012; e Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), também para o ano de 2012. Do SCN foram utilizadas as variáveis valor adicionado bruto a preços correntes e a preços do ano anterior e o total de ocupações,<sup>10</sup> desagregados em 56 atividades econômicas. Do CNT foram utilizadas as séries de valor adicionado bruto a preços correntes e a preços de 1995, desagregados em doze atividades econômicas, sendo esta classificação

---

10. O Sistema de Contas Nacionais do Brasil, em consonância com as recomendações do *System of National Accounts* (SNA) das Nações Unidas, divulga somente a quantidade de ocupações das atividades econômicas, em vez da quantidade de trabalhadores. Isso decorre do fato de que um mesmo trabalhador pode ter mais de uma ocupação, de modo que seu trabalho gera valor em mais de um local/setor produtivo.

um agrupamento da desagregação em 56 atividades do SCN. Por fim, da PNAD foram utilizadas o total de ocupações (trabalho principal + trabalho secundário), classificados nas doze atividades econômicas do CNT.<sup>11</sup>

A produtividade do trabalho foi calculada pela razão entre o valor adicionado, a preços constantes de 2000, e as ocupações, conforme a equação 1:

$$X_t^i = \frac{Y_t^i}{L_t^i} \quad (1)$$

Onde  $Y$  é o valor adicionado a preços constantes de 2000 e  $L$  é o total de ocupações. Doravante, variáveis com o sobrescrito  $i$  denotam a atividade econômica, e o subscrito  $t$  indica o ano.

Para deflacionar as séries de valor adicionado para o referido ano-base foram construídos índices de preços a partir dos dados do SCN e CNT. Neste sentido, é importante destacar que, como as contas nacionais brasileiras são do tipo base móvel, a passagem dos dados de VA para uma base fixa implica a chamada perda de aditividade: a soma dos VAs desagregados a preços constantes não é igual ao VA agregado a preços constantes (IBGE 2008 e Feijó 2004). Para tratar desse fenômeno é possível ajustar as séries desagregadas ao total agregado ou tornar o total agregado igual à soma das partes desagregadas. A adoção destes procedimentos implicaria ao menos dois problemas, quais sejam, a modificação dos dados originais do IBGE e a não utilização de informações sobre a mudança de preços relativos. Para evitar tais problemas, optamos por manter a perda de aditividade e lidar com a mudança de preços relativos explicitamente no procedimento de decomposição da variação da produtividade do trabalho.

Diversos trabalhos (McMillan e Rodrik, 2011; Kupfer e Rocha, 2005; Holland e Porcile, 2005; Burgueño e Pittaluga, 2007; Baily, Bartelsman and Haltiwanger, 2001; entre outros) utilizaram a chamada técnica *shift-share* para decompor a variação da produtividade do trabalho agregada em dois ou três componentes, usualmente denominados de *i*) estrutural (ou *between*); *ii*) intrínseco (ou *within*); e *iii*) covariância ou interação. Como os próprios nomes sugerem, o componente estrutural está relacionado à mudança na composição das ocupações, ao passo que o efeito intrínseco diz respeito à contribuição da produtividade dentro de cada atividade econômica para o resultado agregado. O terceiro componente, decorrente do processo de manipulação algébrica de decomposição, tem difícil interpretação econômica e, portanto, costuma ser negligenciado na análise. Esta abordagem recebeu diversas críticas e aperfeiçoamentos, resultando numa miríade de *shift-share*

11. Os autores agradecem a Sandro Sacchet de Carvalho pelo fornecimento destas informações a partir dos microdados da PNAD.

modificados (Timmer e Szirmai, 2000; Tang e Wang, 2004; Timmer e De Vries, 2009; Dumagan, 2011; Artige e Van Neuss, 2012; Diewert, 2013).

No presente trabalho utilizamos a metodologia proposta por Diewert (2013), a partir do trabalho seminal de Tang e Wang (2004). Esta técnica consiste numa modificação do *shift-share* tradicional, ao incorporar o papel desempenhado pela mudança de preços relativos na variação da produtividade agregada e, portanto, ser indicada para o sistema de contas nacionais brasileiro.

Se denominarmos  $P$  o deflator do VA agregado,  $P^i$  o deflator do VA da unidade  $i$ , e reconhecendo que  $L_t = \sum_i L_t^i$ , temos que a produtividade do trabalho agregada pode ser dada por:

$$X_t = \frac{\sum_i Q_t^i}{P_t L_t} = \frac{\sum_i (Y_t^i P_t^i L_t^i / L_t^i)}{P_t L_t} = \frac{\sum_i (P_t^i L_t^i X_t^i)}{P_t L_t} = \sum_i (p_t^i s_t^i X_t^i) \quad (2)$$

Onde  $Q$  é o valor adicionado a preços correntes,  $p_t^i = P_t^i / P_t$  é o preço relativo e  $s_t^i = L_t^i / L_t$  é a participação da unidade  $i$  no total de ocupações (*share* de ocupações).

Definindo  $q_t^i = Q_t^i / Q_t$  como a participação da unidade  $i$  no VA agregado a preços correntes no ano  $t$  (*share* de VA);  $\hat{X}_t = (X_t - X_{t-1}) / X_{t-1}$  como sendo a variação da produtividade agregada entre os anos  $t$  e  $t-1$ ;  $\hat{X}_t^i = (X_t^i - X_{t-1}^i) / X_{t-1}^i$  como a variação da produtividade da unidade de análise  $i$  entre os anos  $t$  e  $t-1$ ;  $\sigma^i = (s_t^i - s_{t-1}^i) / s_{t-1}^i$  como sendo a variação no *share* de ocupações entre os anos  $t$  e  $t-1$ ; e, finalmente,  $\rho^i = (p_t^i - p_{t-1}^i) / p_{t-1}^i$  como a variação dos preços relativos entre os anos  $t$  e  $t-1$ , temos, após algumas manipulações algébricas, que a variação da produtividade do trabalho é igual a:

$$\begin{aligned} \hat{X}_t = & \sum_i q_{t-1}^i \hat{X}_t^i + \sum_i q_{t-1}^i \sigma^i + \sum_i q_{t-1}^i \rho^i + \sum_i q_{t-1}^i \hat{X}_t^i \rho^i + \\ & \sum_i q_{t-1}^i \hat{X}_t^i \sigma^i + \sum_i q_{t-1}^i \rho^i \sigma^i + \sum_i q_{t-1}^i \hat{X}_t^i \rho^i \sigma^i \end{aligned} \quad (3)$$

Como pode ser visto acima, a variação da produtividade do trabalho agregada é uma média ponderada do *share* de VA. O primeiro termo do lado direito da equação, denominado efeito direto, mede a contribuição da variação da produtividade de cada unidade de análise para o resultado agregado. Essa contribuição será positiva (negativa) quando houver aumento (queda) da produtividade desta unidade e é proporcional ao *share* de VA. Este componente também é denominado de “puro”, na medida que seu efeito independe do *share* de ocupações e de mudanças nos preços relativos. O segundo termo é chamado de efeito ocupação e mede a contribuição da variação do *share* de ocupação, independentemente da variação da produtividade

ou da mudança de preços relativos. Assim, toda vez que houver aumento do *share* de ocupações de uma determinada unidade analítica, haverá contribuição positiva para a variação da produtividade agregada, proporcionalmente ao *share* de VA.

Já o terceiro componente é denominado efeito preço, uma vez que, como o próprio nome sugere, ele capta o efeito da mudança de preços relativos para a dinâmica da produtividade agregada. Analogamente, variações positivas (negativas) de preços relativos contribuem positivamente (negativamente) para o resultado agregado de maneira proporcional ao *share* de VA. Conforme mencionado anteriormente, este efeito existe, justamente, para captar a perda de aditividade decorrente da passagem de um sistema de contas nacionais de base móvel para um sistema de base fixa. Por fim, os demais quatro componentes são tratados em conjunto e denominados de efeito interação, uma vez que decorrem do próprio processo de manipulação algébrica e, adicionalmente, possuem difícil interpretação econômica.

Destacam-se três pontos com relação à equação 3. Primeiro, como esta formulação requer índices de preços relativos defasados em um período, a análise da decomposição da variação da produtividade agregada foi realizada somente entre 2001 e 2009 e entre 2009 e 2012, já que não existem dados de preços em 2000 no SCN. Segundo, como mostram Tang e Wang (2004), esta técnica é válida para qualquer tipo de índice (Paasche, Laspeyres e Fisher), pode ser aplicada a qualquer intervalo temporal e é invariante à escolha do ano-base e à quantidade de atividades econômicas analisadas. Terceiro, é possível identificar a contribuição de cada atividade econômica para a variação da produtividade agregada por meio da identificação dos elementos *i* correspondentes a cada setor na equação 3.

Entretanto, é importante ressaltar que, tal como definido no presente trabalho, é muito complicado discutir produtividade do trabalho em algumas atividades econômicas. Uma parcela considerável da produção de “Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados” são os chamados Serviços de Intermediação Financeira Indiretamente Medidos – SIFIM. O SIFIM corresponde “ao total de rendimentos de propriedade a receber pelos intermediários financeiros líquidos dos juros totais a pagar, excluindo o valor de qualquer rendimento de propriedade a receber de investimentos de fundos próprios” e é calculado “pelo diferencial dos juros recebidos e dos juros pagos, com base na aplicação nas contas ativas e passivas geradoras de SIFIM, de taxas médias de juros selecionadas de acordo com a transação e (...) a Selic – Sistema Especial de Liquidação e Custódia -, média do ano” (IBGE 2010). Desta forma, a “produtividade” dessa atividade pode aumentar em função da capacidade de arbitragem das instituições financeiras, o que não necessariamente decorre de uma melhor eficiência produtiva.

Igualmente complicado é discutir a produtividade em “Atividades imobiliárias e aluguéis”, “Serviços domésticos”, “Educação pública”, “Saúde pública”,



“Administração pública e seguridade social”. Para o primeiro concorre o aluguel imputado, ao passo que para os demais se constata que o valor adicionado destas atividades é praticamente igual aos salários, de tal modo que políticas de valorização do salário mínimo e/ou da remuneração de servidores públicos podem culminar no “aumento” de produtividade nestas atividades.

Por esses motivos, a produtividade agregada foi avaliada, no período 2001-2009, tanto considerando todas as atividades econômicas (“total agregado”), quanto com base no “total ajustado”, dado pelo “total agregado” menos as seguintes atividades: “Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados”, “Atividades imobiliárias e aluguéis”, “Serviços domésticos”, “Educação pública”, “Saúde pública”, “Administração pública e seguridade social”.

Vale dizer, por fim, que optamos por apresentar os dois resultados (total agregado e total ajustado) por dois motivos. Primeiro, por mais complicada que seja a compreensão analítica das imputações realizadas pelo IBGE para fins de avaliação da produtividade do trabalho, as atividades financeiras e de aluguéis contribuíram, em maior ou menor medida, para o valor adicionado total. Adicionalmente, a grande maioria dos trabalhos que discute produtividade do trabalho agregada no Brasil não expurga as referidas atividades econômicas, de modo que apresentar os resultados considerando todas as atividades é útil para fins de comparação com outras pesquisas.

## 4.2 Produtividade setorial: diferenciais e evolução nos anos 2000

A razão pela qual mudanças na estrutura produtiva podem afetar o desempenho da produtividade agregada na economia reside no fato de que existem enormes diferenças no nível de produtividade entre os setores. Especialmente se tratando de produtividade do trabalho, essas diferenças mostram não apenas níveis de eficiência diversos, mas diferentes intensidades de capital e tecnologia entre os setores.

A indústria extrativa, por exemplo, tem uma produtividade do trabalho cerca de seis vezes superior à produtividade total da economia, em grande medida por ser um setor muito intensivo em capital. Enquanto isso, a indústria de transformação como um todo apresenta uma produtividade do trabalho cerca de 20% superior à média da economia. O setor agrícola, por sua vez, tem uma produtividade do trabalho que corresponde a cerca de 30% da produtividade total da economia (gráfico 5).

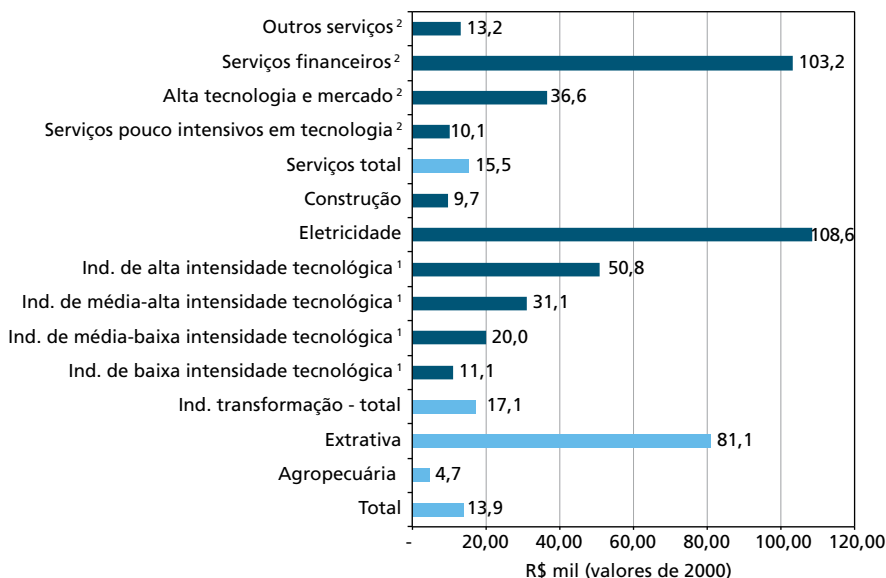
Os diferenciais de produtividade não são grandes apenas entre os macrosetores, mas também dentro da indústria de transformação ou dos serviços. No setor de serviços os maiores indicadores estão em aluguéis e instituições financeiras – este último com indicadores de produtividade 8 vezes superiores à média da

economia.<sup>12</sup> Na indústria, o setor de refino de petróleo (no gráfico 5 incluído no grupo de setores industriais de média-baixa intensidade tecnológica) é o que tem maior produtividade relativa, cerca de dez vezes a produtividade média da economia.

Na indústria de transformação, os setores de alta intensidade tecnológica (aeronáutica, farmacêutica, eletrônica e informática) também apresentam níveis de produtividade do trabalho bastante superiores (cerca de 3 vezes) à média da indústria. De modo geral, na indústria de transformação, os indicadores de produtividade do trabalho estão muito correlacionados com a intensidade tecnológica e com a intensidade de capital do setor. Setores muito intensivos em capital, tais como metalurgia, siderurgia, petroquímica e automotiva, possuem indicadores muito superiores à média.

GRÁFICO 5

**Produtividade do trabalho (R\$ mil por ocupação) em diferentes setores de atividade em 2009**



Elaboração dos autores a partir do Sistema de Contas Nacionais Anuais do IBGE. Valores constantes a preços de 2000.

Notas: <sup>1</sup> Na indústria de transformação, os setores foram agregados segundo a classificação OCDE de intensidade tecnológica.

<sup>2</sup> No setor de serviços as atividades foram agrupadas da seguinte forma: i) pouco intensivos: comércio, transporte, armazenagem, correio, manutenção e reparação, alojamento e alimentação, serviços domésticos prestados às famílias e administração pública; ii) alta tecnologia e mercado: serviços de informação, atividades imobiliárias, serviços prestados às empresas; iii) financeiros: intermediação financeira, seguros e previdência complementar; iv) outros: educação e saúde (públicas e mercantis).

O gráfico 6 mostra o crescimento da produtividade do trabalho em vários períodos da última década. Vale ressaltar que a periodização utilizada foi condicionada, não por uma opção dos autores, mas pela disponibilidade de dados das

12. Esta evidência reforça a necessidade de expurgar ambas as atividades da análise, conforme destacado na seção anterior.

contas nacionais anuais apenas até 2009. Sabe-se que este não é um bom ano de comparação, pois representa o vale de produção ocorrido após a crise, vale este que foi ainda mais abrupto no caso da indústria, o que influenciará os resultados obtidos nos subperíodos.<sup>13</sup>

No período todo, entre 2001 e 2012, a produtividade do trabalho na economia cresceu apenas 17,2%, o que equivale a 1,5% a.a. Durante o período 2001-2005 a produtividade agregada se manteve praticamente estagnada (decréscimo de 0,2% ao ano), tendo crescido apenas na indústria extrativa, produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana (SIUP) e em atividades imobiliárias. No período 2005-2009 houve crescimento da produtividade agregada para 1,9% ao ano, com destaque para a agropecuária e serviços, especialmente comércio (que representa parcela significativa do setor de serviços) e intermediação financeira. Se levarmos em conta apenas o período antes da crise, entre 2005 e 2008, a produtividade agregada na economia cresceu 2,8% ao ano. Por fim, no período 2009-2012 a taxa de crescimento da produtividade do trabalho quase dobra, passando para 3,1% a.a. Este processo é fruto, principalmente, da comparação com o vale de produção ocorrido em 2009 em virtude da crise. Se analisarmos o período 2008-2012, por exemplo, a taxa de crescimento da produtividade do trabalho vai para cerca de 2,1% ao ano. As atividades de maior destaque neste período foram novamente a agropecuária e SIUP.

Os últimos anos não foram positivos para a indústria de transformação brasileira. Entre 2001 e 2012, a produtividade da indústria de transformação caiu 0,2% a.a, sendo a maior queda (-2,1% a.a.) nos primeiros anos da década. Embora tenha ocorrido uma recuperação entre 2009-2012 – variação positiva de 3,7% a.a. –, este resultado foi fruto do *downsizing* do setor, uma vez que o total de ocupações manufatureiras caiu 3,4% neste triênio. Além disso, o vale de 2009 foi ainda mais abrupto para a indústria do que para o restante da economia, ou seja, a indústria sentiu mais fortemente o impacto da crise. Fato preocupante para a indústria é que, mesmo quando a economia cresceu mais aceleradamente, a indústria continuou com um desempenho muito menos favorável. De fato, no período 2005 a 2009, quando a produtividade da economia como um todo crescia próximo a 2% ao ano, a produtividade da indústria de transformação caía 1% – se analisarmos o período 2005 a 2008, essas taxas foram de 2,8% e 0,8% ao ano, respectivamente.

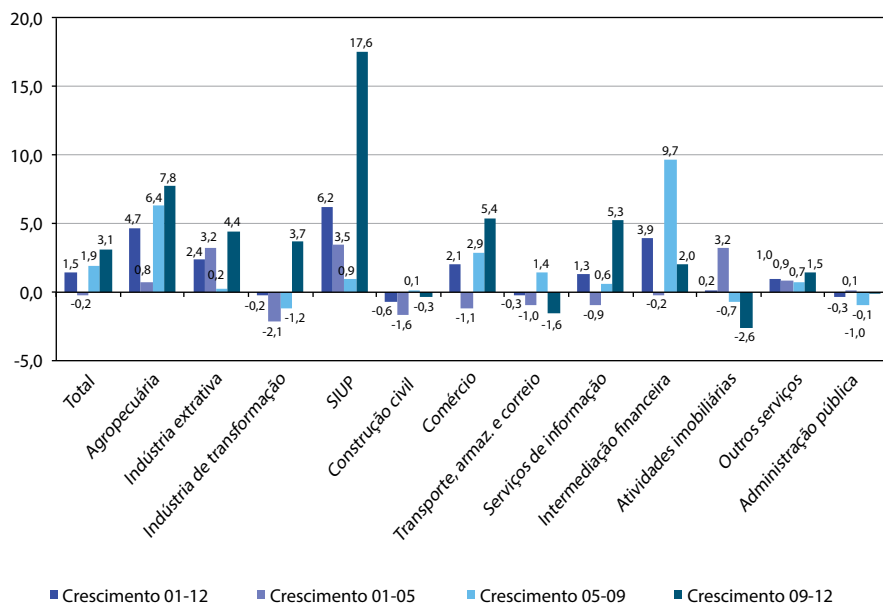
---

13. Essas influências serão ressaltadas ao longo do texto e não invalidam os resultados globais obtidos no artigo.

GRÁFICO 6

**Crescimento da produtividade do trabalho, segundo setor de atividade econômica (nível 12): 2001 a 2012**

(Em %)



Fonte: Sistema de Contas Nacionais Anuais, Sistema de Contas Nacionais Trimestrais e Pesquisa por Amostra de Domicílios do IBGE.

Enquanto isso, a agricultura apresentou elevado crescimento da produtividade durante todo o período, assim como a indústria extrativa, que só desacelerou no período 2005-2009, quando sua produtividade cresceu apenas 0,2%. O setor de serviços teve um comportamento mais instável e sua produtividade cresceu apenas 11,7% no período todo. Apenas entre 2009 e 2012 é que a produtividade do trabalho no setor de serviços cresceu mais aceleradamente.<sup>14</sup>

A contribuição de cada um dos setores de atividade para o crescimento da produtividade agregada da economia, no entanto, depende do peso de cada setor na estrutura produtiva, entre outros. A próxima subseção trata dessas contribuições e de analisar o quanto da evolução da produtividade agregada no período se deve à evolução da produtividade dentro de cada um dos setores de atividade, o quanto se deve a mudanças na composição da estrutura produtiva e o quanto decorreu da mudança de preços relativos, conforme a equação 3.

14. Ainda assim, é preciso levar em conta que a produtividade no setor de serviços é fortemente influenciada pelos salários. Como esse foi um período de valorização salarial, especialmente no setor público (que representa parte significativa dos serviços), esse crescimento no indicador de produtividade pode refletir outros determinantes, tal como mencionado na seção anterior.

### 4.3 Principais componentes no crescimento da produtividade agregada

Como vimos na seção 3, o período 2001-2009 foi marcado por uma relativa estabilidade na estrutura produtiva brasileira, exceto pela redução de ocupações na agricultura e consequente aumento no setor de serviços. A indústria de transformação, por sua vez, até cresceu (de 12 para 12,7%) sua participação nas ocupações totais. Entre 2009 e 2012, entretanto, as mudanças são mais significativas. A participação da indústria extrativa, em termos de VA, sobe de 1,8 para 4,3%, a indústria de transformação cai de 16,6% para 13% e os serviços permanecem aumentando seu *share*. Em termos de ocupações, perpetuou-se a redução da agropecuária e o aumento dos serviços, e houve queda na participação das manufaturas no total para 12,1%.

Dadas essas diferenças entre os períodos, uma maior estabilidade estrutural entre 2001 e 2009 e mudanças mais significativas entre 2009 e 2012, optou-se por fazer dois exercícios diferentes de decomposição do crescimento da produtividade. O primeiro deles para o período 2001-2009 e o segundo para 2009-2012. Para este último período, conforme mencionado, não estão disponíveis as contas nacionais anuais, apenas as contas trimestrais. Embora sejam compatíveis, as contas anuais são mais desagregadas setorialmente (56 setores) do que as contas trimestrais (12 setores). Dessa forma, para possibilitar comparações entre os dois períodos será utilizado o menor nível de desagregação, em doze setores. Isso não afeta sobremaneira os resultados para o período de 2001-2009 que, como se verá nesta seção, são muito próximos ao se utilizar a desagregação de doze ou de 56 setores. Entretanto, o maior nível de desagregação permite análises mais ricas, por isso, para o primeiro período serão apresentados tanto os resultados com 56 setores, quanto os resultados obtidos no nível doze.

No período 2001-2009, a produtividade agregada da economia brasileira cresceu 7% ou 0,8% a.a. A tabela 3 mostra o crescimento total dos vários setores de atividade no período, bem como sua contribuição ao crescimento da produtividade agregada. Essa contribuição pondera três elementos: *i*) a variação da produtividade dentro do setor; *ii*) a variação da participação do setor na economia; e *iii*) a variação de preços relativos entre os diferentes setores (ver equação 3).

A indústria total, embora tenha perdido produtividade no período (-7,2%), contribuiu positivamente com 1,8% ao crescimento da produtividade agregada. Isso ocorre porque a indústria ganhou participação nas ocupações no período (0,7% de aumento), além de ter apresentado ganho de preços relativamente aos preços totais da economia. Dentro da indústria, os setores que mais contribuíram para o crescimento da produtividade foram os de média-baixa intensidade tecnológica (petróleo está entre eles), o que pode ser explicado, em grande medida, pela evolução de preços relativos desses setores. Os setores de maior intensidade tecnológica na indústria, que são os de maior produtividade relativa (gráfico 5),

tiveram contribuição nula para o crescimento da produtividade agregada no período. Como um todo, a indústria de transformação contribuiu com 0,7% do crescimento agregada. Neste sentido, chama a atenção o caso da indústria extrativa que, embora tenha uma participação de apenas 0,3% nas ocupações totais na economia (gráfico 4), apresentou uma contribuição próxima à das manufaturas.

A agropecuária, embora tenha tido um expressivo crescimento nos seus indicadores de produtividade (31,9%), teve contribuição nula para a produtividade agregada, especialmente por ter perdido participação nas ocupações nesse período.

TABELA 3

**Contribuição dos principais setores de atividade ao crescimento da produtividade agregada no período 2001-2009**  
(Em %)

|                             | Total agregado (56 setores)  |                             | Total Ajustado (retirando alguns segmentos de serviços*) |                             |
|-----------------------------|------------------------------|-----------------------------|----------------------------------------------------------|-----------------------------|
|                             | Crescimento da produtividade | Contribuição ao crescimento | Crescimento da produtividade                             | Contribuição ao crescimento |
| <b>Total</b>                | <b>7,0</b>                   | <b>7,0</b>                  | <b>6,2</b>                                               | <b>6,2</b>                  |
| <b>Agropecuária – total</b> | <b>31,9</b>                  | <b>0,0</b>                  | <b>31,9</b>                                              | <b>-0,1</b>                 |
| <b>Indústria – total</b>    | <b>-7,2</b>                  | <b>1,8</b>                  | <b>-7,2</b>                                              | <b>1,8</b>                  |
| Ind. extrativa              | 14,5                         | 0,5                         | 14,5                                                     | 0,7                         |
| Ind. transformação          | -9,8                         | 0,7                         | -9,8                                                     | 0,5                         |
| Baixa IT                    | -11,0                        | -0,9                        | -11,0                                                    | -1,6                        |
| Média-baixa IT              | -22,5                        | 1,4                         | -22,5                                                    | 1,9                         |
| Média-alta IT               | -11,5                        | 0,3                         | -11,5                                                    | 0,3                         |
| Alta IT                     | 0,2                          | 0,0                         | 0,2                                                      | -0,1                        |
| Eleticidade                 | 19,0                         | 0,3                         | 19,0                                                     | 0,4                         |
| Construção                  | -6,1                         | 0,3                         | -6,1                                                     | 0,3                         |
| <b>Serviços – total</b>     | <b>5,5</b>                   | <b>5,2</b>                  | <b>5,4</b>                                               | <b>4,5</b>                  |
| Pouco intensivos            | 5,5                          | 3,8                         | 7,6                                                      | 3,4                         |
| Alta tecnologia e mercado   | -6,1                         | -0,5                        | -2,5                                                     | 1,6                         |
| Financeiros                 | 43,5                         | 0,9                         | -                                                        | -                           |
| Outros                      | -8,9                         | 0,9                         | -9,5                                                     | -0,4                        |

Elaboração dos autores a partir do Sistema de Contas Nacionais Anuais do IBGE. \* Ver texto.

O setor que explicou a maior parte dos ganhos de produtividade na economia, no período 2001-2009, em grande medida por sua elevada participação no PIB, foi o setor de serviços, que explicou 5,2% (ou mais de 70%) do crescimento da produtividade no período. Dentro dos serviços, foram os segmentos pouco intensivos em tecnologia – entre os quais o principal é o comércio, dada

sua elevada representatividade – os que mais contribuíram para o crescimento da produtividade agregada.

Entretanto, conforme destacado na seção 3, há que se considerar que, em algumas atividades do setor de serviços, a evolução positiva dos indicadores de produtividade – calculados pela relação entre valor agregado e pessoal ocupado – pode não refletir, necessariamente, ganhos de eficiência. Esse é o caso, por exemplo, de “Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados”, cuja variação no valor adicionado pode aumentar em função da capacidade de arbitragem das instituições financeiras. Já a produtividade do trabalho nas “Atividades imobiliárias e aluguéis”, “Serviços domésticos”, “Educação pública”, “Saúde pública”, “Administração pública e seguridade social” também é complicada de ser avaliada pela razão VA/ocupações. Para o primeiro concorre o aluguel imputado, ao passo que para os demais se constata que o valor adicionado destas atividades é praticamente igual aos salários, o que faz com que os indicadores de produtividade reflitam muito mais movimentos remuneratórios do que de eficiência. Em virtude disso, a segunda coluna da tabela 3 traz os mesmos indicadores depois da retirada dessas atividades.

Quando são retirados esses segmentos, a produtividade do setor de serviços cresce um pouco menos do que no cenário anterior (5,4% ante 5,5% com todos os segmentos) e sua contribuição ao crescimento da produtividade agregada passa para 4,5% (ante 5,2%, anteriormente). A produtividade da economia, que havia crescido 7%, sem esses setores passou a crescer 6,2% no período.

A síntese dessa análise é que foram justamente os segmentos menos intensivos em conhecimento e os de menor produtividade relativa (tanto na indústria quanto nos serviços) os que mais contribuíram para o crescimento da produtividade até 2009. Por um lado, isso pode ser analisado como uma redução das disparidades entre os setores econômicos. Por outro, pode ser um sinal de alerta de que justamente os segmentos mais produtivos e mais intensivos em conhecimento não tem sido capazes de ganhar eficiência na medida que seria necessário ou desejado. Talvez por essa razão o crescimento da produtividade na economia tenha sido tão baixo nesses anos.

A tabela 4 mostra os resultados da decomposição do crescimento da produtividade entre seus vários componentes, contabilizados com os dados desagregados em doze e em 56 setores de atividade. Os componentes da desagregação são: *i*) direto, que é o crescimento da produtividade explicado pelo crescimento dentro de cada um dos setores de atividade; *ii*) trabalho, que é o componente derivado da migração de mão de obra entre setores com diferentes níveis de produtividade (quando ela ocorre de setores menos produtivos para setores mais produtivos, este componente é positivo); *iii*) efeito preço, que é o componente derivado de mudanças

de preços relativos na economia;<sup>15</sup> e, por fim *iv*) efeito interação, decorrente do processo algébrico de decomposição da produtividade, reflete a interação entre os três componentes anteriores e que tem difícil interpretação econômica.

Os resultados mostram, em primeiro lugar, que nenhum dos componentes relevantes contribuiu negativamente para a evolução da produtividade no período. Tanto as mudanças de participação dos diferentes setores na economia, quanto o desempenho da produtividade dentro dos setores de atividade contribuíram positivamente para a evolução da produtividade agregada da economia. Em outras palavras, as mudanças na estrutura produtiva brasileira, nos anos 2000, não influenciaram negativamente a evolução da produtividade agregada da economia. O componente relacionado ao efeito-preço mostra que uma parte dos ganhos de produtividade também está associada a mudanças nos preços relativos na economia.

TABELA 4

**Decomposição do crescimento da produtividade entre 2001 e 2009 com distintas desagregações setoriais**  
(Em %)

| Componente   | 56 setores | 12 setores |
|--------------|------------|------------|
| Direto       | 4,3        | 5,5        |
| Preço        | 1,7        | 0,6        |
| Trabalho     | 4,7        | 2,3        |
| Interação    | -3,8       | -1,4       |
| <b>Total</b> | <b>7,0</b> | <b>7,0</b> |

Elaboração dos autores a partir do Sistema de Contas Nacionais Anuais do IBGE.

Em grande medida, esses resultados se mantêm independentemente do nível de agregação utilizado para realizar os cálculos de decomposição. O que ocorre é uma mudança na magnitude de alguns resultados. A mudança estrutural impacta menos o crescimento da produtividade agregada, quando um menor número de setores é considerado. Esse resultado é esperado, já que, nesse nível de agregação, uma parcela importante da migração de mão de obra entre setores (por exemplo, as que ocorrem dentro da indústria de transformação) não está sendo considerada.<sup>16</sup> Entretanto, em nenhum dos resultados o componente estrutural é negativo, e a parcela significativa do (baixo) crescimento da produtividade no período se deve à evolução da produtividade dentro dos setores econômicos.

Isto posto e, sobretudo, considerando a ausência de dados desagregados para os anos posteriores a 2009, realizamos o exercício de decomposição da variação da produtividade agregada entre 2009 e 2012, utilizando os dados do Sistema de

15. Como mostram Cavalcante e De Negri, no capítulo 5 deste livro, esse foi um movimento importante na economia brasileira no passado recente.

16. No Sistema de Contas Nacionais Trimestrais a indústria de transformação não é detalhada.



Contas Nacionais Trimestrais e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios, desagregados em doze atividades econômicas (tabela 5).

Conforme destacado anteriormente, no período 2009-2012 houve forte crescimento da produtividade do trabalho. Não obstante, novamente, nenhum dos componentes relevantes contribuiu negativamente para a evolução da produtividade no período. O que se observa, contudo, é uma menor contribuição do efeito trabalho (mudança estrutural) para o crescimento da produtividade agregada: entre 2001 e 2009 ele representou 33% do crescimento total, ao passo que, no período 2009-2012, a mudança na composição das ocupações respondeu por 21%.<sup>17</sup>

Desse modo, constata-se um salutar, embora ainda reduzido, aumento da eficiência dentro dos setores de atividade, uma vez que o crescimento da produtividade agregada foi majoritariamente explicado pelo efeito direto, que corresponde ao efeito do crescimento intrasetorial. Com efeito, a contribuição deste componente foi 8,4%, o que representa 88% do crescimento agregado.

TABELA 5

**Decomposição do crescimento da produtividade entre 2009 e 2012**

(Em %)

| Sector/atividade                                                                     | Crescimento da produtividade | Contribuição ao crescimento | Direto     | Preço       | Trabalho    | Interação   |
|--------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------|-----------------------------|------------|-------------|-------------|-------------|
| <b>Total</b>                                                                         | <b>9,5</b>                   | <b>9,5</b>                  | <b>8,4</b> | <b>-0,1</b> | <b>2,1</b>  | <b>-0,9</b> |
| <b>Agropecuária – total</b>                                                          | <b>25,2</b>                  | <b>0,2</b>                  | <b>1,4</b> | <b>-0,2</b> | <b>-0,8</b> | <b>-0,2</b> |
| <b>Indústria – total</b>                                                             | <b>7,3</b>                   | <b>1,7</b>                  | <b>4,0</b> | <b>-1,1</b> | <b>-0,7</b> | <b>-0,5</b> |
| Ind. Extrativa                                                                       | 13,9                         | 2,8                         | 0,3        | 2,2         | 0,0         | 0,3         |
| Ind. Transformação                                                                   | 11,4                         | -2,5                        | 1,9        | -3,3        | -0,7        | -0,3        |
| Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana         | 62,5                         | 0,3                         | 1,9        | -0,2        | -0,9        | -0,6        |
| Construção civil                                                                     | -0,9                         | 1,0                         | 0,0        | 0,1         | 0,9         | 0,0         |
| <b>Serviços – total</b>                                                              | <b>5,8</b>                   | <b>7,7</b>                  | <b>3,0</b> | <b>1,3</b>  | <b>3,6</b>  | <b>-0,1</b> |
| Comércio                                                                             | 17,2                         | 1,5                         | 2,1        | -0,3        | -0,3        | -0,1        |
| Transporte, armazenagem e correio                                                    | -4,7                         | 1,1                         | -0,2       | 0,4         | 0,9         | 0,0         |
| Serviços de informação                                                               | 16,8                         | -0,4                        | 0,6        | -0,8        | -0,1        | -0,1        |
| Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados | 6,2                          | 0,6                         | 0,5        | -0,4        | 0,5         | 0,0         |
| Atividades imobiliárias e alugueis                                                   | -7,6                         | 0,6                         | -0,6       | 0,2         | 1,1         | -0,1        |
| Outros serviços                                                                      | 4,6                          | 2,4                         | 0,7        | 1,2         | 0,4         | 0,1         |
| Administração, saúde e educação públicas e seguridade social                         | -0,3                         | 1,9                         | 0,0        | 0,8         | 1,0         | 0,0         |

Elaboração dos autores a partir do Sistema de Contas Nacionais Trimestrais e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios do IBGE.

17. Conforme mostra a tabela 4, para a agregação em doze setores, o efeito trabalho contribuiu com 2,3% do crescimento total da produtividade agregada de 7% ( $2,3/7,0=0,33$ ). Já pela tabela 5, temos que o efeito trabalho foi 2,1% ( $2,1/7,0=0,21$ ).

Novamente houve a proeminência dos serviços, cuja produtividade cresceu 5,8% no período e contribuiu para o crescimento total com 7,7 p.p. A indústria total teve um crescimento ainda maior (7,3%), mas dada a sua reduzida participação na economia, a contribuição foi de apenas 1,7 p.p. Destacam-se, por um lado, novamente, a contribuição da indústria extrativa (+2,8 p.p.), a despeito de seu reduzido tamanho; por outro, mais uma vez houve contribuição negativa das manufaturas (-2,5 p.p.), apesar do crescimento da produtividade deste setor entre 2009-2012. Este último comportamento foi explicado pelo efeito preço fortemente negativo (-3,3%), que destoava fortemente do verificado na primeira década dos 2000. Assim, depreende-se que um efeito nefasto da crise foi a mudança nos preços relativos, a qual foi desfavorável à economia brasileira como um todo (efeito preço igual -0,1%) e, em especial, à indústria de transformação.

Em síntese, os resultados das decomposições da produtividade mostram, independentemente da periodização utilizada, alguns resultados importantes em relação à evolução da produtividade agregada da economia. Em primeiro lugar, novamente evidencia-se o baixo crescimento da produtividade agregada na última década: 1,5% ao ano entre 2001 e 2012. Em segundo lugar, entende-se que a indústria de transformação é o setor com pior desempenho em qualquer subperíodo analisado, tendo apresentado um decréscimo de produtividade da ordem de 0,2% ao ano, nesse período. Em terceiro lugar, a maior contribuição ao crescimento da produtividade agregada nos últimos anos tem vindo do setor de serviços, não tanto por um desempenho extraordinário, mas em virtude do seu elevado peso na economia.

Por fim e mais importante, as mudanças na estrutura produtiva observadas no período recente – até 2012 – não explicam o baixo crescimento da produtividade agregada. Em outras palavras, a produtividade da economia brasileira cresceu pouco em virtude do baixo crescimento dessa variável dentro dos setores econômicos e não em virtude de mudanças na estrutura produtiva.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

A relação entre mudanças na estrutura produtiva de uma economia e o crescimento da produtividade é fartamente documentada na literatura, especialmente nos períodos de industrialização. Durante esse processo, a migração de ocupações de setores menos produtivos, para setores mais produtivos, contribui fortemente para o aumento da produtividade agregada da economia.

Uma das hipóteses que se coloca no debate sobre o baixo crescimento da produtividade na economia brasileira diz respeito ao impacto negativo que a redução da participação da indústria de transformação na economia teria sobre a produtividade. O que se percebe a partir das informações levantadas, no entanto, é que essa suposta redução do peso da indústria não ocorreu de forma tão significativa,

pelo menos não no período 2001-2009, embora tenha ocorrido fortemente nos anos 90 e voltado a ocorrer no pós-crise. De fato, as mudanças mais perceptíveis na estrutura produtiva do país, no período recente, foram: *i*) entre 2001 e 2009, a migração de ocupações da agropecuária para os serviços; *ii*) após a crise, uma redução da participação das manufaturas nas ocupações totais, em consonância com a redução do peso deste setor no valor adicionado, o que já vinha ocorrendo; e *iii*) um aumento de participação da indústria extrativa no valor adicionado, sobretudo a partir de 2009, embora em termos de ocupações essa participação seja desprezível.

Essa relativa estabilidade ocorreu a despeito da profunda alteração na composição das exportações brasileiras, o que poderia acarretar, no longo prazo, mudanças na estrutura produtiva. Talvez, o fato de o Brasil ser uma grande economia não tão aberta ao comércio internacional reduza o impacto que as mudanças nos fluxos de comércio possam ter sobre a estrutura produtiva, mais dependente da demanda doméstica.

As mudanças ocorridas na estrutura produtiva no período, especialmente após a crise, não influenciaram de forma preponderante a evolução da produtividade do trabalho na economia brasileira. Ou seja, a hipótese de que teria sido a redução da relevância da indústria na economia a responsável pelo baixo crescimento da produtividade do trabalho não encontra respaldo nos indicadores apresentados. Mesmo após 2009, quando ocorrem mudanças mais expressivas na composição da produção, ainda assim, essas mudanças não afetaram negativamente a produtividade agregada.

Assim, o fator que mais explica a evolução da produtividade no período recente é a evolução da produtividade intrasetorial, e não aquela associada à migração de trabalhadores entre atividades econômicas. Este último fator foi, a propósito, positivo, indicando que as mudanças estruturais ocorridas na economia brasileira nos anos 2000 contribuíram para o crescimento da produtividade agregada, e não o oposto. Isso está associado ao fato de que o fluxo de ocupações que migrou de setores menos produtivos para os mais produtivos (agropecuária para serviços) sobrepujou o movimento inverso (indústria para serviços).

Em síntese, a produtividade da economia brasileira cresceu pouco não porque aumentou a participação de setores pouco produtivos na estrutura produtiva, mas, sim, porque a produtividade dentro dos setores econômicos cresceu pouco. Depreende-se, portanto, que o baixo crescimento da produtividade da economia brasileira, no período recente, está associado a outros fenômenos que não à mudança estrutural ocorrida. Isso não quer dizer, contudo, que a estrutura produtiva não importe do ponto de vista de eficiência e de crescimento econômico; ao contrário. Isto significa apenas que não foi essa mudança estrutural a responsável pelo baixo crescimento da produtividade. As causas para o baixo dinamismo da economia brasileira vão muito além da simples dicotomia indústria *versus* serviços.

## REFERÊNCIAS

- ARTIGE, L; VAN NEUSS, L. **A new shift-share method**. 2012. Available at SSRN 2123557.
- BAILY, M. N.; BARTELSMAN, E. J.; HALTIWANGER, J. Labor productivity: structural change and cyclical dynamics. **Review of Economics and Statistics**, v. 83, n. 3, p. 420-433, 2001.
- BAUMOL, W. J. Macroeconomics of unbalanced growth: the anatomy of urban crisis. **The American Economic Review**, p. 415-426, 1967.
- BONELLI, R.; PESSOA, S. de A. **Desindustrialização no Brasil: um resumo da evidência**. [S.l.]: [S.n.], 2010.
- BURGUEÑO, O; PITTALUGA, L. **Progreso técnico y cambio estructural en América Latina**. Santiago de Chile: Naciones Unidas-IDRC, 2007.
- DE NEGRI, F.; ALVARENGA, G. A primarização da pauta de exportações no Brasil: ainda um dilema. **Boletim Radar**, v. 13, p. 7-14, 2011.
- DISNEY, R.; HASKEL, J.; HEDEN, Y. Restructuring and productivity growth in Uk manufacturing\*. **The Economic Journal**, v. 113, n. 489, p. 666-694, 2003.
- DIEWERT, W. E. **Decomposition of productivity growth into sectoral effects**. IARIW-UNSW Conference on Productivity: Measurement, Drivers and Trends. Sydney, Austrália, 2013.
- DUMAGAN, J. C. A generalized exactly additive decomposition of aggregate labor productivity growth. **Review of Income and Wealth**, v. 59, n. 1, p. 157-168, 2013.
- FAGERBERG, J. Technological progress, structural change and productivity growth: a comparative study. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 11, n. 4, p. 393-411, jan. 2000.
- FEIJÓ, C. A. **Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil**. [S.l.]: Ed. Campus, 2001.
- FEIJÓ, C.; GM CARVALHO, P.; SG ALMEIDA, J. **Ocorreu uma desindustrialização no Brasil**. São Paulo: IEDI, 2005.
- FISCHER, A. GB. Production, primary, secondary and tertiary. **Economic Record**, v. 15, n. 1, p. 24-38, 1939.
- FOSTER, L.; HALTIWANGER, J. C.; KRIZAN, C. J. Aggregate productivity growth. Lessons from microeconomic evidence. **New Developments in Productivity Analysis**, p. 303-372, 2001.
- GROSSMAN, G; HELPMAN, E. **Innovation and growth in the world economy**. Cambridge, MA: Mit Press, 1991.

HOLLAND, M; PORCILE, G. Brecha tecnológica y crecimiento en América Latina. *In*: CIMOLI, M. (Ed.). **Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina**. Santiago: BID-Cepal, 2005.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de contas nacionais Brasil**. Rio de Janeiro, 2006. (Nota metodológica n. 7: rendimento do trabalho e ocupação).

\_\_\_\_\_. **Sistema de contas nacionais Brasil**. Rio de Janeiro, 2008. (Séries relatórios metodológicos, n. 24).

\_\_\_\_\_. **Sistema de contas nacionais Brasil**. Rio de Janeiro, 2010. (Nota metodológica n. 13: atividade financeira).

KRUGER, J. J. Productivity and structural change: a review of the literature. **Journal of Economic Surveys**, v. 22, n. 2, p. 330-363, 2008.

KUCERA, D.; MILBERG, W. Deindustrialization and changes in manufacturing trade: factor content calculations for 1978-1995. **Review of World Economics**, v. 139, n. 4, p. 601-624, 2003.

KUPFER, D.; ROCHA, F. Productividad y heterogeneidad estructural en la industria brasileña. *In*: CIMOLI, M. (Ed.). **Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina**. Santiago: BID-Cepal, 2005.

KUZNETS, S. Quantitative aspects of the economic growth of nations: II. Industrial distribution of national product and labor force. **Economic Development and Cultural Change**, p. 1-111, 1957.

\_\_\_\_\_. Modern economic growth: findings and reflections. **The American Economic Review**, v. 63, n. 3, p. 247-258, 1973.

MCMILLAN, M. S.; RODRICK, D. Globalization, structural change and productivity growth. **National Bureau of Economic Research**, 2011.

NASSIF, A. Há evidências de desindustrialização no Brasil? **Revista de Economia Política**, v. 28, n. 1, p. 72-96, 2008.

OREIRO, J. L.; FEIJÓ, C. A. Desindustrialização: conceituação, causas, efeitos e o caso brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 2, p. 219-232, 2010.

PAGÉS, Carmen (Ed.). **The age of productivity: transforming economies from the bottom up**. [S.l.]: Palgrave Macmillan, 2010.

ROMER, P. M. Endogenous technological change. **Journal of Political Economy**, S71-S102, 1990.

ROWTHORN, R.; RAMASWAMY, R. Growth, trade, and deindustrialization. **IMF Staff Papers**, p. 18-41. 1999.

SQUEFF, G. C. Desindustrialização em debate: aspectos teóricos e alguns fatos estilizados da economia brasileira. **Boletim Radar** 21, 2012. Disponível em: <www.ipea.gov.br>. Acesso em: 10 ago. 2014.

TANG, J.; WANG, W. Sources of aggregate labour productivity growth in Canada and the United States. **Canadian journal of economics/revue canadienne d'économie**, v. 37, n. 2, p. 421-444, 2004.

TIMMER, M. P., DE VRIES, G. J. de. Structural change and growth accelerations in Asia and Latin America: a new sectoral data set. **Cliometrica**, p. 165-190, 2009.

TIMMER, M. P.; SZIRMAI, A. Productivity growth in Asian manufacturing: the structural bonus hypothesis examined. **Structural change and economic dynamics**, v. 11, n. 4, p. 371-392, 2000.

## INFORMALIDADE, CRESCIMENTO E PRODUTIVIDADE DO TRABALHO NO BRASIL: DESEMPENHO NOS ANOS 2000 E CENÁRIOS CONTRAFCTUAIS

Gabriel Coelho Squeff\*  
Claudio Roberto Amitrano\*

### 1 INTRODUÇÃO

Desde o trabalho seminal de Arthur Lewis, em 1954, mas, sobretudo, a partir do amplo debate promovido pela Cepal sobre heterogeneidade estrutural na América Latina, a literatura internacional tem se debatido sobre os efeitos deletérios que estruturas produtivas caracterizadas por expressiva desigualdade de produtividade inter e intrasetorial exercem sobre o crescimento econômico de longo prazo. Embora inicialmente voltado para os diferenciais de produtividade e salário entre setores tradicionais (como por exemplo, a agropecuária dos anos 1950 e 1960) e modernos (como, por exemplo, os segmentos da manufatura na mesma época), o debate migrou das análises dualistas para versões mais gerais acerca da heterogeneidade estrutural, em que a composição setorial da economia poderia ser descrita a partir das categorias de uso, da preponderância de fatores de produção ou da intensidade tecnológica nos processos produtivos.

Um exemplo desse tipo de abordagem é o trabalho de Cimoli *et al.* (2006), no qual os autores elaboram um modelo dual em que a dinâmica do setor formal é dada por um regime de demanda e por um regime de produtividade, em linha com a perspectiva kaldoriana, e o setor informal assume um papel residual expresso, entre outros, pelo fato de que a produtividade desta última ter sido definida como uma função daquela verificada para o setor formal. A solução do modelo indica que a estrutura produtiva restringe a possibilidade de uma estratégia de crescimento liderada pelas exportações, e que a fragilidade estrutural do setor informal reduz o crescimento econômico.<sup>1</sup>

Outro exemplo, também em linha com a abordagem estruturalista, é Kupfer e Rocha (2005). Nele os autores discutem a heterogeneidade estrutural brasileira entre 1996 e 2001 do ponto de vista intrasetorial, a partir dos dados da Pesquisa Industrial Anual – PIA do IBGE. Foi encontrada uma correlação negativa entre o crescimento da produtividade das empresas com mais de

---

\* Técnicos de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Macroeconômicas do Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (Dimac/Ipea).

1. Para uma análise semelhante veja Rada (2007).

29 empregados (*proxy* do setor formal) e o aumento do emprego nas empresas com até quatro empregados (aproximação do setor informal). Ademais, os autores também encontram evidências de aumento da heterogeneidade estrutural no setor formal da indústria brasileira.

Já em Ulyssea (2005) é feita uma extensa revisão da literatura sobre o mercado de trabalho informal no Brasil. Constata-se o predomínio de artigos devotados à caracterização deste mercado de trabalho e dos trabalhadores informais, notadamente ligados à investigação de aspectos ligados à educação, à rotatividade, à probabilidade de formalização, ao diferencial salarial, à existência de segmentação, entre outros. Dito de outra forma, esses trabalhos discutem se a informalidade é uma escolha por parte dos trabalhadores ou se decorre da escassez de postos de trabalhos formais. Esta questão, em linha com a taxonomia de Cimoli *et al.* (2006), indica que ambas as alternativas são válidas para o caso brasileiro, de acordo com o grupo de trabalhadores considerado, haja vista a enorme heterogeneidade típica do setor informal. Não obstante, o autor destaca que o setor informal deve ser entendido como “um ‘elo’ importante entre os fatores que determinam a oferta e a demanda por trabalho (instituições, qualificação da mão de obra e ambiente macroeconômico) e os resultados relevantes do mercado de trabalho (emprego, distribuição e nível dos rendimentos do trabalho, produtividade e crescimento econômico)”. (Ulyssea 2005; 18)

Não obstante existir uma miríade de estudos sobre informalidade no mercado de trabalho, são muito raras as investigações que discutem este fenômeno sob a ótica do setor de produção. Concorre para isto, sobretudo, a ausência de dados oficiais sobre a estrutura produtiva nos setores formal e informal, notadamente com relação à produção e ao emprego.

O artigo contribui para a discussão aplicada ao tema das implicações da informalidade no Brasil ao apresentar dados novos sobre a evolução do valor adicionado, das ocupações e, sobretudo, da produtividade do trabalho nos setores formal e informal, desagregados por atividade econômica. Adicionalmente, desenvolvemos exercícios contrafactuais para a trajetória dessas variáveis, com o intuito de avaliar os possíveis impactos da migração de trabalhadores dos setores não formais para o setor formal. Isso porque, ao analisarmos os impactos da segmentação da economia entre setores formal e informal, além de captarmos um fato estilizado sobejamente conhecido das economias latino-americanas, essa classificação permite identificar trajetórias tecnológicas distintas que se caracterizam por significativos diferenciais de produtividade.

O capítulo está dividido em quatro partes, além desta introdução. Na primeira são apresentados o conceito de informalidade e a metodologia de cálculo da produtividade do trabalho segundo o setor de produção e a atividade econômica. Em seguida, são apresentados os principais resultados encontrados nos anos 2000.



Na terceira seção são realizados exercícios de simulação para a dinâmica do valor adicionado com base na migração de trabalhadores para o setor formal, de modo a se obter cenários alternativos para a produtividade agregada e segundo a atividade econômica. Por fim, como de praxe, na última seção são tecidas as considerações finais.

## **2 METODOLOGIA DE ESTIMAÇÃO DO VALOR ADICIONADO, OCUPAÇÕES E PRODUTIVIDADE DO TRABALHO NOS SETORES FORMAL, INFORMAL E OUTRAS UNIDADES FAMILIARES**

O Sistema de Contas Nacionais do Brasil – referência 2000 (SCN 2000), em consonância com as recomendações do *System of National Accounts*, da Organização das Nações Unidas de 1993 e 2008, determina que emprego informal se refere à qualificação dos postos de trabalho, ao passo que setor informal está relacionado à estrutura produtiva. As ocupações com vínculo formal consistem nos assalariados com carteira de trabalho assinada, os funcionários públicos estatutários, os militares e os empregadores (sócios e proprietários) de empresas formalmente constituídas. Já as ocupações sem vínculo contemplam os assalariados sem carteira de trabalho assinada e trabalhadores autônomos, sendo este último, ainda, desmembrado em conta própria, trabalhadores não remunerados e empregadores informais.

Já sob ótica da estrutura produtiva, o SCN 2000 estabelece que o setor informal da economia é um subconjunto do setor institucional “Famílias”, no qual estão as unidades produtivas não agrícolas, sem uma clara divisão entre capital e trabalho enquanto fatores de produção, cuja produção é destinada prioritariamente ao mercado. O restante de “Famílias” – relacionado à agricultura mercantil ou para autoconsumo, ao aluguel imputado e efetivo e às famílias que empregam trabalhadores domésticos remunerados – não pertence ao setor formal, mas sim a um terceiro grupo denominado “outras unidades familiares” (IBGE 2008 e Hallak Neto *et. al.* 2012).

Deste modo, tanto o emprego formal, quanto o informal podem estar presentes nos diferentes setores de produção. Ou seja, pode haver emprego formal numa atividade produtiva do setor informal e emprego informal numa atividade formal (Husmanns 2004, IBGE 2008a, IBGE 2008b). O presente trabalho discute exclusivamente a informalidade enquanto setor de produção, de modo que, doravante, qualquer referência à informalidade, ao setor informal ou, ainda, à economia informal<sup>2</sup> diz respeito à produção e/ou ao valor adicionado gerado no setor de produção informal. Igualmente, neste artigo as ocupações informais são aquelas alocadas nas unidades produtivas informais, sem distinção do tipo de vínculo ocupacional.

---

2. Desde 2002, a OIT recomenda a utilização de “economia informal” em vez de “setor informal”, na medida que os trabalhadores e empreendimentos informais não pertencem unicamente a uma atividade econômica (OIT, 2002). Como neste trabalho é feita a distinção por atividade econômica dentro dos setores formal e informal, serão utilizados os termos “economia informal” e “setor informal” indistintamente.

Este artigo cobre o período 2000 a 2009 e utiliza o SCN 2000 como única fonte de dados.<sup>3</sup> Foram utilizadas apenas as tabelas sinóticas 9, 13 e 21, sendo que para esta última foi necessária uma tabulação especial. Na tabela sinótica 9 está reportado o valor adicionado bruto (VA) a preços correntes e a preços constantes do ano anterior no nível 56. A tabela sinótica 13 apresenta o total de ocupações também no nível 56. Já na tabela sinótica 21 está apresentado o VA a preços correntes e o total de ocupações por setor institucional e segundo doze atividades econômicas. A tabulação especial desta tabela consistiu na inserção do total de ocupações, uma vez que a tabela sinótica 21 disponível no sítio do IBGE na internet apresenta apenas as informações de produção, consumo intermediário e valor adicionado.<sup>4</sup>

Em conformidade com a metodologia do IBGE, a construção das séries de VA, ocupações e produtividade do trabalho requereu inicialmente que os dados fossem agrupados segundo setor de produção em “Formal”, “Informal” e “Outras unidades familiares”, à semelhança do empreendido por Hallak Neto *et al.* (2012). Dada a disponibilidade de informações, a desagregação por atividade econômica só pôde ser feita no nível doze. Deste modo, as doze atividades econômicas do setor “Formal” foram obtidas pelo somatório de cada uma destas respectivas atividades nos setores institucionais “Empresas não financeiras”, “Empresas financeiras”, “Administração pública” e “Instituições sem fins de lucro a serviço das famílias”.

Conforme destacado anteriormente, a informalidade da economia é um subconjunto do setor institucional “Famílias” no qual estão as unidades produtivas não agrícolas, ao passo que o subconjunto restante pertence ao setor de produção “Outras unidades familiares” e está relacionado à agricultura mercantil ou para autoconsumo, ao aluguel imputado e efetivo e às famílias que empregam trabalhadores domésticos remunerados. Assim, as doze atividades do setor institucional “Famílias” foram distribuídas da forma que segue. “Outras unidades familiares” possui três atividades: “Agropecuária”, “Atividades imobiliárias e aluguéis” e “Serviços domésticos”, sendo esta última disponível somente no nível 56 e, portanto, retirada da tabela sinótica 9 (no caso do VA) e da tabela sinótica 13 (no caso das ocupações). A totalidade de “Atividades imobiliárias e aluguéis” foi incluída em “Outras unidades familiares” em decorrência de não estarem disponíveis desagregações da produção dessa atividade por setor institucional.<sup>5</sup> Entretanto, como a maior parte da produção desta atividade é não mercantil, expressa pelo produto

3. Está em curso uma revisão metodológica no IBGE visando à adequação do sistema de contas nacionais brasileiro às recomendações do *System of National Accounts* de 2008, de modo que os dados relativos aos anos 2010, 2011 e 2012 serão divulgados somente no final de 2014.

4. O autor agradece à equipe da Coordenação de Contas Nacionais – CONAC do IBGE pelo envio desta tabela.

5. Hallak Neto *et al.* (CORRETO: *et al.*) (2012) dispuseram destas informações em seu trabalho. Por questões de sigilo, estes dados não estão disponíveis no sítio do IBGE e não puderam ser enviados sob a forma de tabulação especial aos autores do presente artigo.

“aluguel imputado”,<sup>6</sup> cujo valor não diz respeito à atividade de produção informal das “Famílias”, a adoção da hipótese de que todo o VA desta atividade pertence a “Outras unidades familiares” não implica numa aproximação muito imprecisa da realidade e, ademais, foi a única possível.

Por exclusão, o setor “Informal” é composto por oito atividades econômicas, das quais sete – “Indústria extrativa”, “Indústria de transformação”, “Construção civil”, “Comércio”, “Transporte, armazenagem e correio”, “Serviços de informação” e “Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados” – advêm diretamente do setor institucional “Famílias”. A oitava atividade, denominada “Outros serviços ajustado”, foi obtida a partir da subtração do VA e das ocupações de “Serviços domésticos” do total de “Outros serviços” verificado no setor institucional “Famílias”.<sup>7</sup> Logo, a dedução desta última atividade do total de “Outros serviços” requereu uma nova taxonomia.

Deste modo, obteve-se 23 unidades de análise no presente trabalho, sendo doze pertencentes ao setor “Formal”, oito ao setor “Informal” e três ao setor de produção “Outras unidades familiares”. Não obstante, tem-se treze atividades econômicas, pois, conforme mencionado, foi necessário criar a atividade “Outros serviços ajustado”.

A avaliação da variação de volume (crescimento real) do VA e da produtividade do trabalho de uma determinada atividade requer a eliminação do efeito preço das séries em valor nominal. O SCN 2000, em consonância com as recomendações do *System of National Accounts* (SNA) de 1993 e 2008, calcula os índices de preço e de volume com relação ao ano anterior, caracterizando um sistema de base móvel. No cálculo do VA utiliza-se o chamado método de dupla deflação, por meio do qual a variação de preços do VA é calculada implicitamente após a deflação da produção e do consumo intermediário por índices específicos. Para a variação de preços são utilizados índices de Paasche, ao passo que para a variação de volume são utilizados índices de Laspeyres. Deste modo, o cálculo do VA no ano  $t$  a preços de  $t-1$  pode ser feito de duas maneiras equivalentes: pela multiplicação do VA, no ano  $t-1$ , a preços correntes, pelo índice de Laspeyres de quantidade entre  $t-1$  e  $t$ , ou pela divisão do VA no ano  $t$ , a preços correntes, pelo índice de Paasche de preço entre  $t-1$  e  $t$ . Assim, para transformar dados a preços correntes para preços constantes de um determinado ano-base basta encadear os índices de Paasche ou de Laspeyres.

6. A metodologia do SCN 2000 estabelece que “a estimação do valor do aluguel imputado é baseada em um modelo estatístico que usa as características dos imóveis residenciais efetivamente alugados para estimar o efeito de cada uma delas sobre o valor do aluguel. Com essas informações, o modelo imputa valores de aluguel para os imóveis próprios” (IBGE 2008). Adicionalmente, com base nas TRUs no nível 56, temos que, entre 2000 e 2009, este produto respondeu por aproximadamente 70% da produção de “Atividades imobiliárias e aluguéis”.

7. A atividade “Outros serviços”, no nível 12, corresponde às seguintes atividades no nível 56: “Serviços de manutenção e reparação”, “Serviços de alojamento e alimentação”, “Serviços prestados às empresas”, “Educação mercantil”, “Saúde mercantil”, “Serviços prestados às famílias e associativas” e “Serviços domésticos”.

Desta feita, os dados da tabela sinótica 9 foram agrupados nestas treze atividades econômicas, resultando numa tabela com VA a preços correntes e preços do ano anterior entre 2000 e 2009. A partir dessas informações foram calculadas as variações de preços entre os anos 2001 e 2009, de modo que se obteve uma tabela com as variações de preços do VA segundo treze atividades econômicas. A próxima etapa consistiu em deflacionar o VA corrente da tabela 21 pelas correspondentes variações de preços acima mencionadas, devidamente encadeadas, tendo como ano-base 2000. Implicitamente, portanto, assumiu-se que a inflação/deflação do VA de uma determinada atividade econômica independe do setor institucional. Reconhece-se, de antemão, que, a priori, não há razão para que o índice de preços da atividade de um determinado setor institucional, por exemplo, “Indústria extrativa” de “Famílias”, seja igual àquele verificado para esta mesma atividade em outro setor institucional, por exemplo, “Indústria extrativa” de “Empresas não financeiras”. Entretanto, inexistem dados de variação de preços discriminados por setor institucional para qualquer nível de agregação por atividade econômica – as únicas CEI disponíveis estão no nível 12, apenas a preços correntes, de modo que, novamente, o método aplicado foi o único disponível. Assim, construiu-se uma série de VA a preços constantes de 2000 para as 23 unidades de análise, entre 2000 e 2009.<sup>8</sup>

Nesse sentido, é mister ressaltar que, como as contas nacionais brasileiras são do tipo base móvel, a passagem dos dados de VA para uma base fixa implica a chamada perda de aditividade: a soma dos VAs desagregados a preços constantes não é igual ao VA agregado a preços constantes (IBGE 2008 e Feijó 2004). Optamos por manter os dados a preços constantes com o referido problema de aditividade, uma vez que as alternativas possíveis a este procedimento – ajustar as séries desagregadas ao total agregado, ou tornar o total agregado igual à soma das partes desagregadas – implicariam na modificação dos dados originais do IBGE.

Por fim, é importante ressaltar que, tal como definido no presente trabalho, é muito complicado discutir produtividade do trabalho em algumas atividades econômicas. Uma parcela considerável da produção de “Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados” são os chamados Serviços de Intermediação Financeira Indiretamente Medidos (SIFIM). O SIFIM corresponde “ao total de rendimentos de propriedade a receber pelos intermediários financeiros líquidos dos juros totais a pagar, excluindo o valor de qualquer rendimento de propriedade a receber de investimentos de fundos próprios” e é calculado “pelo diferencial dos juros recebidos e dos juros pagos, com base na aplicação nas contas ativas e passivas geradoras de SIFIM, de taxas médias de juros selecionadas de acordo com a transação e (...) a Selic – Sistema Especial de Liquidação e Custódia -, média do ano” (IBGE 2010).

8. Em 2003 e 2004 havia R\$ 3 milhões de VA da atividade “Ind. Transformação” no setor institucional “Empresas financeiras”. Como inexistem ocupações na referida atividade econômica/setor institucional, optamos por adicionar estes R\$ 3 milhões de VA ao setor institucional “Empresas não financeiras”.

Igualmente complicado é discutir a produtividade em “Atividades imobiliárias e aluguéis” e “Serviços domésticos”, de “Outras unidades familiares”, e “Administração, saúde e educação públicas e seguridade social” do setor “Formal”, pois são atividades praticamente não mercantis. Para o primeiro, concorre o já mencionado aluguel imputado, ao passo que para os demais se constata que o valor adicionado destas atividades é praticamente igual aos salários, de tal modo que políticas de valorização do salário mínimo e/ou da remuneração de servidores públicos podem culminar no “aumento” de produtividade nessas atividades.

Adicionalmente, vale destacar que a produtividade em “Agropecuária”, de “Outras unidades familiares”, também deve ser avaliada com muita cautela. Essa atividade também contempla a produção para autoconsumo, de tal forma que, como não estão disponíveis dados adequados para separar estes dois componentes, é possível que a nossa estimativa de produtividade do trabalho em “Agropecuária”, de “Outras unidades familiares”, seja pouco precisa.

A despeito dessas ressalvas, optamos por apresentar nossos resultados considerando todas as atividades econômicas por dois motivos. Primeiro, por mais complicada que seja a compreensão analítica das imputações realizadas pelo IBGE, para fins de avaliação da produtividade do trabalho, as atividades financeiras e de aluguéis, os serviços domésticos e os serviços públicos contribuíram, em maior ou menor medida, para o valor adicionado total. Adicionalmente, a grande maioria dos estudos que discute produtividade do trabalho agregada no Brasil não expurga as referidas atividades econômicas, de modo que apresentar os resultados considerando todas as atividades é útil para fins de comparação com outras pesquisas.

### **3 RESULTADOS**

Como mostra a tabela 1, entre 2000 e 2009 o setor de produção formal aumentou sua participação no valor adicionado total de 72,8% para 80%, ao passo que em termos de ocupações este aumento foi ligeiramente menor, de 47,5% para 54%. Assim, a constatação de que pouco mais da metade das ocupações estavam vinculadas aos empreendimentos formais no final da década passada indica a existência de condições precárias na estrutura de produção brasileira, de maneira geral. Dentre as atividades econômicas formais que aumentaram sua participação no total destaca-se “Comércio”, que isoladamente respondeu por quase a metade do crescimento do VA e por 1/3 do crescimento das ocupações do setor formal. São dignos de nota, ainda, o aumento da participação da “Administração pública” (termos de VA) e de “Outros serviços” (ocupações).

A contrapartida do aumento da formalidade foi uma redução muito próxima nos outros dois setores de produção. No caso do setor informal, a queda em termos de VA foi de 4%, enquanto as ocupações caíram 2,9%, com destaque para

as atividades “Comércio” e “Outros serviços”. Isso implica, portanto, que a maior parte do processo de formalização ocorreu dentro das atividades econômicas – no caso, unidades produtivas informais pertencentes ao “Comércio” e aos “Outros serviços” passaram a ser formais sem mudança de atividade econômica.

Já no setor “Outras unidades familiares” a queda em ambas as variáveis foi semelhante e em torno de 3%. Este desempenho é quase que integralmente explicado por “Atividades imobiliárias”, no caso do VA, de 10,8% para 7,5%, e por “Agropecuária”, no caso das ocupações, de 17,1% para 13,1%. Não obstante, a atividade “Serviços domésticos” foi na contramão de todas as atividades não formais, uma vez que houve aumento de sua participação no VA e nas ocupações totais.

A tabela 2 mostra as taxas de variação anuais médias do valor adicionado e das ocupações nos anos 2000. No que concerne aos resultados agregados, destaca-se que o crescimento do valor adicionado total, de 3,1% a.a., decorreu da dinâmica dos setores formal (+3,8% a.a.) e outras unidades familiares (+3,1% a.a.), uma vez que nas atividades informais como um todo houve redução no VA, de -1,4% a.a.

TABELA 1

**Composição do valor adicionado e das ocupações segundo atividade econômica e setor de produção – 2000 e 2009**

(Em %)

| Atividade econômica                                                          | Setor de produção | Valor adicionado <sup>1</sup> |      | Ocupações |      |
|------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------|-----------|------|
|                                                                              |                   | 2000                          | 2009 | 2000      | 2009 |
| Agropecuária                                                                 | Formal            | 2,9                           | 2,9  | 5,2       | 4,2  |
|                                                                              | Outras unid. fam. | 2,7                           | 2,7  | 17,1      | 13,1 |
|                                                                              | Total             | 5,6                           | 5,6  | 22,3      | 17,4 |
| Indústria extrativa                                                          | Formal            | 1,6                           | 1,8  | 0,2       | 0,2  |
|                                                                              | Informal          | 0,0                           | 0,0  | 0,1       | 0,1  |
|                                                                              | Total             | 1,6                           | 1,8  | 0,3       | 0,3  |
| Indústria de transformação                                                   | Formal            | 16,0                          | 15,8 | 7,8       | 9,0  |
|                                                                              | Informal          | 1,2                           | 0,8  | 4,2       | 3,7  |
|                                                                              | Total             | 17,2                          | 16,6 | 12,0      | 12,7 |
| Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana | Formal            | 3,4                           | 3,1  | 0,4       | 0,4  |
|                                                                              | Formal            | 3,8                           | 4,0  | 1,8       | 2,6  |
| Construção civil                                                             | Informal          | 1,7                           | 1,2  | 4,9       | 4,6  |
|                                                                              | Total             | 5,5                           | 5,3  | 6,7       | 7,1  |
| Comércio                                                                     | Formal            | 7,5                           | 10,4 | 8,2       | 10,3 |
|                                                                              | Informal          | 3,1                           | 2,0  | 7,5       | 6,1  |
|                                                                              | Total             | 10,6                          | 12,5 | 15,7      | 16,5 |

(Continua)

(Continuação)

| Atividade econômica                                                                  | Setor de produção | Valor adicionado <sup>1</sup> |      | Ocupações |      |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------------------------------|------|-----------|------|
|                                                                                      |                   | 2000                          | 2009 | 2000      | 2009 |
| Transporte, armazenagem e correio                                                    | Formal            | 3,5                           | 3,9  | 2,1       | 2,5  |
|                                                                                      | Informal          | 1,3                           | 0,9  | 2,0       | 1,6  |
|                                                                                      | Total             | 4,9                           | 4,8  | 4,1       | 4,1  |
| Serviços de informação                                                               | Formal            | 3,0                           | 3,1  | 0,9       | 1,1  |
|                                                                                      | Informal          | 0,6                           | 0,5  | 0,7       | 0,8  |
|                                                                                      | Total             | 3,6                           | 3,6  | 1,6       | 1,9  |
| Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados | Formal            | 5,9                           | 7,2  | 1,0       | 0,9  |
|                                                                                      | Informal          | 0,1                           | 0,1  | 0,1       | 0,1  |
|                                                                                      | Total             | 6,0                           | 7,2  | 1,1       | 1,0  |
| Atividades imobiliárias e aluguéis                                                   | Formal            | 0,5                           | 0,8  | 0,3       | 0,4  |
|                                                                                      | Outras unid. fam. | 10,8                          | 7,5  | 0,4       | 0,3  |
|                                                                                      | Total             | 11,3                          | 8,4  | 0,7       | 0,7  |
| Outros serviços                                                                      | Formal            | 9,8                           | 10,5 | 9,3       | 11,3 |
|                                                                                      | Informal          | 4,4                           | 2,9  | 8,6       | 8,3  |
|                                                                                      | Total             | 14,2                          | 13,4 | 17,9      | 19,6 |
| Serviços domésticos                                                                  | Outras unid. fam. | 1,2                           | 1,3  | 7,0       | 7,3  |
| Administração, saúde e educação públicas e seguridade social                         | Formal            | 14,9                          | 16,3 | 10,2      | 11,0 |
| Formal – total                                                                       |                   | 72,8                          | 80,0 | 47,5      | 54,0 |
| Informal – total                                                                     |                   | 12,4                          | 8,4  | 28,1      | 25,2 |
| Outras unidades familiares – total                                                   |                   | 14,7                          | 11,6 | 24,4      | 20,8 |

Elaboração dos autores.

Fonte: IBGE.

Nota: <sup>1</sup> Em preços correntes.

As duas atividades que apresentaram as maiores taxas de crescimento do VA pertencem ao setor formal: “Atividades imobiliárias e aluguéis”, com surpreendentes 14,4% a.a., e “Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados”, com 5,7% a.a. Entretanto, é necessário ter cautela com esses números, assim como aqueles relacionados à produtividade do trabalho a seguir (tabela 3), uma vez que essas atividades possuem especificidades de mensuração que devem ser levadas em conta, conforme mencionado na metodologia. Deste modo, convém destacar as outras duas atividades que mais cresceram em termos de VA, quais sejam, “Comércio” (+5,3% a.a.) e “Serviços de informação” (+5,1% a.a.).

TABELA 2

**Variação do valor adicionado e das ocupações entre 2000 e 2009 segundo atividade econômica e setor de produção (em % a.a.)**

| Atividade econômica                                                                  | Sector de produção | Valor adicionado | Ocupações  |
|--------------------------------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|------------|
| Agropecuária                                                                         | Formal             | 3,8              | -0,1       |
|                                                                                      | Outras unid. fam.  | 3,7              | -0,7       |
|                                                                                      | Total              | 3,7              | -0,5       |
| Indústria extrativa                                                                  | Formal             | 4,5              | 4,2        |
|                                                                                      | Informal           | -2,6             | -1,3       |
|                                                                                      | Total              | 4,4              | 2,6        |
| Indústria de transformação                                                           | Formal             | 1,9              | 3,9        |
|                                                                                      | Informal           | -2,3             | 0,7        |
|                                                                                      | Total              | 1,6              | 2,9        |
| Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana         | Formal             | 2,9              | 2,1        |
|                                                                                      | Formal             | 3,0              | 6,1        |
|                                                                                      | Informal           | -1,0             | 1,4        |
| Construção civil                                                                     | Total              | 1,9              | 2,9        |
|                                                                                      | Formal             | 5,3              | 4,9        |
|                                                                                      | Informal           | -3,3             | -0,1       |
| Comércio                                                                             | Total              | 3,3              | 2,8        |
|                                                                                      | Formal             | 3,8              | 4,3        |
|                                                                                      | Informal           | -2,4             | -0,2       |
| Transporte, armazenagem e correio                                                    | Total              | 2,4              | 2,3        |
|                                                                                      | Formal             | 5,1              | 4,3        |
|                                                                                      | Informal           | 2,6              | 4,1        |
| Serviços de informação                                                               | Total              | 4,7              | 4,2        |
|                                                                                      | Formal             | 5,7              | 1,6        |
|                                                                                      | Informal           | -2,1             | -0,2       |
| Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados | Total              | 5,6              | 1,5        |
|                                                                                      | Formal             | 14,4             | 5,1        |
|                                                                                      | Outras unid. fam.  | 3,0              | -1,0       |
| Atividades imobiliárias e aluguéis                                                   | Total              | 3,7              | 2,1        |
|                                                                                      | Formal             | 4,9              | 4,5        |
|                                                                                      | Informal           | -0,3             | 1,9        |
| Outros serviços                                                                      | Total              | 3,5              | 3,3        |
|                                                                                      | Formal             | 3,1              | 2,8        |
|                                                                                      | Outras unid. fam.  | 3,1              | 2,8        |
| Serviços domésticos                                                                  | Formal             | 2,7              | 3,2        |
| Administração, saúde e educação públicas e seguridade social                         | Formal             | 2,7              | 3,2        |
| Formal                                                                               |                    | 3,8              | 3,8        |
| Informal                                                                             |                    | -1,4             | 1,1        |
| Outras unidades familiares                                                           |                    | 3,1              | 0,4        |
| <b>Total</b>                                                                         |                    | <b>3,1</b>       | <b>2,3</b> |

Elaboração dos autores.

Fonte: IBGE.



O desempenho dos serviços de informação é interessante, na medida que até no setor informal houve variação positiva do VA (+2,6% a.a.), ao contrário de todas as demais atividades informais. Nesse sentido, as maiores quedas ocorreram na indústria extrativa (-2,6% a.a.) e, sobretudo, em “Comércio” (-3,3% a.a.), o que reforça o argumento de que o grosso do processo de formalização ocorreu sem mudança de atividade econômica.

Já em termos de ocupações, houve crescimento em todos os setores produção, incluindo um ligeiro crescimento no setor informal, de 0,4% a.a., resultando numa taxa de variação anual média das ocupações totais de 2,3% a.a. Sob a ótica desagregada, verifica-se um forte crescimento das ocupações formais na construção civil (+6,1% a.a.), no comércio (+4,9% a.a.) e em outros serviços (4,9% a.a.), o que sugere uma baixa qualificação dos postos de emprego gerados nos anos 2000. Dentre as atividades com queda na taxa de crescimento destacam-se “Indústria extrativa”, do setor informal, e “Agropecuária” e “Atividades imobiliárias e aluguéis” de outras unidades familiares. Como um todo, as ocupações neste último setor cresceram 3,1% a.a., com destaque para “Serviços domésticos”, uma vez que esta foi a única atividade de outras unidades familiares com crescimento nas ocupações, sendo a taxa apresentada (2,8% a.a.) maior que a verificada para o total.

Finalmente, a tabela 3 mostra a evolução da produtividade do trabalho. O primeiro ponto a ser destacado diz respeito à enorme disparidade entre os níveis de produtividade. Por exemplo, a produtividade do trabalho total é da ordem de R\$ 13 mil, ao passo que nos setores formal e informal obtivemos R\$ 20 mil e R\$ 5 mil, respectivamente. Adicionalmente, “Indústria extrativa” formal e “Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana” são atividades cuja produtividade é aproximadamente oito vezes superior à produtividade média da economia, ao passo que o contrário foi verificado para todas as atividades informais. Ademais, vale a pena destacar que apenas duas atividades formais – “Agropecuária” e “Comércio” – tiveram níveis de produtividade inferiores ao total.

O crescimento da produtividade agregada de 0,8% a.a. decorreu, sobretudo, da dinâmica de outras unidades familiares, uma vez que no setor formal como um todo a produtividade permaneceu estagnada e houve queda de 2,4% a.a. no setor informal.<sup>9</sup> Complementarmente, na maioria das atividades formais houve aumento da produtividade do trabalho, com destaque para a Agropecuária (+3,9%

---

9. Novamente, em função de especificidades de mensuração do valor adicionado, é necessário muita cautela ao avaliar a produtividade do trabalho das atividades “Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados”, “Atividades imobiliárias e aluguéis”, “Serviços domésticos” e “Administração, saúde e educação públicas e seguridade social”, assim como o setor “outras unidades familiares”. O nível e taxa de crescimento desta variável em “Atividades imobiliárias e aluguéis” ilustra claramente essa peculiaridade. Todavia, optamos por manter todas as atividades e setores na análise, pois o objetivo do presente artigo é discutir a evolução da produtividade do trabalho total, à luz da dinâmica verificada em seus componentes (por setor de produção e por atividade econômica), assim como, a partir da realização de cenários alternativos do desempenho destes componentes nos anos 2000 (seção 4).

a.a.); as mais relevantes exceções foram “Indústria de transformação” (-2,0% a.a.) e “Construção civil” (-3,0% a.a.). Já no setor informal todas as atividades econômicas apresentaram queda de produtividade, sendo os casos mais proeminentes “Comércio” (-3,3% a.a.) e “Indústria de transformação” (-3,0% a.a.). Evidencia-se, portanto, a manutenção da heterogeneidade estrutural brasileira, tanto nos níveis quanto nas taxas de variação da produtividade.

TABELA 3

**Produtividade do trabalho segundo atividade econômica e setor de produção – 2000 e 2009 – nível e variação anual média – preços constantes de 2000 (R\$ mil por ocupação)**

| Atividade econômica                                                                  | Setor de produção | 2000  | 2009  | Var. |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-------------------|-------|-------|------|
| Agropecuária                                                                         | Formal            | 7,2   | 10,2  | 3,8  |
|                                                                                      | Outras unid. fam. | 2,0   | 3,0   | 3,3  |
|                                                                                      | Total             | 3,3   | 4,7   | 3,5  |
| Indústria extrativa                                                                  | Formal            | 103,1 | 106,2 | 0,3  |
|                                                                                      | Informal          | 2,8   | 2,4   | -2,8 |
|                                                                                      | Total             | 69,0  | 81,1  | 1,7  |
| Indústria de transformação                                                           | Formal            | 26,5  | 22,2  | -2,4 |
|                                                                                      | Informal          | 3,7   | 2,8   | -3,3 |
|                                                                                      | Total             | 18,5  | 16,6  | -1,6 |
| Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana         | Formal            | 101,6 | 108,6 | 2,2  |
|                                                                                      | Formal            | 26,9  | 20,5  | -2,3 |
|                                                                                      | Informal          | 4,5   | 3,6   | -2,5 |
| Construção civil                                                                     | Total             | 10,6  | 9,7   | -0,8 |
|                                                                                      | Formal            | 11,8  | 12,1  | 0,8  |
|                                                                                      | Informal          | 5,4   | 4,0   | -3,1 |
| Comércio                                                                             | Total             | 8,7   | 9,1   | 0,8  |
|                                                                                      | Formal            | 21,8  | 20,9  | -0,5 |
|                                                                                      | Informal          | 8,7   | 7,2   | -1,7 |
| Transporte, armazenagem e correio                                                    | Total             | 15,4  | 15,5  | 0,2  |
|                                                                                      | Formal            | 44,3  | 47,5  | -0,2 |
|                                                                                      | Informal          | 10,3  | 9,0   | -1,9 |
| Serviços de informação                                                               | Total             | 29,3  | 30,6  | -0,2 |
|                                                                                      | Formal            | 77,3  | 109,7 | 4,5  |
|                                                                                      | Informal          | 13,3  | 11,2  | -0,3 |
| Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados | Total             | 72,4  | 103,2 | 4,6  |
|                                                                                      | Formal            | 18,7  | 40,2  | 8,4  |
|                                                                                      | Outras unid. fam. | 370,9 | 528,4 | 4,2  |
| Atividades imobiliárias e aluguéis                                                   | Total             | 210,7 | 241,6 | 1,2  |

(Continua)

(Continuação)

| Atividade econômica                                          | Setor de produção | 2000        | 2009        | Var.       |
|--------------------------------------------------------------|-------------------|-------------|-------------|------------|
| Outros serviços                                              | Formal            | 13,6        | 14,1        | 0,8        |
|                                                              | Informal          | 6,6         | 5,4         | -1,5       |
|                                                              | Total             | 8,0         | 8,2         | 0,8        |
| Serviços domésticos                                          | Outras unid. fam. | 2,2         | 2,3         | 0,6        |
| Administração, saúde e educação públicas e seguridade social | Formal            | 19,0        | 18,2        | -0,4       |
|                                                              | Formal            | 19,9        | 19,9        | 0,2        |
|                                                              | Informal          | 5,7         | 4,6         | -2,2       |
| Outras unidades familiares                                   |                   | 7,8         | 9,9         | 2,1        |
| <b>Total</b>                                                 |                   | <b>12,9</b> | <b>13,9</b> | <b>0,8</b> |

Elaboração dos autores.  
Fonte: IBGE.

## **4 CONTRAFCTUAIS E EXERCÍCIOS DE SIMULAÇÃO PARA A ECONOMIA BRASILEIRA**

A seção três mostrou que, para todas as atividades cuja produção pode ser dividida entre os segmentos formal, informal e outras unidades familiares, os setores formais de cada atividade apresentaram produtividade em valor absoluto superior a de qualquer outro setor.

Uma pergunta que decorre diretamente dessa constatação é o que teria acontecido com a economia brasileira se todo o emprego criado ao longo do período analisado tivesse sido gerado no setor formal? Dados os diferenciais de produtividade relatados, esperar-se-ia que a taxa de crescimento entre 2000 e 2009 fosse superior à verificada historicamente.

Para responder esta pergunta, a presente seção foi dividida em duas partes. Na primeira, são apresentados os exercícios contrafactuais de migração das ocupações dos setores não formais para o setor formal. Em seguida, os resultados destes exercícios são apresentados e comparados com o desempenho histórico da produtividade do trabalho nos anos 2000.

### **4.1 Descrição dos exercícios contrafactuais**

Com base na identidade do produto é possível demonstrar analiticamente e simular empiricamente os impactos de uma hipotética migração de trabalhadores dos setores informal e de outras unidades familiares para o setor formal. É importante esclarecer, de antemão, que o exercício contrafactual proposto se refere a efeitos sincrônicos sobre o valor adicionado, oriundos de elementos constitutivos apenas da oferta de bens e serviços, sendo, portanto, incapaz de captar os efeitos dinâmicos e as interações da demanda da economia. No entanto, a despeito dessas limitações, e,

por que não dizer que, por conta delas, o exercício se configura como um poderoso indicador dos impactos do processo de formalização das atividades econômicas ao simular os menores efeitos positivos possíveis da formalização da economia.

O primeiro exercício é bastante intuitivo e começa apenas explicitando uma identidade possível para o produto agregado da economia. Formalmente, tem-se que o VA no ano  $t$  nada mais é do que a produtividade do trabalho multiplicada pelo estoque de ocupações, ambos em  $t$ . Se acrescentarmos a essa descrição a segmentação da economia entre setores formais, informais e outras unidades familiares, então teremos que o PIB em  $t$  corresponderá à soma das produtividades setoriais, multiplicadas por seus respectivos estoques de ocupações, conforme as identidades a seguir.

$$Y^t = Y_F^t + Y_I^t + Y_O^t \quad (1)$$

$$N^t = N_F^t + N_I^t + N_O^t \quad (2)$$

$$\alpha^t = \frac{Y^t}{N^t}; \quad \alpha_F^t = \frac{Y_F^t}{N_F^t}; \quad \alpha_I^t = \frac{Y_I^t}{N_I^t}; \quad \alpha_O^t = \frac{Y_O^t}{N_O^t} \quad (3)$$

$$Y^t = \alpha^t \cdot N^t \quad (4)$$

$$Y^t = \alpha_F^t \cdot N_F^t + \alpha_I^t \cdot N_I^t + \alpha_O^t \cdot N_O^t \quad (5)$$

Ou, generalizando:

$$Y^t = \sum_{i=1}^m \alpha_i^t \cdot N_i^t \quad (5')$$

Em que  $Y^t$  corresponde ao valor adicionado agregado total da economia no ano  $t$ ,  $Y_F^t$  é o valor adicionado do setor formal,  $Y_I^t$  é o valor adicionado do setor informal e  $Y_O^t$  representa o valor adicionado das outras unidades familiares. De maneira análoga,  $N^t$  corresponde ao estoque total de ocupações na economia no ano  $t$ ,  $N_F^t$  é o estoque de ocupações do setor formal,  $N_I^t$  é o estoque de ocupações do setor informal e  $N_O^t$  representa o estoque de ocupações das outras unidades familiares. Por sua vez,  $\alpha^t$  corresponde à produtividade do trabalho da economia como um todo, e  $\alpha_F^t$ ,  $\alpha_I^t$ ,  $\alpha_O^t$  representam as respectivas produtividades do trabalho dos setores formal, informal e de outras unidades familiares.

As expressões de um a cinco são meras identidades e, nesse sentido, revelam apenas um maneira singular de decompor o valor adicionado da economia gerado ao longo do período compreendido entre 2000 e 2009. No entanto, essa forma de apresentação das informações nos permite investigar de maneira clara as repercussões da pergunta formulada anteriormente, ou seja, o que teria acontecido com o valor adicionado e com a produtividade do trabalho agregados se todas as ocupações que foram criadas nos anos 2000 tivessem sido alocadas no setor formal?

Essa questão e os exercícios contrafactuais que ela enseja trazem para o centro do debate o problema da heterogeneidade estrutural, aqui representado pelos diferenciais de produtividade entre os setores formal, informal e outras unidades familiares. Ademais, propicia uma reflexão importante acerca dos estímulos tanto para a formalização de trabalhadores, quanto de empresas sobre as políticas públicas voltadas para capacitação e adaptação de trabalhadores que migram entre setores, assim como sobre as políticas de incentivo à obtenção de ganhos de produtividade, como se verá adiante.

Do ponto de vista matemático, a simulação proposta em nosso *primeiro exercício contrafactual* requer uma reformulação da estratégia de decomposição do valor adicionado, capaz de absorver a pergunta estabelecida, isto é, que esteja apta a incorporar no setor formal o emprego gerado nos setores informal e de outras unidades familiares. Além disso, requer igualmente uma hipótese acerca da natureza da produtividade do trabalho, ou seja, se esta pertence ao trabalhador ou se está vinculada à tecnologia incorporada em máquinas e equipamentos e à organização do processo de trabalho de cada setor ou, ainda, alguma versão intermediária entre as duas hipóteses.

Preliminarmente, iremos supor que a produtividade do trabalho está estritamente relacionada ao setor de produção, de modo que os empregados que se transferem dos demais setores para o setor formal da economia o fazem com a produtividade deste último.<sup>10</sup>

Com o intuito de facilitar o exercício, podemos reescrever o valor adicionado em  $t$  como o resultado da multiplicação da produtividade do trabalho em  $t$ , pelo estoque de ocupações em  $t-1$ , mais a variação das ocupações entre  $t$  e  $t-1$ . Neste sentido, temos que:

$$Y^t = \alpha_F^t \cdot (N_F^{t-1} + \Delta N_F^t) + \alpha_I^t \cdot (N_I^{t-1} + \Delta N_I^t) + \alpha_O^t \cdot (N_O^{t-1} + \Delta N_O^t) \quad (6)$$

Para sabermos o que teria acontecido com o valor adicionado e com a produtividade do trabalho agregados se todas as ocupações que foram criadas nos anos

10. Esta hipótese será relaxada mais adiante.

2000 tivessem sido alocadas no setor formal, precisamos realocar  $\Delta N_I^t$  e  $\Delta N_O^t$  para o setor formal. Formalmente, isso significa dizer que:

$$Y^t = \alpha_F^t \cdot \left[ \left( N_F^{t-1} + \Delta N_F^t \right) + \left( \Delta N_I^t + \Delta N_O^t \right) \right] + \alpha_I^t \cdot \left( N_I^{t-1} - \Delta N_I^t \right) + \alpha_O^t \cdot \left( N_O^{t-1} - \Delta N_O^t \right) \quad (7)$$

Ou, generalizando:

$$Y^t = \left[ \alpha_m^t \cdot \left( N_m^{t-1} + \sum_{i=1}^m \Delta N_i^t \right) \right] + \left[ \sum_{i=1}^{m-1} \alpha_i^t \cdot \left( N_i^{t-1} - \Delta N_i^t \right) \right] \quad (7')$$

Note que o novo valor adicionado da economia mantém as produtividades setoriais e o estoque total de ocupações. O único elemento a alterá-lo é a migração dos empregos gerados nos setores informal e outras unidades familiares para o setor formal. Nesse caso, fica claro que tanto o valor adicionado ( $Y^t$ ), quanto a produtividade ( $\alpha^t$ ) totais da economia serão maiores após a migração de trabalhadores do que antes ( $Y^t > Y^t$ ;  $\alpha^t > \alpha^t$ ), uma vez que, conforme a tabela 3,  $\alpha_F^t > \alpha_O^t > \alpha_I^t$ .

O *segundo exercício contrafactual* a ser realizado procura relaxar a hipótese de que a produtividade do trabalho está estritamente relacionada ao setor de produção. Isto porque é razoável supor que se, por um lado, a geração de valor adicionado está associada à tecnologia incorporada em máquinas e equipamentos e à organização do processo de trabalho de cada setor, por outro, as habilidades individuais inatas, e aquelas adquiridas por meio da educação formal e do treinamento para o trabalho ao longo da vida laboral de cada indivíduo, também são elementos que influenciam a produtividade do trabalho e, portanto, a formação do valor adicionado. Neste sentido, iremos supor que a migração intersetorial das novas ocupações geradas se fará com a produtividade média " $\beta^t$ " (aritmética ou ponderada) entre os setores formal, informal e outras unidades familiares. Tal como antes, iremos realocar  $\Delta N_I^t$  e  $\Delta N_O^t$  para o setor formal. Porém, neste exercício, os trabalhadores migrantes não passarão a desempenhar suas atividades com a produtividade do setor de destino, mas sim com a produtividade média intersetorial, de modo que o novo valor adicionado será dado por:

$$Y^{t'} = \alpha_F^t \cdot \left( N_F^{t-1} + \Delta N_F^t \right) + \beta^t \cdot \left( \Delta N_I^t + \Delta N_O^t \right) + \alpha_I^t \cdot \left( N_I^{t-1} - \Delta N_I^t \right) + \alpha_O^t \cdot \left( N_O^{t-1} - \Delta N_O^t \right) \quad (8)$$

Ou, generalizando:

$$Y^{t''} = \alpha_m^t \cdot (N_m^{t-1} + \Delta N_m^t) + \left( \sum_{i=1}^{m-1} \beta^t \cdot \Delta N_i^t \right) + \sum_{i=1}^{m-1} \alpha_i^t \cdot (N_i^{t-1} - \Delta N_i^t) \quad (8')$$

Como  $\alpha_F^t > \alpha_O^t > \alpha_J^t$ , então  $\beta^t < \alpha_F^t$ , o que fará com que o valor adicionado e a produtividade agregada novos, ainda que maiores do que o valor adicionado e a produtividade históricos, sejam menores do que aqueles verificados no primeiro exercício ( $Y^{t'} > Y^{t''} > Y^t$ ;  $\alpha^{t'} > \alpha^{t''} > \alpha^t$ ).

As possibilidades de simulações são inúmeras, contudo, optou-se aqui por simular simultaneamente a migração das ocupações para o setor formal e a migração das ocupações entre atividades.

No *terceiro exercício contrafactual* de nosso artigo faremos com que as ocupações geradas no período sejam transferidas para o setor formal de acordo com a proporção " $\theta_j^t$ " das ocupações de cada atividade nas ocupações totais. Além disso, retomaremos a hipótese inicial de que produtividade do trabalho está estritamente relacionada ao setor de produção.

$$\begin{aligned} Y^{t'''} = & \alpha_{1_F}^t \cdot \left[ (N_{1_F}^t + \Delta N_{1_F}^t) + \theta_1^t \cdot \left[ (\Delta N_{1_I}^t + \Delta N_{1_O}^t) + (\Delta N_{2_I}^t + \Delta N_{2_O}^t) + \right. \right. \\ & \left. \left. \dots + (\Delta N_{n_I}^t + \Delta N_{n_O}^t) \right] \right] + \alpha_{1_I}^t \cdot (N_{1_I}^t - \Delta N_{1_I}^t) + \alpha_{1_O}^t \cdot (N_{1_O}^t - \Delta N_{1_O}^t) \\ & + \alpha_{2_F}^t \cdot \left[ (N_{2_F}^t + \Delta N_{2_F}^t) + \theta_2^t \cdot \left[ (\Delta N_{1_I}^t + \Delta N_{1_O}^t) + (\Delta N_{2_I}^t + \Delta N_{2_O}^t) + \right. \right. \\ & \left. \left. \dots + (\Delta N_{n_I}^t + \Delta N_{n_O}^t) \right] \right] + \alpha_{2_I}^t \cdot (N_{2_I}^t - \Delta N_{2_I}^t) + \alpha_{2_O}^t \cdot (N_{2_O}^t - \Delta N_{2_O}^t) \\ & \vdots \\ & + \alpha_{n_F}^t \cdot \left[ (N_{n_F}^t + \Delta N_{n_F}^t) + \theta_n^t \cdot \left[ (\Delta N_{1_I}^t + \Delta N_{1_O}^t) + (\Delta N_{A_I}^t + \Delta N_{A_O}^t) + \right. \right. \\ & \left. \left. \dots + (\Delta N_{n_I}^t + \Delta N_{n_O}^t) \right] \right] + \alpha_{n_I}^t \cdot (N_{n_I}^t - \Delta N_{n_I}^t) + \alpha_{n_O}^t \cdot (N_{n_O}^t - \Delta N_{n_O}^t) \end{aligned} \quad (9)$$

Ou, generalizando:

$$Y^{t'''} = \sum_{j=1}^n \left[ \alpha_{jm}^t \cdot (N_{jm}^{t-1} + \Delta N_{jm}^t) + \sum_{i=1}^{m-1} (\theta_j^t \cdot \Delta N_{ji}^t) + \sum_{i=1}^{m-1} \alpha_{ji}^t \cdot (N_{ji}^{t-1} - \Delta N_{ji}^t) \right] \quad (9')$$

Neste caso, não temos como saber, a priori, qual a relação entre os valores do exercício e os valores históricos do valor adicionado e da produtividade. Isto porque o resultado final dependerá, por um lado, da proporção de emprego de cada atividade no emprego total da economia “ $\theta_j^t$ ” e, de outro, pelo modo como essa variável é mensurada, isto é, se pelo fluxo ou pelo estoque de emprego.

O *último exercício contrafactual* consiste em uma combinação dos exercícios dois e três, pois se fará a simulação dos impactos das migrações de trabalhadores entre setores e atividades de acordo com a proporção das ocupações de cada atividade nas ocupações totais, levando-se em consideração que a produtividade do trabalhador que migra corresponde à produtividade média entre os setores de cada atividade.

Portanto, iremos realocar  $\Delta N_I^t$  e  $\Delta N_O^t$  para o setor formal, porém, agora na proporção “ $\theta_j^t$ ” do emprego de cada atividade no emprego total, e de acordo com a produtividade média entre setores de cada atividade “ $\beta_{ji}^t$ ” antes da migração, de modo que:

$$\begin{aligned}
 Y^t = & \alpha_{1_F}^t \cdot \left( N_{1_F}^t + \Delta N_{1_F}^t \right) + \beta_1^t \cdot \theta_1^t \cdot \left[ \left( \Delta N_{1_I}^t + \Delta N_{1_O}^t \right) + \left( \Delta N_{2_I}^t + \Delta N_{2_O}^t \right) + \right. \\
 & \left. \dots + \left( \Delta N_{n_I}^t + \Delta N_{n_O}^t \right) \right] + \alpha_{1_I}^t \cdot \left( N_{1_I}^t - \Delta N_{1_I}^t \right) + \alpha_{1_O}^t \cdot \left( N_{1_O}^t - \Delta N_{1_O}^t \right) \\
 & + \alpha_{2_F}^t \cdot \left( N_{2_F}^t + \Delta N_{2_F}^t \right) + \beta_2^t \cdot \theta_2^t \cdot \left[ \left( \Delta N_{1_I}^t + \Delta N_{1_O}^t \right) + \left( \Delta N_{2_I}^t + \Delta N_{2_O}^t \right) + \right. \\
 & \left. \dots + \left( \Delta N_{n_I}^t + \Delta N_{n_O}^t \right) \right] + \alpha_{2_I}^t \cdot \left( N_{2_I}^t - \Delta N_{2_I}^t \right) + \alpha_{2_O}^t \cdot \left( N_{2_O}^t - \Delta N_{2_O}^t \right) \\
 & \vdots \\
 & + \alpha_{n_F}^t \cdot \left( N_{n_F}^t + \Delta N_{n_F}^t \right) + \beta_n^t \cdot \theta_n^t \cdot \left[ \left( \Delta N_{1_I}^t + \Delta N_{1_O}^t \right) + \left( \Delta N_{2_I}^t + \Delta N_{2_O}^t \right) + \right. \\
 & \left. \left( \Delta N_{n_I}^t + \Delta N_{n_O}^t \right) \right] + \alpha_{n_I}^t \cdot \left( N_{n_I}^t - \Delta N_{n_I}^t \right) + \alpha_{n_O}^t \cdot \left( N_{n_O}^t - \Delta N_{n_O}^t \right)
 \end{aligned} \quad (10)$$

Ou, generalizando:

$$\begin{aligned}
 Y^t = & \sum_{j=1}^n \left\{ \alpha_{jm}^t \cdot \left( N_{jm}^{t-1} + \Delta N_{jm}^t \right) + \sum_{i=1}^{m-1} \left( \beta_j^t \cdot \theta_j^t \cdot \Delta N_{ji}^t \right) + \right. \\
 & \left. \sum_{i=1}^{m-1} \left[ \alpha_{ji}^t \cdot \left( N_{ji}^{t-1} - \Delta N_{ji}^t \right) \right] \right\}
 \end{aligned} \quad (10')$$

Tal como no terceiro caso, não temos como saber, a priori, qual a relação entre os valores deste exercício contrafactual e os valores históricos. Os motivos são basicamente os mesmos, acrescentados do fato de que estamos trabalhando com a produtividade média setorial de cada atividade, e não apenas a produtividade do setor formal.



Uma vez realizados os exercícios de decomposição do valor adicionado e algumas das possibilidades contrafactuais, cabe ilustrar o que teria acontecido na economia brasileira se todas as ocupações criadas nos anos 2000 tivessem sido alocadas no setor formal. Dedicamo-nos a essas simulações na seção a seguir.

#### **4.2 Resultados dos exercícios contrafactuais**

Nesta subseção procuramos simular, com base nas informações das contas nacionais, o que teria acontecido com a economia brasileira se todos os empregos criados entre 2000 e 2009 tivessem sido gerados no setor formal. Nosso ponto de partida é, evidentemente, recalcular o valor adicionado a partir dos exercícios contrafactuais propostos. A ideia subjacente por trás de todo exercício é que a heterogeneidade estrutural reduz o potencial de crescimento, e que políticas públicas voltadas para a redução dos diferenciais de produtividade entre atividades teriam efeitos positivos sobre a trajetória da economia. Uma das formas de promover tal redução é, certamente, por meio da formalização de atividades e ocupações, tendo em vista o peso que os setores informal e de outras unidades familiares tem em algumas atividades e a enorme assimetria de produtividade entre esses e o setor formal.

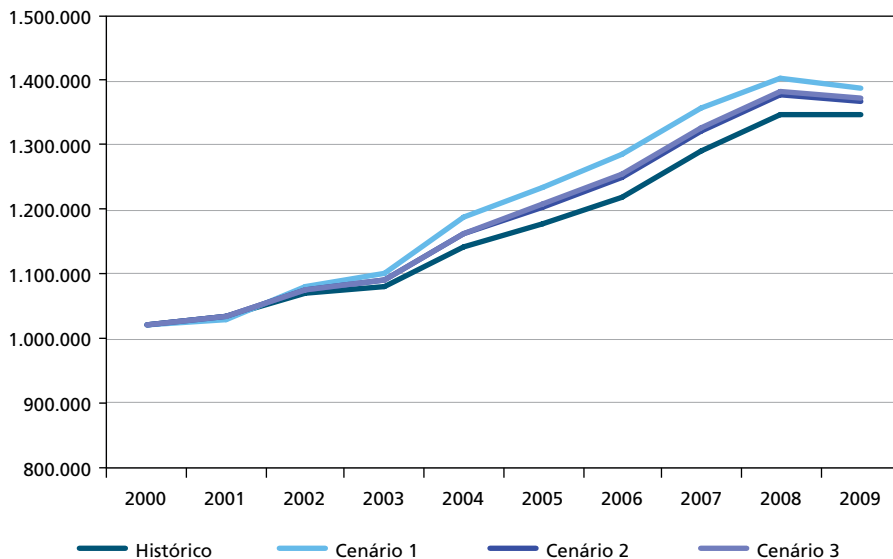
Os dados do gráfico 1 mostram três situações possíveis, relativas às hipóteses distintas sobre o nível de produtividade dos trabalhadores que migram de setor, além dos resultados verificados. No painel 1a apresentamos o valor adicionado verificado (histórico) e três cenários alternativos. No cenário um, simulamos o que teria acontecido com o VA total e setorial se todos os empregos tivessem sido criados no setor formal e se todos os trabalhadores desempenhassem suas funções com a produtividade desse setor, antes da migração. O cenário dois revela o que teria acontecido se a produtividade dos trabalhadores transferidos para o setor formal correspondesse à produtividade média simples dos três setores antes da migração. Por sua vez, o cenário três mostra a trajetória do VA total e setorial, assumindo que os novos trabalhadores desempenham suas atividades com a produtividade média ponderada dos setores antes da migração. Por fim, vale dizer que exercício análogo foi feito para os setores formal (1b), informal (1c) e outras unidades familiares (1d) e que estes cenários correspondem aos exercícios contrafactuais um e dois.

O gráfico 1a revela que a simples migração de trabalhadores para o setor formal implicaria um deslocamento para cima da curva de VA, elevando o nível do produto agregado da economia. No entanto, o nível do valor adicionado seria mais elevado se a relação entre a produtividade do trabalho e o setor produtivo fosse mais intensa ou, alternativamente, quanto maior e mais rápido fosse o processo de adaptação dos trabalhadores que migram dos setores informal e de outras unidades familiares para o segmento formal. Note que, se a produtividade adotada pelos trabalhadores que migram fosse igual a do setor formal (cenário 1), a taxa de crescimento acumulada do

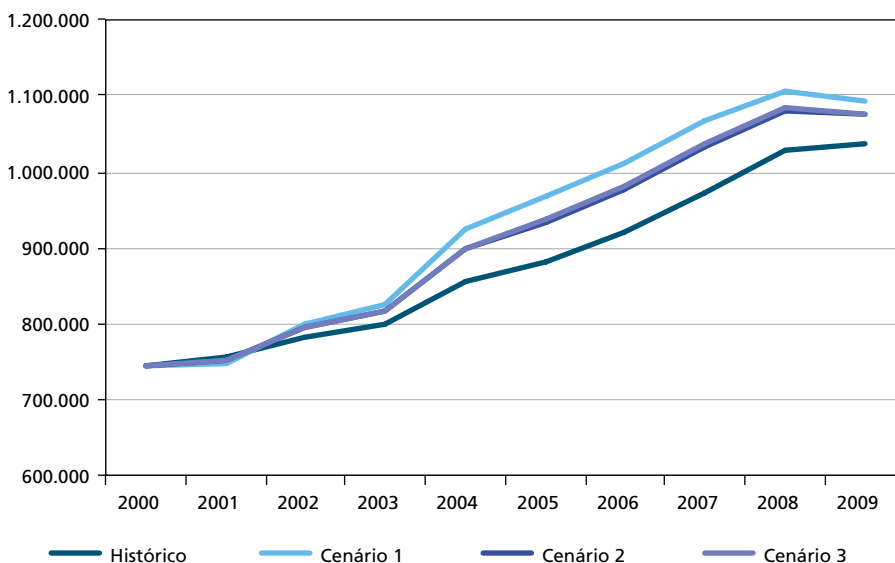
VA entre 2000 e 2009 aumentaria de 31,8% para 35,9%, ao passo que, se a produtividade média fosse adotada, teríamos um crescimento do VA de 33,8%, no caso da média simples (cenário 2), e de 34,1%, para o caso da média ponderada (cenário 3).

GRÁFICO 1

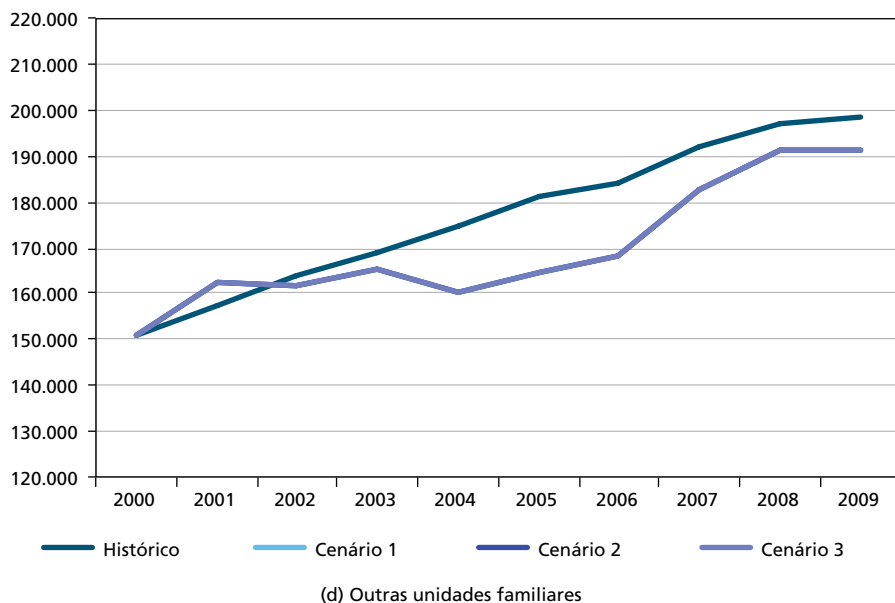
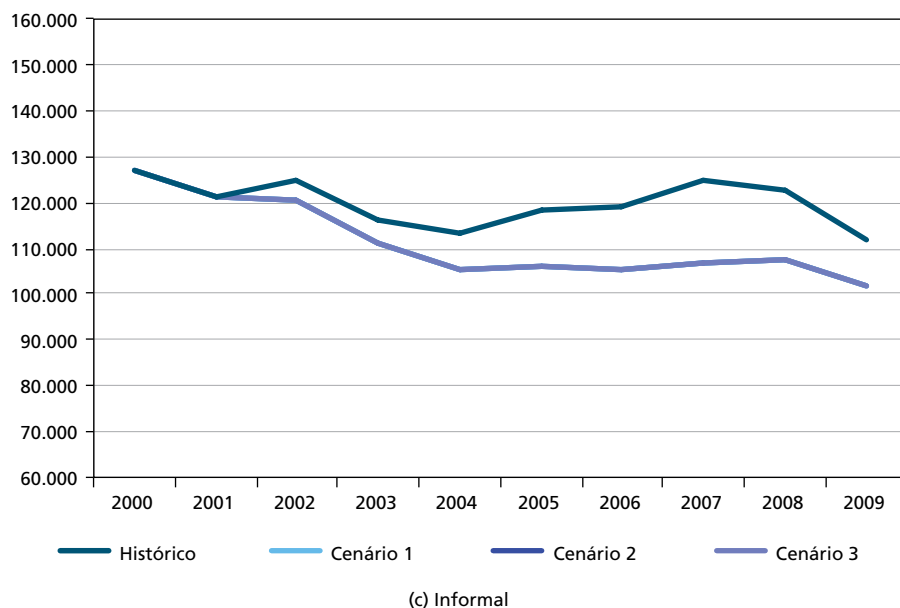
Valor adicionado: valores históricos e simulações setoriais e para o agregado da economia



(a) Total



(b) Formal



Elaboração dos autores.  
Fonte: IBGE.

No gráfico 1b é possível constatar que haveria um aumento no valor adicionado do setor formal, cuja magnitude depende da produtividade com a qual os trabalhadores que migraram para esse setor passam a trabalhar. Por sua vez, os gráficos 1c e 1d

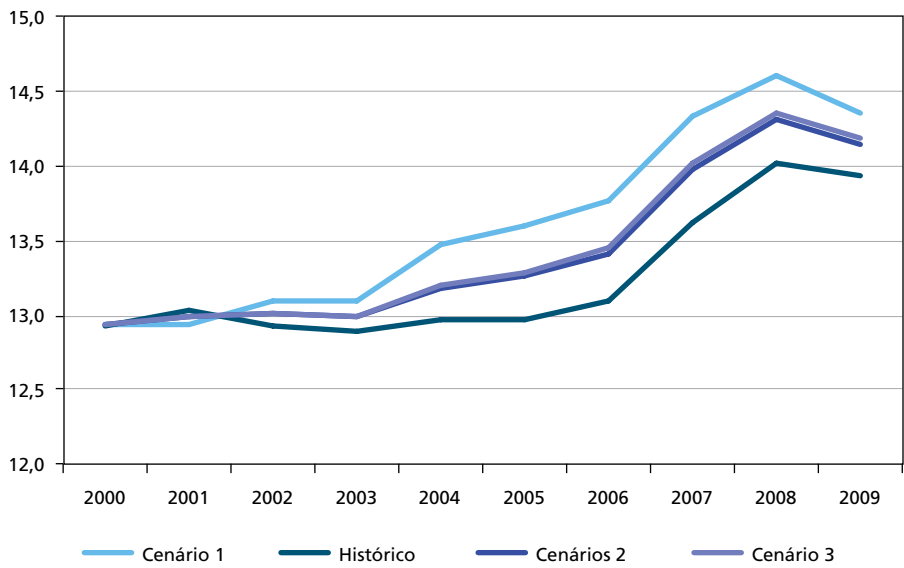
revelam a redução de valor adicionado que ocorreria nos setores informal e de outras unidades familiares, em decorrência da migração de trabalhadores.

As informações contidas nos gráficos 1a, 1b, 1c e 1d indicam que a transferência de trabalhadores para o setor formal da economia teria repercussões positivas sobre a trajetória de crescimento, cuja intensidade depende fundamentalmente da capacidade de aprendizado dos trabalhadores às novas tarefas e rotinas administrativas e operacionais desse segmento. Poderíamos dizer, tal como Abramovitz (1986), que as chamadas “*social capabilities*” cumprem um papel importante na apropriação de conhecimento, seja ele advindo da fronteira tecnológica, seja proveniente de setores produtivos tecnológica e organizacionalmente mais avançados. Nesse sentido, políticas que incentivam a formalização de empresas, por um lado, e que ampliam a escolaridade básica e propiciam a formação para o mercado de trabalho, por outro, poderiam cumprir um papel relevante no aumento do valor adicionado da economia.

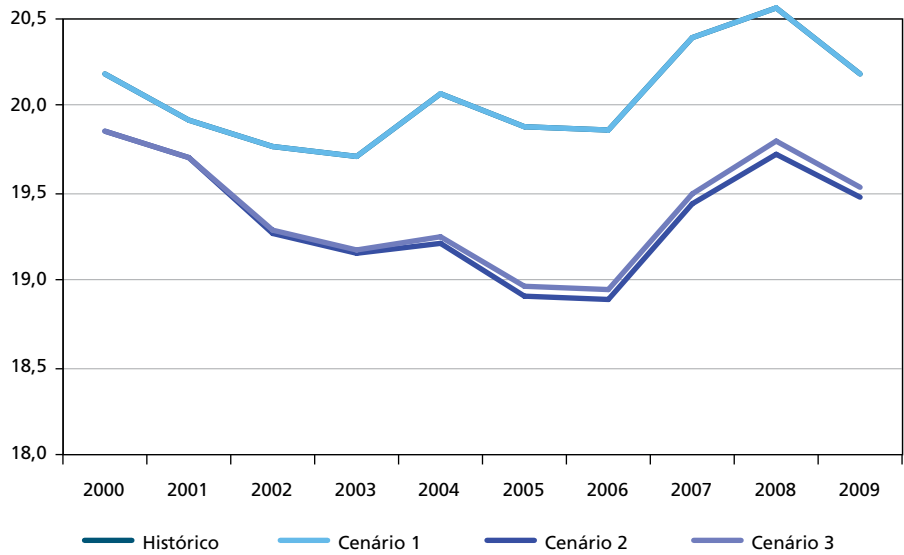
A ampliação do valor adicionado nos exercícios de simulação tem impactos semelhantes na produtividade agregada e do setor formal, ainda que para os segmentos informal e de outras unidades familiares não se verifique qualquer modificação nos níveis de produtividade em relação àquela observada historicamente.

No primeiro caso, o aumento da produtividade agregada decorreu da migração de trabalhadores para o setor formal, cuja incorporação foi feita com níveis de produtividade muito superiores aos dos seus setores de origem. Ademais, como a ocupação total não se alterou, o aumento do valor adicionado foi integralmente repassado à produtividade. No caso do setor formal, embora nossos exercícios contrafactuais tenham ampliado o nível de ocupação do setor, o crescimento do valor adicionado foi mais do que proporcional ao aumento da ocupação, mais precisamente, na magnitude da produtividade atribuída aos novos trabalhadores, de modo que se verificou uma ampliação da produtividade do setor em relação ao seu valor histórico.

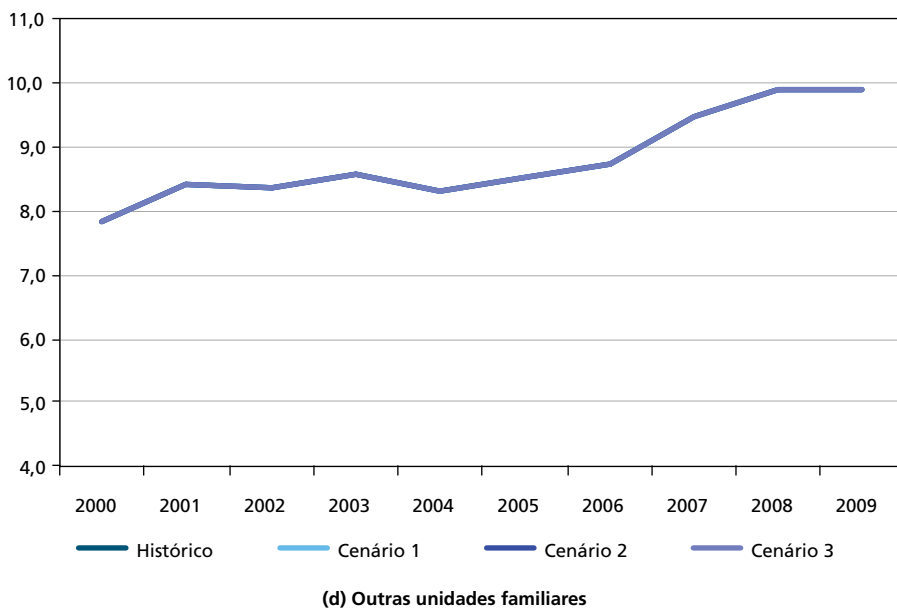
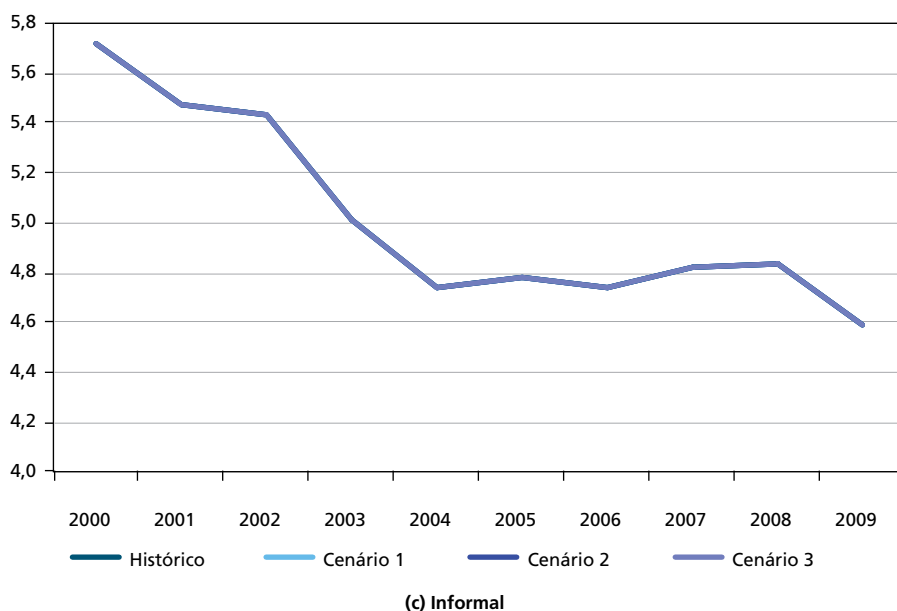
GRÁFICO 2  
Produtividade agregada histórica e simulações



(a) Total



(b) Formal



Elaboração dos autores.  
Fonte: IBGE.

Por fim, como era de se esperar, nenhum dos exercícios contrafactuais alterou a produtividade dos setores informal e de outras unidades familiares. Isto porque a redução da ocupação decorrente da migração de trabalhadores do setor formal acarretou uma redução equivalente do valor adicionado.

As simulações apresentadas até o momento capturaram os impactos potenciais sobre valor adicionado e produtividade agregados de migrações hipotéticas do fluxo de trabalhadores dos setores informal e de outras unidades familiares para o setor formal. Todavia, a clivagem formal versus informal é pouco ilustrativa se não for cotejada com informações atinentes às atividades econômicas, cujos valores adicionados e produtividades refletem trajetórias tecnológicas e intensidades no uso dos fatores produtivos muito diferenciadas. Nesse sentido, cabe indagar quais os impactos da formalização sobre o valor adicionado e a produtividade das atividades econômicas.

Com o intuito de responder essa questão, duas estratégias foram empregadas de forma complementar às já utilizadas. Na primeira estratégia, e em linha com as proposições dos exercícios contrafactuais três e quatro, ponderou-se a variação das ocupações nos setores informal e de outras unidades familiares pela participação de cada atividade no estoque total de trabalhadores. Na segunda estratégia, ponderou-se aquela variação pela participação de cada atividade no fluxo total de trabalhadores no ano.

Os cenários obtidos a partir da ponderação das variações das ocupações pelas participações das atividades no estoque de ocupações produzem informações interessantes sobre o comportamento da estrutura produtiva, na hipótese de que a mesma tivesse sido submetida a uma migração de trabalhadores para o setor formal. Em quase todos os cenários, o valor adicionado simulado de cada atividade superou seu respectivo valor histórico, com destaque para os aumentos pronunciados dos valores obtidos nas simulações para a “Agropecuária” e para as “Atividades imobiliárias e aluguéis”. A grande exceção ficou por conta de “Serviços domésticos”, cujo valor adicionado simulado foi, em 2009, 29% inferior ao efetivamente verificado, para qualquer cenário analisado. Cabe mencionar também que as atividades “Serviços de informação” e “Outros serviços” apresentaram valores adicionados ligeiramente inferiores nos cenários dois e três aos registrados historicamente.

TABELA 4

**Valor adicionado, a valores históricos e simulações por atividade segundo o peso de cada atividade no estoque total de trabalhadores**

| Atividades SCN 12                                                                    | Histórico |         |        | Cenário 1 |         |        | Cenário 2 |         |        | Cenário 3 |         |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|--------|-----------|---------|--------|-----------|---------|--------|-----------|---------|--------|
|                                                                                      | 2000      | 2009    | Var. % | 2000      | 2009    | Var. % | 2000      | 2009    | Var. % | 2000      | 2009    | Var. % |
| Agropecuária                                                                         | 57.241    | 79.511  | 38,9   | 57.241    | 87.053  | 52,1   | 57.241    | 85.968  | 50,2   | 57.241    | 84.472  | 47,6   |
| Indústria extrativa                                                                  | 16.271    | 24.027  | 47,7   | 16.271    | 25.006  | 53,7   | 16.271    | 24.664  | 51,6   | 16.271    | 24.838  | 52,6   |
| Indústria de transformação                                                           | 175.934   | 203.410 | 15,6   | 175.934   | 211.101 | 20,0   | 175.934   | 208.395 | 18,5   | 175.934   | 209.497 | 19,1   |
| Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana         | 34.752    | 44.784  | 28,9   | 34.752    | 46.148  | 32,8   | 34.752    | 46.256  | 33,1   | 34.752    | 46.256  | 33,1   |
| Construção civil                                                                     | 56.364    | 66.622  | 18,2   | 56.364    | 69.027  | 22,5   | 56.364    | 67.280  | 19,4   | 56.364    | 66.924  | 18,7   |
| Comércio                                                                             | 108.275   | 144.491 | 33,4   | 108.275   | 150.463 | 39,0   | 108.275   | 148.987 | 37,6   | 108.275   | 149.348 | 37,9   |
| Transporte, armazenagem e correio                                                    | 49.741    | 61.477  | 23,6   | 49.741    | 64.204  | 29,1   | 49.741    | 63.576  | 27,8   | 49.741    | 63.706  | 28,1   |
| Serviços de informação                                                               | 36.827    | 55.858  | 51,7   | 36.827    | 56.319  | 52,9   | 36.827    | 55.422  | 50,5   | 36.827    | 55.520  | 50,8   |
| Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados | 60.907    | 99.251  | 63,0   | 60.907    | 102.479 | 68,3   | 60.907    | 101.626 | 66,9   | 60.907    | 102.527 | 68,3   |
| Atividades imobiliárias e aluguéis                                                   | 115.399   | 159.700 | 38,4   | 115.399   | 174.147 | 50,9   | 115.399   | 176.400 | 52,9   | 115.399   | 178.588 | 54,8   |
| Outros serviços <sup>1</sup>                                                         | 145.047   | 197.979 | 36,5   | 145.047   | 199.871 | 37,8   | 145.047   | 197.446 | 36,1   | 145.047   | 197.601 | 36,2   |
| Administração, saúde e educação públicas e seguridade social                         | 152.521   | 193.593 | 26,9   | 152.521   | 199.491 | 30,8   | 152.521   | 199.957 | 31,1   | 152.521   | 199.957 | 31,1   |
| Serviços domésticos                                                                  | 12.369    | 16.281  | 31,6   | 12.369    | 12.693  | 2,6    | 12.369    | 12.693  | 2,6    | 12.369    | 12.693  | 2,6    |

Elaboração dos autores.

Fonte: IBGE.

Nota: <sup>1</sup> Outros serviços ajustado para o caso do setor informal

É importante notar que uma eventual migração de trabalhadores para o setor formal dentro de cada atividade, e entre elas também, teria provocado alterações na produtividade, ainda que suas respectivas trajetórias não se modificassem significativamente. De acordo com os dados da tabela 5, nota-se que a maior parte os cenários apresenta níveis de produtividade das atividades superiores aos efetivamente verificados, destacando-se, novamente, os incrementos expressivos nos valores alcançados pelas simulações da “Agropecuária” e das “Atividades imobiliárias e aluguéis”.

Mais uma vez, as exceções ficaram por conta de “Serviços domésticos” (grande destaque negativo), de “Serviços de informação” e de “Outros serviços”, que apresentaram produtividades inferiores às observadas historicamente em quase todos os cenários.



No que diz respeito aos cenários obtidos a partir da ponderação das variações das ocupações, pelas participações das atividades no fluxo de ocupações geradas, notam-se algumas alterações expressivas, tanto em relação aos valores historicamente observados, quanto aos valores atingidos a partir da ponderação pelo estoque de trabalho (tabela 6).

**TABELA 5**

**Produtividade do trabalho: valores históricos e simulações por atividade segundo o peso de cada uma no estoque total de trabalhadores**

| Atividades SCN 12                                                                    | Histórico |       |        | Cenário 1 |       |        | Cenário 2 |       |        | Cenário 3 |       |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|-----------|-------|--------|-----------|-------|--------|-----------|-------|--------|
|                                                                                      | 2000      | 2009  | Var. % | 2000      | 2009  | Var. % | 2000      | 2009  | Var. % | 2000      | 2009  | Var. % |
| Agropecuária                                                                         | 3,3       | 4,7   | 45,8   | 3,3       | 5,2   | 59,6   | 3,3       | 5,1   | 57,6   | 3,3       | 5,0   | 54,9   |
| Indústria extrativa                                                                  | 69,0      | 81,1  | 17,6   | 69,0      | 84,4  | 22,4   | 69,0      | 83,3  | 20,7   | 69,0      | 83,9  | 21,6   |
| Indústria de transformação                                                           | 18,5      | 16,6  | -10,4  | 18,5      | 17,2  | -7,1   | 18,5      | 17,0  | -8,2   | 18,5      | 17,1  | -7,8   |
| Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana         | 101,6     | 108,6 | 6,9    | 101,6     | 111,9 | 10,2   | 101,6     | 112,1 | 10,4   | 101,6     | 112,1 | 10,4   |
| Construção civil                                                                     | 10,6      | 9,7   | -8,5   | 10,6      | 10,0  | -5,2   | 10,6      | 9,8   | -7,6   | 10,6      | 9,7   | -8,1   |
| Comércio                                                                             | 8,7       | 9,1   | 4,2    | 8,7       | 9,4   | 8,5    | 8,7       | 9,4   | 7,4    | 8,7       | 9,4   | 7,7    |
| Transporte, armazenagem e correio                                                    | 15,4      | 15,5  | 0,8    | 15,4      | 16,2  | 5,2    | 15,4      | 16,1  | 4,2    | 15,4      | 16,1  | 4,4    |
| Serviços de informação                                                               | 29,3      | 30,6  | 4,5    | 29,3      | 30,9  | 5,4    | 29,3      | 30,4  | 3,7    | 29,3      | 30,5  | 3,9    |
| Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados | 72,4      | 103,2 | 42,6   | 72,4      | 106,6 | 47,2   | 72,4      | 105,7 | 46,0   | 72,4      | 106,6 | 47,3   |
| Atividades imobiliárias e aluguéis                                                   | 210,7     | 241,6 | 14,6   | 210,7     | 263,4 | 25,0   | 210,7     | 266,8 | 26,6   | 210,7     | 270,1 | 28,2   |
| Outros serviços <sup>1</sup>                                                         | 11,2      | 11,4  | 2,1    | 11,2      | 11,5  | 3,1    | 11,2      | 11,4  | 1,9    | 11,2      | 11,4  | 1,9    |
| Administração, saúde e educação públicas e seguridade social                         | 16,7      | 15,8  | -5,3   | 16,7      | 16,3  | -2,4   | 16,7      | 16,3  | -2,1   | 16,7      | 16,3  | -2,1   |
| Serviços domésticos                                                                  | 2,2       | 2,3   | 2,6    | 2,2       | 1,8   | -20,0  | 2,2       | 1,8   | -20,0  | 2,2       | 1,8   | -20,0  |

Elaboração dos autores.

Fonte: IBGE.

Nota: <sup>1</sup> Outros serviços ajustado para o caso do setor informal

Na maior parte dos cenários, o valor adicionado simulado de cada atividade superou seu respectivo valor histórico, com ênfase na elevação expressiva dos valores obtidos nas simulações para “Indústria extrativa”, “Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana” e para “Atividades imobiliárias e aluguéis”. A grande exceção ficou por conta de “Serviços domésticos”, cujo valor adicionado simulado foi, em 2009, 29% inferior ao efetivamente verificado, para qualquer cenário analisado. Ademais, é digno de nota o fato de que as atividades “Indústria de transformação”, “Serviços de informação” e “Outros serviços” também tenham apresentado valores adicionados inferiores aos registrados historicamente.

TABELA 6

**Valor adicionado: valores históricos e simulações por atividade segundo o peso de cada uma no fluxo total de trabalhadores**

| Atividades SCN 12                                                                    | Histórico |         |        | Cenário 1 |         |        | Cenário 2 |         |        | Cenário 3 |         |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------|--------|-----------|---------|--------|-----------|---------|--------|-----------|---------|--------|
|                                                                                      | 2000      | 2009    | Var. % | 2000      | 2009    | Var. % | 2000      | 2009    | Var. % | 2000      | 2009    | Var. % |
| Agropecuária                                                                         | 57.241    | 79.511  | 38,9   | 57.241    | 81.961  | 43,2   | 57.241    | 81.933  | 43,1   | 57.241    | 81.906  | 43,1   |
| Indústria extrativa                                                                  | 16.271    | 24.027  | 47,7   | 16.271    | 72.923  | 348,2  | 16.271    | 53.155  | 226,7  | 16.271    | 61.370  | 277,2  |
| Indústria de transformação                                                           | 175.934   | 203.410 | 15,6   | 175.934   | 203.070 | 15,4   | 175.934   | 202.973 | 15,4   | 175.934   | 203.005 | 15,4   |
| Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana         | 34.752    | 44.784  | 28,9   | 34.752    | 72.916  | 109,8  | 34.752    | 72.916  | 109,8  | 34.752    | 72.916  | 109,8  |
| Construção civil                                                                     | 56.364    | 66.622  | 18,2   | 56.364    | 76.641  | 36,0   | 56.364    | 71.276  | 26,5   | 56.364    | 70.363  | 24,8   |
| Comércio                                                                             | 108.275   | 144.491 | 33,4   | 108.275   | 146.071 | 34,9   | 108.275   | 145.619 | 34,5   | 108.275   | 145.703 | 34,6   |
| Transporte, armazenagem e correio                                                    | 49.741    | 61.477  | 23,6   | 49.741    | 63.655  | 28,0   | 49.741    | 63.056  | 26,8   | 49.741    | 63.150  | 27,0   |
| Serviços de informação                                                               | 36.827    | 55.858  | 51,7   | 36.827    | 54.635  | 48,4   | 36.827    | 54.265  | 47,4   | 36.827    | 54.298  | 47,4   |
| Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados | 60.907    | 99.251  | 63,0   | 60.907    | 101.339 | 66,4   | 60.907    | 100.677 | 65,3   | 60.907    | 101.216 | 66,2   |
| Atividades imobiliárias e aluguéis                                                   | 115.399   | 159.700 | 38,4   | 115.399   | 202.532 | 75,5   | 115.399   | 275.745 | 138,9  | 115.399   | 348.957 | 202,4  |
| Outros serviços <sup>1</sup>                                                         | 145.047   | 197.979 | 36,5   | 145.047   | 199.707 | 37,7   | 145.047   | 196.871 | 35,7   | 145.047   | 197.012 | 35,8   |
| Administração, saúde e educação públicas e seguridade social                         | 152.521   | 193.593 | 26,9   | 152.521   | 197.694 | 29,6   | 152.521   | 197.694 | 29,6   | 152.521   | 197.694 | 29,6   |
| Serviços domésticos                                                                  | 12.369    | 16.281  | 31,6   | 12.369    | 12.693  | 2,6    | 12.369    | 12.693  | 2,6    | 12.369    | 12.693  | 2,6    |

Elaboração dos autores.

Fonte: IBGE.

Nota: <sup>1</sup> Outros serviços ajustado para o caso do setor informal

Além disso, de acordo com os dados da tabela 7, nota-se que a maioria dos cenários apresentou níveis de produtividade superiores aos efetivamente verificados, destacando-se, desta vez, os incrementos expressivos nos valores alcançados pelas simulações para “Indústria extrativa”, para “Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana” e para “Atividades imobiliárias e aluguéis”.

Certamente, o fato mais marcante dessa simulação se refere ao aumento do nível da produtividade do trabalho para “Indústria extrativa” e para “Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana”, assim como para “Atividades imobiliárias e aluguéis”.

**TABELA 7**

**Produtividade do trabalho: valores históricos e simulações por atividade segundo o peso de cada uma no fluxo total de trabalhadores**

| Atividades SCN 12                                                                    | Histórico |       |        | Cenário 1 |       |        | Cenário 2 |       |        | Cenário 3 |       |        |
|--------------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|--------|-----------|-------|--------|-----------|-------|--------|-----------|-------|--------|
|                                                                                      | 2000      | 2009  | Var. % | 2000      | 2009  | Var. % | 2000      | 2009  | Var. % | 2000      | 2009  | Var. % |
| Agropecuária                                                                         | 3,3       | 4,7   | 45,8   | 3,3       | 4,9   | 50,3   | 3,3       | 4,9   | 50,2   | 3,3       | 4,9   | 50,2   |
| Indústria extrativa                                                                  | 69,0      | 81,1  | 17,6   | 69,0      | 246,2 | 256,9  | 69,0      | 179,5 | 160,2  | 69,0      | 207,2 | 200,4  |
| Indústria de transformação                                                           | 18,5      | 16,6  | -10,4  | 18,5      | 16,6  | -10,6  | 18,5      | 16,6  | -10,6  | 18,5      | 16,6  | -10,6  |
| Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana         | 101,6     | 108,6 | 6,9    | 101,6     | 176,8 | 74,1   | 101,6     | 176,8 | 74,1   | 101,6     | 176,8 | 74,1   |
| Construção civil                                                                     | 10,6      | 9,7   | -8,5   | 10,6      | 11,1  | 5,3    | 10,6      | 10,4  | -2,1   | 10,6      | 10,2  | -3,4   |
| Comércio                                                                             | 8,7       | 9,1   | 4,2    | 8,7       | 9,2   | 5,3    | 8,7       | 9,1   | 5,0    | 8,7       | 9,1   | 5,1    |
| Transporte, armazenagem e correio                                                    | 15,4      | 15,5  | 0,8    | 15,4      | 16,1  | 4,3    | 15,4      | 15,9  | 3,4    | 15,4      | 15,9  | 3,5    |
| Serviços de informação                                                               | 29,3      | 30,6  | 4,5    | 29,3      | 30,0  | 2,3    | 29,3      | 29,8  | 1,6    | 29,3      | 29,8  | 1,6    |
| Intermediação financeira, seguros e previdência complementar e serviços relacionados | 72,4      | 103,2 | 42,6   | 72,4      | 105,4 | 45,6   | 72,4      | 104,7 | 44,6   | 72,4      | 105,3 | 45,4   |
| Atividades imobiliárias e aluguéis                                                   | 210,7     | 241,6 | 14,6   | 210,7     | 306,3 | 45,4   | 210,7     | 417,1 | 97,9   | 210,7     | 527,8 | 150,5  |
| Outros serviços <sup>1</sup>                                                         | 11,2      | 11,4  | 2,1    | 11,2      | 11,5  | 3,0    | 11,2      | 11,4  | 1,6    | 11,2      | 11,4  | 1,6    |
| Administração, saúde e educação públicas e seguridade social                         | 16,7      | 15,8  | -5,3   | 16,7      | 16,1  | -3,2   | 16,7      | 16,1  | -3,2   | 16,7      | 16,1  | -3,2   |
| Serviços domésticos                                                                  | 2,2       | 2,3   | 2,6    | 2,2       | 1,8   | -20,0  | 2,2       | 1,8   | -20,0  | 2,2       | 1,8   | -20,0  |

Elaboração dos autores.

Fonte: IBGE.

Nota: <sup>1</sup> Outros serviços ajustado para o caso do setor informal

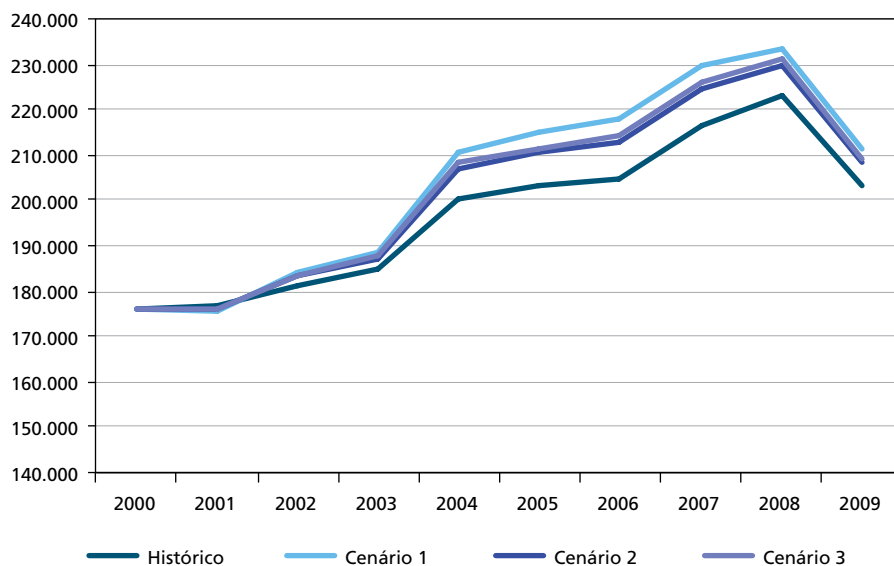
Por fim, tendo em vista a importância da indústria de transformação no debate contemporâneo sobre estratégias de desenvolvimento, e toda a discussão recente sobre a existência, ou não, de uma eventual desindustrialização no Brasil, seria oportuno tecer alguns comentários mais específicos sobre essa atividade.

Embora as simulações realizadas não tenham alterado significativamente a trajetória tanto do valor adicionado, quanto da produtividade, cabe notar que uma eventual maior formalização das empresas que operam na indústria de transformação teria mitigado boa parte dos problemas desta atividade entre 2000 e 2009, como mostram os gráficos a seguir.

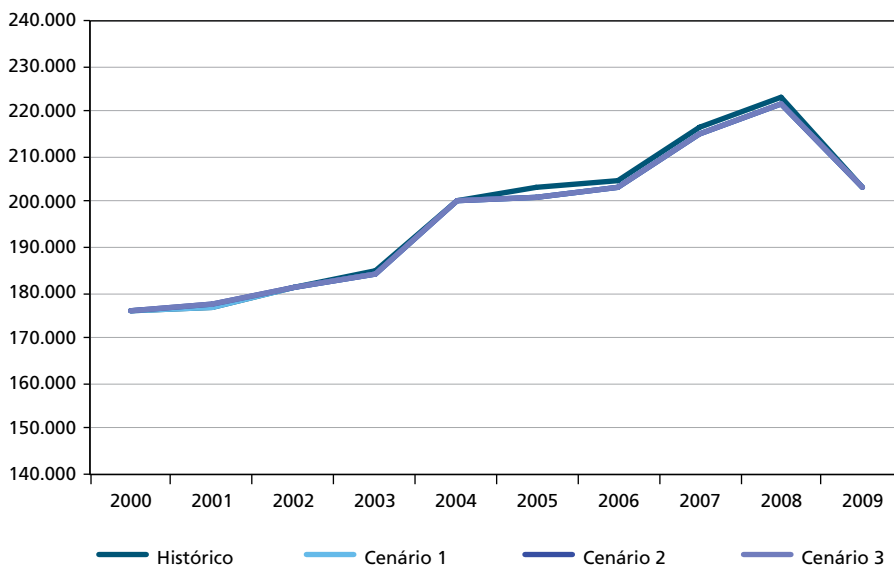
Note que, a despeito da trajetória ascendente do valor adicionado dessa atividade (seja ponderado pelo estoque, ou pelo fluxo de ocupações), a produtividade da indústria de transformação teve um comportamento bastante errático, chegando ao final do período com um nível inferior ao verificado no início.

GRÁFICO 3

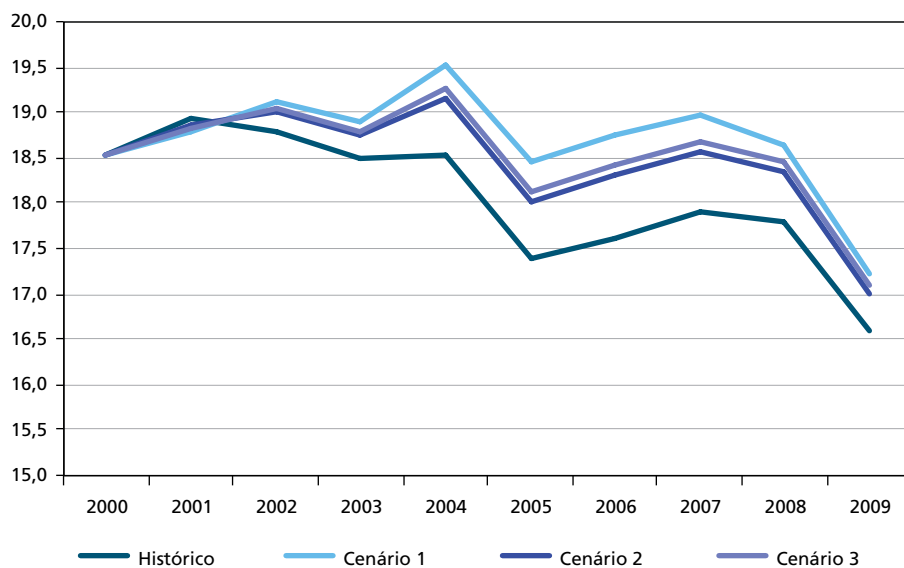
**Valor adicionado e produtividade do trabalho: valores históricos e simulações para a indústria de transformação**



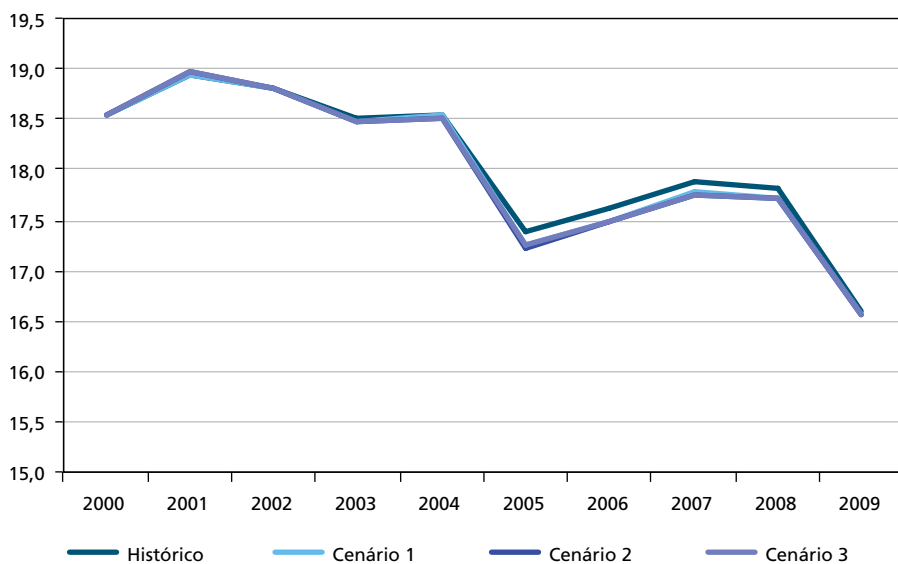
(a) VA da indústria de transformação - estoque



(b) VA da indústria de transformação - fluxo



(c) Produtividade da indústria de transformação - estoque



(d) Produtividade da indústria de transformação - fluxo

Elaboração dos autores.

Fonte: IBGE.

Contudo, os exercícios de simulação sugerem que, se as ocupações geradas nos demais setores tivessem sido alocadas no setor formal da indústria, de acordo com sua proporção no estoque de emprego, o nível de produtividade em 2009 teria sido bem mais próximo daquele do ano 2000 do que o verificado historicamente.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste trabalho foi apresentada uma nova metodologia de construção do valor adicionado, das ocupações e da produtividade do trabalho nos setores formal, informal e outras unidades familiares, desagregados por atividade econômica, com base nos dados do Sistema de Contas Nacionais Anuais do IBGE.

Entre 2000 e 2009 foi possível constatar o aumento da participação do setor de produção formal no valor adicionado total, que se reproduziu em menor medida nas ocupações totais. Dentre as atividades econômicas formais que aumentaram sua participação no total destacam-se “Comércio”, “Administração pública” e “Outros serviços”. A contrapartida do aumento da formalidade foi uma redução muito próxima dos outros dois setores de produção e foram encontrados indícios de que a maior parte do processo de formalização ocorreu dentro das atividades econômicas.

No que tange à produtividade do trabalho, verificou-se uma enorme disparidade entre os setores e as atividades, tanto em nível quanto em taxa de variação. Enquanto a produtividade do trabalho total foi da ordem de R\$ 13 mil, os setores formal e informal apresentaram níveis de cerca de R\$ 20 mil e R\$ 5 mil, respectivamente. Ademais, constatou-se que “Indústria extrativa” formal e “Produção e distribuição de eletricidade e gás, água, esgoto e limpeza urbana” são atividades cuja produtividade foi aproximadamente oito vezes superior à produtividade média da economia, ao passo que o contrário foi verificado para todas as atividades informais. O crescimento da produtividade agregada, de 0,8% a.a., decorreu, sobretudo, da dinâmica de outras unidades familiares, uma vez que, no setor formal como um todo, a produtividade permaneceu estagnada e houve queda no setor informal. Complementarmente, na maioria das atividades formais, houve aumento da produtividade do trabalho, com destaque para a Agropecuária; as mais relevantes exceções foram “Indústria de transformação” e “Construção civil”. Já no setor informal, todas as atividades econômicas apresentaram queda de produtividade. Evidenciou-se, portanto, a manutenção da heterogeneidade estrutural brasileira, tanto nos níveis, quanto nas taxas de variação da produtividade.

Essas evidências ensejaram a pergunta sobre o que teria acontecido com o valor adicionado e, sobretudo, com a produtividade do trabalho se todas as ocupações geradas durante os anos 2000 tivessem sido alocadas no setor formal. Com o intuito de responder essa questão, foi desenvolvida uma metodologia de decomposição do valor adicionado e de construção de exercícios contrafactuais.

Estes exercícios foram realizados assumindo que os trabalhadores migraram para o setor formal, ora sem distinção de atividade econômica, ora com esta distinção, com três níveis diferentes de produtividade: *i*) com a produtividade do setor formal; *ii*) com a produtividade média simples, entre o setor de origem (informal ou outras unidades familiares) e o setor de destino (formal); e *iii*) com a produtividade média ponderada, entre o setor de origem e o setor de destino.

Após a decomposição analítica dos exercícios contrafactuais, foram realizadas simulações que permitiram concluir que a realocação das ocupações no setor formal teria, em geral, ampliado tanto o valor adicionado, quanto a produtividade agregada e segundo atividades econômicas. Pôde-se constatar, também, que esses efeitos foram mais pronunciados quando foram levados em conta os fluxos de ocupações por atividade econômica, em vez dos estoques. No que concerne à indústria de transformação, embora as simulações realizadas não tenham alterado significativamente a trajetória tanto do valor adicionado, quanto da produtividade, cabe notar que uma eventual maior formalização das empresas que operam nesta atividade teria mitigado boa parte de seus problemas entre 2000 e 2009.

Nesse sentido, o presente trabalho, ao retomar o problema da heterogeneidade estrutural, sob o prisma dos diferenciais de produtividade entre os setores formal, informal e outras unidades familiares, propiciou uma reflexão importante acerca dos estímulos tanto para a formalização de trabalhadores, quanto de empresas, sobre as políticas públicas voltadas para capacitação e adaptação de trabalhadores que migram entre setores, assim como sobre as políticas de incentivo à obtenção de ganhos de produtividade.

## REFERÊNCIAS

- ABRAMOVITZ, Moses. Catching up, forging ahead, and falling behind. **The Journal of Economic History**, v. 46, n. 02, p. 385-406, 1986.
- CIMOLI, M; PRIMI, A.; PUGNO, M. **A low-growth model: Informality as a structural constraint**. Cepal Review, v. 88, p. 85, 2006.
- FEIJÓ, C. A.; RAMOS, R. L. (Org.) **Contabilidade social: o novo sistema de contas nacionais do Brasil**. 3. ed. [S.l.]: Ed. Campus, 2004.
- HALLAK NETO, J.; NAMIR, K.; KOZOVITS, L. Setor e emprego informal no Brasil: análise dos resultados da nova série do sistema de contas nacionais –2000/07. **Revista Economia e Sociedade**, v. 44, 2012.
- HUSSMANN, R. Statistical definition of informal employment: guidelines endorsed by the Seventeenth International Conference of Labour Statisticians (2003). *In*: MEETING OF THE EXPERT GROUP ON INFORMAL SECTOR STATISTICS (DELHI GROUP), 7<sup>th</sup>, 2004. **Anais...** [S.l.]: [S.n.], 2004. p. 2-4.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Sistema de contas nacionais Brasil – Nota metodológica n. 7: rendimento do trabalho e ocupação.** Rio de Janeiro: IBGE, 2006.

\_\_\_\_\_. **Sistema de contas nacionais Brasil – referência 2000 – Nota metodológica n. 8: setores institucionais.** IBGE. Rio de Janeiro, 2008a.

\_\_\_\_\_. **Sistema de Contas Nacionais Brasil – referência 2000 – Nota metodológica n. 23: setores institucionais.** IBGE. Rio de Janeiro, 2008b.

\_\_\_\_\_. **Sistema de contas nacionais Brasil – séries relatórios metodológicos, n. 24.** IBGE. Rio de Janeiro, 2008.

\_\_\_\_\_. **Sistema de contas nacionais Brasil – Nota metodológica n. 13: atividade financeira.** Rio de Janeiro: IBGE, 2010.

KUPFER, D.; ROCHA, F. Productividad y heterogeneidade estrutural en la indústria brasileira. *In*: CIMOLI, M. (Org.). **Structural heterogeneity, technological asymmetries and growth in Latin America.** [S.l.]: [S.n.], 2005.

LEWIS, W. A. **Economic development with unlimited supplies of labour.** The manchester school, v. 22, n. 2, p. 139-191, 1954.

RADA, C. **Stagnation or transformation of a dual economy through endogenous productivity growth.** Cambridge Journal of Economics, v. 31, n. 5, p. 711-740, 2007.

ULYSSEA, G. **Informalidade no mercado de trabalho brasileiro:** uma resenha da literatura. [S.l.]: IPEA, 2005. (Texto para Discussão n. 1070)



## O DESAFIO DA PRODUTIVIDADE NA VISÃO DAS EMPRESAS\*

João Maria de Oliveira\*\*

Fernanda De Negri\*\*\*

### 1 INTRODUÇÃO

Um dos principais desafios para que a economia brasileira seja capaz de crescer de forma sustentável no longo prazo é a ampliação de sua produtividade. Produzir mais, a partir da utilização dos mesmos insumos e fatores de produção, contribuiria para ampliar a capacidade da economia de ofertar os bens e serviços crescentemente demandados pela população.

Qual a razão para que, apesar do crescimento econômico experimentado nos anos 2000, a produtividade agregada da economia tenha se mantido estagnada? Esta talvez seja uma das principais questões da economia brasileira atualmente. O baixo crescimento da produtividade pode ser resultado de inúmeros fatores. Sem a pretensão de exaurir todos eles, cita-se: a baixa taxa de investimento; o reduzido ritmo de progresso técnico; a ainda baixa, embora crescente, qualificação da mão de obra; os gargalos da infraestrutura; e, por que não dizer, a estrutura regulatória e institucional, ainda extremamente burocrática.

É provável que esses fatores tenham papéis distintos no fraco desempenho da produtividade do país e que alguns deles sejam mais relevantes que outros. Uma investigação mais profunda sobre esse tema exige diversas abordagens, entre as quais a análise de como as empresas percebem a importância de cada um desses fatores no seu desempenho particular.

Assim, o objetivo deste artigo é analisar de que forma o problema da produtividade é percebido nas empresas brasileiras e quais seriam, na visão dos empresários, os principais gargalos e obstáculos ao crescimento da produtividade.

---

\* Os resultados apresentados neste artigo originam-se de uma enquête eletrônica, intitulada *Desafios da Produtividade e da Competitividade*, realizada pelo Ipea em parceria com a Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) e a Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), que contou também com a colaboração da Confederação Nacional da Indústria (CNI). A elaboração do questionário, no Ipea, contou com a colaboração essencial de Alexandre Messa, José Mauro de Moraes, Lenita Turchi Lucas Mation, Luiz Fernando Tironi, Luiz Ricardo Cavalcante e Mansueto Almeida. A versão preliminar e incompleta deste artigo foi publicada na edição n. 31 (fev/2014) do boletim Radar, do IPEA.

\*\* Pesquisador do IPEA.

\*\*\* Diretora de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura.

Além desta introdução, este capítulo apresenta, na seção dois, a metodologia utilizada na condução da enquete com as empresas. Na seção três são apresentadas algumas características – como tamanho e setor – das empresas respondentes, assim como sua avaliação a respeito da sua própria produtividade. Na seção quatro são apresentados os resultados obtidos em relação aos que seriam, na visão das empresas, os principais obstáculos ao crescimento da produtividade e da competitividade. Por fim, as considerações finais estão na seção cinco.

## 2 METODOLOGIA

Para aferir a opinião das empresas brasileiras sobre a produtividade, optou-se por utilizar uma enquete eletrônica aplicada pela internet por meio do *site* do Ipea.<sup>1</sup> Esta escolha deveu-se às vantagens deste tipo de enquete: *i*) baixo custo; *ii*) velocidade de aplicação; e *iii*) possibilidade de alcançar um grande número de respondentes (Calliyeris, Casas e Luzzi, 2012). Todavia, este método de aplicação de *surveys* tem como desvantagem o baixo índice de respostas.

Foi utilizado o *software* livre *LimeSurvey* para criar o questionário, publicá-lo e coletar as respostas. O questionário produzido continha cerca de vinte questões de múltipla escolha, organizadas em quatro blocos.<sup>2</sup>

O primeiro bloco objetivou identificar e caracterizar a empresa e o respondente da pesquisa. O segundo bloco investigou a percepção da empresa sobre sua produtividade, se mede, e como, a produtividade e qual o desempenho da empresa, inclusive em relação aos seus concorrentes. Ainda nesse bloco, foi requisitado às empresas que fizessem uma avaliação sobre a evolução da sua produtividade e de seus custos nos últimos cinco anos.

O terceiro bloco foi constituído de duas questões sobre os principais fatores que impactaram negativamente a produtividade e a competitividade da empresa nos últimos cinco anos. Em ambos os casos o respondente deveria atribuir um grau de importância – alta, média, baixa ou não relevante – a cada um dos fatores apresentados.

Na questão sobre produtividade foram elencados fatores que impactariam a eficiência com a qual a empresa produz os seus produtos intramuros. Entre esses fatores encontram-se os associados à mão de obra (qualificação, absenteísmo, acidentes de trabalho); os ligados a serviços públicos de infraestrutura (energia e telecomunicações); os associados à produção (insumos e matérias-primas, fornecedores, gestão, tecnologia, inovação capacidade, escala); além de questões relativas à regulação ambiental.

Na segunda questão, sobre competitividade, foram apresentados fatores de caráter sistêmico e que teriam impactos maiores sobre os custos e preços das

1. Disponível em <[www.ipea.gov.br/desafiosprodutividade](http://www.ipea.gov.br/desafiosprodutividade)>.

2. O questionário completo encontra-se no anexo.

empresas, e não tanto sobre a eficiência produtiva no sentido estrito. Dentre esses fatores, foram apresentados desde os associados às políticas macroeconômicas – como câmbio, juros, carga e complexidade tributária e acesso ao crédito – até aqueles associados aos custos de produção – como custos de energia, comunicações, infraestrutura de transportes, insumos, mão de obra, etc.

O objetivo desta separação foi evitar que fatores macroeconômicos, que afetam os preços e, conseqüentemente, a competitividade das empresas, fossem misturados com fatores relevantes para a eficiência produtiva da empresa, no sentido mais estrito.

Por fim, o último bloco continha algumas questões adicionais que investigam a ação da empresa em relação à busca da melhoria da produtividade. Estas questões, quando comparadas com aquelas do segundo bloco, permitem avaliar a relevância que o tema assume nas organizações.

Cabe salientar que foram utilizadas recomendações para a construção de questionários aplicados por meio da *web*, conforme Fan e Yan (2010). Por exemplo, em todas as questões de múltipla escolha, o sistema *LimeSurvey* foi configurado para gerar as opções aleatoriamente.

No que diz respeito à amostra, um convite para o preenchimento do questionário foi enviado a todas as empresas que compõem a amostra utilizada pela Agência Brasileira de Desenvolvimento Industrial (ABDI) em sua *Sondagem Trimestral de Inovação*. A sondagem é realizada com uma amostra representativa de todas as empresas com mais de quinhentos funcionários na indústria brasileira.<sup>3</sup> Outro convite foi enviado para todas as empresas que fazem parte do cadastro de clientes da Financiadora de Estudos e Projetos (FINEP), ou seja, para empresas que são, ou virão a ser, inovadoras. Além disso, também foram enviados *e-mails* para doze mil empresas integrantes da base de dados do Serviço Brasileiro de Apoio às Micro e Pequenas Empresas (Sebrae), todas classificadas como micro ou pequenas empresas.

O questionário ficou disponível para preenchimento de setembro a dezembro de 2013, para qualquer empresa interessada em participar, bastando informar um Cadastro Nacional da Pessoa Jurídica (CNPJ) válido. Encerrado o período de coleta de dados, foram computadas 851 respostas, entre as quais 475 completas. A análise dos resultados foi realizada com base nessas respostas. Entre as 475 empresas respondentes, foi possível encontrar 381 empresas registradas na Relação Anual de Informações Sociais (RAIS) do Ministério do Trabalho e Emprego (MTE) (BRASIL, 2011).<sup>4</sup>

3. Mais detalhes sobre a *Sondagem Trimestral de Inovação* e sobre os procedimentos de amostragem podem ser obtidos diretamente no site da ABDI: <<http://www.abdi.com.br/Paginas/sondagem.aspx>>.

4. Embora a Relação Anual de Informações Sociais (Rais) seja um registro administrativo compulsório, nem sempre é possível encontrar todas as empresas naquela base.

A despeito de o convite ter sido enviado para um grande número de empresas, e de o sistema ter ficado aberto a qualquer empresa que quisesse responder o questionário, foi possível perceber que a maior taxa de resposta foi observada no grupo de empresas que compõe a amostra da *Sondagem Trimestral de Inovação* da ABDI – empresas com mais de quinhentos funcionários – e nas empresas pertencentes ao cadastro de clientes da FINEP.

Nesse sentido, o perfil da amostra é viesado em direção às grandes empresas inovadoras da indústria e de alguns segmentos mais inovadores do setor de serviços, conforme se demonstrará. Ou seja, é a opinião dessas empresas que estará refletida nos resultados apresentados a seguir. Apesar dessa ressalva, vale a pena informar que, com a colaboração da Confederação Nacional da Indústria (CNI), uma versão simplificada desse questionário foi aplicada a amostra de mais de 2,2 mil empresas que respondeu a uma edição especial da sondagem da indústria (CNI, 2013). Os resultados obtidos com base na amostra da CNI são muito similares aos apresentados neste estudo, o que reforça a consistência dos resultados obtidos a partir da amostra aqui utilizada.

### 3 PERFIL DAS EMPRESAS RESPONDENTES

A partir do cruzamento da base gerada pela enquete com a Rais, foram obtidas informações sobre o porte, o setor de atuação e a região onde se localiza a sede da empresa. A tabela 1 apresenta a distribuição das empresas respondentes, segundo o número de funcionários. Cerca de 30% das empresas respondentes possuem mais de quinhentos funcionários e 21% delas possuem menos de vinte funcionários.

TABELA 1

**Participação percentual dos diferentes grupos de setores no valor da transformação industrial da indústria brasileira: 2007-2011**

| Número de funcionários | Frequência | %          |
|------------------------|------------|------------|
| Até 20                 | 102        | 21,5       |
| Mais de 20 até 100     | 71         | 14,9       |
| Mais de 100 até 250    | 31         | 6,5        |
| Mais de 250 até 500    | 30         | 6,3        |
| Mais de 500            | 147        | 30,9       |
| Ignorado               | 94         | 19,8       |
| <b>Total</b>           | <b>475</b> | <b>100</b> |

Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade*/Ipea e Rais, 2011.

Do ponto de vista regional, quase 60% dos respondentes são da região Sudeste e outros 24% estão na região Sul, conforme a tabela 2. Em certa medida, esta concentração no Sul e Sudeste reflete a própria concentração da indústria e dos serviços de alta tecnologia do país.

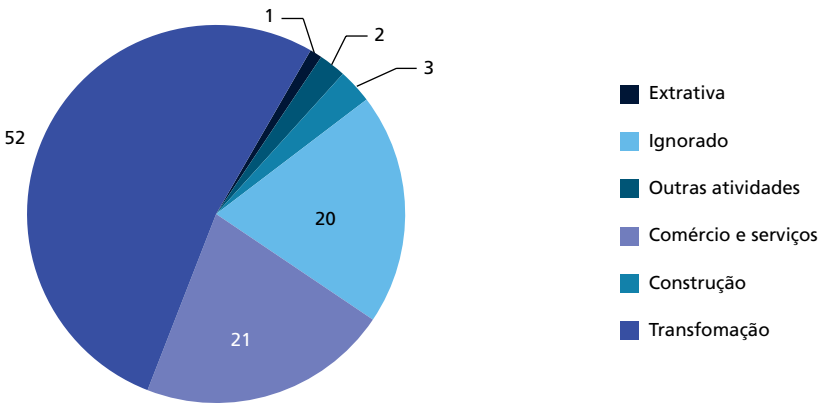
TABELA 2  
Distribuição das empresas segundo a região

| Região       | Frequência | %          |
|--------------|------------|------------|
| Centro-Oeste | 12         | 3,1        |
| Norte        | 7          | 1,8        |
| Nordeste     | 43         | 11,3       |
| Sul          | 92         | 24,1       |
| Sudeste      | 227        | 59,6       |
| Ignorado     | 94         | 19,8       |
| <b>Total</b> | <b>475</b> | <b>100</b> |

Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade*/Ipea e Rais, 2011.

Do ponto de vista setorial, mais da metade da amostra é composta de empresas da indústria de transformação, conforme o gráfico 1. Destacam-se na indústria de transformação: a indústria de alimentos, a indústria de máquinas e equipamentos e a de produtos de informática que, juntas, respondem por mais de 20% das empresas respondentes. No setor de comércio e serviços, que responde por 21% da amostra, destacam-se os serviços de tecnologia da informação (TI) e os serviços de engenharia e arquitetura.

GRÁFICO 1  
Distribuição setorial das empresas da amostra  
(Em %)



Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade*/Ipea e Rais, 2011.

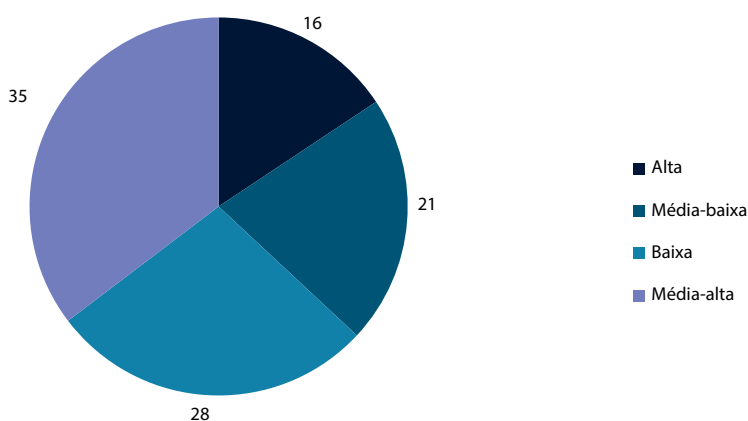
Para caracterizar melhor as empresas respondentes, também se utilizou, para a indústria de transformação, a classificação criada pela Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE), apresentada em Cavalcante (2014). Ela agrupa os segmentos da indústria de transformação de acordo com a intensidade tecnológica (alta, média-alta, média-baixa e baixa).

Conforme o gráfico 2, a maior parte dos respondentes são de indústrias de média-alta intensidade tecnológica (35%), seguidos pelas de baixa tecnologia (28%). A participação das empresas de setores de alta e média-alta intensidade tecnológica é maior entre as empresas respondentes, do que na estrutura industrial brasileira. O maior peso desses setores na amostra analisada reflete o viés amostral em empresas inovadoras apontado na seção metodológica.

GRÁFICO 2

**Distribuição das empresas da indústria de transformação integrantes da amostra, segundo a intensidade tecnológica do setor**

(Em %)



Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade*/Ipea e Rais, 2011.

Também se utilizou uma classificação dos setores de serviços em relação à intensidade do conhecimento utilizado em sua produção. Essa classificação foi proposta por Bilderbeek *et al.* (1995) e sistematizada, para o cenário brasileiro, por Silva, De Negri, e Kubota (2006). Na amostra analisada, os serviços comerciais não financeiros intensivos em conhecimento<sup>5</sup> representaram 73% dos respondentes, o que não corresponde ao perfil do setor de serviços no país.

Outras características das empresas respondentes merecem ser destacadas. Cerca de metade dessas empresas foi criada após 1994, são empresas relativamente jovens, portanto. A idade média é de 25,6 anos. Do ponto de vista do mercado de atuação, 60% têm como principal mercado o nacional, ou os mercados locais/regionais (28%), e não o mercado internacional.

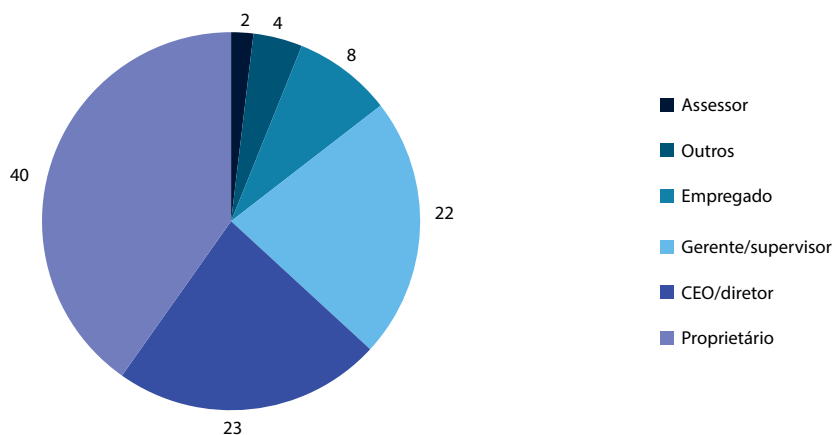
5. Originalmente denominados de KIBS (*Knowledge Intensive Business Services*).

Quanto ao perfil das pessoas que responderam ao questionário, o gráfico 3 mostra que mais de 80% das respostas foram dadas por pessoas em posição de liderança nas organizações, seja o proprietário ou o CEO<sup>6</sup>/diretor ou o gerente/supervisor.

GRÁFICO 3

**Posição do respondente na empresa**

(Em %)



Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade*/Ipea.

O segundo bloco de perguntas da enquete verificou se as empresas avaliam, e como, a evolução de sua produtividade nos últimos cinco anos. A primeira questão procurava saber se as empresas, de fato, medem e acompanham a evolução de sua produtividade. Neste quesito, 68% das empresas consultadas declararam acompanhar sua produtividade por meio de indicadores quantitativos.

O indicador mais utilizado é o de produção física em relação ao número de horas trabalhadas na produção, por 34% das empresas. A receita em relação ao número de empregados e a produção física em relação ao número de empregados também foram mencionadas como indicadores muito utilizados – 26% e 24%, respectivamente.

Quando perguntadas sobre a evolução de sua produtividade nos últimos cinco anos – desde 2008, portanto – a maioria das empresas (68,2%) declarou que teve ganhos de produtividade neste período, conforme a tabela 3. Entretanto, um percentual ainda maior de empresas (72,4%) declarou que seus custos de produção também cresceram.

6. Chief Executive Officer.

TABELA 3

**Avaliação das empresas sobre a evolução de sua produtividade e de seu custo de produção nos últimos cinco anos**

|                      | Produtividade |            | Custo de produção |            |
|----------------------|---------------|------------|-------------------|------------|
|                      | Frequência    | %          | Frequência        | %          |
| Cresceu              | 324           | 68,2       | 344               | 72,4       |
| Diminuiu             | 62            | 13,1       | 47                | 9,9        |
| Ficou inalterada (o) | 73            | 15,4       | 69                | 14,5       |
| Não sabe dizer       | 16            | 3,4        | 15                | 3,2        |
| <b>Total</b>         | <b>475</b>    | <b>100</b> | <b>475</b>        | <b>100</b> |

Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade/Ipea*.

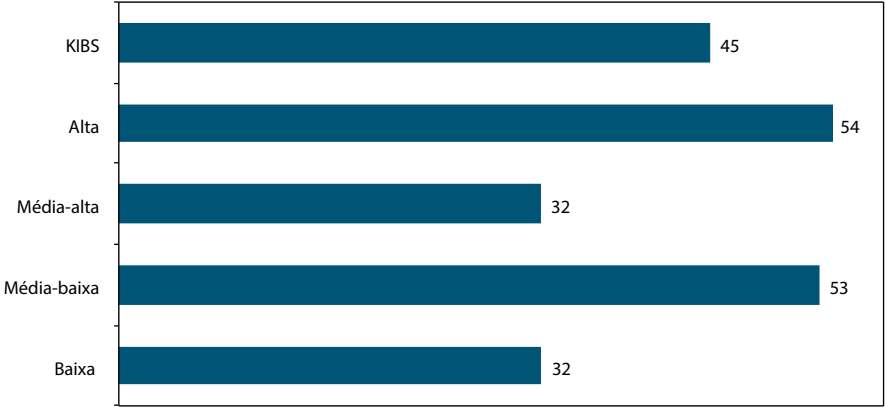
A edição especial da sondagem, aplicada pela CNI a uma amostra representativa da indústria extrativa e de transformação, mostrou resultado similar ao constatado aqui: 64% das empresas declararam que sua produtividade cresceu nos últimos cinco anos (CNI, 2013). Número similar também foi obtido a partir das informações da Pesquisa Industrial Anual (PIA), do IBGE, para um período um pouco diferente: 2006-2010. Neste período a produtividade do trabalho – calculada como o valor da transformação industrial em relação ao número de funcionários da empresa – cresceu em 62% das empresas.

Apesar de um grande número de empresas ter aumentado sua produtividade no período, para apenas 36% delas esses ganhos superaram o aumento dos custos de produção, seja porque os custos de produção permaneceram estáveis ou caíram, seja porque cresceram menos do que a produtividade. Aproximadamente 60% das empresas tiveram ganhos de produtividade menores do que o aumento dos custos de produção, ou não tiveram ganhos de produtividade no período. Menos de 5% das empresas não souberam dar informação em alguma dessas perguntas.

Do ponto de vista setorial, percebe-se que os setores de maior intensidade de conhecimento tiveram desempenho melhor do que a média dos respondentes, exceto pelo setor de média-baixa intensidade tecnológica (onde está o setor de petróleo). Na indústria de alta intensidade tecnológica, cerca de 54% das empresas tiveram ganhos de produtividade acima do aumento dos custos (gráfico 4). Percentual significativo também ocorreu no setor de média-baixa intensidade tecnológica (53%) e no setor de serviços, onde 45% das KIBS obtiveram ganhos de produtividade superiores aos custos, nesse período. Este último grupo é formado, por exemplo, por serviços de informação que, conforme Oliveira e Nogueira (2014), tem o valor da produtividade do trabalho mais de duas vezes superior à média do setor de serviços.



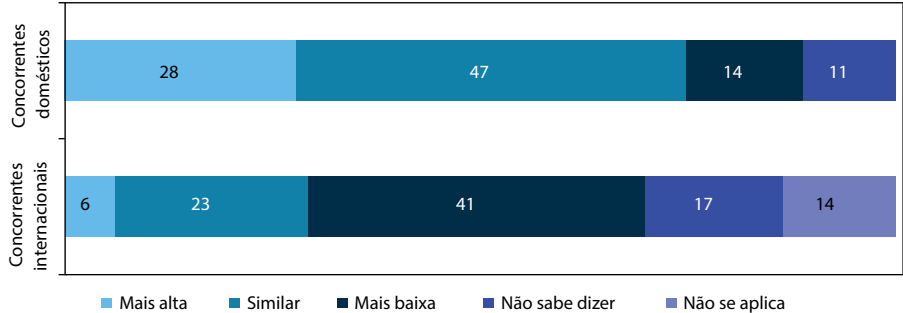
**GRÁFICO 4**  
**Empresas que obtiveram ganhos de produtividade maiores que o aumento de custos nos últimos cinco anos (Indústria de transformação e KIBS)**  
(Em %)



Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade*/Ipea.

As empresas fazem uma avaliação bastante parcimoniosa de sua produtividade quando instadas a compará-la com a de outras empresas. Quase metade delas (47%) afirma que sua produtividade é similar à de seus concorrentes domésticos. Apenas 14% afirmam que sua produtividade é mais baixa que de seus concorrentes domésticos e cerca de 28% dizem que é maior. Quando a comparação é feita com concorrentes internacionais, o quadro muda substancialmente. Cerca de 40% das empresas admitem que possuem níveis de produtividade inferiores aos dos seus concorrentes localizados fora do país, e apenas 6% acreditam que sua produtividade é maior que a dos seus concorrentes externos (gráfico 5).

**GRÁFICO 5**  
**Avaliação da produtividade da empresa em relação aos seus concorrentes**  
(Em %)



Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade*/Ipea.

A pesquisa também indagou sobre a idade média dos equipamentos. A média da idade dos equipamentos das empresas é de 7,33 anos, e cerca de 58% delas têm equipamentos com, em média, até cinco anos de uso. Também se buscou saber sobre quando foi realizado o último investimento significativo em ampliação da capacidade e/ou de modernização: 71,4% delas fizeram este tipo de investimento nos últimos dois anos.

No intuito de se avaliar ações da empresa em relação à busca da melhoria da produtividade, a pesquisa apurou que 74,5% delas possuem programa de treinamento de seus empregados. Em relação às certificações de qualidade, 51% delas afirmaram possuir este tipo de procedimento, enquanto 11% informaram estar em processo de obtenção.

#### **4 PRINCIPAIS GARGALOS E OBSTÁCULOS À AMPLICAÇÃO DA PRODUTIVIDADE E DA COMPETITIVIDADE**

Para avaliar os principais gargalos e obstáculos para o crescimento da produtividade da empresa, foi utilizada uma questão contendo quinze possíveis fatores que poderiam ter impactos negativos sobre a eficiência com a qual as empresas transformam seus insumos em produtos finais. Entre as opções apresentadas, foi dada ênfase em fatores internos à firma, já que a produtividade é, em última análise, um atributo da firma. Fatores que afetam o preço dos produtos, do lado de fora dos portões da empresa, foram enfatizados na questão seguinte, sobre competitividade.

Para cada um desses fatores foi apresentada uma escala similar à escala de Likert, contendo as seguintes opções que permitiam ao respondente atribuir grau de importância ao fator em questão: alta, média, baixa, não relevante, não sabe ou não se aplica. Os resultados apresentados no gráfico 6 agrupam as respostas em alta/média; baixa/não relevante; e não sabe/não se aplica. O principal fator a prejudicar a produtividade das empresas, na opinião das mesmas, foi a baixa qualificação da mão de obra. Para 67% das empresas este é um fator de alta ou média importância e se configura como obstáculo para o crescimento de sua produtividade.

Em segundo lugar está a baixa escala de produção (54%). Esse resultado é compatível com a produção industrial, na qual existem, na maioria dos setores, rendimentos crescentes de escala. O terceiro fator mais importante é o mau desempenho dos fornecedores em termos de prazo e de confiabilidade.

Em contrapartida, as empresas consideram que fatores como acidente de trabalho, baixa qualidade de energia elétrica, baixa qualidade dos insumos e de matéria-prima e baixa qualidade dos serviços utilizados pela empresa – manutenção, assistência técnica etc. – não são relevantes no que diz respeito a sua produtividade.

Chama atenção o fato de que é grande o percentual de empresas que reconhece a importância, para a produtividade, de fatores que são de responsabilidade exclusivamente da própria empresa – falta de investimento em inovação por parte da empresa, baixa qualidade dos equipamentos utilizados, métodos de gestão inadequados, entre outros.

GRÁFICO 6  
**Grau de importância atribuído pelos respondentes aos fatores que prejudicaram a produtividade da empresa nos últimos cinco anos**  
(Em %)



Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade*/Ipea.

Interessante notar que a importância que as empresas atribuem a cada um dos fatores mencionados se diferencia entre os setores de atividade econômica. A tabela 4 mostra o percentual de empresas que atribui importância elevada (alta/média) a cada um dos fatores citados. Nesta tabela estão apenas empresas da indústria de transformação, classificadas segundo intensidade tecnológica do setor, e as empresas dos serviços intensivos em conhecimento (KIBS).

A qualificação da mão de obra, que é o fator mais citado pelo conjunto das empresas, continua sendo o mais relevante para todos os grupos de setores econômicos analisados. A única exceção são as empresas dos setores industriais de alta intensidade tecnológica, onde, apesar da qualificação da mão de obra ser ainda mais relevante do que nos demais setores, a escala de produção é mencionada por um percentual maior de empresas como um obstáculo importante.

TABELA 4

**Percentual de empresas que declararam alta/média importância para os fatores que prejudicaram sua produtividade: indústrias de transformação (segundo intensidade tecnológica) e serviços intensivos em conhecimento (KIBS)**  
(Em %)

| Fatores que afetam a produtividade                                                         | Indústria de transformação |             |            |           | KIBS      |
|--------------------------------------------------------------------------------------------|----------------------------|-------------|------------|-----------|-----------|
|                                                                                            | Baixa                      | Média baixa | Média alta | Alta      |           |
| Baixa qualificação da mão de obra                                                          | 70                         | 60          | 70         | 72        | 65        |
| Baixa Escala/volume de produção                                                            | 48                         | <b>51</b>   | 67         | 77        | 46        |
| Mau desempenho dos fornecedores (prazo, confiabilidade etc)                                | 39                         | 38          | <b>69</b>  | <b>64</b> | 32        |
| Infraestrutura de transporte inadequada                                                    | <b>52</b>                  | <b>58</b>   | 47         | 46        | 22        |
| Métodos de gestão inadequados                                                              | 46                         | 38          | 42         | 38        | 42        |
| Falta de investimentos em P&D e inovação                                                   | 46                         | 47          | 36         | 38        | 34        |
| Baixa qualidade/atualização tecnológica dos equipamentos utilizados                        | 48                         | <b>51</b>   | 43         | 26        | 32        |
| Falta de investimentos em modernização ou ampliação da capacidade                          | 38                         | 45          | 36         | 38        | 39        |
| Absenteísmo dos trabalhadores                                                              | <b>57</b>                  | 40          | 47         | 38        | 15        |
| Baixa qualidade dos Serviços de telecomunicações                                           | 33                         | 32          | 33         | 28        | <b>54</b> |
| Regulação/legislação ambiental                                                             | 45                         | 43          | 39         | 38        | 12        |
| Baixa qualidade dos serviços utilizados pela empresa (manutenção, assistência técnica etc) | 36                         | 36          | 33         | 21        | 20        |
| Baixa qualidade do fornecimento de energia elétrica                                        | 28                         | 34          | 27         | 31        | 16        |
| Baixa qualidade dos insumos e matérias primas                                              | 23                         | 26          | 39         | 36        | 11        |
| Acidentes de trabalho                                                                      | 14                         | 15          | 7          | 3         | 1         |

Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade/Ipea*.

Nos segmentos de baixa intensidade tecnológica, a infraestrutura de transportes inadequada aparece em segundo lugar entre os fatores mais citados como prejudiciais à produtividade, seguido pelo o absenteísmo dos trabalhadores. Vale lembrar que desse grupo fazem parte a indústrias de alimentos, de bebidas, têxteis, vestuário e acessórios, entre outras. Quando se analisa somente a indústria de alimentos, a propósito, o absenteísmo passa a ser o fator mais impactante e aparece, também, a baixa qualidade/ atualização tecnológica dos equipamentos.

Para os segmentos de média-baixa intensidade tecnológica, a infraestrutura de transportes inadequada também assume a segunda posição entre os principais fatores. Logo após estão a baixa qualidade/atualização dos equipamentos e a baixa escala de produção. Nesse segmento estão o setor de petróleo, a indústria metalúrgica, a fabricação de borrachas e plásticos dentre outras.

Ambos os setores, de baixa e média-baixa intensidade tecnológica, são, de modo geral, os mais dependentes de uma boa infraestrutura/logística de transporte. De fato, nesses setores é premente a necessidade de transportar elevados volumes de produtos e matérias-primas por longas distâncias, tanto para o processamento, quanto para a venda/exportação.

Nos segmentos de alta e média-alta intensidade tecnológica, o mau desempenho de fornecedores tem impacto muito próximo da baixa qualificação da mão de obra e da baixa escala/volume de produção. Desses dois grupos fazem parte a indústria automobilística, a química e de máquinas e equipamentos, além de equipamentos eletrônicos, indústria farmacêutica e aeronáutica, entre outros.

Um dos segmentos mais representativos do grupo de média-alta tecnologia, a indústria de máquinas e equipamentos, quando analisada isoladamente, apresenta o mau desempenho de fornecedores como um fator altamente impactante.

Para os KIBS, como era esperado, a baixa qualidade dos serviços de telecomunicações é o segundo fator mais mencionado pelas empresas como prejudicial à produtividade. Essa é uma diferença fundamental entre os serviços intensivos em conhecimento e a indústria. Na indústria, os serviços de telecomunicações não são tão relevantes quanto são para as empresas do setor de serviços. Para as empresas desse segmento, além dos serviços de telecomunicações, das questões da qualificação de mão de obra e a da baixa escala/volume de produção, aparece o fator “métodos de gestão inadequados”.

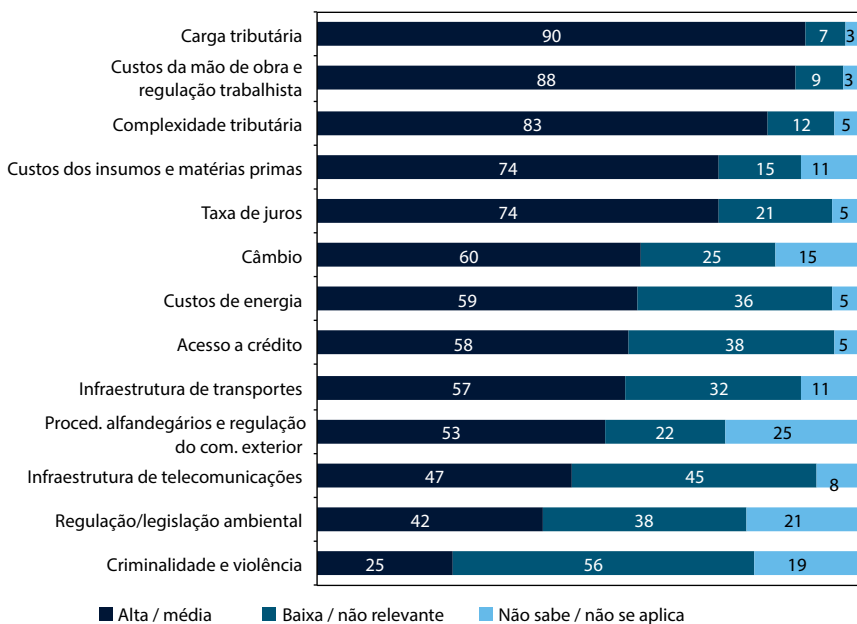
A questão seguinte diz respeito aos fatores que, na visão das empresas, afetam a sua competitividade. Nesta questão, foram apresentadas treze opções para a análise do respondente. Algumas, como a infraestrutura de transportes, também podem afetar a produtividade da empresa, no sentido estrito, pois interferem em prazos e custos de produção e, por isso, também foram apresentadas na questão anterior.

O gráfico 7 apresenta a relevância atribuída pelas empresas aos fatores que prejudicam sua competitividade. O mais citado como relevante em seus impactos negativos sobre a competitividade é a estrutura tributária brasileira. A carga tributária é vista como um gargalo para a competitividade por quase 90% das empresas. Outro fator relacionado a esse ocupa a terceira colocação: a complexidade tributária é relevante para mais de 83% das empresas.

GRÁFICO 7

**Grau de importância atribuído pelos respondentes aos fatores que prejudicaram a competitividade da empresa nos últimos cinco anos**

(Em %)



Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade*/Ipea.

Em segundo lugar estão os custos da mão de obra e a regulação trabalhista, que são apontados como relevantes por quase 90% das empresas, patamar levemente inferior ao da carga tributária. Vale salientar que, segundo alguns empresários ouvidos a respeito desses resultados, a incerteza jurídica, derivada das ações trabalhistas, é uma das maiores preocupações, e, não necessariamente, os custos rotineiros de mão de obra. De toda forma, mais do que evidências anedóticas, talvez essa questão mereça um maior detalhamento.

Os custos dos insumos e de matérias-primas e a taxa de juros aparecem logo a seguir como fatores relevantes para mais de 70% das empresas. A taxa de câmbio, que talvez tivesse aparecido em outros momentos de forma mais relevante, ainda é importante para cerca de 60% das empresas, assim como os custos de energia. Vale lembrar da participação relevante das empresas de setores *non-tradable*, menos suscetíveis ao câmbio.

Apesar de serem considerados relevantes, a infraestrutura de transportes, bem como os procedimentos alfandegários e a regulação do comércio exterior não aparecem entre os fatores com maior destaque. O único fator que aparece como não relevante pela maioria das empresas respondentes é a criminalidade/violência.

Merece registro, também, que a regulação/legislação ambiental não se configura como um fator altamente relevante para a maior parte das empresas.

Assim como em relação à produtividade, os resultados sobre a competitividade também foram desagregados setorialmente. Entretanto, as respostas das empresas parecem mais homogêneas do que em relação à produtividade.

O tamanho da carga tributária, sua complexidade e os custos de mão de obra e regulação trabalhistas aparecem como os fatores mais citados em todos os grupos de setores analisados. Os custos dos insumos e matérias-primas também são relevantes em praticamente todos os segmentos da indústria. Nos segmentos de média-baixa intensidade tecnológica, os custos de energia aparecem entre os fatores mais relevantes e, nos setores de alta intensidade tecnológica, o câmbio aparece entre os três mais importantes.

TABELA 5  
**Percentual de empresas que declararam alta/média importância para os fatores que prejudicaram sua competitividade: indústrias de transformação (segundo intensidade tecnológica) e serviços intensivos em conhecimento (KIBS)**  
(Em %)

| Fatores que afetam a competitividade               | Indústria de transformação |             |            |      | KIBS |
|----------------------------------------------------|----------------------------|-------------|------------|------|------|
|                                                    | Baixa                      | Média baixa | Média alta | Alta |      |
| Carga tributária                                   | 96                         | 94          | 93         | 97   | 88   |
| Custos da mão de obra e regulação trabalhista      | 93                         | 89          | 89         | 97   | 92   |
| Complexidade tributária                            | 88                         | 87          | 87         | 92   | 80   |
| Custos dos insumos e matérias primas               | 90                         | 94          | 94         | 87   | 38   |
| Taxa de juros                                      | 86                         | 77          | 76         | 72   | 68   |
| Câmbio                                             | 72                         | 75          | 80         | 95   | 32   |
| Proced. alfandegários e regulação do com. exterior | 61                         | 74          | 74         | 87   | 23   |
| Custos de energia                                  | 78                         | 89          | 67         | 46   | 36   |
| Infraestrutura de transportes                      | 77                         | 74          | 66         | 54   | 30   |
| Acesso a crédito                                   | 57                         | 60          | 47         | 67   | 59   |
| Infraestrutura de telecomunicações                 | 46                         | 49          | 41         | 28   | 53   |
| Regulação/legislação ambiental                     | 62                         | 51          | 52         | 31   | 16   |
| Criminalidade e violência                          | 23                         | 25          | 22         | 23   | 22   |

Fonte: Enquete *Desafios da Produtividade e da Competitividade/Ipea*.

Quando se analisa as respostas dos KIBS, o principal fator diz respeito ao custo da mão de obra, que é o mais importante, até mais citado do que a carga tributária. Esse resultado não é surpreendente, dada a elevada intensidade em mão de obra qualificada desses setores.

Novamente, a infraestrutura de telecomunicações aparece com algum destaque. De fato, para os KIBS, os serviços/infraestrutura de telecomunicações impactam tanto a produtividade como a competitividade. Resultado esperado, uma vez que nesse grupo estão: os serviços de comunicação de informação, os de tecnologia da informação, as consultorias especializadas, o segmento de P&D, além do próprio serviço de telecomunicações.

### CONSIDERAÇÕES FINAIS

A produtividade tem ocupado um espaço significativo no debate especializado no período recente, e tem crescido o consenso entre os economistas sobre o papel fundamental dos ganhos de produtividade para a sustentação do crescimento econômico brasileiro. Nesse contexto, qual é a visão das empresas sobre o tema? Este artigo buscou investigar como as empresas brasileiras avaliam sua produtividade e quais, em sua opinião, são os principais gargalos e obstáculos ao seu crescimento.

Apesar de ter sido respondida predominantemente por grandes empresas inovadoras, especialmente na indústria, muitas respostas foram similares as da pesquisa da CNI (2013), realizada para uma amostra representativa da indústria.

Cerca dois terços das empresas afirmam que obtiveram ganhos de produtividade nos últimos cinco anos, o que é compatível com outros resultados similares, muito embora, em apenas 36% das empresas, esse aumento de produtividade foi superior ao aumento dos custos.

A maior parte das empresas avalia ser tão, ou mais, produtiva que seus concorrentes no mercado doméstico. Todavia, apenas 6% delas aponta ser mais produtiva que suas concorrentes internacionais. Ou seja, o diagnóstico destas empresas, de modo geral, é de que estão bem posicionadas no mercado local, mas mal posicionadas no mercado externo.

Para as empresas o principal obstáculo ao crescimento da sua produtividade é a baixa qualificação da mão de obra, fator ressaltado por 67% delas. Talvez por esta razão, mais de dois terços delas informaram possuir programa de treinamento de seus empregados. A despeito de recortes setoriais evidenciarem que os fatores mencionados assumem diferentes níveis de importância entre os setores, a qualificação da mão de obra é sempre muito relevante, independentemente do setor analisado.

Apesar da constatação desse problema de qualificação, recorrentemente citado no debate econômico recente, vale ressaltar que, em termos quantitativos, a escolaridade média do trabalhador brasileiro tem crescido de forma consistente nas últimas décadas. Muito provavelmente, essa escassez de mão de obra qualificada está relacionada, tanto à saturação do mercado de trabalho, muito próximo do pleno emprego, assim como a própria qualidade da educação. Questões relativas à



qualidade podem explicar porque a percepção de baixa qualificação convive com o aumento dos anos de estudo.

Logo depois da baixa qualificação, os principais obstáculos apontados pelas empresas são a baixa escala de produção, o mau desempenho dos fornecedores, em termos de prazo e confiabilidade, e a infraestrutura de transportes.

Em relação à competitividade, o fator apontado como sendo o mais prejudicial para a quase totalidade das empresas é a estrutura tributária brasileira – tanto em relação ao tamanho da carga, quanto à sua complexidade. O terceiro fator mais relevante, considerando a avaliação das empresas, é o custo de mão de obra e a regulação trabalhista.

Os resultados mostram que alguns fatores afetam de forma diferente a produtividade dos setores industriais. Enquanto para os segmentos de baixa e média-baixa intensidade a infraestrutura de transportes é mais impactante. Já para os segmentos de alta e média-alta intensidade tecnológica, o mau desempenho dos fornecedores ganha mais relevância.

Todavia, a despeito de alguma variabilidade setorial, o consenso entre os empresários sobre os principais fatores que afetam sua produtividade e competitividade é extremamente significativo. Não é desprezível o fato que, independentemente do setor, mais de 67% dos empresários ouvidos apontem para a qualificação da mão de obra como um fator de elevada importância a afetar negativamente sua produtividade. Ainda mais consensual é a percepção do empresariado em relação a questões tributárias que, aparentemente, vão muito além da carga tributária e tem relação com a complexidade da estrutura tributária e regulatória vigente.

Obviamente, outras abordagens são necessárias a fim de analisar e aprofundar o entendimento sobre o papel de cada um desses fatores no desempenho e na eficiência da economia brasileira. Entretanto, a opinião do empresariado, expressa nesta enquête, não é desprezível e é um ponto de partida fundamental para o aprofundamento dessas análises.

## REFERÊNCIAS

BILDERBEEK, R. *et al.* Knowledge-intensive business services. **EIMS publication**, n. 15, 1995.

BRASIL. **Relação Anual de Informações Sociais**. Brasília: Ministério do Trabalho e Emprego, 2011.

CALLIYERIS, V. E.; CASAS, L.; LUZZI, A. The use of internet data collection method as perceived by executives in market research institutes in Brazil. **Interações**, Campo Grande, v. 13, n. 1, p. 11-22, jun. 2012.

CAVALCANTE, L. R. **Classificações tecnológicas**: uma sistematização. [S.l.]: [S.n], 2014.

CGI. BR, COMIT. G. D. I. N. B. **TIC Domicílios e empresas 2012**: Pesquisa sobre o uso das tecnologias da informação e comunicação no Brasil. São Paulo: [s.n.].

CNI, C. N. DA INDÚSTRIA. **Sondagem especial indústria de transformação e extrativa**: produtividade. Brasília: [s.n.]. Disponível em: <[http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo\\_24/2013/12/04/420/20131204103558343275o.pdf](http://arquivos.portaldaindustria.com.br/app/conteudo_24/2013/12/04/420/20131204103558343275o.pdf)>. Acesso em: 18 dez. 2013.

FAN, W.; YAN, Z. Factors affecting response rates of the web survey: a systematic review. **Computers in Human Behavior**, v. 26, n. 2, p. 132-139, mar. 2010.

NEGRI, F. DE; CAVALCANTE, L. R. Evolução recente dos indicadores de produtividade no Brasil. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, n. 28, ago. 2013.

OLIVEIRA, J. M.; NOGUEIRA, M. O. **Uma análise da heterogeneidade intrassetorial no Brasil na última década**. [S.l.]: IPEA, 2014.

SILVA, A. M.; NEGRI, J. A. DE; KUBOTA, L. C. **Estrutura e dinâmica do setor de serviços no Brasil**. [S.l.]: IPEA, 2006.

SQUEFF, G. C.; NEGRI, F. DE. Evolução recente dos indicadores de produtividade no Brasil. **Radar: tecnologia, produção e comércio exterior**, n. 28, ago. 2013.

## ANEXO

## 1. Identificação

\*CNPJ

\*Nome da empresa

\*Ano de início das atividades da empresa

\*Número de estabelecimentos da empresa (matriz + filiais)

*Informe 1 se a empresa tem somente um estabelecimento.*

*Informe 2 se a empresa tem matriz e uma filial.*

*Informe 3 se a empresa tem matriz e duas filiais, e assim por diante.*

\*Principal mercado de atuação da empresa

- ( ) Local (município e/ou seu entorno)  
( ) Regional (estado e/ou estados próximos)  
( ) Nacional  
( ) Internacional

\*Qual a sua posição na empresa?

- ( ) Proprietário  
( ) CEO/Diretor  
( ) Gerente/supervisor  
( ) Assessor  
( ) Empregado  
( ) Outros \_\_\_\_\_.

\*Há quanto tempo trabalha na empresa?

\_\_\_\_\_ Anos

## 2. Percepções sobre a produtividade da empresa

\*A produtividade da empresa é acompanhada por meio de indicadores quantitativos?

(Ex. produção por funcionário; produção por estoque de capital; indicadores comparativos com outras empresas, etc.)

- ( ) Sim  
( ) Não

Quais são os indicadores que utiliza?

- ( ) Receita ou valor adicionado / horas trabalhadas na produção  
( ) Produção física / horas trabalhadas na produção  
( ) Produção física / número de empregados  
( ) Receita ou valor adicionado / número de empregados  
( ) Receita ou valor adicionado / capital imobilizado (máquinas e instalações)  
( ) Produção física / capital imobilizado (máquinas e instalações)  
( ) Outros \_\_\_\_\_

(Continua)

(Continuação)

\*Em sua opinião, em relação aos seus concorrentes localizados no Brasil, a produtividade da sua empresa é:

- ( ) Mais alta  
 ( ) Similar  
 ( ) Mais Baixa  
 ( ) Não sabe dizer

\*Em sua opinião, em relação aos seus concorrentes localizados no exterior, a produtividade da sua empresa é:

- ( ) Mais alta  
 ( ) Similar  
 ( ) Mais Baixa  
 ( ) Não se aplica  
 ( ) Não sabe dizer

\*Em sua opinião, nos últimos cinco anos, a produtividade da sua empresa:

- ( ) Cresceu  
 ( ) Ficou inalterada  
 ( ) Diminuiu  
 ( ) Não sabe dizer

\*Em sua opinião, nos últimos cinco anos, os custos de produção da sua empresa, descontada a inflação:

- ( ) Cresceram  
 ( ) Ficaram  
 ( ) Diminuíram  
 ( ) Não sabe dizer

| 3. Percepção sobre os fatores que afetam a produtividade da empresa                                                |      |       |       |               |               |          |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|---------------|---------------|----------|
| *Assinale a importância dos fatores abaixo que prejudicaram a PRODUTIVIDADE de sua empresa nos últimos cinco anos? |      |       |       |               |               |          |
|                                                                                                                    | Alta | Média | Baixa | Não Relevante | Não se aplica | Não sabe |
| Métodos de gestão inadequados                                                                                      |      |       |       |               |               |          |
| Absenteísmo dos trabalhadores                                                                                      |      |       |       |               |               |          |
| Baixa qualidade do fornecimento de energia elétrica                                                                |      |       |       |               |               |          |
| Baixa escala/volume de produção                                                                                    |      |       |       |               |               |          |
| Baixa qualidade dos serviços de telecomunicações                                                                   |      |       |       |               |               |          |
| Baixa qualidade dos insumos e matérias-primas                                                                      |      |       |       |               |               |          |
| Infraestrutura de transporte inadequada                                                                            |      |       |       |               |               |          |
| Baixa atualização tecnológica dos equipamentos                                                                     |      |       |       |               |               |          |
| Mau desempenho dos fornecedores (prazo, confiabilidade, etc)                                                       |      |       |       |               |               |          |
| Baixa qualidade dos serviços utilizados pela empresa (manutenção assistência técnica, etc)                         |      |       |       |               |               |          |
| Baixa qualidade de mão de obra                                                                                     |      |       |       |               |               |          |
| Falta de investimento de sua empresa em P&D e inovação                                                             |      |       |       |               |               |          |
| Regulação/legislação ambiental                                                                                     |      |       |       |               |               |          |
| Falta de investimentos de sua empresa em modernização ou ampliação da capacidade                                   |      |       |       |               |               |          |
| Acidentes de trabalho                                                                                              |      |       |       |               |               |          |

(Continua)

(Continuação)

| 4. Percepção sobre os fatores que afetam a competitividade da empresa                                                                         |      |       |       |               |               |          |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|-------|-------|---------------|---------------|----------|
| *Assinale a importância dos fatores abaixo que prejudicaram a COMPETITIVIDADE e/ou ampliaram os CUSTOS de sua empresa nos últimos cinco anos: |      |       |       |               |               |          |
|                                                                                                                                               | Alta | Média | Baixa | Não Relevante | Não se aplica | Não sabe |
| Taxa de Juros                                                                                                                                 |      |       |       |               |               |          |
| Regulação/legislação ambiental                                                                                                                |      |       |       |               |               |          |
| Criminalidade e violência                                                                                                                     |      |       |       |               |               |          |
| Infraestrutura de transportes                                                                                                                 |      |       |       |               |               |          |
| Infraestrutura e telecomunicações                                                                                                             |      |       |       |               |               |          |
| Custos de mão de obra e regulação trabalhista                                                                                                 |      |       |       |               |               |          |
| Custos de energia                                                                                                                             |      |       |       |               |               |          |
| Procedimentos alfandegários e regulação do comércio exterior                                                                                  |      |       |       |               |               |          |
| Câmbio                                                                                                                                        |      |       |       |               |               |          |
| Custos dos insumos e matérias-primas                                                                                                          |      |       |       |               |               |          |
| Carga tributária                                                                                                                              |      |       |       |               |               |          |
| Acesso ao crédito                                                                                                                             |      |       |       |               |               |          |
| Complexidade tributária                                                                                                                       |      |       |       |               |               |          |
| 5. Questões adicionais                                                                                                                        |      |       |       |               |               |          |
| *Qual a idade média dos equipamentos na sua empresa?                                                                                          |      |       |       |               |               |          |
| _____ Anos                                                                                                                                    |      |       |       |               |               |          |
| *Quando foi realizado o último investimento significativo em modernização ou ampliação de capacidade produtiva?                               |      |       |       |               |               |          |
| Há _____ Anos                                                                                                                                 |      |       |       |               |               |          |
| *Sua empresa possui algum programa de treinamento de funcionários?                                                                            |      |       |       |               |               |          |
| ( ) Sim                                                                                                                                       |      |       |       |               |               |          |
| ( ) Não                                                                                                                                       |      |       |       |               |               |          |
| *Sua empresa possui algum tipo de certificação de sistemas de qualidade?                                                                      |      |       |       |               |               |          |
| ( ) Sim                                                                                                                                       |      |       |       |               |               |          |
| ( ) Não                                                                                                                                       |      |       |       |               |               |          |
| ( ) Em processo de obtenção                                                                                                                   |      |       |       |               |               |          |
| ( ) Não sabe dizer                                                                                                                            |      |       |       |               |               |          |



## PRODUTIVIDADE DO TRABALHO E HETEROGENEIDADE ESTRUTURAL NO BRASIL CONTEMPORÂNEO\*

Mauro Oddo Nogueira\*\*

Ricardo Infante\*\*\*

Carlos Mussi\*\*\*\*

### 1 INTRODUÇÃO

O fim da primeira década do novo século colocou em questão diversos fundamentos do modelo de desenvolvimento econômico que impulsionou a economia mundial ao longo do processo chamado de “globalização”. A crise de 2008 evidenciou questões que já vinham timidamente sendo apontadas por alguns observadores que, fugindo à corrente hegemônica de pensamento, apontavam para as limitações interpretativas e prescritivas dos princípios fundamentados no *consenso de Washington* (Johnson, 2009). Da crise e de suas primeiras análises emergiu uma renovação no debate econômico. O arcabouço teórico do crescimento endógeno e a centralidade quase exclusiva das questões macroeconômicas – em uma perspectiva de que, uma vez que um país houvesse cumprido um conjunto de requisitos básicos, se desenvolveria uma trajetória natural de convergência para os padrões de renda e consumo dos países desenvolvidos – não se mostraram suficientes para prever a crise nem para dar conta dos “remédios” imediatos para sua mitigação (Sachs, 2009). Assim, estruturas setoriais e dinâmicas de crescimento específicas de cada país voltaram a ser objeto de atenção. O debate econômico voltou a dividir espaço com questões relacionadas aos instrumentos necessários e adequados ao fomento do desenvolvimento econômico, trazendo para o prosclênio trabalhos que, anteriores à crise, já prenunciavam tais necessidades, tais como, por exemplo, o de Cimoli (2005).

Ao longo das últimas duas décadas do século XX, conforme Castells (2003), a questão da produtividade do trabalho fazia parte, de modo geral, apenas da pauta de preocupações das corporações que buscavam competitividade para estabelecer seu lugar ao sol. Porém, conforme destacam Gusso *et. al.* (2011), o novo cenário

\* As opiniões e recomendações apresentadas no texto são dos autores e não refletem a posição oficial das instituições às quais estão vinculados.

\*\* Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura – DISET / Ipea.

\*\*\* Economista, coordenador do projeto “Desenvolvimento Inclusivo” da Cepal.

\*\*\*\* Economista do Escritório da Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe - CEPAL em Brasília.

internacional fez com que houvesse um resgate, particularmente nos países em desenvolvimento, do arcabouço teórico estruturalista, assim como da tese cepalina<sup>1</sup> dele derivada da Heterogeneidade Estrutural (HE), um dos temas centrais de estudo dessa instituição desde a sua formulação, por Aníbal Pinto (2000), em 1969. A partir de então, passaram a ser produzidos estudos que, com base nas mais diversas perspectivas, têm a produtividade do trabalho como objeto, tratando-a como uma das variáveis explicativas dos processos nacionais de desenvolvimento. Dentre esses, destaca-se o trabalho de McMillan e Rodrick (2011), que, analisando a estrutura produtiva de 38 países, avaliam os impactos do processo de globalização na dinâmica dos diferenciais de produtividade de suas respectivas economias e suas implicações na inserção desses países na nova conformação da distribuição internacional do trabalho.

Ainda em 2007 – portanto, antes da crise – a Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal publicou o livro *“Progreso técnico y cambio estructural en América Latina”*, no qual as relações entre desenvolvimento econômico e estrutura produtiva foram novamente trazidas para o prosclênio. Na continuidade dessa trajetória, já após o impacto da crise e sob a égide da diversificação do debate, a Cepal publicou, no 33º Período de Sesiones da Cepal, o documento *“La hora de la Igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir”* (Cepal, 2010). A partir dessa publicação norteadora, ela dá início a um projeto denominado *Desarrollo Inclusivo*, dentro do qual desenvolve estudos sobre a produtividade do trabalho e a composição da estrutura produtiva – com foco na heterogeneidade estrutural – em alguns países da América Latina e Caribe: Chile, Argentina, Peru, Brasil e El Salvador.

O Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – Ipea, por sua vez, mesmo nas décadas de 1990 e 2000, em que pese a hegemonia das temáticas macroeconômicas, não se absteve de se debruçar sobre a problemática da produtividade do trabalho. Alguns estudos de relevo foram publicados pelo instituto nesse período. Como exemplos de maior repercussão podem ser citados os trabalhos de Regis Bonelli (1998 e 2002) e Cláudio Considera e Lucília Valadão (1995). A partir do revigoreamento da discussão sobre o tema, o Ipea instituiu, em 2009, um Grupo de Estudos multidiretorias que, tendo a heterogeneidade estrutural como objeto básico, fazia uso da produtividade do trabalho como principal variável de interesse.

O primeiro resultado desse esforço foi a publicação, em 2001, de uma edição especial do *Boletim Radar – tecnologia, produção e comércio exterior* – a edição nº 14 – que tratava exclusivamente do tema da heterogeneidade estrutural. A despeito do caráter preliminar dos estudos que dela fizeram parte, a publicação trouxe interessantes contribuições para o debate que se reiniciava.

---

1. Relativa à Comissão Econômica para a América Latina e o Caribe – Cepal.



No bojo desse conjunto de estudos e em consequência dessa convergência de interesses, o Ipea e a Cepal firmaram um acordo de cooperação técnica com o objetivo de compartilharem, para o caso brasileiro, o projeto *Desarollo Inclusivo*. O Brasil, por sua história recente, com evidentes sinais de redução das históricas desigualdades sociais, apresentava-se como um caso de particular interesse, em relação ao qual uma análise pormenorizada da evolução de sua estrutura produtiva poderia trazer ricas contribuições para o debate. O resultado dessa cooperação foi a produção do livro *“Por um desenvolvimento inclusivo: o caso do Brasil”*, que se encontra em fase final de preparação para publicação.

O presente texto tem como finalidade sumarizar as principais contribuições recentes do Ipea na temática da HE e da produtividade do trabalho. Tais contribuições encontram-se sistematizadas nas duas obras acima citadas. Espera-se que os estudos sejam capazes de contribuir para enriquecer o debate sobre as políticas, ferramentas e estratégias que promovam um desenvolvimento inclusivo, isto é, a busca de uma maior convergência produtiva, impulsionada por um crescimento econômico que contribua para uma melhor distribuição de renda e oportunidades no país.

Sua estrutura contempla, além de uma seção de contextualização que apresenta alguns dos principais componentes teóricos da HE, e faz um breve balanço do comportamento da economia brasileira na última década, três seções de caráter analítico. A primeira delas (seção três) caracteriza-se por um conjunto de análises descritivas da HE no Brasil. A segunda (seção quatro) cuida das relações e implicações econômicas da HE no país. Por fim, na terceira (seção cinco) é conduzida uma comparação internacional da HE no Brasil e uma análise de suas perspectivas de superação. Há ainda, ao final, uma sessão que, à guisa de conclusão, sintetiza as principais observações e suas implicações.

## 2 CONTEXTUALIZAÇÃO

A literatura tradicional sobre a HE, desde sua formulação por Anibal Pinto em 1970 (Pinto, 2000), tem como premissa subjacente uma interpretação da estrutura econômica dos países denominados “periféricos”, nas quais predominam os enclaves produtivos em um ambiente de baixa diversificação. Assim, esses países teriam no setor primário exportador – seja pela monocultura da agricultura, seja pela extração de recursos minerais – sua principal fonte de geração de riqueza. Nele, os níveis de produtividade do trabalho se equivaleriam àqueles observados nos setores mais dinâmicos da economia internacional. O restante da estrutura produtiva seria formado por um setor industrial baseado nas “indústrias tradicionais”; com baixa diversificação, baixo dinamismo e baixa produtividade do trabalho; e por um setor de serviços, caracterizado pela informalidade e que abrigaria o chamado “exército de mão de obra de reserva”, com produtividades ainda menores (Nohlen e Sturm, 1982).

Essa visão dual, conforme se verá aqui, não é capaz de produzir um modelo explicativo da realidade de uma economia complexa, diversificada e com múltiplas inserções nas cadeias globais de valor. Contudo, a essência referencial do conceito de HE – uma significativa disparidade entre os níveis de produtividade do trabalho dos diversos agentes econômicos que se perpetua ou se acentua com o tempo (Gusso, Nogueira e Vasconcelos, 2011) – é algo que se mostra cada vez mais visível.

A maior parte dos países da América Latina e do Caribe tem uma estrutura econômica marcada pela heterogeneidade produtiva, na qual coexistem atividades produtivas de ponta, que se encontram na fronteira tecnológica mundial, com outras que utilizam práticas e tecnologias atrasadas e que, com seus níveis de produtividade do trabalho extremamente baixos, concentram a maior parte do emprego. Essas grandes diferenças de produtividade se manifestam entre setores e no interior deles, assim como entre distintos tamanhos de empresas e de regiões dentro dos países. Assim, a HE se reflete não somente na desigualdade de produtividades entre setores e empresas de diferentes dimensões, mas também na distinta capacidade de ação e reação dos agentes produtivos em diferentes mercados e nas assimetrias desses diversos agentes em suas respostas, diante da instabilidade da atividade econômica e dos macropreços.

A diferenciação do sistema produtivo, por sua vez, gera uma nítida heterogeneidade no mercado de trabalho, no qual atuam trabalhadores com significativos hiatos de produtividade. Essas diferenças se refletem em rendimentos muito desiguais entre os trabalhadores e entre o capital e o trabalho. Como consequência, a permanência de uma elevada proporção de ocupados em atividades de produtividade muito baixa constitui o principal obstáculo para a superação da pobreza, dado que seus rendimentos são insuficientes para satisfazer as necessidades básicas, ao mesmo tempo que possuem um reduzido acesso às redes de proteção social. Assim sendo, a HE pode ser considerada como elemento constituidor da base das marcantes desigualdades de produtividade, da renda e do tipo de relações de trabalho que caracterizam o funcionamento do mercado de trabalho.

Deste modo, a HE contribui para explicar a profunda desigualdade social da região, já que os hiatos de produtividade refletem, e muitas vezes reforçam, os hiatos de capacidades, incorporação de progresso técnico, poder de negociação, acesso a redes de proteção social e opções de mobilidade ocupacional ascendente ao longo da vida laboral (Cepal, 2010).

Efetivamente, a superação progressiva da persistente heterogeneidade das estruturas produtivas é um requisito básico para que os países cresçam de maneira sustentada e com aumento na equidade. A homogeneização progressiva das estruturas produtivas, associada à redução dos diferenciais de produtividades inter e intrasetoriais, bem como o adensamento do tecido produtivo da economia permitem criar encadeamentos e relações entre os estabelecimentos menores, e aqueles

com elevados níveis de produtividade, o que resultará em um maior crescimento econômico, da produtividade e da competitividade.

Por isso, na estratégia de desenvolvimento com igualdade formulada recentemente pela Cepal se propõem crescimento com menos HE e mais desenvolvimento produtivo, o que complementarmente faz necessário que se encarem os desafios da convergência produtiva interna e externa. Dessa forma se lograria mais produtividade, mais equidade e maior inclusão social. Em outras palavras, um desenvolvimento sustentável em todos os sentidos.

Nesse contexto, se concebe a mudança estrutural como articulador do desenvolvimento, isto é, como uma dimensão chave para superar os problemas do crescimento, do emprego e da igualdade na região. Quando esse processo resulta na redução dos hiatos de produtividade, diversificação da estrutura produtiva e incremento agregado da produtividade, o mundo do trabalho se beneficia em termos de igualdade, porque se reduzem as disparidades salariais e se amplia o alcance da proteção social por via da contribuição de distintos setores da sociedade, já que se torna muito mais extensivo o emprego de qualidade graças a um crescimento mais sustentável, dinâmico e inclusivo.

Ao examinar-se o caso do Brasil com o enfoque exposto, é possível fazer o balanço que segue sobre o desempenho agregado da economia durante a década passada.<sup>2</sup>

O crescimento econômico do país foi satisfatório, considerando que se atingiu um crescimento anual do produto (3,4 %) semelhante ao da média da região (3,3 %) no período 2000-2011.

Ao se observar a evolução da heterogeneidade produtiva, o comportamento global da economia aponta para resultados positivos, representados por um crescimento da produtividade média do trabalho associado à redução do coeficiente de variação desta produtividade, particularmente a partir do ano de 2006. Do ponto de vista da estrutura produtiva, isso indica um processo de “convergência para cima” (redução da HE com aumento da produtividade). Todavia, uma análise do comportamento setorial indica que ao lado desse fato, a despeito dos resultados positivos no presente – que vêm se traduzindo nos ganhos sociais citados –, há uma ameaça de vulnerabilidade na sustentação do processo. Mais ainda, há claros indícios de que tanto os setores de menor produtividade, como os estratos menos produtivos dentro de cada setor ou atividade estão limitados por sua produtividade a prosseguirem aprofundando o processo de melhoria da distribuição de renda.

Do ponto de vista do mercado de trabalho, a taxa de desemprego urbano chegou a atingir os menores valores históricos ao alcançar 5,5 % em 2012. Ademais,

---

2. Os dados utilizados nesta seção provêm da Cepal: *Anuario Estadístico 2012* e da OIT: *Panorama Laboral 2012*.

o emprego do setor informal – que inclui as atividades de menor produtividade do mercado de trabalho – reduziu de 50,5% em 2000 para 43,6% em 2012.

Do mesmo modo, alguns indicadores sociais agregados evoluíram favoravelmente. A pobreza foi reduzida de maneira notável de 37,5% em 2001 para 20,9% em 2009, em parte pelo crescimento econômico e desempenho do mercado de trabalho e, em parte também, pela política social. Os resultados em matéria distributiva são igualmente positivos. Por um lado a desigualdade dos rendimentos individuais diminuiu, como evidencia a queda do coeficiente de Gini de 63,9 para 55,9 nessa década; por outro a distribuição funcional da renda melhorou, dado que a participação das remunerações dos assalariados no PIB aumentou de 40,5% em 2001 para 43,7% em 2009.

A partir desse referencial conceitual, este trabalho busca empreender uma análise e a consequente compreensão do fenômeno da HE no Brasil, fazendo uso de um modelo de representação no qual se observa tanto as diferenças em nível da produtividade do trabalho entre os três setores da economia (agropecuária, indústria e serviços), quanto a prevalência de diferenças elevadas ao longo do tempo.

Desse esforço analítico emerge como grande desafio para a próxima década o desenvolvimento de políticas que sejam capazes de incorporar a padrões mais dinâmicos um imenso contingente de firmas tanto formais, quanto, e talvez, principalmente, informais, cuja capacidade de gerar produto a partir da atividade humana (produtividade do trabalho) é hoje extremamente reduzida. A manutenção do quadro atual muito provavelmente será o maior limitador para a definitiva superação da, ainda inadmissível, pobreza que atinge largas camadas da população. Por outro lado, um choque de produtividade que não venha acompanhado dessa preocupação, especialmente de um aumento de renda capaz de alavancar simultaneamente a demanda, poderá produzir efeitos na estrutura produtiva que, não sendo resultado de um aumento do produto global, mas sim de uma redução na taxa de ocupação da mão de obra, proporcionem ganhos na produtividade média da economia e produzam um efeito de convergência produtiva, mas com impactos perniciosos sobre o emprego.

### 3 A DINÂMICA DA PRODUTIVIDADE

Desde a Segunda Grande Guerra o Brasil vivenciou uma miríade de situações político-institucionais que impactaram de formas diversas e profundas sua vida econômica. A despeito disso, houve uma característica que se perpetuou: uma profunda desigualdade social, que somente na última década apresenta sinais de superação.

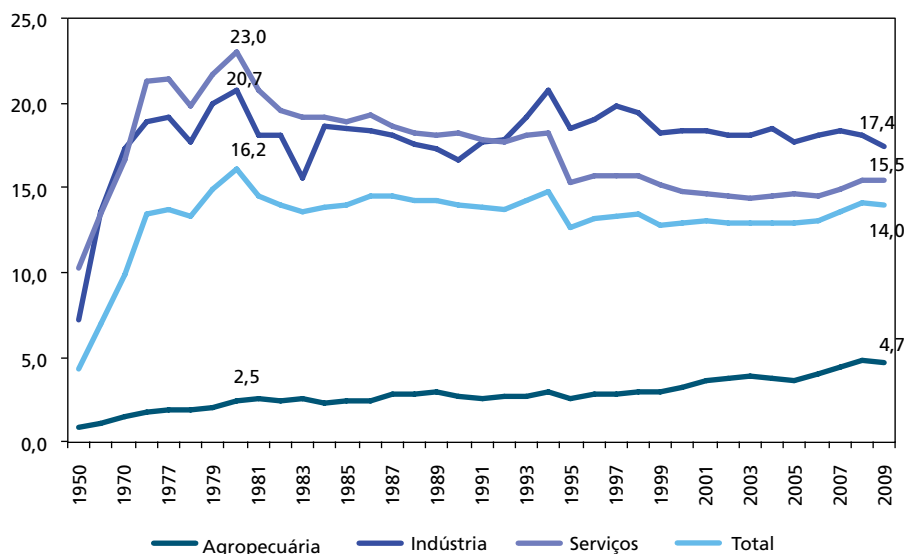
Squeff e Nogueira (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*) elaboraram um estudo que busca contribuir para a compreensão desse processo através do delineamento da estrutura produtiva do país desde 1950 até 2009.

O ponto de partida dos autores é um olhar sobre a evolução histórica da produtividade do trabalho, desde o ano de 1950, tendo como objeto os três macrossetores da economia. A seguir, esse olhar se aproxima para o nível das atividades econômicas, agrupadas em quartis de produtividade do trabalho. Em um espectro temporal que se inicia em 2002, os autores analisaram tanto a produtividade, quanto as características das ocupações (renda, formalização e escolaridade) dos quartis, possibilitando uma visão mais abrangente das estruturas consideradas. Finalmente, a “lupa” repousou sobre as atividades individualizadas, permitindo que a análise da produtividade e das ocupações atingisse um grau mais elevado de detalhamento.

Entre suas conclusões se destaca a de que, em menos de 60 anos, o país passou de agrário, rural e não democrático, tanto do ponto de vista político, quanto social, para uma economia diversificada, urbana e com direitos políticos e sociais praticamente consolidados. Entretanto, a dinâmica da produtividade do trabalho pouco se alterou. Do ponto de vista agregado, no período 1950-1979 houve robusto crescimento da produtividade. Porém, a partir do final desse período, conforme se pode observar no gráfico 3.1, essas taxas de crescimento caem sensivelmente, tornando-se negativas nas décadas de 1980 (indústria, serviços e total da economia), de 1990 (indústria e total da economia) e de 2000 (indústria).

GRÁFICO 3.1

Evolução da produtividade média do trabalho segundo macrossetores



Fonte: Ipeadata, Sistema de Contas Nacionais do IBGE, Censo do IBGE e Pesquisa Nacional.  
Elaboração: Squeff e Nogueira (in Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).

Embora tenha ocorrido a manutenção do processo de convergência a partir dos anos 1980, isso se deu segundo uma natureza distinta daquela verificada sob a égide desenvolvimentista. Ao mesmo tempo, temos as produtividades dos setores mais produtivos (indústria e serviços) se aproximando da média da economia e as individuais em declínio. Isso significa que o setor mais produtivo (serviços até 1991 e indústria a partir desse ano) não está sendo capaz de “puxar” a produtividade total da economia. Trata-se, portanto, de um processo de convergência para “baixo”. A agropecuária, por seu turno, apresentou convergência “positiva” em relação à produtividade média da economia. Mas, este processo, apesar de desejável, não pode ser encarado como capaz de liderar o desenvolvimento econômico em longo prazo.

O processo de convergência “perniciosa” também foi verificado sob uma ótica mais detalhada, a das atividades econômicas. A tabela 3.1 apresenta a razão entre a produtividade das atividades, agrupadas em quartis de produtividade, e a da economia como um todo. Nela é possível observar que o primeiro quartil mais produtivo cresce mais que a economia como um todo, o quartil menos produtivo cresce ainda mais do que este (convergência), porém, o segundo e o terceiro quartis (níveis de produtividade intermediária) têm variações negativas. Os autores observaram ainda que o quartil de produtividade baixa reduziu sua participação tanto em Valor Adicionado (VA), quanto em Pessoal Ocupado (PO), ao passo que o primeiro quartil de produtividade mais alta aumentou suas participações. Ou seja, novamente houve mudança, mas sem que se observasse um processo de “arraste”, mas, sim, um deslocamento da estrutura produtiva em direção às atividades de maior produtividade. Chame-se a atenção para este grupo, no qual se concentram as atividades da indústria extrativa.

TABELA 3.1

**Razão entre a produtividade média do trabalho do quartil e a produtividade média do trabalho total**

| Quartil | Nível de produtividade | 2002 | 2003 | 2004  | 2005 | 2006 | 2007 | 2008 | 2009 | Variação (%) |
|---------|------------------------|------|------|-------|------|------|------|------|------|--------------|
| 1º      | Alto                   | 9,76 | 9,78 | 10,01 | 9,91 | 9,93 | 9,57 | 9,67 | 9,96 | 2,02         |
| 2º      | Médio-alto             | 2,83 | 2,89 | 2,80  | 2,72 | 2,62 | 2,53 | 2,51 | 2,51 | -11,21       |
| 3º      | Médio-baixo            | 1,19 | 1,18 | 1,15  | 1,16 | 1,13 | 1,08 | 1,03 | 1,01 | -15,32       |
| 4º      | Baixo                  | 0,48 | 0,48 | 0,48  | 0,48 | 0,49 | 0,50 | 0,50 | 0,50 | 3,56         |

Fonte: Sistema de Contas Nacionais IBGE.

Elaboração: Squeff e Nogueira (in Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).

Por fim, quanto à qualidade das ocupações e da renda do trabalho, além da já esperada associação entre esta última e a produtividade do trabalho, em todos os quartis a renda do trabalho teve variação positiva e superior à produtividade, e apenas a do quarto quartil cresceu mais que o total, evidenciando a melhora na distribuição da renda observada nos anos 2000. Por outro lado, enquanto a produtividade do quartil no qual ela é mais elevada tem se mantido em torno de dez vezes superior à produtividade média da economia, no que tange à renda do trabalho essa razão sempre foi menor

que quatro e tem apresentado tendência de declínio (tabela 3.2). Essa disparidade não se verifica nos demais quartis. Portanto, a HE brasileira é ainda mais acentuada do que a péssima distribuição de renda do país. Foi também constatado que, como esperado, nos setores mais produtivos há maior participação de pessoal qualificado.

TABELA 3.2

**Evolução da renda média do trabalho segundo níveis (quartis) de produtividade – valores de 2000 (Em R\$ mil)**

| Quartil | Nível de produtividade | 2002  | 2003  | 2004  | 2005  | 2006  | 2007  | 2008  | 2009  | Var. Anual Média (%) |
|---------|------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------------|
| 1º      | Alto                   | 21,96 | 21,65 | 21,93 | 22,30 | 23,52 | 24,12 | 25,20 | 25,10 | 1,9                  |
| 2º      | Médio-alto             | 11,92 | 11,96 | 12,06 | 12,14 | 12,39 | 13,02 | 13,36 | 14,28 | 2,6                  |
| 3º      | Médio- baixo           | 8,82  | 9,17  | 8,65  | 8,95  | 9,50  | 9,78  | 10,16 | 10,40 | 2,4                  |
| 4º      | Baixo                  | 3,78  | 3,83  | 3,80  | 3,87  | 4,01  | 4,33  | 4,65  | 4,83  | 3,6                  |
| Total   |                        | 5,78  | 5,90  | 5,79  | 5,92  | 6,25  | 6,67  | 7,07  | 7,30  | 3,4                  |

Fonte: Sistema de Contas Nacionais IBGE.

Elaboração: Squeff e Nogueira (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).

Ao analisarem as atividades em um grau maior de detalhes, foi possível aos autores observarem questões relativas às ocupações. Verificaram, então, que houve um aumento da participação dos trabalhadores mais escolarizados, com exceção dos assalariados sem carteira, cuja representatividade caiu entre 2002 e 2009 e houve aumento da escolarização e da formalização. Porém, o ponto de maior destaque acerca desses quartis se refere à enorme queda verificada no conjunto de trabalhadores de baixa escolaridade, uma vez que os assalariados sem carteira e os trabalhadores classificados como marginais apresentaram as maiores quedas de participação.

Quanto à análise das atividades econômicas, os registros indicam mais a ocorrência de pequenas flutuações setoriais do que de mudanças estruturais propriamente ditas. Ficou aqui evidente que aumentos na produtividade não resultam, necessariamente, em aumentos proporcionais na renda do trabalho. Em outras palavras, a distribuição da renda, apesar da evidente correlação, não é resultado exclusivo da distribuição de produtividade. Constatou-se, também, que não será possível reduzir a desigualdade de renda no Brasil sem significativa elevação nos níveis de produtividade das atividades que, além se caracterizarem pelas produtividades mais baixas, empregam o maior contingente de trabalhadores.

Como aspecto positivo há o registro de um aumento generalizado do nível de formalização das ocupações – o que significa redução da precariedade das condições de trabalho – e uma melhora na distribuição de renda, com destaque para o fato de que as atividades nas quais o aumento da renda foi mais expressivo estão entre as que apresentaram também aumento importante na participação de trabalhadores com escolaridade elevada e com contrato formal de trabalho no contingente total de trabalhadores do setor.

Assim, ao longo do período se constatou que a renda do trabalhador e a qualidade das ocupações melhoraram sensivelmente. Mas, o mesmo não ocorreu com a produtividade média do trabalho, que tem permanecido praticamente estagnada, em especial a partir dos anos 80. Os dados mostrados no trabalho indicam que a HE brasileira manteve-se pouco sensível a tantas mudanças verificadas no Brasil nas últimas seis décadas. Isso sugere a necessidade de uma reflexão sobre que rumos precisam ser impostos ao país para que os avanços – notadamente os de cunho social – não se transformem apenas em mais um dos eventos conjunturais que marcaram nossa história.

Todavia, esse retrato da HE no Brasil, a despeito de sua abrangência e das contribuições analíticas que oferece, se desenvolve de acordo com o referencial conceitual original da HE: sua representação a partir dos hiatos de produtividade entre os três setores da economia. Como premissa subjacente a essa interpretação, vigora a noção de que os setores de baixo dinamismo das economias periféricas apresentam “homogeneamente” padrões de baixa produtividade e de que os setores dinâmicos concentram-se nas atividades primário-exportadoras. Na verdade, essa perspectiva implica uma simplificação que compromete a interpretação das estruturas produtivas contemporâneas, particularmente aquelas mais diversificadas e com significativa presença nas cadeias globais de valor. Isso é particularmente verdadeiro para o caso da economia brasileira que, conforme descrito acima, se diversificou acentuadamente na segunda metade do século passado e na qual setores industriais e de serviços modernos e dinâmicos aumentaram sua representatividade no produto do país.

Assim sendo, se fez necessária uma observação sobre o fenômeno da HE a partir de outra perspectiva de representação. A proposta é entender como as dessemelhanças internas a cada setor econômico se reproduzem e se relacionam na conformação da heterogeneidade como um todo. Essa perspectiva da heterogeneidade intrassetorial foi obtida por Nogueira e Oliveira (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*) através da compreensão de como é distribuída a amplitude total das produtividades, fazendo uso de uma medida da dispersão das produtividades dos diversos elementos observados. Em outras palavras, os autores utilizaram o Coeficiente de Variação (CV) como medida da HE intrassetorial.

Em seu estudo, os autores avaliam o comportamento temporal tanto dos níveis da produtividade do trabalho, quanto do coeficiente de variação de cada setor. Entende-se que uma situação ideal para uma redução virtuosa da HE seria aquela na qual haveria um crescimento da produtividade média associado a um processo de convergência (i.e. redução do coeficiente de variação).

O modelo investiga os coeficientes de variação das produtividades médias do trabalho de cada uma das atividades que compõem os setores. Vale destacar que há uma premissa implícita de que as produtividades do trabalho das firmas



dentro de cada uma das atividades são homogêneas e iguais à produtividade média da atividade à qual pertence.

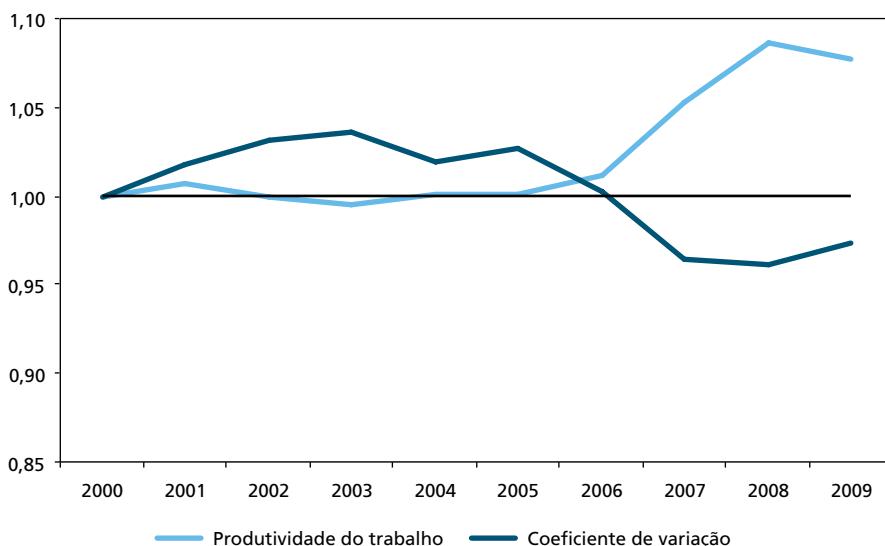
É incorporada, ainda, uma análise da decomposição (*shift-share*) da produtividade da economia como um todo, identificando em que medida mudanças setoriais de produtividade e mudanças estruturais contribuíram para a mudança da produtividade do agregado econômico. A análise foi dividida em três partes: a economia como um todo, a indústria e os serviços.

O trabalho dos autores se concentra na década de 2000, período no qual se registrou um contínuo e significativo crescimento das ocupações (2,3% a.a.) e uma redução na desigualdade de renda.

Em seu estudo, verifica-se que o comportamento global da economia aponta para resultados positivos, representados por um crescimento da produtividade média do trabalho associado a uma redução no coeficiente de variação dessa produtividade, particularmente a partir do ano de 2006 (gráfico 3.2). Do ponto de vista da estrutura produtiva, isso indica um processo de “convergência para cima” (redução da HE com aumento da produtividade). Todavia, uma análise do comportamento setorial indica que esse fato, a despeito dos resultados positivos no presente – que vêm se traduzindo nos ganhos sociais citados – há uma ameaça de vulnerabilidade na sustentação de processo.

GRÁFICO 3.2

**Produtividade do trabalho e coeficiente de variação interatividades da produtividade do trabalho – total da economia**



Fonte: Sistema de Contas Nacionais IBGE.

Elaboração: Nogueira e Oliveira (in Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).

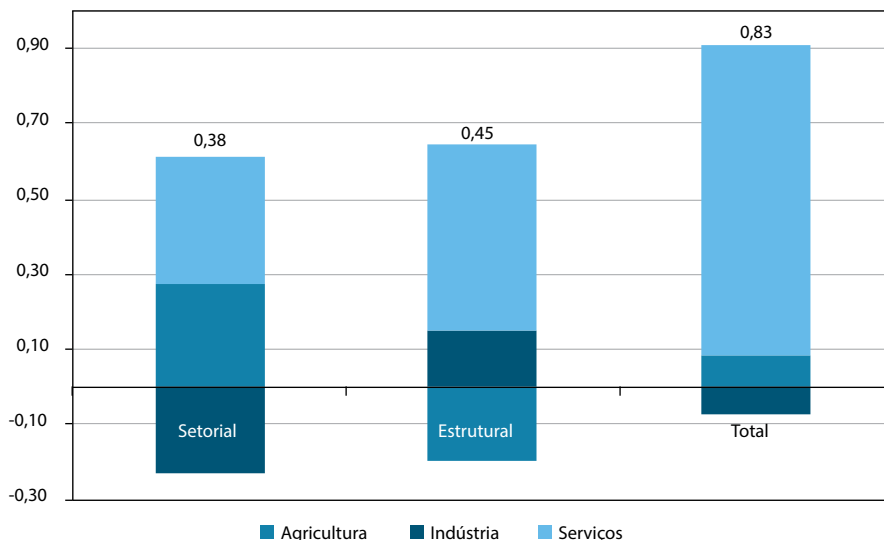
A análise da decomposição da produtividade demonstrou que a convergência verificada resultou de uma mudança estrutural na distribuição de ocupações na economia do país. Essa mudança, por sua vez, foi resultado de uma retração nas ocupações da agropecuária, consequência da intensificação do uso de capital e tecnologia no setor (gráficos 3.3 e 3.4). O pessoal liberado nessas atividades migrou, em sua maior parte, para os serviços, especialmente aqueles de menor produtividade. A parcela restante, que migrou para as atividades industriais, também encontrou colocação naquelas atividades de menor produtividade do trabalho. Em ambos os casos, o processo resultou em um aumento da HE intrasetorial.

Assim, uma avaliação comparativa do comportamento dos setores da economia indica que a convergência foi fruto do crescimento da produtividade dos dois setores menos produtivos: agropecuária e serviços – fato, a princípio, extremamente positivo –, mas, também pela perda de produtividade do setor industrial, o que se caracteriza como um indicador preocupante. Na verdade, o crescimento da produtividade média da economia foi alavancado, basicamente, por um expressivo aumento da produtividade da agropecuária. A despeito disso, a produtividade desse setor ainda se situa em apenas cerca de 1/3 da produtividade média da economia.

GRÁFICO 3.3

**Decomposição da variação média anual da produtividade por setor da economia entre 2000 e 2009**

(Em %)

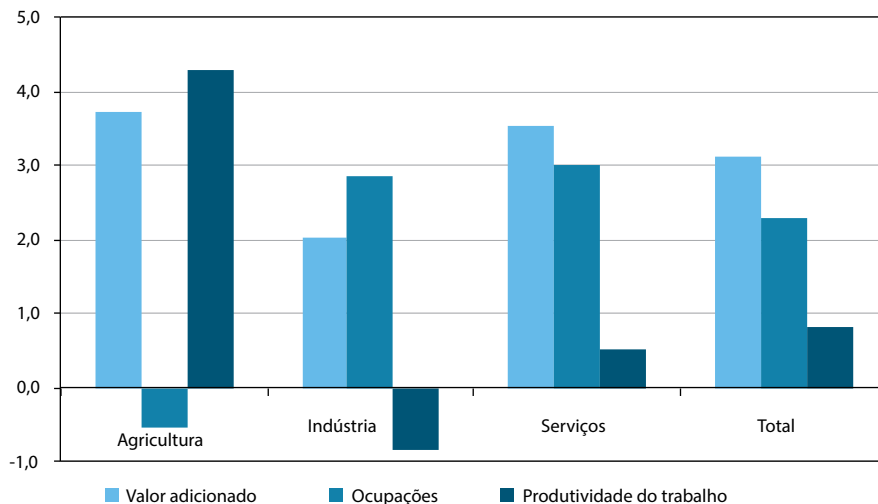


Fonte: Sistema de Contas Nacionais IBGE.

Elaboração: Nogueira e Oliveira (in Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).

GRÁFICO 3.4

**Variação anual média do valor adicionado, ocupações e produtividade do trabalho por setores entre 2000 e 2009**  
(Em %)



Fonte: Sistema de Contas Nacionais IBGE.

Elaboração: Nogueira e Oliveira (in Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).

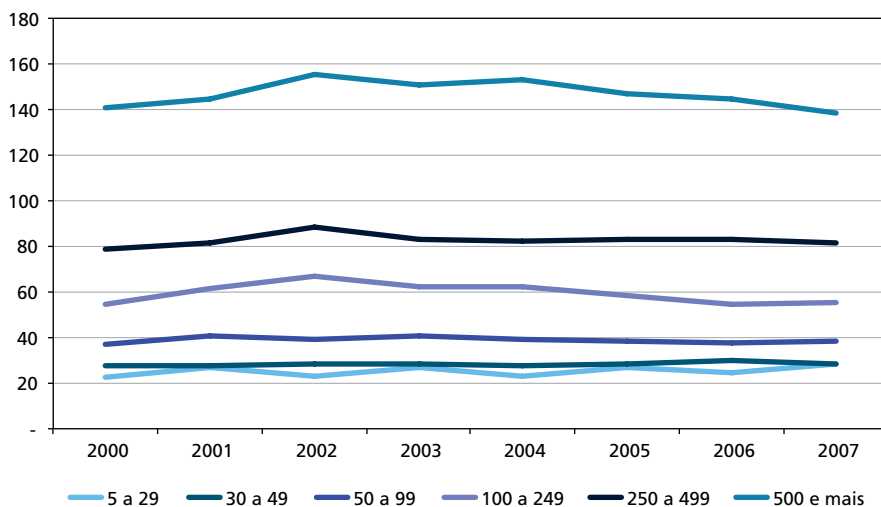
Ao observarem a indústria, setor considerado como o principal indutor de crescimento, os autores constatarem um processo que poderia ser chamado de “convergência perniciosa”, representado por uma redução da heterogeneidade (diminuição do coeficiente de variação) acompanhada de uma queda na produtividade do trabalho. Ou seja, constatou-se uma convergência em direção a uma produtividade média mais baixa. A origem principal desse fato se concentra exatamente no setor mais dinâmico da indústria, a indústria de transformação que, além de estar vivenciando esse tipo de convergência, ainda vem perdendo participação no VA agregado, possivelmente como consequência da elevada exposição à concorrência franca internacional. Nesse setor, a única atividade a apresentar ganho expressivo de produtividade (77,1%) foi a de fabricação de automóveis, caminhonetes e utilitários. Esse resultado é decorrente tanto do conjunto de incentivos que recebe, quanto do modelo de produção que o segmento vem adotando no país.

Em um estudo focado especificamente na produtividade do trabalho do setor industrial entre os anos de 2000 e 2007, Vasconcelos e Nogueira (2011) observaram, dentre outros aspectos, o comportamento da produtividade do trabalho em função do porte das firmas. Nesse estudo, constataram que a heterogeneidade produtiva na indústria do país se expressa entre empresas de portes

diferentes.<sup>3</sup> Em geral, existiu uma relação positiva entre porte e produtividade do trabalho no período analisado (gráfico 3.5). As firmas que têm entre 100 e 249 empregados apresentaram a produtividade média do trabalho próxima à produtividade média total da indústria. Enquanto empresas com menos de 100 empregados tiveram produtividade média sistematicamente inferior a do total da indústria, firmas com 500 ou mais tiveram produtividade do trabalho significativamente superior à produtividade global industrial.

GRÁFICO 3.5

Produtividade do trabalho por porte de empresas – indústria



Fonte: IBGE – Pesquisa Industrial Anual Empresa \_PIA.

Elaboração: Vasconcelos e Nogueira (2011).

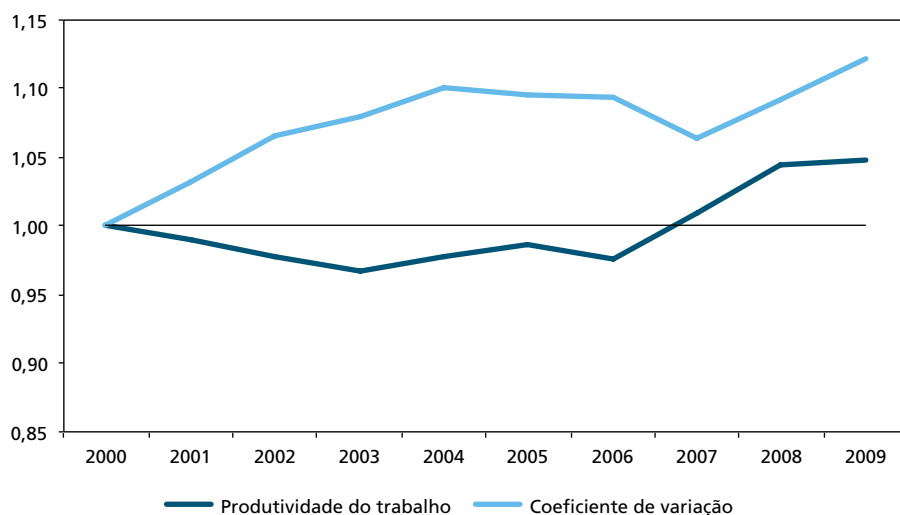
Obs.: Valores deflacionados setorialmente e expressos em R\$ 1000 do ano 2000.

Ainda segundo Nogueira e Oliveira (*no prelo*), o ganho de produtividade global da economia, como citado, deveu-se em grande parte ao que ocorreu no setor de serviços, dada a sua elevada e crescente participação na economia, que saltou de 58,2% do PO em 2000 para 62,1% em 2001 e de 65,3% do VA para 67,7%, e cuja produtividade cresceu a uma taxa anual de 0,5%. Entretanto, isso se deu com um aumento da heterogeneidade intrassetorial indicada por um crescimento de 12,2% no coeficiente de variação da produtividade (gráfico 3,6). Esse fato ocorreu principalmente pelo baixo crescimento da produtividade das atividades intensivas em mão de obra. Sendo estas as que já apresentavam níveis de produtividade mais baixos, o *gap* da produtividade intrassetorial aumentou.

3. Utiliza-se aqui o número de pessoas ocupadas na empresa como critério de porte. Os estratos são definidos como estabelecido pelo IBGE, quais sejam: 5 a 29 empregados, 30 a 49 empregados, 50 a 99 empregados, 100 a 249 empregados, 250 a 499 empregados e 500 ou mais empregados.

GRÁFICO 3.6

Produtividade do trabalho e coeficiente de variação – setor de serviços



Fonte: Sistema de Contas Nacionais IBGE.

Elaboração: Nogueira e Oliveira (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).

Merece destaque a atividade de Serviços Prestados às Empresas, que apresentou expressivo aumento no VA. Contudo, a expansão do PO foi ainda maior, resultando uma queda na produtividade do trabalho da atividade. Aparentemente isso se deve ao perfil do processo de terceirização ainda em curso na economia. Um destaque para a evolução dessa atividade já havia sido dado por Oliveira em 2011. No seu trabalho chamou a atenção para o crescimento da heterogeneidade produtiva no interior da atividade. Avaliando a série de 1998 a 2007, o autor verificou que o estrato de mais alta produtividade desse grupo – que é o que concentra as empresas prestadoras de serviços de alto conteúdo de informações – cresceu significativamente. Em contrapartida, as firmas de baixa produtividade – em sua maioria, as empresas terceirizadoras de mão de obra de baixa qualificação – apresentaram ligeira redução em sua produtividade. Sendo este último grupo de empresas aquele que responde pela maior parcela do PO do segmento, essa pequena redução mais que compensou o crescimento do estrato de alta produtividade. Como resultado desse processo, o que se verificou foi um aumento ainda maior da heterogeneidade da atividade.

De todas as atividades de serviço, aquela que, no trabalho de Nogueira e Oliveira (*no prelo*), apresentou maior crescimento na produtividade do trabalho foi a de Serviços financeiros. Tanto a rentabilidade crescente do setor, decorrente das elevadas taxas de juros, quanto o profundo processo de automação dessa atividade contribuíram para isso.

Quanto ao setor agropecuário, Vieira Filho e Santos (2011) constataram que, apesar de possuir um enorme potencial produtivo – evidenciado pela dinâmica que vem adquirindo e pelo peso que tem representado na pauta de exportações do país – o setor incorpora enormes segmentos que são marcados pela extrema pobreza, falta de recursos e, principalmente, escassez tecnológica. Isso resulta em baixíssimos níveis de produção num universo de estabelecimentos agrícolas que são responsáveis pela ocupação de um significativo contingente de trabalhadores.

Diferenças regionais na dotação de recursos naturais e disparidades no acesso e na capacidade de absorção e incorporação de conteúdo tecnológico, na capacidade de acesso a benefícios de políticas públicas, tais como crédito, na articulação das cadeias produtivas, no ambiente organizacional, dentre outros, estão na raiz desse fenômeno. Políticas públicas que não levem em conta tais fatores acabam por distorcer ainda mais a realidade, perenizando esse quadro. Nesse sentido, a compreensão do fenômeno da Heterogeneidade Intrasetorial na agropecuária brasileira torna-se essencial para que se desenvolvam ações capazes de contribuir com sua superação.

Objetivando analisar a heterogeneidade intrasetorial da agropecuária em maiores detalhes, Vieira Filho, Santos e Fornazier (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*) conduziram um estudo no qual classificam os estabelecimentos agropecuários por grupos tecnológicos segundo critérios econômicos e qualitativos da tecnologia e do ambiente institucional, e também por concentração produtiva. O problema colocado foi o de indagar se o processo de inovação tecnológica no setor, juntamente com as especificidades produtivas de cada região, contribui para o aumento das desigualdades produtivas, que, quando estruturais, inviabilizam a inclusão produtiva dos agentes marginalizados da dinâmica tecnológica.

Para responder ao questionamento, a hipótese central dos autores é a de que as inovações tecnológicas guiadas por mudanças institucionais e as especificidades regionais e produtivas contribuem para uma maior desigualdade na produção e no crescimento agropecuário, favorecendo os espaços organizacionais dinâmicos e inovadores, bem como bloqueando de forma estrutural as regiões estagnadas e marginalizadas do processo de desenvolvimento tecnológico. Argumentam que, em face da diferenciação regional, do porte dos empreendimentos e dos diversos níveis de incremento tecnológico, as políticas públicas devem ser orientadas tendo em vista a redução das diferenças prejudiciais à difusão dos novos conhecimentos e o aumento da produtividade dos agentes.

A metodologia adotada classifica os estabelecimentos, por eficiência tecnológica, em grupos de alta, média e baixa eficiência. A esta classificação associa-se

a produtividade total dos fatores (PTF), sendo a PTF aqui utilizada é calculada diretamente pela razão entre os dados disponíveis de renda bruta (RB) e custo total de produção (CT), e não por uma função de produção do tipo Cobb-Douglas. No caso da agricultura familiar, o custo total de produção pode não incluir boa parte dos rendimentos do trabalho. Contudo, como não há comparação direta entre os estabelecimentos de agricultura familiar e comercial,<sup>4</sup> isso não acarreta maiores problemas interpretativos.

Entre suas considerações finais se destaca que a agropecuária brasileira passou por muitas transformações nas últimas décadas, com visível incremento tecnológico. Porém, ainda prevalecem produtores que utilizam pouca tecnologia e obtêm baixa produtividade. Nesse estudo sobre a heterogeneidade dentro do setor agropecuário brasileiro ficou constatado que a heterogeneidade regional interna, por grupos tecnológicos e entre os estados brasileiros, é bastante significativa (tabela 3.3).

Chama a atenção o fato de que o grupo que possui maior área de terra ocupada média é exatamente o de agricultura comercial de baixa intensidade tecnológica e  $PTF < 1$ . Esse grupo retrata a realidade dos grandes latifúndios improdutivos ou especulativos. Ainda neste contexto, outro fator de destaque é que a agricultura familiar, a despeito de ocupar somente 24% da área total dedicada à atividade, responde por 34% da renda bruta.

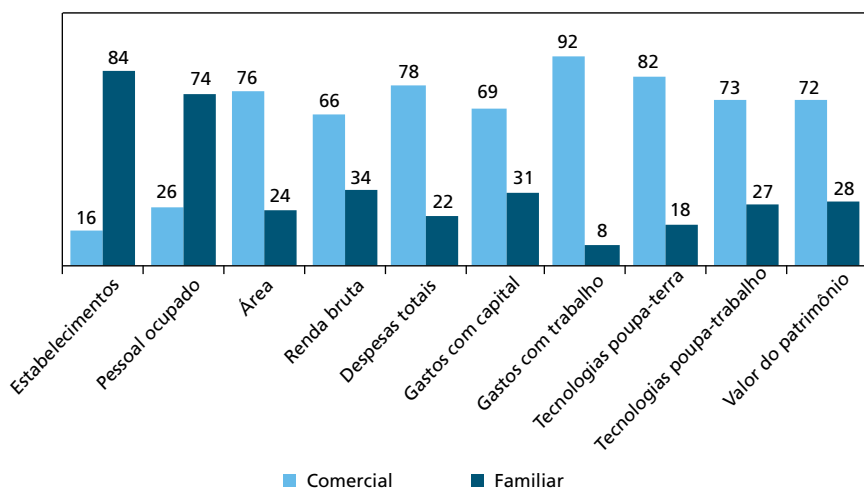
Essa percepção é reforçada pelo que se pode observar no gráfico 3.7, que apresenta uma análise comparativa entre agricultura comercial e familiar. Observa-se que 16% dos estabelecimentos são comerciais, sendo os que mais investem em tecnologias e ocupam apenas 26% da mão de obra. Todavia, chama a atenção o fato de que, mesmo utilizando 76% da terra disponível (o que indica seu porte), respondem por apenas 66% da renda bruta. Em outras palavras, sua produtividade do trabalho supera consideravelmente aquela dos estabelecimentos familiares, porém a produtividade da terra é inferior à daqueles. Isso é uma indicação de que estes estabelecimentos mantêm vastas áreas de terra sem uso.

---

4. Conforme especificação da Lei Nº 11.326/2006

GRÁFICO 3.7

**Participação da agricultura comercial e familiar por indicadores selecionados**  
(Em %)



Fonte Censo Agropecuário – IBGE (2006).

Elaboração: Vieira Filho, Santos e Fornazier (in Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).

A investigação, portanto, aponta para o fato de que é dispensável a classificação entre agricultura comercial e familiar. Existem agricultores ineficientes nos dois segmentos, o que exige a formulação de políticas públicas mais específicas.

TABELA 3.3

**Comparação entre a agricultura comercial e a familiar por grupos de intensidade tecnológica e por indicadores econômicos selecionados**

| Critérios econômicos e qualitativos |                                      | Comercial |       |         |       | Total comercial | Familiar |       |         |      | Total familiar | Brasil |
|-------------------------------------|--------------------------------------|-----------|-------|---------|-------|-----------------|----------|-------|---------|------|----------------|--------|
|                                     |                                      | PTF > 1   |       | PTF < 1 |       |                 | PTF > 1  |       | PTF < 1 |      |                |        |
|                                     |                                      | AT        | BT    | AT      | BT    |                 | AT       | BT    | AT      | BT   |                |        |
| Taxonomia – intensidade tecnológica |                                      | Alta      | Média | Baixa   |       |                 | Alta     | Média | Baixa   |      |                |        |
| Indicadores por Estabelecimentos    | Renda bruta (RB)                     | 481,3     | 100,6 | 88,4    | 21,2  | 136,6           | 39,7     | 13,6  | 6,6     | 1,7  | 12,8           | 32,2   |
|                                     | Custo total (CT)                     | 182,9     | 35,8  | 298,1   | 86,9  | 162,9           | 11,8     | 2,5   | 14,9    | 5,7  | 8,3            | 32,5   |
|                                     | Gasto com capital (GC)               | 10,5      | 1,3   | 12,2    | 2,9   | 6,9             | 1        | 0,1   | 1,2     | 0,2  | 0,6            | 1,6    |
|                                     | Gasto com trabalho (GTrab)           | 28,2      | 3,7   | 56,7    | 9     | 26,6            | 0,6      | 0,1   | 0,9     | 0,3  | 0,5            | 4,5    |
|                                     | Gasto com tecnologia poupa-terra     | 62,3      | 4,6   | 108,8   | 12    | 50,2            | 3,8      | 0,3   | 4,3     | 0,5  | 2              | 9,5    |
|                                     | Gasto com tecnologia poupa- trabalho | 8,4       | 0,7   | 9,4     | 1,6   | 5,2             | 0,6      | 0     | 0,8     | 0,1  | 0,4            | 1,1    |
|                                     | Valor do patrimônio (VP)             | 1186,5    | 352,5 | 1523,7  | 1015  | 1110,4          | 99       | 24    | 132,9   | 65,8 | 78,3           | 239,7  |
|                                     | Renda líquida (RL)                   | 298,4     | 64,8  | -209,8  | -65,6 | -26,2           | 27,9     | 11,1  | -8,3    | -4   | 4,5            | -0,3   |
|                                     | População ocupada (PO)               | 7,8       | 3,6   | 6,6     | 3,5   | 5,2             | 3,2      | 2,9   | 2,9     | 2,5  | 2,8            | 3,2    |
|                                     | Área (ha)                            | 252,4     | 185,3 | 284,9   | 417,9 | 313,3           | 15,5     | 12,6  | 19,1    | 23,1 | 18,3           | 64,5   |

(Continua)



(Continuação)

| Critérios econômicos e qualitativos   |                                                                              | Comercial |       |         |       | Total<br>comercial | Familiar |       |         |      | Total<br>familiar | Brasil |
|---------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------|-----------|-------|---------|-------|--------------------|----------|-------|---------|------|-------------------|--------|
|                                       |                                                                              | PTF > 1   |       | PTF < 1 |       |                    | PTF > 1  |       | PTF < 1 |      |                   |        |
|                                       |                                                                              | AT        | BT    | AT      | BT    |                    | AT       | BT    | AT      | BT   |                   |        |
| Taxonomia – intensidade tecnológica   |                                                                              | Alta      | Média | Baixa   |       |                    | Alta     | Média | Baixa   |      |                   |        |
| Variáveis Derivadas                   | PTF                                                                          | 2,6       | 2,8   | 0,3     | 0,2   | 0,8                | 3,4      | 5,5   | 0,4     | 0,3  | 1,5               | 1      |
|                                       | Produtividade da terra (RB/ha) [R\$]                                         | 1907,4    | 542,7 | 310,3   | 50,8  | 436,1              | 2571,7   | 1077  | 343,1   | 73,4 | 699,8             | 499,4  |
|                                       | Produtividade do capital (RB/GC)                                             | 45,7      | 79,7  | 7,2     | 7,4   | 19,7               | 39,5     | 130,2 | 5,4     | 6,9  | 21,9              | 20,4   |
|                                       | Produtividade do trabalho (RB/Gtrab)                                         | 17        | 27,3  | 1,6     | 2,4   | 5,1                | 63,9     | 107,4 | 7,6     | 5,6  | 28,1              | 7,1    |
|                                       | Participação das tecnologias poupa-terra e poupa-trabalho no custo total [%] | 39        | 15    | 40      | 16    | 34                 | 37       | 14    | 34      | 11   | 28                | 33     |
|                                       | Relação capital/trabalho                                                     | 0,4       | 0,3   | 0,2     | 0,3   | 0,3                | 1,6      | 0,8   | 1,4     | 0,8  | 1,3               | 0,3    |
|                                       | Taxa de retorno do patrimônio (RL/VP)                                        | 0,3       | 0,2   | -0,1    | -0,1  | 0                  | 0,3      | 0,5   | -0,1    | -0,1 | 0,1               | 0      |
|                                       | Produtividade do trabalho (VA/PO) [R\$ mil]                                  | 42,2      | 18,9  | -19,3   | -12,9 | 2,6                | 8,9      | 3,9   | -2,3    | -1   | 2                 | 2,1    |
|                                       | Estabelecimentos [em milhares]                                               | 146       | 115   | 253     | 295   | 809                | 837      | 993   | 1022    | 1515 | 4366              | 5176   |
| Participação dos estabelecimentos [%] |                                                                              | 3         | 2     | 5       | 6     | 16                 | 16       | 19    | 20      | 29   | 84                | 100    |

Fonte: Censo Agropecuário – IBGE (2006).

Elaboração: Vieira Filho, Santos e Fornazier (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).Obs.: <sup>1</sup> Valores monetários expressos em reais de 2006.<sup>2</sup> AT = Alta Intensidade Tecnológica / BT = Baixa Intensidade Tecnológica.

No grupo de média intensidade tecnológica e produtividade total dos fatores,  $PTF < 1$ , é preciso pensar em políticas que possam reverter a situação de renda líquida negativa, aumentando a eficiência produtiva.

No grupo de baixa intensidade tecnológica é suposta a existência de dois conjuntos: um improdutivo e outro especulativo. Para os improdutivos são necessárias políticas de aumento da capacidade de desenvolvimento e absorção tecnológica, extensão rural e educação. Para os especulativos o governo deve adotar políticas que desestimulem a especulação e promovam a redistribuição de terras aos produtores mais capacitados, tais como tributação mais elevada ou, como último recurso, a desapropriação de terras.

No grupo de alta intensidade tecnológica a PTF não alcançou o seu maior valor. Isso aponta para o fato de que esses estabelecimentos ainda podem melhorar sua eficiência por meio do aumento da capacidade de absorção de conhecimento externo, que pode ser estimulada por políticas específicas de capacitação gerencial, dependendo dos cultivos em questão e da região que se encontram.

Por fim, o aprofundamento dos problemas de produção e os desafios no plano microrregional irão indicar alternativas para formulação de políticas públicas com conteúdo local. Encontrar meios de ligar as políticas da União,

estados e municípios, de modo a que cheguem até o produtor é o desafio central do planejamento e da política agrícola no Brasil.

Neste sentido, os resultados identificaram que a heterogeneidade, no âmbito nacional, é bastante significativa entre os grupos tecnológicos, apontando para a constatação da hipótese inicial, segundo a qual as inovações tecnológicas guiadas por mudanças institucionais contribuem para ampliar o grau de heterogeneidade do sistema, beneficiando os agentes mais inovadores.

Finalmente, para completar um panorama da HE no Brasil é necessária sua observação a partir da perspectiva espacial. As desigualdades regionais no país são profundas e analisar sua expressão nos diferenciais de produtividade do trabalho é fundamental para uma completa percepção do problema.

A esse respeito é importante assinalar que o Brasil – assim como as demais economias da América Latina – se distingue, como se verá adiante, dos países desenvolvidos por duas características principais: as assimetrias nas capacidades tecnológicas frente a fronteira internacional e os diferenciais de produtividade que existem entre os setores, no interior dos setores e entre as empresas. No entanto, no Brasil essa diferenciação ocorre também entre regiões no interior do país, e não somente as regiões apresentam produtividades significativamente distintas como um todo, mas também em relação a um mesmo setor de atividades.

Uma análise da HE em uma perspectiva regional foi desenvolvida por Matteo (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*). Seu estudo apresenta a estrutura produtiva das regiões brasileiras e os índices de produtividade do trabalho das regiões e seus setores de atividade; uma análise regional da produtividade do trabalho no ano de 2008 e uma análise de sua evolução entre 1996 e 2008.

Entre as conclusões de suas análises se destaca a clara existência de heterogeneidade produtiva entre as regiões brasileiras. Nas regiões em que há atividades intensivas em capital a produtividade tende a ser maior do que naquelas em que há atividades intensivas em mão-de-obra. Uma região com atividade industrial cujo principal segmento seja o refino de petróleo tende a possuir maior produtividade do que um segmento que tenha, por exemplo, sua força na atividade comercial varejista. É de se notar que os diferenciais de produtividade se mantêm no tempo e chegam, em 2008, a mais de duas vezes e meia entre a maior e a menor (36 para o Sudeste e 14,2 para o Nordeste, conforme se pode observar na tabela 3.4).

TABELA 3.4

**Índice de produtividade, por setor de atividade econômica, Brasil e grandes regiões, 2008 (Em R\$ mil)**

|               | Total       | Agropecuária | Indústria   | Construção  | Comércio    | Serviços(1) |
|---------------|-------------|--------------|-------------|-------------|-------------|-------------|
| Norte         | <b>19,8</b> | 10,5         | 35,0        | 15,8        | 13,5        | 16,7        |
| Nordeste      | <b>14,2</b> | 4,0          | 26,0        | 12,7        | 12,7        | 16,6        |
| Sudeste       | <b>36,0</b> | 11,5         | 51,7        | 21,1        | 26,2        | 45,9        |
| Sul           | <b>29,6</b> | 15,3         | 37,9        | 19,7        | 28,6        | 33,9        |
| Centro-Oeste  | <b>35,4</b> | 26,2         | 31,9        | 20,3        | 24,0        | 34,1        |
| <b>Brasil</b> | <b>27,9</b> | <b>9,5</b>   | <b>42,4</b> | <b>18,3</b> | <b>22,0</b> | <b>34,3</b> |

Fonte: IBGE, Contas Regionais; PNAD.

Elaboração: Matteo (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).

Chama, contudo, a atenção o fato de que os diferenciais se mantêm e, em certos casos, ainda aumentam de intensidade quando comparados aos mesmos setores de atividade nas diversas regiões. Nesse caso, evidencia-se que a heterogeneidade intrassetorial, decorrente das disparidades de produtividade entre as atividades de um mesmo setor e entre o próprio modelo de produção dos diversos empreendimentos dentro de uma mesma atividade, possui considerável correlação com a distribuição geográfica.

No caso da agricultura é flagrante a diferença entre as regiões Centro-Oeste e Nordeste, que reflete as diferentes formas de exploração da atividade nessas duas regiões: na primeira a atividade é intensiva em capital e conhecimento, na segunda predomina a pequena propriedade e a agricultura familiar. Uma política que pudesse aportar tecnologia à produção de alimentos na agricultura familiar, conforme destacado no estudo citado anteriormente, poderia, com um número equivalente de pessoas ocupadas, aumentar a renda da atividade, aproximando-a da das demais regiões.

Na indústria, dadas as suas características, seria de se esperar que esses diferenciais fossem bastante reduzidos; contudo, o autor constatou que a produtividade da região Sudeste é o dobro daquela da região Nordeste.

Já os setores de construção e comércio apresentam mais semelhanças que diferenças quanto aos indicadores de produtividade (a natureza dos setores praticamente impõe essa semelhança). Porém, no setor de serviços a diferenciação volta a se acentuar. Uma explicação possível para essa grande diferença reside na estruturação interna desse setor, com a prevalência, em alguns estados, dos serviços prestados às empresas, ao passo que em outros prevalecem os serviços prestados às famílias. Estas atividades, conforme visto acima, têm índices de produtividade superiores aos daquelas.

O quadro de HE inter-regional observado aponta para a necessidade do estabelecimento de políticas públicas que levem esse fenômeno em consideração, de forma a permitir às regiões com menores níveis de produtividade diminuir sua distância em relação às demais regiões. Dada a persistência dos profundos diferenciais, ao longo do período analisado, não parece crível que eles sejam superados sem que políticas específicas para tanto sejam elaboradas.

De todo o exposto, o que se pode concluir é que, a despeito do comportamento positivo da produtividade do trabalho ao longo da década – tanto em relação a sua média, quanto a sua dispersão – a forma como isso vem ocorrendo merece atenção. O crescimento da produtividade se deve, principalmente, ao aumento da incorporação de tecnologia na agropecuária, do novo perfil da indústria automobilística e da automação bancária e aos ganhos de produtividade dos setores de cimento, papel e celulose e farmacêuticos. O que se destaca aqui, em primeiro lugar, são atividades que, dadas as características de origem de capital e a forma como operam no país, têm pouca capacidade de transbordamento e arraste tecnológico. Em segundo lugar, constata-se que boa parte dessas atividades – entre as quais também se deve incluir a de Extração de Petróleo e Gás Natural, que apresenta fortes perspectivas de crescimento nos próximos anos, assim como a agropecuária – são intensivas em recursos naturais. Em terceiro lugar, fica patente a perda de competitividade dos setores industriais mais expostos à concorrência internacional. Assim, há uma sinalização de que a economia pode estar caminhando para uma fragilidade em relação à conjuntura internacional, criando dependência dos preços internacionais de *commodities* e do mercado financeiro global.

#### 4 A HE E SUAS IMPLICAÇÕES ECONÔMICAS

Um primeiro olhar sobre as implicações econômicas da HE deve recair sobre a esfera macroeconômica. Tradicionalmente, os estudos sobre a HE se dão de forma privilegiada sob as perspectivas microeconômicas das análises setoriais e regionais, que é exatamente o enfoque da sessão anterior deste artigo. Complementarmente, o olhar macroeconômico sobre o tema costumeiramente restringe-se a diagnosticar as causas da instabilidade e a propor políticas que assegurem a estabilidade macro – ou seja, a análise fica reduzida a algo não particularmente vinculado à HE. Contudo, é lícito afirmar que o conjunto de políticas conduzidas nas áreas fiscal, monetária e cambial produzem efeitos particulares e distintos sobre a produtividade das empresas atuantes nos diversos setores da vida econômica, mesmo em contexto de estabilidade macroeconômica.

Os diferenciais de produtividade refletem, em alguma medida, a capacidade que as empresas possuem de responder às políticas macroeconômicas e às mudanças exógenas na conjuntura macro, mesmo em um contexto no qual as

condições de estabilidade são atendidas. É evidente, portanto, que um ambiente de maior volatilidade constitui um cenário propício para que a heterogeneidade se acentue. Por outro lado, o cenário de relativa estabilidade macro não constitui condição suficiente para a redução dos diferenciais que caracterizam a HE: é necessário que algumas variáveis macroeconômicas sejam manejadas de forma adequada a este objetivo.

Em particular, a taxa de câmbio real constitui uma dessas variáveis. No Brasil, a taxa de câmbio (R\$/U\$) tem apresentado, nos últimos anos, elevada volatilidade e forte e inequívoca tendência de valorização em termos reais. Esta situação pode ser benéfica para setores que possuem maior coeficiente importado, que adquirem insumos produtivos ou máquinas e equipamentos no exterior, mas também pode significar perda de competitividade para os setores que competem com a produção estrangeira via preço. Justamente porque os efeitos da trajetória da taxa de câmbio real são diferenciados conforme as distintas estruturas produtivas setoriais, não parece trivial identificar os seus resultados sobre a produtividade de cada setor e, portanto, sobre o grau de HE.

Em um trabalho preliminar, Amitrano *et. al.* (2011) estratificaram a indústria brasileira por intensidade tecnológica e identificaram indícios da existência de vínculos entre a trajetória da taxa de câmbio real e a dinâmica da estrutura produtiva industrial, da produtividade do trabalho e da pauta exportadora. Constataram, além disso, que tais impactos, caso se confirmassem, não seriam homogêneos para os diversos setores industriais.

Diante disso, Squeff e Araújo (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*) buscaram avaliar de forma mais detalhada o efeito da taxa de câmbio real sobre a produtividade do trabalho da indústria brasileira. Partindo de uma análise dos principais fatos estilizados relacionados aos dados utilizados, os autores desenvolvem estimações econométricas buscando as relações entre taxa de câmbio real, produtividade do trabalho e HE na indústria brasileira.

TABELA 4.1

**Elasticidade produtividade-câmbio e produtividade do trabalho em 2008 (Em R\$ de 2000)**

| Sector                                                     | Varição na produtividade decorrente de 10%<br>de valorização cambial (%) | Produtividade em 2008 |
|------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Setores mais produtivos:                                   |                                                                          |                       |
| Indústrias extrativas                                      | 4,90                                                                     | 83.469                |
| Produtos químicos                                          | -1,20                                                                    | 56.851                |
| Coque, refino de petróleo, combustíveis nucleares e álcool | 1,70                                                                     | 56.424                |
| Metalurgia básica                                          | 1,00                                                                     | 48.560                |
| Fabricação de meios de transporte                          | 1,70                                                                     | 43.461                |

(Continua)

(Continuação)

| Setor                                                                   | Varição na produtividade decorrente de 10% de valorização cambial (%) | Produtividade em 2008 |
|-------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------|-----------------------|
| Setores de produtividade intermediária:                                 |                                                                       |                       |
| Papel e gráfica                                                         | -2,70                                                                 | 39.112                |
| Máq. e equip. – exclusive elétric., eletrôn., de precisão e de comunic. | -1,00                                                                 | 30.052                |
| Máq. e aparelhos elétricos, eletrônicos, de precisão e de comunic.      | -0,90                                                                 | 26.274                |
| Borracha e plástico                                                     | 1,40                                                                  | 15.640                |
| Produtos de metal – exclusive máquinas e equipamentos                   | 7,80                                                                  | 14.435                |
| Minerais não-metálicos                                                  | 1,20                                                                  | 14.235                |
| Setores menos produtivos:                                               |                                                                       |                       |
| Alimentos e bebidas                                                     | -3,30                                                                 | 12.640                |
| Têxtil                                                                  | 1,10                                                                  | 10.235                |
| Madeira                                                                 | 3,00                                                                  | 8.872                 |
| Calçados e couro                                                        | 0,60                                                                  | 5.165                 |
| Vestuário                                                               | 1,20                                                                  | 3.895                 |

Fonte: Modelo estimado pelos autores a partir de dados do IBGE.

Elaboração: Squeff e Araújo (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).

Sua principal conclusão, segundo os coeficientes estimados, é que o efeito da taxa de câmbio sobre a produtividade do trabalho difere, em sinal e magnitude, nos diversos setores industriais (tabela 4.1).

Os autores constataram que os setores mais produtivos são os que mais se beneficiam da valorização cambial. Os de menor produtividade também se beneficiam, em grande medida, do fenômeno, porém, comparando esses setores em conjunto, constata-se que a variação esperada da produtividade seria maior no grupo mais produtivo. Essas evidências apontam para um aumento da HE da indústria brasileira.

Contribuindo ainda para o aumento do hiato de produtividade, observa-se que dos cinco setores cuja produtividade tende a decrescer com uma valorização cambial real, três estão no grupo de produtividade intermediária. Estes últimos setores, por seu turno, foram justamente os que apresentaram maior nível de produtividade dentro deste grupo. Isso configura, portanto, uma fonte adicional de aumento da HE na indústria brasileira: o diferencial de produtividade destes três setores com relação ao grupo mais produtivo tende a aumentar.

Daí depreender que obter convergência produtiva na indústria brasileira sob um cenário de apreciação cambial é uma tarefa bastante difícil. É possível que políticas industriais direcionadas para tornar mais produtivos os setores de baixa produtividade sejam capazes de compensar os efeitos negativos do

câmbio apreciado. É importante lembrar que a convergência produtiva pressupõe que a produtividade dos setores onde ela é baixa deva crescer a taxas superiores ao do crescimento da produtividade média. Se a tarefa em si já é complexa, realizá-la sob um cenário de apreciação cambial, no qual esses setores já se encontram submetidos à concorrência de produção importada, é algo virtualmente impossível.

Cumprе ressaltar que os autores chamam a atenção para o fato de que não pretendem afirmar que bastará uma desvalorização cambial para promover a convergência. É possível e provável que os setores de mais alta produtividade, por serem mais dinâmicos, sejam capazes de obter bom desempenho também com a desvalorização da taxa de câmbio. Este cenário, por seu turno, poderia engendrar incentivos aos setores de baixa produtividade, tornando-os mais competitivos, ou ao menos permitindo que se compensem, total ou parcialmente, os efeitos de estruturas produtivas inadequadas. Deste modo, o câmbio desvalorizado seria mais uma condição necessária do que suficiente, sendo imprescindível que estímulos adicionais sejam oferecidos, sem os quais os setores de baixa produtividade correrão o risco de permanecer pouco produtivos mesmo com câmbio desvalorizado. A discussão de uma política industrial visando a convergência produtiva, portanto, se faz premente e deve fazer parte da agenda do Estado brasileiro.

Se, por um lado, são escassos os estudos sobre a HE que focalizem a esfera macroeconômica, por outro lado o recorte microeconômico tradicionalmente utilizado se concentra no nível setorial. Todavia, conforme citado anteriormente, há uma evidente heterogeneidade produtiva no nível intrasetorial. Ou seja, a heterogeneidade entre firmas é um aspecto relevante a ser considerado no estudo da HE.

A partir dessa perspectiva, ainda na obra de Infante, Mussi e Nogueira (*no prelo*), Catela e Porcile analisam a distribuição das firmas entre diferentes estratos de produtividade dentro da indústria de transformação, assim como a dinâmica de transição destas firmas dentro e entre esses estratos. Com esse objetivo, fazendo uso do instrumental de *clusters k-means*, buscam identificar, em primeiro lugar, grupos ou estratos em que a produtividade é marcadamente diferente. A seguir, através de um modelo *probit ordenado*, avaliam a probabilidade de permanência das firmas nos diferentes estratos de produtividade, determinada por variáveis associadas ao progresso técnico, participação no comércio exterior, difusão e absorção de tecnologia e políticas públicas.

Sua análise é desenvolvida em duas partes: em primeiro lugar, para o total das empresas e incluindo os efeitos marginais para cada um dos clusters encontrados; e em segundo, separando as firmas em quatro grupos, definidos pela intensidade tecnológica do processo produtivo. O estudo abrange o período 2000-2008, com

uma base de dados de mais de 14.000 firmas brasileiras com 30 ou mais trabalhadores. Assim, foi possível que se verificasse um processo de transição entre estratos ou grupos no qual os grupos de mais alta produtividade elevaram seu peso no total.

Em suas conclusões se confirma, mais uma vez, a elevada heterogeneidade dentro da indústria de transformação brasileira, uma vez que os resultados evidenciam a existência de forte heterogeneidade intersetorial. Ficou também registrada uma forte heterogeneidade intrasetorial, dado que empresas que apresentam processos produtivos semelhantes em termos de intensidade tecnológica não podem ser consideradas homogêneas.

Com base na análise exploratória desenvolvida a partir do modelo *probit*, foi possível identificar como diferentes variáveis influenciam o desempenho em termos de produtividade das empresas da amostra. Cabe destacar que a análise desenvolvida com base nos modelos apresentados deve ser tomada só como indicativo da influência destas variáveis sobre a produtividade, não sendo possível tomar estes resultados como conclusões definitivas.

Da análise por intensidade tecnológica destaca-se a escassa proporção de firmas dentro do setor de alta intensidade tecnológica. Isso gera uma debilidade no processo de acumulação de capacidades tecnológicas que possibilitem uma mudança da estrutura produtiva capaz de reduzir a forte HE presente na indústria de transformação. Por sua vez, a taxa de crescimento de demanda por trabalhadores capacitados se vê debilitada e cresce a uma taxa inferior que à da oferta de trabalho.

Em relação às exportações, os resultados não deixam dúvidas de que existe uma relação direta entre o comércio exterior e a produtividade, mas o sentido desta relação de causalidade não pode ser inferido a partir dos resultados apresentados. O fato dos grupos de menor intensidade tecnológica apresentarem coeficientes maiores introduz novamente a questão da importância da política pública de promoção de exportações e de outras políticas associadas indiretamente para os setores de maior intensidade tecnológica.

A inovação tecnológica e o aprendizado dentro e fora de firma apresentaram resultados positivos. Isto deveria balizar as políticas públicas, valorizando aquelas educacionais e de treinamento como uma forma de distribuir socialmente as aptidões tecnológicas e o aprendizado e, conseqüentemente, a renda.

Já o financiamento público e o apoio governamental à inovação tecnológica apresentaram sinais tanto positivos, quanto negativos, segundo o grupo analisado. Para o total das empresas da amostra o apoio governamental se mostrou positivo e o financiamento público negativo. Já quando considerados os grupos por intensidade tecnológica, observa-se que para os grupos de maior intensidade tecnológica o apoio governamental foi positivo e para os grupos intermediários o financiamento



público também foi. Isso levanta a necessidade de uma melhor análise acerca de quais deveriam ser as empresas beneficiárias (setor, tamanho, tipo de capital) por cada uma dessas políticas para que se possa aumentar sua eficácia.

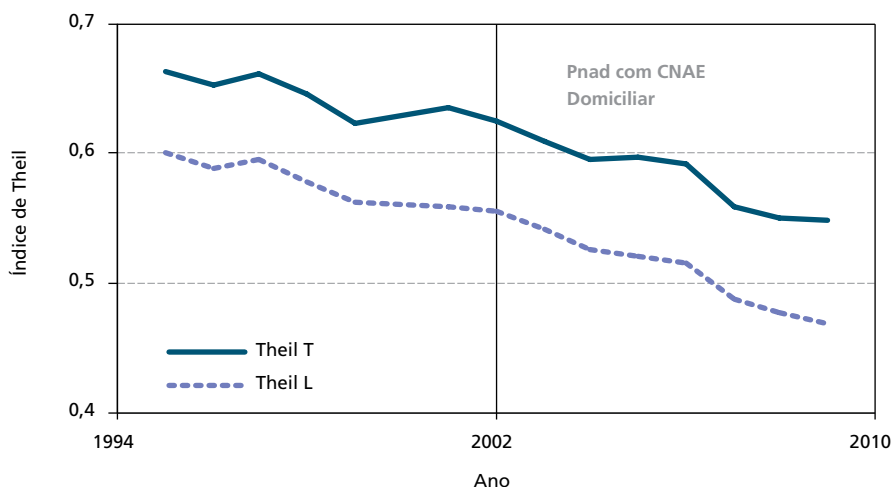
Finalmente, no conjunto das análises das implicações econômicas da HE cumpre considerar a questão crucial que é a de sua correlação com a distribuição de renda. Tendo em vista a notória e notável redução na desigualdade de renda experimentada pelo Brasil na última década, um estudo dessa natureza ganha especial relevância.

Segundo Soares (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*), a queda da desigualdade desde 2001 é, sem dúvida, um dos fatos mais importantes e alvissareiros da realidade social brasileira recente. Estudos indicam que uma parte dessa redução se deve às transferências governamentais, com estimativas que giram em torno de 1/3 da queda total de 2001 a 2009. Os outros 2/3 são resultado de um mercado de trabalho remunerando uma hora de trabalho de diferentes pessoas de forma cada vez menos desigual, mas pouco sabemos com certeza sobre o porquê.

O autor conduziu um estudo sobre a desigualdade dos rendimentos do trabalho de indivíduos com rendimento positivo segundo os Índices *Theil T* e *L* de 1995 a 2009. Pode-se discernir uma tendência de queda relativamente estável durante todo o período (gráfico 4.1). A taxa linear de queda da desigualdade é de 0,8 (x100) pontos de *Theil T* e 0,9 (x100) pontos de *Theil L* ao ano.

GRÁFICO 4.1

**Desigualdade dos rendimentos do trabalho**



A política de valorização do salário mínimo explicaria, no máximo,  $\frac{1}{4}$  da redução da desigualdade nos rendimentos individuais. Outra hipótese seria o papel de uma força de trabalho cada vez mais educada e mais igualmente educada. Certamente a escolaridade tem um papel na queda na desigualdade, mas dificilmente é capaz de explicar tudo. Há estudos que apontam a existência de um efeito-preço que explicaria uma parte da queda na desigualdade, mas não a totalidade.

Assim, a hipótese da HE das nossas economias pode ser explicativa. Esta explicação difere do salário mínimo na medida em que apela à produtividade e não à política pública como fator explicativo. No entanto, difere de outras explicações que usam a produtividade para explicar rendimentos na medida em que a produtividade do trabalho considerada – como agregado setorial e não como produtividade marginal do trabalho em um modelo de vários insumos – é a variável relevante, e tratada como um atributo do setor no qual os indivíduos se encontram empregados, e não dos próprios indivíduos. Trata-se de uma definição passível de críticas, pois, em setores capital-intensivos, uma alta produtividade do trabalho pode ser resultado do capital na função de produção. Em um mercado competitivo neoclássico, isso não resultaria em altos rendimentos do trabalho. Não obstante essas críticas, há muito apoio empírico para uma relação entre alta produtividade do trabalho e salários altos.

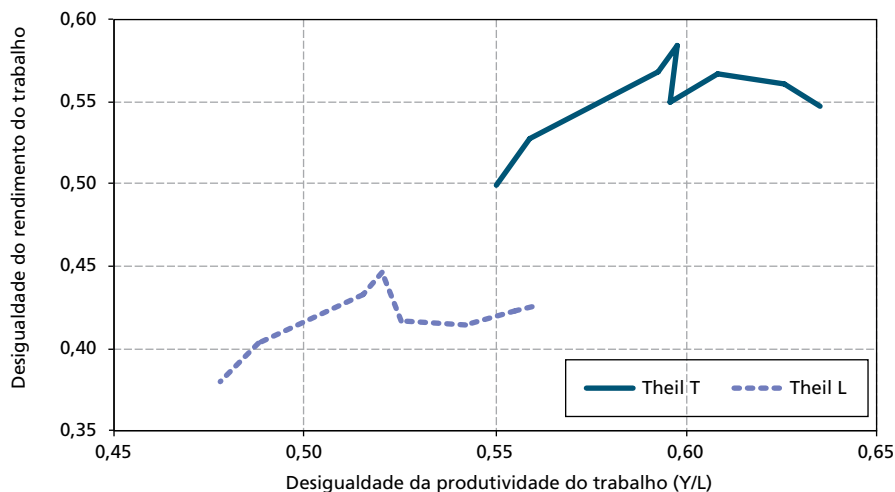
O estudo está dividido em duas partes. Na primeira se discute se o setor econômico no qual um trabalhador se encontra exerce influência sobre sua remuneração. Na segunda, dada a resposta positiva à primeira, é analisado se o que explica a relação entre setor e remuneração é a produtividade média do trabalho de cada setor.

Na primeira parte o autor constatou que a desigualdade salarial (de rendimento) entre setores está em queda, enquanto a desigualdade salarial entre setores está caindo mais rapidamente que a desigualdade salarial total, levando a uma queda também da porcentagem advinda de diferenças entre setores. Embora com algumas evidências contraditórias, ficou nítido que o setor de atividade no qual as pessoas se empregam é um determinante relevante de seu rendimento. A explicação buscada por aqueles que acreditam na relevância da HE é a produtividade do trabalho setorial.

Na segunda parte de seu estudo, Soares constatou que a desigualdade na produtividade do trabalho da População Ocupada no Brasil é muito alta e quase tão alta quanto a desigualdade de rendimentos. Constatou, ainda, em um diagrama de fase dos índices de *Tail*  $T$  e  $L$  das distribuições de produtividade e de rendimentos do trabalho, que, grosso modo, as duas variáveis evoluíram juntas (gráfico 4.2).

GRÁFICO 4.2

Diagrama de fase: desigualdade na produtividade e no rendimento do trabalho



Fonte: Phad e Contas Nacionais.

Elaboração: Soares (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*).

A despeito do estudo citado não ter sido conclusivo, algumas observações importantes se destacaram.

Não restaram dúvidas de que existem diferenciais setoriais de salário (controlados) grandes e relativamente estáveis. Além disso, tanto a desigualdade de rendimentos como a de produtividade do trabalho estão caindo, e caindo juntas. Este é um resultado idiossincrático do Brasil, até porque na maior parte dos países do mundo a desigualdade está aumentando e não caindo.

Decomposições brutas de *Theil T* e *L* mostram resultados coerentes com a tese segundo a qual uma queda (incipiente) na HE estaria puxando a desigualdade para baixo. No entanto, o fato de serem brutas limita o escopo de interpretação.

A evidência menos coerente com a tese acima é que o diferencial de  $R^2$  entre as equações de rendimentos não ampliadas e ampliadas não está caindo. Se a HE estivesse levando a desigualdade para baixo, deveria cair.

A evidência dos  $R^2$ , no entanto, é contraditada pela evidência dos próprios coeficientes, que estão em queda. A queda não é forte nem muito estável, mas, ainda assim, a tendência é de redução.

## 5 UMA COMPARAÇÃO INTERNACIONAL

Se resgatarmos o conceito de HE apresentado acima: “uma significativa disparidade entre os níveis de produtividade do trabalho dos diversos agentes econômicos que se perpetua no tempo”, fica claro que sua evidenciação não é “absoluta”, carecendo de um referencial comparativo a fim de se estabelecer o que representa a expressão *significativa disparidade entre os níveis de produtividade do trabalho*. É somente a partir do estabelecimento de um referencial de comparação que o termo *significativa* adquire significado concreto. Assim sendo, contextualizar a situação brasileira em um quadro de referência internacional se faz necessário para que se explicita a distância que separa o Brasil dos países mais desenvolvidos e se avaliem suas perspectivas de superação.

Foi com essa finalidade que Infante (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*) produziu um trabalho no qual intenta medir tanto o grau relativo de HE que caracteriza a economia brasileira, quanto os esforços que o país deveria realizar para reduzir as brechas de produtividade, emprego e desigualdade com vistas a alcançar o limiar do desenvolvimento.

A HE da América Latina manifesta-se através de diferentes níveis de produtividade dos trabalhadores nas diferentes camadas produtivas, fato que caracteriza o desempenho econômico da região. Essas brechas de produtividade constituem um núcleo a partir do qual se expande a desigualdade ao longo da sociedade, exacerbando brechas em capacidades e em oportunidades. Por conseguinte, para avançar em direção a um padrão de crescimento com igualdade seria necessário crescer com menos HE e mais desenvolvimento produtivo. Por isso, é preciso fomentar a aplicação de políticas de convergência produtiva para fechar as brechas externas e internas de produtividade.

O autor realiza, no trabalho, diversas comparações internacionais de dados socioeconômicos do Brasil: países da América Latina, União Europeia, EUA, Coréia e Portugal.

Com base nessas comparações, o autor mostra os possíveis cenários de convergência produtiva (fechamento de brechas externas e internas de produtividade) do Brasil com países que estão atualmente no que denomina “limiar do desenvolvimento”. Para isso, examina, primeiramente, as características da HE e a diversidade dos países da América Latina, bem como a situação do Brasil. Em segundo lugar, determina as brechas deste país com relação a Portugal – país de referência que foi considerado como no “limiar do desenvolvimento” – através de dados sobre a estrutura produtiva de ambas as realidades até 2009, o que evidencia as disparidades entre esses dois países (tabela 5.1). Finalmente, realiza um exercício com projeções que conduzem o Brasil para esse “limiar do desenvolvimento”, apontando trajetórias e requerimentos necessários para o estabelecimento de um processo de convergência produtiva nesse país.

TABELA 5.1  
Brasil e Portugal – dados básicos (2009)

| Componentes                                           |                | Brasil | Portugal |
|-------------------------------------------------------|----------------|--------|----------|
| <b>Dados gerais</b>                                   |                |        |          |
| PIB <i>per capita</i>                                 | (US\$ mil PPP) | 10,2   | 23,8     |
| PIB por trabalhador                                   | (US\$ mil PPP) | 26,3   | 49,5     |
| Taxa Emprego/População                                | (%)            | 38,8   | 48,0     |
| <b>Estrutura econômica</b>                            |                |        |          |
| <b>Produtividade do trabalho</b>                      |                | 26,3   | 49,5     |
| Estrato de alta produtividade                         |                | 100,8  | 102,7    |
| Estrato de média produtividade                        |                | 18,2   | 42,7     |
| Estrato de baixa produtividade                        |                | 5,0    | 25,1     |
| <b>Razão entre produtividades</b>                     | A/B            | 20,2   | 4,1      |
|                                                       | A/M            | 5,5    | 2,4      |
|                                                       | M/B            | 3,6    | 1,7      |
| <b>Composição do PIB</b>                              |                | 100    | 100      |
| Estrato alto                                          |                | 69,0   | 43,1     |
| Estrato médio                                         |                | 21,3   | 40,5     |
| Estrato baixo                                         |                | 9,7    | 16,4     |
| <b>Composição do emprego (%)</b>                      |                | 100    | 100      |
| Estrato alto                                          |                | 18,0   | 20,8     |
| Estrato médio                                         |                | 30,8   | 46,9     |
| Estrato baixo                                         |                | 51,2   | 32,3     |
| <b>Distribuição da renda</b>                          |                |        |          |
| <b>Renda <i>per capita</i>/quintis</b> (US\$ mil PPP) |                | 10,2   | 23,8     |
| V                                                     |                | 32,5   | 45,2     |
| IV                                                    |                | 8,8    | 27,2     |
| III                                                   |                | 5,3    | 26,1     |
| II                                                    |                | 3,1    | 13,4     |
| I                                                     |                | 1,3    | 6,9      |
| Razão da Renda V/I                                    |                | 25,0   | 6,6      |
| Coeficiente de Gini                                   |                | 57,6   | 38,1     |
| <b>Pobreza</b>                                        |                |        |          |
| Incidência de pobreza absoluta                        |                | 24,9   | n.d      |
| Incidência de pobreza relativa                        |                | 23,9   | 16,3     |

Fonte: Elaboração de Infante (*in* Infante, Mussi e Nogueira, *no prelo*) a partir de dados de diversas fontes.

Sua conclusão é a de que, para avançar em condições de igualdade social em direção ao “limiar do desenvolvimento”, o Brasil deve empreender uma estratégia de crescimento econômico com menor HE e mais desenvolvimento produtivo, cujo dinamismo tenha efeitos positivos sobre a distribuição de renda e a inclusão social.

Os exercícios de projeções mostram que para atingir as condições hoje apresentadas por Portugal o Brasil necessitaria de um processo de longo prazo, que se estenderia por, ao menos, duas décadas. Além desse requisito, as estimativas revelam que é necessário que o novo padrão de desenvolvimento, o crescimento econômico e o PIB *per capita*, sejam elevados e sustentáveis, como resultado de uma transformação que aumente significativamente a produtividade das camadas menos

avançadas da estrutura econômica. Por outro lado, destacou-se que as mudanças na composição do produto e do emprego, bem como a realização do aumento esperado da produtividade, especialmente, nas camadas baixa e intermediária, demandarão importantes esforços em matéria de novos investimentos.

Como resultado do processo de convergência produtiva com igualdade, mudanças importantes na estrutura econômica e social do Brasil seriam produzidas. Seriam essas resultado da modernização da produção, marcada pela redução da HE, que levaria a uma renovada capacidade de integração das pessoas por meio do aumento do emprego e da qualidade dos postos de trabalho. Seriam também esperadas melhorias nas condições de trabalho, o que prepararia o terreno para que os trabalhadores tivessem salários mais altos e um maior grau de proteção social.

Todas essas mudanças indicam que a distribuição de renda passaria a ser mais igualitária, pois o aumento do emprego e dos salários dos trabalhadores conduziria a uma maior participação do trabalho na renda.

Em suma, trata-se de alavancar uma decidida aplicação de políticas de convergência produtiva, revertendo a tendência atual na qual a maior parte do crescimento econômico e da produtividade segue padrões altos de concentração. Como resultado, melhoraria a capacidade do sistema para absorver a crescente força de trabalho e reduzir as brechas da renda resultantes dos diferenciais de produtividade. Em outros termos, seriam políticas orientadas a superar a persistente heterogeneidade da estrutura produtiva da economia brasileira e a reforçar as sinergias entre a convergência produtiva e a inserção social no mundo do trabalho, e assim reduzir a desigualdade na distribuição de renda.

## 6 CONCLUSÕES

Ao longo de sete décadas, o Brasil atravessou uma miríade de cenários políticos, desde ditaduras civis e militares, até períodos de estabilidade institucional. No plano econômico promoveu o desbravamento e a incorporação de extensas regiões praticamente inabitadas, hoje transformadas em áreas altamente produtivas. Foi conduzido segundo políticas econômicas dos mais diversos matizes, convivendo com períodos de hiperinflação e de desinflação. O país, produziu planos de estabilização econômica de diversas orientações conceituais e moveu-se de uma intensa estatização da economia até um amplo processo de privatização e liberalização econômica. Implantou, também, um moderno e robusto sistema financeiro, e passou por surtos de intenso crescimento econômico, bem como por longos períodos de “estagflação”. Tornou-se líder mundial em alguns importantes campos tecnológicos, ao mesmo tempo em que se manteve absolutamente atrasado e dependente em outros estratégicos. Atravessou os choques do petróleo, da dívida externa, declarou moratória e sofreu o “efeito dominó”

de diversas crises financeiras internacionais. De uma dívida externa considerada impagável, passou a situação de credor internacional. Conviveu com taxas de juros estratosféricas e períodos de juros declinantes. Assistiu a um intensivo êxodo rural, produzindo uma hipertrofia urbana com as consequentes degradações do espaço e das condições sociais das cidades. Mas, principalmente, transmutou-se de país agrícola e rural, exportador de *commodities*, em um país urbano com uma sólida e diversificada base industrial, um pujante setor de serviços, ainda que primordialmente exportador de *commodities*.

A despeito desse caleidoscópio político-econômico, o aspecto mais relevante para sua população perseverou: uma profunda desigualdade social que, somente na última década, começa a dar sinais concretos de superação. Entretanto, há importantes sinais de que esse processo de melhoria na equidade social pode estar se aproximando do seu esgotamento.

A síntese dos estudos conduzidos pelo Ipea e publicados no Boletim Radar Nº 14 (2011) e no livro “Por um desenvolvimento inclusivo: o caso do Brasil” (no prelo) aponta para o fato de que, no período mais recente, o Brasil vem vivenciando uma notável e surpreendente redução das desigualdades de renda. Estudos atribuem a diversas causas, dentre as quais se destacam o aumento real do salário mínimo e os programas governamentais de transferência de renda. O conjunto de dados e de estudos apresentados no livro mostra que esse fenômeno parece não estar sendo suportado por uma redução de mesma magnitude na produtividade do trabalho; a estrutura produtiva vem se mantendo praticamente tão heterogênea quanto, historicamente, sempre o foi. As mudanças não são de grande monta. Mais ainda, como os valores da produtividade do trabalho e da renda dos setores de menor produtividade quase se igualam, é lícito supor que, tanto nos setores de menor produtividade, como nos estratos menos produtivos dentro de cada setor ou atividade, a capacidade de aprofundamento do processo de melhoria da distribuição de renda pode se ver limitada. Mais ainda, em alguns casos, as mudanças na estrutura produtiva apontam para o agravamento ainda maior dessas limitações. Dessa obra emerge, então, como grande desafio para a próxima década, o desenvolvimento de políticas que sejam capazes de incorporar a padrões mais dinâmicos um imenso contingente de firmas, tanto formais, quanto – e, talvez, principalmente – informais cuja capacidade de gerar produto a partir da atividade humana (produtividade do trabalho) é hoje extremamente reduzida.

A manutenção do quadro atual muito provavelmente será o maior limitador para a definitiva superação da, ainda inadmissível, pobreza que atinge largas camadas da população. Por outro lado, um choque de produtividade que não venha acompanhado desta preocupação, especialmente de um aumento de renda capaz

de alavancar simultaneamente a demanda, poderá produzir efeitos na estrutura produtiva que, ao proporcionarem ganhos na produtividade média da economia e ao produzirem um efeito de convergência produtiva, sejam resultado não de um aumento do produto global, mas de uma redução na taxa de ocupação da mão de obra, com seus perniciosos impactos sobre o emprego.

## REFERÊNCIAS

- AMITRANO, C. R. *et al.* Taxa de câmbio real e heterogeneidade estrutural na indústria de transformação brasileira: uma avaliação preliminar. **Boletim Radar – tecnologia, produção e comércio exterior**, Brasília, n. 14, 2011.
- BONELLI, R. Growth and productivity in brazilian industries. **Journal of Development**, Northolland, n. 39, 1992.
- \_\_\_\_\_. Labor productivity in Brazil during the 1990s. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. (Texto para Discussão, n. 906).
- CASTELLS, M. **A sociedade em rede**. Era da informação: economia, sociedade e cultura. 7. ed. São Paulo: Paz & Terra, 2013. v. 1.
- CEPAL – COMISSÃO ECONÔMICA PARA A AMÉRICA LATINA E O CARIBE. **Progreso técnico y cambio estructural en América Latina**. Santiago: Naciones Unidas, 2007.
- \_\_\_\_\_. La hora de la Igualdad: brechas por cerrar, caminos por abrir. **Sesiones de la Cepal**, Naciones Unidas, Santiago, n. 33, 2010.
- \_\_\_\_\_. **Anuario estadístico de América Latina y el Caribe**. Santiago: Naciones Unidas, 2012.
- CIMOLI, M. (Ed.). **Heterogeneidad estructural, asimetrías tecnológicas y crecimiento en América Latina**. Santiago: CEPAL, 2005.
- CONSIDERA, C.; VALADÃO, L. F. R. **Produtividade e emprego**: questões econômicas e estatísticas. Rio de Janeiro: IPEA, 1995. (Boletim de Conjuntura, n. 31)
- GUSSO, D. A., NOGUEIRA, M. O.; VASCONCELOS, L. F. **Heterogeneidade Estrutural: uma retomada conceitual**. Brasília: IPEA, 2011. (Boletim Radar – tecnologia, produção e comércio exterior, n. 14).
- INFANTE, B. R.; MUSSI, C; NOGUEIRA, M. O. (Ed.). **Por um desenvolvimento inclusivo**: o caso do Brasil. Santiago: CEPPAL; Brasília: IPEA. (no prelo)
- JOHNSON, S. **The economic crisis and the crisis of economics**. *Revised version of speech prepared for the presidential address to the Association for Comparative Economics*,



4-7, Peterson Institute for International Economics. San Francisco: 2009. Disponível em: <<http://www.piie.com/publications/papers/paper.cfm?ResearchID=1090>>.

McMILLAN, M. S.; RODRICK, D. **Globalization, structural change and productivity growth**. Massachusetts: National Bureau of Economic Research, 2011. (Working Paper n. 17143)

NOHLEN, D.; STURM, R. La heterogeneidad estructural como concepto básico en la teoría de desarrollo. **Revista de Estudios Políticos (Nueva Epoca)**, Centro de Estudios Políticos y Constitucionales, Madrid, n. 28, 1982.

OIT – ORGANIZAÇÃO INTERNACIONAL DO TRABALHO. **Panorama Laboral 2012: América Latina y el Caribe**. Lima: Naciones Unidas, 2012.

OLIVEIRA, J. M.; SOUZA, A. G. **Heterogeneidade estrutural no setor de serviços brasileiros**. Brasília: IPEA, 2011. (Boletim Radar – tecnologia, produção e comércio exterior, n. 14).

PINTO, A. Natureza e implicações da ‘heterogeneidade estrutural’ da América Latina. In: BIELSCHOWSKY, R. (Org.). **Cinquenta anos de pensamento na Cepal**. Rio de Janeiro: Ed. Record, 2000. v. 2.

SACHS, J. **Rethinking macroeconomics**. Capitalism and society. Berkeley: Berkeley Electronic Press, 2009. v. 4.

SUNKEL, O.; INFANTE, B. R. (Ed.). **Hacia um desarrollo inclusivo: el caso de Chile**. Santiago: CEPAL, 2009.

VASCONCELOS, L. F.; NOGUEIRA, M. O. **Heterogeneidade estrutural no setor industrial**. Brasília: IPEA, 2011. (Boletim Radar – tecnologia, produção e comércio exterior, n. 14).

VIEIRA FILHO, J. E. R. e SANTOS, G. R. **Heterogeneidade no setor agropecuário brasileiro: contraste tecnológico**. Brasília: IPEA, 2011. (Boletim Radar – tecnologia, produção e comércio exterior, n. 14).



## PRODUTIVIDADE AGRÍCOLA NO BRASIL

Rogério Edivaldo Freitas\*

### 1 INTRODUÇÃO

Estudos clássicos dedicados à economia agrícola no Brasil (Castro, 1969; Marcondes, 1995; Homem de Mello, 1999) já discutiam as funções centrais da agricultura no sistema econômico e, dentre elas, a obtenção de divisas por meio de exportações líquidas, a liberação de fatores produtivos para outras atividades econômicas, ofertar alimentos internamente em qualidade e quantidade, e suprir o tamanho do mercado interno e ser instrumento para sua expansão.

No caso da agricultura brasileira, os últimos 50 anos presenciaram profundas mudanças nas estruturas de produção, suprimento de insumos, e comercialização e distribuição interna e externa de inúmeros produtos de origem agrícola, alguns dos quais, inclusive, se tornaram de grande volume produzido ao longo do período, como soja e algodão por exemplo.

Na questão dos saldos comerciais, vigoraram *superávits* comerciais agropecuários em todos os anos de 1989 a 2012 (Freitas, 2014), mesmo em exercícios nos quais o saldo comercial brasileiro foi negativo.<sup>1</sup> Sob tal prisma, Bonelli e Malan (1976) já argumentavam que a capacidade de geração de divisas através de exportações é pelo menos tão importante quanto a eventual capacidade de poupar divisas substituindo importações por produção doméstica.

Em termos de liberação de mão de obra para outras atividades, Ferreira *et al.* (2006) contabilizaram uma redução de 400 mil pessoas na PEA rural entre inícios da década de 1990 e a metade da década de 2000, com queda em termos de ocupações

---

\* Técnico de planejamento e pesquisa da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea. O autor agradece a Gesmar Rosa dos Santos e a José Mauro de Moraes, ambos da Diset/Ipea, pelas críticas ao trabalho, isentando-os por completo dos erros e imperfeições aqui remanescentes. Registre-se também um agradecimento a Luís Claudio Kubota da Diretoria de Estudos e Políticas Sociais (Disoc) do Ipea, por haver disponibilizado o estudo OECD (2014), aqui aproveitado.

1. Aqui, é preciso evidenciar o aspecto estrutural de tais resultados, na medida que eles foram obtidos em períodos marcados por diferentes moedas, por variados regimes cambiais, por condições comerciais oscilantes e por crises internacionais, ou seja, no contexto das mais diversas condições de operação das atividades de campo, processamento e comercialização de produtos agropecuários. Este quadro vem ressaltar o posicionamento competitivo e ganhos de produtividade por parte da agricultura local.

agrícolas e de ocupações não agrícolas.<sup>2</sup> Tal fenômeno está incorporado na avaliação de outros analistas, como em Bonelli e Fontes (2013).

Os resultados de elevação da produção agrícola total (em toneladas), com um menor emprego de mão de obra, ancoram-se na incorporação de capital em termos de máquinas e em alterações nos parâmetros tecnológicos das funções de produção em uso nas atividades agrícolas empreendidas no país.

No âmbito da oferta interna de alimentos, Barros (2002) havia estimado a variação de preços reais de diversos itens agrícolas e/ou alimentares no período 1975-2000, verificando redução no preço real de açúcar, alface, arroz, banana, batata, café, cenoura, feijão, laranja, mamão e tomate.

Já em termos de volume gerado, num período mais próximo, observa-se que algodão em pluma, milho, soja/derivados e trigo, em particular, têm experimentado aumento da produção local. É o que informam os dados da Conab (2014), conforme ilustrados a seguir.

TABELA 1

**Balanco de oferta e demanda, itens selecionados (1.000 toneladas)**

| Produto          | Safra   | Estoque inicial | Produção | Importação | Suprimento | Consumo  | Exportação | Estoque final |
|------------------|---------|-----------------|----------|------------|------------|----------|------------|---------------|
| Algodão em pluma | 2007/08 | 567,3           | 1.602,2  | 33,7       | 2.203,2    | 995,3    | 532,9      | 675,0         |
|                  | 2008/09 | 675,0           | 1.213,7  | 14,5       | 1.903,2    | 1.004,1  | 504,9      | 394,2         |
|                  | 2009/10 | 394,2           | 1.194,1  | 39,2       | 1.627,5    | 1.039,0  | 512,5      | 76,0          |
|                  | 2010/11 | 76,0            | 1.959,8  | 144,2      | 2.180,0    | 900,0    | 758,3      | 521,7         |
|                  | 2011/12 | 521,7           | 1.893,3  | 3,5        | 2.418,5    | 895,2    | 1.052,8    | 470,5         |
|                  | 2012/13 | 470,5           | 1.310,2  | 17,4       | 1.798,1    | 887,0    | 572,9      | 338,2         |
|                  | 2013/14 | 338,2           | 1.643,6  | 20,0       | 2.001,8    | 900,0    | 575,0      | 526,8         |
| Milho            | 2007/08 | 1.824,2         | 58.652,3 | 652,0      | 61.128,5   | 46.084,1 | 7.368,9    | 7.675,5       |
|                  | 2008/09 | 7.675,5         | 51.003,8 | 1.181,6    | 59.860,9   | 45.414,1 | 7.333,9    | 7.112,8       |
|                  | 2009/10 | 7.112,8         | 56.018,1 | 391,9      | 63.522,8   | 46.967,6 | 10.966,1   | 5.589,1       |
|                  | 2010/11 | 5.589,1         | 57.406,9 | 764,4      | 63.760,4   | 48.485,5 | 9.311,9    | 5.963,0       |
|                  | 2011/12 | 5.963,0         | 72.979,5 | 774,0      | 79.716,5   | 51.888,6 | 22.313,7   | 5.514,2       |
|                  | 2012/13 | 5.514,2         | 81.505,7 | 911,4      | 87.931,3   | 53.159,5 | 26.174,1   | 8.597,7       |
|                  | 2013/14 | 8.597,7         | 75.455,6 | 300,0      | 84.353,3   | 53.817,9 | 19.500,0   | 11.035,5      |

(Continua)

2. Em paralelo, é reconhecida a importância do setor agrícola e das agroindústrias a jusante em relação ao dinamismo econômico das cidades médias brasileiras e, por conseguinte, enquanto fator de limitação de fluxos migratórios, para os maiores centros urbanos nacionais.

(Continuação)

| Produto        | Safra   | Estoque inicial | Produção | Importação | Suprimento | Consumo  | Exportação | Estoque final |
|----------------|---------|-----------------|----------|------------|------------|----------|------------|---------------|
| Soja em grãos  | 2007/08 | 3.675,6         | 60.017,7 | 96,3       | 63.789,6   | 34.750,0 | 24.499,5   | 4.540,1       |
|                | 2008/09 | 4.540,1         | 57.161,6 | 99,4       | 61.801,1   | 32.564,0 | 28.562,7   | 674,4         |
|                | 2009/10 | 674,4           | 68.688,2 | 117,8      | 69.480,4   | 37.800,0 | 29.073,2   | 2.607,2       |
|                | 2010/11 | 2.607,2         | 75.324,3 | 41,0       | 77.972,5   | 41.970,0 | 32.986,0   | 3.016,5       |
|                | 2011/12 | 3.016,5         | 66.383,0 | 266,5      | 69.666,0   | 36.754,0 | 32.468,0   | 444,0         |
|                | 2012/13 | 444,0           | 81.499,4 | 283,8      | 82.227,2   | 38.524,0 | 42.791,8   | 911,4         |
|                | 2013/14 | 911,4           | 86.082,3 | 300,0      | 87.293,7   | 40.080,0 | 45.296,6   | 1.917,1       |
| Farelo de soja | 2007/08 | 1.867,6         | 24.717,0 | 117,3      | 26.701,9   | 11.845,0 | 12.287,9   | 2.569,0       |
|                | 2008/09 | 2.569,0         | 23.187,8 | 43,4       | 25.800,2   | 11.644,0 | 12.253,0   | 1.903,2       |
|                | 2009/10 | 1.903,2         | 26.719,0 | 39,5       | 28.661,7   | 12.944,0 | 13.668,6   | 2.049,1       |
|                | 2010/11 | 2.049,1         | 29.298,5 | 24,8       | 31.372,4   | 13.758,0 | 14.355,0   | 3.259,4       |
|                | 2011/12 | 3.259,4         | 26.026,0 | 5,0        | 29.290,4   | 14.051,0 | 14.289,0   | 950,4         |
|                | 2012/13 | 950,4           | 27.258,0 | 3,9        | 28.212,3   | 14.000,0 | 13.333,0   | 879,3         |
|                | 2013/14 | 879,3           | 28.105,0 | 5,0        | 28.989,3   | 14.100,0 | 13.579,4   | 1.309,9       |
| Óleo de soja   | 2007/08 | 275,1           | 6.259,5  | 27,4       | 6.562,0    | 4.000,0  | 2.315,8    | 246,2         |
|                | 2008/09 | 246,2           | 5.872,2  | 27,4       | 6.145,8    | 4.250,0  | 1.593,6    | 302,2         |
|                | 2009/10 | 302,2           | 6.766,5  | 16,2       | 7.084,9    | 4.980,0  | 1.563,8    | 541,1         |
|                | 2010/11 | 541,1           | 7.419,8  | 0,1        | 7.961,0    | 5.528,0  | 1.741,0    | 692,0         |
|                | 2011/12 | 692,0           | 6.591,0  | 1,0        | 7.284,0    | 5.328,0  | 1.757,1    | 198,9         |
|                | 2012/13 | 198,9           | 6.903,0  | 5,0        | 7.106,9    | 5.500,0  | 1.362,5    | 244,4         |
|                | 2013/14 | 244,4           | 7.117,5  | 5,0        | 7.366,9    | 5.500,0  | 1.373,5    | 493,4         |
| Trigo          | 2007/08 | 1.337,9         | 4.097,1  | 5.926,4    | 11.361,4   | 9.719,0  | 746,7      | 895,7         |
|                | 2008/09 | 895,7           | 5.884,0  | 5.676,4    | 12.456,1   | 9.398,0  | 351,4      | 2.706,7       |
|                | 2009/10 | 2.706,7         | 5.026,2  | 5.922,2    | 13.655,1   | 9.614,2  | 1.170,4    | 2.870,5       |
|                | 2010/11 | 2.870,5         | 5.881,6  | 5.771,9    | 14.524,0   | 10.242,0 | 2.515,9    | 1.766,1       |
|                | 2011/12 | 1.766,1         | 5.788,6  | 6.011,8    | 13.566,5   | 10.444,9 | 1.901,0    | 1.220,6       |
|                | 2012/13 | 1.220,6         | 4.379,5  | 7.010,2    | 12.610,3   | 10.584,3 | 1.683,8    | 342,2         |
|                | 2013/14 | 342,2           | 5.527,9  | 6.700,0    | 12.570,1   | 11.531,4 | 50,0       | 988,7         |
|                | 2014/15 | 988,7           | 6.714,0  | 5.750,0    | 13.452,7   | 11.928,6 | 500,0      | 1.024,1       |

Fonte: Adaptação do autor.

Obs.: Estimativa em abril/2014. Estoque de passagem – Algodão e Soja: 31 de dezembro – Milho: 31 de janeiro – Trigo: 31 de julho. Dados gentilmente fornecidos pelo Sr. Eledon Pereira de Oliveira da Gerência de Acompanhamento e Avaliação de Safras (Companhia Nacional de Abastecimento, CONAB).

Numa panorâmica histórica, Furtado (2007) já havia analisado o processo de extração de recursos reais do setor agropecuário ao longo da história econômica brasileira, listando os motivos do êxito da empresa açucareira no Brasil colonial, a importância do dueto açúcar – pecuária no complexo econômico nordestino (sobretudo nos momentos de crise), e a centralidade do chamado vazamento do

capital cafeeiro para outras atividades no desenvolvimento histórico de vários setores industriais e urbanos no Brasil do século XX. Em todos esses momentos, o setor foi também central como fonte geradora de empregos na economia brasileira.<sup>3</sup>

Mais recentemente, entre as décadas de 1970 e 1990, submetida a diversos momentos de *stress* nos períodos de turbulência inflacionária, além do impacto inegável do período de abertura comercial intensificado entre 1986 e 1991 (Barros e Goldenstein, 1997), a agricultura foi capaz de engendrar a reorganização de seu sistema de pesquisa, o Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA), e responder de forma relativamente adequada mesmo às pressões de demanda aquecida nas fases de implantação do Plano Real de estabilização monetária.

O SNPA compõe-se da Empresa Brasileira de Pesquisa Agropecuária (Embrapa), de diversas Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (OEPAs), de inúmeras universidades e de outras organizações voltadas à pesquisa nas áreas correlatas, cabendo à primeira o papel de coordenadora do Sistema.<sup>4</sup>

Presentemente, ao menos três pontos de tensão podem ser detectados no SNPA.<sup>5</sup> O primeiro refere-se ao fato de que muitas OEPAs vivem um processo de reestruturação operacional e/ou orçamentária, que é variante conforme as circunstâncias regionais em que se inserem. Conforme debatem Fuck e Bonacelli (2007), a reorganização do SNPA brasileiro não é tarefa simples, em função da diversidade de instituições que o compõem, da limitada articulação entre elas e das profundas mudanças decorrentes das novas tecnologias, que são algumas das variáveis a serem consideradas nesse processo.<sup>6</sup>

Um segundo ponto é o fato de que muitas instituições e organizações de pesquisa componentes do SNPA apresentam atividades fim que não se limitam à pesquisa, mas também à difusão de assistência técnica, extensão rural, etc, o que pode mitigar os esforços de pesquisa.

---

3. Sobre este aspecto, é importante ressaltar que, ao menos até a década de 1980, o setor foi alvo de estratégias, controle, cotas, subsídios, e intervenção estatal com objetivos variados que não exclusivamente a elevação da produtividade setorial.

4. Uma síntese das OEPAs está apresentada no Anexo do estudo. Segundo Crestana e Silva (2005), criado ao mesmo tempo em que a Embrapa, o SNPA trabalhava segundo uma receita engenhosa para tempos de crise e de enormes desafios. Primeiro, havia foco e divisão de trabalho: uma agenda de pesquisa básica, outra estratégica, outra aplicada e outra adaptativa. Sem fronteiras rígidas, as universidades cuidavam mais da pesquisa básica, a Embrapa, da estratégica e da aplicada, e os institutos estaduais faziam parte da pesquisa aplicada e de toda a pesquisa adaptativa de ajuste das tecnologias às condições regionais e locais.

5. Para um estudo de caso do SNPA no âmbito do Sistema Nacional de Inovação, veja-se Fuck e Bonacelli (2010).

6. Nesta linha, os desafios tecnológicos que se apresentam não são uma continuidade do que se tem feito, mas um novo patamar de qualidade científica que requer novas abordagens e refinamentos. Requer, também, novos talentos, novas capacidades e novos conhecimentos (CRESTANA e SILVA, 2005). Acerca deste aspecto, cumpre observar que em 2010, no conjunto de áreas do conhecimento, 2,25% das publicações na *Web of Science* eram de autores brasileiros, ao passo que, no circuito das Ciências Agrárias, este percentual era de 6% (SALLES-FILHO e BIN, 2012; *apud* OECD, 2014).

E, por fim, podem surgir conflitos de interesses e/ou de coordenação à proporção em que a Embrapa é, a um só tempo, coordenadora do arranjo e competidora quanto à alocação dos recursos do Sistema como um todo.<sup>7</sup>

Ademais, outra dificuldade presente no funcionamento do SNPA diz respeito à divisão de benefícios no que toca à cotitularidade de materiais genéticos produzidos por pesquisas que envolvem parcerias entre agentes do setor privado e membros do SNPA. Esta é uma questão que perpassa não só a parceria citada, mas se expande para questões mais complexas em termos de propriedade intelectual sobre material genético, como na dificuldade de limitação de escopo de aplicação entre a Lei de Proteção de Cultivares e a Lei de Propriedade Industrial.<sup>8</sup>

Em relação às parcerias com o setor privado,

... a contribuição do setor privado à inovação agrícola é menor do que seu potencial, devido aos inadequados incentivos de política [...] Em termos de políticas de inovação, seria importante estimular e apoiar o investimento privado em P&D agrícola ao reduzir a rigidez institucional para P&D, e ao minimizar as dificuldades e restrições que as organizações de P&D público encontram para implementar atividades de pesquisa com o setor privado e em estabelecer parcerias. Infraestrutura básica para o desenvolvimento de tecnologias de ponta também teria de ser aprimorada. (OECD, 2014, p.12)

Paralelamente, ainda há outros elementos a considerar quanto ao nível de produtividade das lavouras brasileiras. Em que pese a relativa<sup>9</sup> disponibilidade de terras (Gasques, 2011; Barros, 2012; Freitas; Mendonça; Lopes, 2013; 2014) para a expansão da produção, inúmeras questões – tanto estruturais quanto conjunturais – incidem sobre os elos da produção agrícola nacional, a seu montante (insumos), em nível de unidades produtivas e à jusante nos elos de distribuição e comercialização. Esse ponto já havia sido destacado por Arbache (2013a), em termos sistêmicos para a economia brasileira, e aplica-se igualmente para o caso dos segmentos agrícolas e subsetores adjacentes.

Igualmente, dadas as dimensões geográficas do país, a heterogeneidade de fatores de produção agrícolas (disponibilidade hídrica, infraestrutura, capital financeiro, e capital humano) e de condições edafoclimáticas de produção, persistem limitadores a uma produção agrícola eficiente em termos econômicos e de utilização

7. Não obstante, é mandatório deixar explícito o caráter fundamental da Embrapa, tanto individualmente, como na condição de coordenadora do SNPA, para os bons resultados na produção de soluções, não raro originais, e que muito já contribuíram para o desenvolvimento da agropecuária nacional. Uma recuperação histórica desse processo está posta nos trabalhos de Salles-Filho *et al.* (2000), Chianca (2004), Fuck e Bonacelli (2007), Gasques *et al.* (2008) e Fuck (2009).

8. Para uma leitura introdutória veja-se Zucoloto e Freitas (2013).

9. É Relativa porque as restrições ambientais tendem a agir em favor do aumento de produtividade e da adoção de tecnologias poupadoras de fatores de produção.

dos insumos, sendo provável a expressiva variabilidade de produtividade agrícola entre regiões e entre culturas agrícolas.

## 2 OBJETIVOS E HIPÓTESES

O objetivo do trabalho é identificar estudos já realizados sobre a produtividade agrícola<sup>10</sup> no Brasil. Implicitamente, reconhece-se que as atividades agrícolas são complexas em função de risco climático, das atividades diferenciadas (cultura temporária; cultura permanente), do descasamento de condições de mercado nas distintas etapas de produção (plantio, manejo, colheita); e da diversidade de solo e de disponibilidade hídrica por localidade (Helfand e Rezende, 2003).

Há duas hipóteses subjacentes ao presente estudo, isto é, *i*) a de que a medida de produtividade é sensível a alguns fatores inescapáveis, ou seja, à definição de produtividade, ao método de mensuração respectivamente aplicado, às distintas bases de dados (e correspondentes periodicidades) disponíveis<sup>11</sup> e às culturas e áreas agrícolas em tela; e, *ii*) a de que a produtividade agrícola, *lato sensu*, vê-se condicionada a fatores sistêmicos (custos de insumos, infraestrutura de transporte, canais e arranjos de distribuição, inclusive de venda para o exterior) em função de que não é mais possível compreender as unidades produtoras como unidades autônomas e independentes *per se*.

## 3 METODOLOGIA

A metodologia do estudo compõe-se de duas frentes. Em primeiro plano, buscou-se identificar trabalhos de análise empírica aplicada que se dedicaram ao tema no Brasil e, se disponível, no exterior. Numa segunda etapa, procurou-se mapear as definições, métodos, bases de dados empregadas e resultados obtidos, em linha com o item 2.

Os dados/revisão utilizados foram resultado do levantamento de estudos junto ao banco de teses da Capes, ao portal de periódicos da Coordenação de Aperfeiçoamento de Pessoal de Nível Superior (Capes) e ao *Economic Research Service* (ERS) do *United States Department of Agriculture* (USDA), precipuamente, sem prejuízo de outros estudos visitados. Dentre as bases de dados empregadas na literatura, citam-se a Produção Agrícola Municipal (PAM) do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), Censos Agropecuários e dados dos institutos

---

10. Entretanto, em alguns casos serão apresentados resultados de produtividade da agropecuária, tendo-se em vista que os respectivos estudos não procederam o específico desmembramento entre resultados para a agricultura e resultados para a pecuária.

11. A questão do cuidado com os dados utilizados em cada particular análise não é fundamental apenas no caso da produtividade agrícola. Esta preocupação foi também anotada por Bonelli (2013), em termos da produtividade da economia em setores agregados.



estaduais, como o Instituto de Economia Agrícola (IEA) e o Instituto Agrônômico do Paraná (IAPAR).

A análise dos estudos e pesquisas mapeados procurará contextualizar a existência de diferentes resultados para a mensuração da produtividade agrícola no Brasil, conforme os dados sejam agregados, desagregados por cultura/atividade ou desagregados por região.

Aqui é importante registrar que, mesmo mensurações teoricamente mais completas, como a Produtividade Total dos Fatores (PTF), ainda mostram-se imperfeitas por não levarem em conta questões como a inflação (alterando os preços relativos de bens agrícolas finais e de seus insumos, e, portanto, a atratividade relativa das distintas culturas), questões tributárias e/ou problemas institucionais internos às cadeias agrícolas e que não permitem uma melhor combinação dos fatores de produção. Um caso particular da cana-de-açúcar está retratado em Santos e Caldeira (2014).

#### 4 RESULTADOS

Com base nos argumentos dos parágrafos anteriores, elaborou-se a quadro 1, subsequente, na qual estão descritos os métodos, as bases de dados e os eventuais detalhes técnicos considerados pertinentes nos trabalhos que compuseram a base de informações deste estudo.

##### QUADRO 1

##### Produtividade agrícola no Brasil: uma síntese de estudos

| Trabalho (ano)  | Método e/ou referencial teórico                                                                                                                                    | Bases de dados                                                                                                                |
|-----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Herrmann (1972) | Taxas de crescimento do produto agrícola                                                                                                                           | Dados do IBGE e da FGV.                                                                                                       |
| Barros (1999)   | PTF em três alternativas (método da função de produção, método da contabilidade (SOLOW, 1957), método não paramétrico (Índice de Tornquist-Theil)                  | Produção Agrícola Municipal (PAM) (55 culturas: quantidade, valor, preço médio);<br>Produção da Pecuária Municipal (PPM);     |
|                 |                                                                                                                                                                    | Fertilizantes: anuários da ANDA;                                                                                              |
|                 |                                                                                                                                                                    | Preços: IEA;                                                                                                                  |
|                 |                                                                                                                                                                    | Mão de obra: PNAD, Gasques e Conceição (1998), Silva e Kageyama (1983), Dias (1998), e Silva (1996);                          |
|                 |                                                                                                                                                                    | Salário do trabalhador mensalista: FGV;                                                                                       |
| Bonelli (2002)  | Construção de estimativas do PIB municipal por macrosetor econômico, a preços constantes, para 1975, 1980, 1985, 1996; Análise de regressão; Taxas de crescimento. | Depreciação e estoque de capital (tratores) no Brasil: Censos agropecuários do IBGE, Anavea e OESP.                           |
|                 |                                                                                                                                                                    | Anuário Estatístico do IBGE;<br>Contas Nacionais (IBGE);<br>Dados de arrecadação tributária (Secretaria do Tesouro Nacional). |

(Continua)

(Continuação)

| Trabalho (ano)                        | Método e/ou referencial teórico                                                                                                                                                                                                               | Bases de dados                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Brandão (2002)                        | Construção de cenários a partir de um Modelo aplicado de equilíbrio geral; Taxas de crescimento; Relação entre o índice de produtividade e o índice de exportação.                                                                            | Contas Nacionais (IBGE); Contribuíram para o trabalho diversas instituições como <i>United States Departamento f Agriculture</i> , Banco Mundial, <i>United Nations Conference on Trade and Development</i> , Organização Mundial do Comércio, Universidade de Monash (Austrália), <i>Australian Bureau of Agricultural Research</i> , <i>Agriculture Canada</i> .                                                                                                                                                                                                                  |
| Macedo <i>et al.</i> (2003)           | Revisão de literatura                                                                                                                                                                                                                         | Estudos sobre o impacto da pesquisa agrícola no Brasil.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Moreira, Helfand, e Figueiredo (2007) | Decomposição de Oaxaca-Blinder (OA-XACA, 1973; BLINDER, 1973; GREENE, 2002)/PTF; Efeitos fixos.                                                                                                                                               | Censo Agropecuário 1996; Dados complementares da FVG, IEA, Anfavea, PNAD (composição da família na unidade produtiva).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Rada, Buccola e Fuglie (2009)         | PTF para microrregiões e estados; Capacidade de crescimento para microrregiões e estados; Mudança Técnica (MT) para microrregiões e estados.                                                                                                  | Censos Agropecuários 1985 e 1995/96, FAO (2009).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| Brigatte e Teixeira (2011)            | Cointegração pelo método de Johansen.                                                                                                                                                                                                         | IBGE (2008, PIB Agropecuário); FGV (2008, IPC); Mendes e Teixeira (2006) (variável trabalho); Anfavea (máquinas agrícolas); Ferreira e Miliagros (1998), Ministério dos Transportes (2008) (Investimentos em infraestrutura no setor de transportes); EPE (2006) (Investimentos em eletricidade no meio rural); Gasques <i>et al.</i> (2006) (Investimentos em pesquisa agrícola); Lima <i>et al.</i> (2004) e Mendes e Teixeira (2006) (Investimentos em técnicas de agricultura irrigada); Conab (2008) (Investimentos em armazenagem agrícola); Bacen (2008) (Crédito agrícola). |
| Government Office for Science (2011)  | Relatório de conjuntura                                                                                                                                                                                                                       |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| Rada e Valdes (2012)                  | Medidas contábeis: PTF, produtividade da terra, produtividade do trabalho; Medidas econométricas estocásticas: função de produção, fronteira de produção, distância da fronteira de produção, mudança técnica, mudança da eficiência técnica. | Censos Agropecuários (1985, 1995/96, 2006) em nível de microrregiões.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Gasques <i>et al.</i> (2012a)         | PTF                                                                                                                                                                                                                                           | United States (2012), Fuglie (2012), Agrostat (2012), BCB (2012), Embrapa (1975-2011).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| Fuglie e Wang (2012)                  | PTF                                                                                                                                                                                                                                           | <i>Economic Research Service/USDA</i> .                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
| Gasques <i>et al.</i> (2012b)         | PTF                                                                                                                                                                                                                                           | Censos Agropecuários (1970, 1975, 1980, 1985, 1995-1996, 2006); FGV: preços médios do atacado, para produção e terras de pastagens; Anda: preços de fertilizantes; Abracal: preço de calcário agrícola; ANDEF: quantidades de inseticidas; Barros (1999).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
| Vieira Filho e Silveira (2012)        | Revisão de estudos clássicos acerca da mudança tecnológica na agricultura.                                                                                                                                                                    | Textos base de discussão: Griliches (1957), Paiva (1971), Hayami e Ruttan (1988).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| Gasques <i>et al.</i> (2013a)         | PTF                                                                                                                                                                                                                                           | Censos Agropecuários (1970, 1975, 1980, 1985, 1995-1996, 2006), ANFAVEA, ANDA, SINDAG, FGV.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |

(Continua)

(Continuação)

| Trabalho (ano)                          | Método e/ou referencial teórico                                                                                                                                                         | Bases de dados                                                                                                               |
|-----------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gasques (2013)                          | PTF                                                                                                                                                                                     | Conab;<br>IBGE;<br>Mapa;<br>Embrapa;<br><i>Food and Agricultural Policy Research Institute</i> (FAPRI);<br>USDA.             |
| Wise e Sundell (2013)                   | Survey                                                                                                                                                                                  | Literatura Internacional.                                                                                                    |
| Arbache (2013a)                         | Artigo de jornal.                                                                                                                                                                       |                                                                                                                              |
| Bonelli e Fontes (2013a)                | Artigo de revista.                                                                                                                                                                      |                                                                                                                              |
| Bustus, Caprettini, e Ponticelli (2013) | Modelo de equilíbrio parcial para ilustrar os efeitos de mudança técnica (viesada por fator) sobre a transformação estrutural em economias abertas;<br>Testes estatísticos de robustez. | Censos agropecuários (1996, 2006); Censo populacional (2000, 2010); Zoneamento agroecológico global da FAO, PIA (1996-2006). |
| Alves (2013)                            | Artigo de revista.                                                                                                                                                                      |                                                                                                                              |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos levantamentos da pesquisa.

Com vistas à organização da apresentação dos resultados obtidos, os mesmos foram divididos em subitens, quais sejam:

- Trajetória histórica da produtividade agrícola no Brasil;
- Produtividade interculturais;
- Comparação com outros países; e
- Recomendações para a melhoria da produtividade agrícola no Brasil.

Nestes termos, os subitens a seguir dedicam-se aos citados aspectos da produtividade agrícola brasileira.

#### 4.1 Trajetória histórica da produtividade agrícola no Brasil.

Segundo Herrmann (1972), o produto agrícola brasileiro cresceu cerca de 4,5% ao ano, de 1947-1965, principalmente por meio de expansão da área cultivada. Em regra, as produções permaneceram baixas e as práticas agrícolas eram realizadas com baixo nível de uso de fertilizantes.

Para o mesmo autor, no início dos anos 1970, os retornos do recurso gasto em pesquisa agrícola eram menos previsíveis do que os retornos de igual investimento em estradas e no desenvolvimento rural.<sup>12</sup> Para este autor, o diagnóstico no início da década de 1970 era de que o Brasil teria de avançar para proporcionar a seus

12. De acordo com Cropper, Puri e Griffiths (2001), construir estradas facilita o acesso a mercados e aumenta a probabilidade de que as áreas contíguas sejam ocupadas pelo uso agrícola. Nessa mesma linha, Chomitz e Gray (1996) enfatizaram que o impacto da abertura de estradas sobre o desenvolvimento agrícola depende de condições topográficas da área e de condições de qualidade do solo.

fazendeiros uma ampla variedade de plantas plenamente adaptadas à diversidade ecológica da vasta extensão de seu território. Em boa medida, os resultados de implementação do SNPA caminharam em tal direção nas décadas posteriores.<sup>13</sup>

Até mesmo por conta disso, o que possibilitaria a sofisticação dos pacotes tecnológicos empregados pelos produtores agrícolas, já entre as décadas de 1970 e 1990, as séries de capital analisadas por Barros (1999) dão conta de um vigoroso processo de acumulação na agricultura brasileira. Este processo foi parte de um contexto maior de mudanças que marcaram notadamente a economia local nos anos 1990.<sup>14</sup>

Segundo estimativas do autor, entre 1975 e 1995, o ritmo de crescimento da PTF situa-se entre 1% ao ano (quando o estoque de capital é medido em potência) e 1,6% ao ano (quando medido em valor). As estimativas da pesquisa dão conta de um aumento do produto de 3,26% ao ano, entre 1975 e 1995. A produtividade da terra elevou-se em 2,47% ao ano, e a do trabalho em 3,26% ao ano.

Nesses números, os cálculos indicaram que cerca de 2/3 do aumento no produto foram decorrentes da elevação na quantidade utilizada de insumos<sup>15</sup> (capital, terra, e mão de obra), cumprindo ao capital<sup>16</sup> a explicação maior do crescimento do produto. A outra parcela do aumento do produto (1/3) teria se devido à elevação na PTF (elemento “combinação” dentro da função de produção).<sup>17</sup>

Outros analistas (Brigatte; Teixeira, 2012) calcularam a PTF agropecuária entre 1974 e 2005. Seus resultados indicam que, entre 1980 e 1989, a PTF teve taxa de crescimento de 2,53%, concentrando desempenho superior ao do longo prazo 1974-2005, quando a taxa de crescimento da PTF foi de 0,47%. Entre 1974 e 2005, investimentos em energia elétrica,<sup>18</sup> pesquisa agrícola e armazenagem aumentam o PIB agropecuário.

13. A título de exemplo, conforme Lopes (2014) *apud* IPEA (2014), nos anos 1960, a soja era adaptada só ao extremo sul do país, vindo a poder ser explorada na região central e tropical do Brasil posteriormente, com o uso de tecnologia e de conhecimento e melhoramentos genéticos. Mais do que o exemplo representativo e pontual da soja, é necessário destacar que grande parte dos resultados de ganhos de produtividade da pesquisa agrícola no Brasil são também devidos a instituições que compartilham das pesquisas do SNPA juntamente com a Embrapa, ou seja, IAC/IBC (café), Planaçúcar, CTC e Ridesa (açúcar e álcool), IRGA e Basf (arroz), e IAC (feijão), para citar exemplos mínimos.

14. Conforme Barros e Goldenstein (1998) inserem-se neste quadro a estabilização monetária, o processo de privatizações, o aprofundamento da abertura comercial e a intensificação da globalização financeira de que o Brasil veio a tomar parte noutro patamar.

15. Alinha-se com as conclusões de Gasques *et al.* (2012b).

16. Cabe pontuar que, na década de 1990, o volume de novos investimentos teria caído substancialmente, sinalizando um processo de envelhecimento da frota de tratores.

17. É importante citar que a produtividade da terra é também um componente na produtividade do trabalho. Tudo se passa como se a produtividade da terra estivesse “envelopada” na produtividade do trabalho. (GASQUES *et al.*, 2012b).

18. Atualmente, para o setor elétrico a mudança mais importante é elevar a capacidade de geração para atingir as demandas de desenvolvimento econômico e uma população crescente (OECD, 2014). Segundo esta mesma análise, investimentos em ferrovias também são um importante componente de gastos em infraestrutura para o setor agrícola, por melhorar sua conectividade e dadas as significativas externalidades ambientais e sociais positivas do transporte ferroviário.

Neste estudo, o impacto positivo estimado exercido pela variável pesquisa agrícola foi o maior. Curiosamente, crédito rural e produtividade agrícola não apresentaram cointegração, ainda que o crédito rural subsidiado possa ter tido papel ativo na concentração da produção, como argumentado por Alves (2013).

De certa forma, os diagnósticos para a década de 1990 parecem ter sido revertidos em anos recentes. De acordo com Rada e Valdes (2012), embora os gastos com serviço de capital tenham caído, o volume de maquinaria aumentou, sugerindo uma melhor longevidade do capital.

Em linhas gerais, numa perspectiva de longo prazo os cálculos de Gasques *et al.* (2012a) corroboram tal afirmativa. Esse estudo contemplou dados de 1975 a 2011 e mapeou reduzido aumento do índice de utilização de terras (de 100 para 102,9), redução do índice de pessoal ocupado (de 100, em 1975, para 92,2 em 2011) e elevação do índice de capital (máquinas, defensivos e fertilizantes) de 100 para 128,7, ou seja, aumentou 28,7% no período analisado, destacando que apenas o índice de quantidade de capital<sup>19</sup> apresentou tendência de elevação nos últimos anos.<sup>20</sup>

Já numa avaliação cronológica mais curta, 1995-2006, Gasques *et al.* (2012b) detectaram que 68% do crescimento do produto foi devido à produtividade adicional<sup>21</sup> e 32% foi devido a aumentos na quantidade de insumos, ressaltando-se que, tanto no período 1970-2006, como no período 1995-2006 a taxa de crescimento anual da produtividade do trabalho foi maior do que a do crescimento de produtividade da terra.

Por fim, em termos deste tópico do trabalho, não pode deixar de ser citado que o setor agrícola é de grande heterogeneidade produtiva, em função mesmo das específicas características de cada produção sob análise.

Isso posto, apresenta-se o quadro 2 como síntese dos resultados descritos neste ponto do trabalho.

---

19. Segundo Bonelli e Fontes (2013b), a agropecuária contribui para o aumento da produtividade sistêmica da economia brasileira pelo avanço tecnológico e de eficiência da sua parte capitalista, que detém o menor contingente de trabalhadores rurais dentro do próprio setor.

20. Outras análises (ALVES, 2013) ratificam esta linha de argumento e raciocinam que, no Brasil, o principal instrumento de política agrícola foi o crédito rural subsidiado, direcionado à compra de máquinas e equipamentos e, em geral, para compra de insumos modernos. Neste cenário, as políticas de garantia de preços e de compra antecipada da safra foram importantes, mas bem menos importantes do que as políticas de crédito. Já as políticas de promoção de exportações não beneficiaram diretamente os produtores, a não ser alguns grandes produtores, e a pequena produção não teria tido acesso àquelas políticas. Assim, no Brasil, a política agrícola teria tido também papel ativo na concentração da produção.

21. O estudo citado refere-se aos aumentos na PTF. Cumpre registrar que, em particular o período 1994-1999, vislumbrou mudanças cambiais não desprezíveis, cujos impactos de segunda ordem sobre a produtividade agrícola, embora de difícil mensuração, não podem ser minimizados, sobretudo em função dos comparativamente menores custos de aquisição de insumos agrícolas importados naquele período de relativa valorização da moeda local.

## QUADRO 2

## Trajetória histórica da produtividade agrícola no Brasil

| Estudo                        | Período                | Conclusão                                                                                                                                                                                                |
|-------------------------------|------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Herrmann (1972)               | 1947-1965              | Crescimento de 4,5% ao ano do produto agrícola;<br>Práticas agrícolas eram realizadas com baixo nível do uso de fertilizantes;<br>O Brasil teria de avançar no desenvolvimento de variedades de plantas. |
| Barros (1999)                 | Décadas de 1970 a 1990 | Vigorous processo de acumulação na agricultura brasileira.                                                                                                                                               |
| Brigatte e Teixeira (2012)    | 1980-2005              | Pesquisa agrícola, e investimentos em energia elétrica, rodovias e portos têm grande impacto sobre a PTF agropecuária;<br>Educação manteve relação positiva de cointegração com a PTF agropecuária.      |
| Rada e Valdes (2012)          | Década de 2000         | Redução de gastos com serviços de capital, mas com aumento do volume de maquinária, sugerindo melhor longevidade do fator de produção.                                                                   |
| Gasques <i>et al.</i> (2012a) | 1975-2011              | Tendência de elevação do índice de quantidade de capital (máquinas, fertilizantes e defensivos).                                                                                                         |
| Gasques <i>et al.</i> (2012b) | 1970-2006              | A maior parte do aumento de produto deveu-se a efeitos de combinação do <i>mix</i> de insumos, mais do que aos aumentos na quantidade dos mesmos.                                                        |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos levantamentos da pesquisa.

## 4.2 Produtividade interculturais

De acordo com Helfand e Rezende (2001), que analisaram o desempenho da agricultura brasileira no período 1970-2000, o caráter diferenciado que as novas políticas<sup>22</sup> tiveram sobre o setor, afetaria de forma distinta as regiões, os produtos e os tamanhos de produtores, e os subperíodos, também de forma diferente. A exemplo dos demais setores econômicos, seu desempenho reflete os impactos da política econômica geral.

Além disso, inúmeras mudanças resultaram da incorporação de tecnologia à agricultura e produzem uma verdadeira revolução no meio rural, que ainda não é percebida pela sociedade urbana. Esse argumento é ratificado por Arbache (2013b), que havia apontado, especificamente, as mudanças verificáveis na região de Rio Verde (GO).

Ainda no que se relaciona ao recorte por produção agrícola, Brandão (2002) analisou o crescimento da produtividade de arroz, feijão, soja, mandioca, trigo, milho, algodão, laranja, café, cacau, cana-de-açúcar, no período 1973-1997, evidenciando que o crescimento da produtividade do arroz foi efetivamente maior do que o da soja, conquanto seja preciso notar que o período de crescimento mais acentuado da produtividade do primeiro ocorreu simultaneamente ao da contração da área, indicando que a cultura estava, possivelmente, se acomodando nas regiões mais propícias ao seu cultivo.

22. Por novas políticas podemos entender aquelas comerciais, de contenção inflacionária e de menor aporte de subsídios, que estiveram presentes na economia brasileira a partir da segunda metade da década de 1980, em particular.

Ainda com vistas aos tipos de culturas agrícolas, as inovações com maior impacto em produtividade tem se verificado em arroz, milho,<sup>23</sup> café, cana-de-açúcar e produtos da pecuária (Gasques *et al.*, 2012B). Ao avaliar o crescimento da PTF no período 1995-2006, os pesquisadores detectaram diferenças significativas entre os estados brasileiros, notabilizando-se resultados expressivos para Amapá, Roraima, Maranhão e Espírito Santo.

Nesse contexto, alguns produtos teriam perdido dinamismo, como feijão, mandioca, algodão e arroz, ao passo que a cana-de-açúcar, em particular, teria ganhado dinamismo. O estudo também identificou redução na entrada de atividades tradicionais como coco, café, amêndoas, mandioca, milho e arroz, paralelamente ao aumento na participação, em termos de valor, de novos produtos, especialmente frutas, como banana, uva, manga e melão<sup>24</sup> (Gasques *et al.*, 2012B).

Segundo os autores, observou-se, no interlúdio 1995-2006, uma tendência geral para o Brasil, e para a maioria dos estados brasileiros, de diversificação da produção agrícola, e não de especialização. De acordo com os mesmos, essa diversificação pode ter efeitos muito positivos sobre o emprego e a renda, vez que está sendo conduzida predominantemente com a manutenção dos principais produtos, e acompanhada da incorporação de produtos de alto valor adicionado, a exemplo das frutas.

Outro estudo (Moreira; Helfand; Figueiredo, 2007) categorizou tipos de produtores<sup>25</sup> do Censo Agropecuário 1996 e observou que os produtores do tipo família têm, em regra, maior produtividade da terra, com uma vantagem média de cerca de 20%. Quando a PTF é usada, os produtores familiares perdem para os não familiares na maioria dos casos aferidos, com uma diferença média de 26%.

Conforme o estudo, o fator mais importante que explica a diferença de produtividade da terra entre tipos (familiar/não familiar; intensivo/não intensivo)<sup>26</sup> é, sem dúvida, a dotação diferente dos recursos (importância dos gastos com insumos

23. Nas produções de soja e milho, é preciso lembrar que em inúmeras localidades ambas as produções são realizadas complementarmente, em regime de rotação de culturas. Sobre esse aspecto, Bustus, Caprettini e Ponticelli (2013) analisaram o emprego das variedades geneticamente modificadas. Consoante seus resultados, em municipalidades onde a nova tecnologia (variedade geneticamente modificada) tinha um maior impacto potencial sobre a produção de soja (*vis a vis* o milho) houve uma mais rápida adoção da soja geneticamente modificada, uma redução da intensidade de trabalho na agricultura e uma expansão do emprego na manufatura local. Por outro lado, em municipalidades onde a nova tecnologia (variedade geneticamente modificada) tinha um maior impacto potencial sobre a produção de milho (*vis a vis* a soja) houve um aumento da intensidade de trabalho na agricultura e uma redução do emprego na manufatura.

24. Tomando-se este argumento como uma nova realidade, é preciso se perguntar se há a necessidade de mudança do perfil da extensão rural no país? Tanto mais, porque as frutas, em especial, representam o grupo com maior número de produtos nas NCMs de maior representatividade entre as exportações agropecuárias brasileiras (FREITAS, 2014).

25. Consoante Santos e Vieira Filho (2012), os indicadores apontam que a economia agrícola brasileira encontra-se dividida. De um lado, pela moderna produção com intensidade de capital, alto conhecimento técnico e grau elevado de organização e, por outro, pela heterogeneidade estrutural e produtiva que inviabiliza, apenas por sua dinâmica interna, a dinamização de produtores ou de regiões mais pobres.

26. A relação inversa entre produtividade da terra e tamanho, que é um fato estilizado da literatura, é verificada em todas as regiões, mas, a relação inversa entre a PTF e o tamanho é verificada apenas para as regiões Norte, Nordeste, e Sudeste, e para os tipos não modernos das demais regiões.

correntes) que entram na função de produção. Diferenças de tamanho, infraestrutura, e, às vezes, de solos e climas, também são relevantes, mas de magnitude menor.

Ainda acerca da análise de tipologias de produtores, Rada e Valdes (2012) concluíram que os benefícios da pesquisa agrícola têm sido rapidamente adotados pelos fazendeiros mais eficientes, expandindo o diferencial de produtividade entre estes produtores e os produtores médios.<sup>27</sup> Conforme tal análise, o crédito rural e os investimentos em infraestrutura tiveram um impacto positivo sobre a eficiência produtiva, sugerindo-se que a pesquisa tem alargado o diferencial da PTF entre os produtores médios e os mais eficientes situados na fronteira técnica, conquanto o crédito rural e os investimentos em infraestrutura tenham reduzido tal distância de produtividade.

Por fim, o estudo recente (USDA, 2013; FAO, 2013 *apud* OECD, 2014) enfatizou que, na tendência de longo prazo (1975-2012), para o caso brasileiro, o padrão de crescimento é mais expressivo para o conjunto dos grãos do que para soja ou cana-de-açúcar, em particular.

Acerca deste tópico do trabalho, o quadro 3 ilustra uma síntese de resultados.

**QUADRO 3**  
**Produtividade interculturas**

| Estudo                               | Período/<br>Observação                     | Conclusão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|--------------------------------------|--------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Helfand e Rezende (2001)             | 1970-2000                                  | O caráter diferenciado que as novas políticas tiveram sobre o setor afetaria de forma distinta regiões, produtos e tamanhos de produtores.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Brandão (2002)                       | 1973-1997                                  | Crescimento da produtividade do arroz foi efetivamente maior do que o da soja, conquanto seja preciso notar que o período de crescimento mais acentuado da produtividade do primeiro ocorreu simultaneamente ao da contração da área.                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| Moreira, Helfand e Figueiredo (2007) | Censo Agropecuário 1996                    | Os produtores do tipo família têm, em regra, maior produtividade da terra;<br>Quando a PTF é usada, os produtores familiares perdem para os não familiares, na maioria dos casos analisados;<br>O fator mais importante que explica a diferença de produtividade da terra entre tipos (familiar/não familiar; intensivo/não intensivo) é a dotação diferente dos recursos gastos com insumos;<br>Diferenças de tamanho, infraestrutura, e, às vezes, de solos e climas são também relevantes, mas de magnitude menor. |
| Rada e Valdes (2012)                 | Censos Agropecuários (1985, 1995/96, 2006) | Benefícios da pesquisa agrícola têm sido rapidamente adotados pelos fazendeiros mais eficientes, expandindo o diferencial de produtividade entre estes produtores e os produtores médios;<br>O crédito rural e os investimentos em infraestrutura têm reduzido tal distância de produtividade.                                                                                                                                                                                                                        |

(Continua)

27. Sobre este ponto, Brandão (2002) já sinalizava que a provisão de material genético original dos centros do Consultative Group on International Agricultural Research – CGIAR (em cooperação com a Embrapa) apresentou efeitos positivos sobre o aumento nos produtos médios de arroz, feijão, e trigo (típicos de mercado interno), mas não de milho, do qual os ofertantes privados dominam o mercado brasileiro.



(Continuação)

| Estudo                                         | Período/<br>Observação               | Conclusão                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|------------------------------------------------|--------------------------------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Gasques <i>et al.</i> (2012b)                  | 1995-2006                            | As inovações com maior impacto em produtividade tem se verificado em arroz, milho, café, cana-de-açúcar, e produtos da pecuária;<br>Ao avaliar o crescimento da PTF no período 1995-2006, observaram-se diferenças significativas entre os estados brasileiros, notabilizando-se resultados destacáveis para Amapá, Roraima, Maranhão, e Espírito Santo;<br>Alguns produtos teriam perdido dinamismo, como feijão, mandioca, algodão e arroz, ao passo que a cana-de-açúcar, em particular, teria ganho dinamismo;<br>Redução na entrada de atividades tradicionais como coco, café, amêndoas, mandioca, milho e arroz;<br>Aumento na participação, em termos de valor, de novos produtos, especialmente frutas como banana, uva, manga e melão;<br>Tendência geral para o Brasil e para a maioria dos estados brasileiros de diversificação da produção agrícola, e não de especialização. |
| Arbache (2013b)                                | Atual                                | Incorporação de tecnologia à agricultura produz uma verdadeira revolução no meio rural, que ainda não é percebida pela sociedade urbana (ex.: Rio Verde – GO).                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |
| USDA (2013) FAO (2013) <i>apud</i> OECD (2014) | Tendência de longo prazo (1975-2012) | Padrão de crescimento mais vigoroso para o conjunto dos grãos, que para soja ou cana-de-açúcar, em particular.                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              |

Fonte: Elaborado pelo autor com base nos resultados da pesquisa.

### 4.3 Comparação com outros países

O continuado crescimento de novos supridores internacionais de alimentos, notadamente Brasil, China e Índia, impacta a governança futura do sistema de produção de alimentos, tanto em termos locais, como mundiais.

De acordo com *Government Office For Science* (2011), a Rússia já é relevante nos mercados globais de exportações, e, provavelmente, tornar-se-á ainda mais importante, com ampla oferta de terra agrícola subutilizada. Segundo o mesmo estudo, o recente crescimento na produtividade agrícola no Brasil e na China, tem sido construído, em particular, sobre uma significativa e crescente base de pesquisa doméstica.<sup>28</sup>

Outro estudo (OCDE, 2011 *apud* Gasques *et al.*, 2012a) também destacou Brasil e China entre os países emergentes e as economias em desenvolvimento com elevadas taxas de crescimento da produtividade. Os dados apontam para uma taxa anual estimada de crescimento da PTF<sup>29</sup> no Brasil de 1,87% a.a., para o longo prazo, no período 1961-2007, e de 3,63% a.a., no período 2000-2007. Tais números são inferiores às estimativas de Gasques *et al.* (2012a), que estimaram um crescimento da PTF no Brasil da ordem de 5,69% a.a., entre 2000 e 2011.

28. Sob este aspecto, o investimento público é particularmente crítico no que tange aos serviços de assistência técnica aos produtores de menor escala, à medida que são um grupo provavelmente menos interessante do ponto de vista do setor privado (WISE E SUNDELL, 2013).

29. No produto incluem-se as lavouras temporárias, lavouras permanentes, pecuária e os abates e produção de animais. Fazem parte dos insumos, os fatores de produção, terra, trabalho e capital.

Quando o parâmetro de avaliação é a PTF, Brasil, China e México são os países que apresentaram as maiores taxas de crescimento, numa comparação entre Brasil, China, México, Índia, Indonésia, África do Sul, UE11 e EUA (Fuglie, 2012 *apud* Gasques *et al.*, 2012a).

Nessa mesma linha, observe-se o trabalho de Fuglie e Wang (2012), no qual o crescimento da PTF nos países em desenvolvimento dobrou de menos de 1% ao ano, no período 1960-1990, para mais de 2% ao ano, no período 1991-2009. China e Brasil teriam sustentado crescimento excepcionalmente alto ao longo das duas décadas passadas, cumprindo ao Brasil um crescimento robusto da PTF em algumas partes do interior, como Mato Grosso no Cerrado, agora uma importante área produtora de soja e de algodão no país.

Segundo estimativas do Departamento de Agricultura dos Estados Unidos, conquanto a PTF agrícola no Brasil tenha crescido à taxa anual de 2,13%, ela ainda está acima da taxa anual de 1,89% registrada nos EUA no mesmo período, 1995-2006. (Economic Research Service, 2010 *apud* Gasques *et al.*, 2012b).

Uma ilustração com dados relativamente recentes (2001-2009) informa a posição brasileira frente a países de comparação relevante, conforme a tabela 2 a seguir.

**TABELA 2**  
**Comparações de crescimento da PTF na agricultura, 2001-2009**

| País          | Taxa anual de crescimento (%) |
|---------------|-------------------------------|
| Brasil        | 4,04                          |
| Indonésia     | 3,68                          |
| África do Sul | 3,01                          |
| China         | 2,83                          |
| EUA           | 2,26                          |
| México        | 2,19                          |
| Índia         | 2,08                          |
| Austrália     | 0,55                          |

Fonte: Fuglie, Wang e Ball (2012) *apud* Gasques (2013).

Igualmente, é preciso registrar que os números acima são ratificados por OECD (2014), estudo no qual o Brasil emergiu como um dos líderes globais em crescimento da PTF agrícola. Dos 172 países cobertos pelo estudo da PTF pelo USDA (2013), o Brasil surgiu na décima segunda posição, segundo a taxa de crescimento da PTF entre 2001 e 2010.<sup>30</sup>

30. Nos respectivos cálculos, o USDA usa dados publicados pela FAOSTAT para calcular o crescimento da PTF, como a diferença entre o crescimento do produto e o crescimento dos insumos. O índice agregado de volume produzido baseia-se em Produção Agrícola Bruta a U\$ constantes 2004-2006, suavizado ao longo do tempo usando um filtro de Hodrick-Prescott. O índice agregado de uso de insumos é calculado como uma média de índices de uso de terra, rebanhos, maquinaria, fertilizante e sementes, ponderados pelas parcelas destes insumos na produção agrícola disponível na literatura. Portanto, por se tratar de uma padronização para valores reais de um triênio específico, os números apresentados devem ser tomados com parcimônia e à luz do contexto próprio do subperíodo de referência.

#### 4.4 Recomendações para a melhoria da produtividade agrícola no Brasil

Neste subitem algumas ponderações podem ser explicitadas em termos da produtividade agrícola em si e da assistência técnica, dos efeitos das pesquisas, da escolaridade do capital humano inserido na agricultura e dos respectivos condicionantes sistêmicos.

Numa análise de 30 anos para o setor agrícola, de 1970 a 2000, Bonelli (2002) havia detectado que o desempenho do setor agrícola reflete os impactos da política econômica geral; daí a importância que eventos fora do setor agrícola têm sobre o desempenho setorial.

Conforme Gasques *et al.* (2013), são inúmeras as políticas ligadas ao crescimento da produtividade agrícola no Brasil, com destaque para o crédito subsidiado para investimentos e capital de giro, elevados investimentos em P&D agrícola (aí incluso o SNPA), programas de suporte à renda – com impacto de crescimento da demanda por alimentos e processados –, reescalonamento de débitos e programas de suporte ao produtor e ao desenvolvimento rural. Além destas, há políticas adjacentes que também impactam a produtividade agrícola, ainda que indiretamente, a saber, políticas nacionais de etanol, programas de incentivo ao transporte, políticas fiscais preferenciais, subsídios à maquinaria agrícola e programas de desenvolvimento de infraestrutura.

Nesse cenário, muitos fatos representaram uma nova realidade no campo, a exemplo da expansão do algodão no Centro-Oeste, caracterizando um processo de reconversão dessa lavoura; da introdução das novas variedades de arroz em Mato Grosso, com elevado potencial de produtividade e qualidade; da renovação da lavoura cafeeira, com a adoção do sistema adensado de plantio; da consolidação da chamada safrinha de milho e de feijão irrigado (terceira safra); da expansão da soja nas fronteiras novas do cerrado meridional e do cerrado baiano;<sup>31</sup> da expansão do milho vinculado à soja, trazendo a agroindústria para o Centro-Oeste; e dos avanços da horticultura em ambiente confinado.<sup>32</sup>

Inclusive, tais avanços podem ter sido limitados por condicionantes logísticos e por problemas de financiamento das safras e desmantelamento dos sistemas de extensão rural<sup>33</sup> nas décadas de 1980 e 1990. Mesmo presentemente (OCDE, 2014), argumenta-se que a política nacional de infraestrutura tem importantes implicações para o sistema agroalimentar, nos mais diferentes modais de transporte e com

31. Aqui, refere-se às áreas com condições edafoclimáticas típicas do cerrado do Centro-Oeste do país, mas não limitadas por fronteiras político-administrativas, onde se incluem, neste contexto, áreas da Bahia, Minas Gerais, Tocantins, Maranhão e Piauí.

32. Para detalhes ver Fazendeiro (2002) *apud* Bonelli (2002).

33. O argumento de Bonelli (2002) é mantido em trabalhos mais recentes (SANTOS e VIEIRA FILHO, 2012; OECD, 2014) os quais sustentam que o desmonte da extensão rural contribuiu para manter reduzida a difusão da pesquisa agropecuária e a apropriação de conhecimento tecnológico por parte dos produtores.

capacidade de melhorar a conectividade entre regiões produtoras e consumidoras e com mercados vizinhos de exportação.

De outra parte, Brandão (2002) inclui na análise a produção pós-porteira e argumenta que aumentos de produtividade no setor de processamento (alimentos processados e laticínios) têm impactos positivos sobre a produção do setor primário, especialmente nos setores grãos e pecuária.<sup>34</sup> Em decorrência, o uso de mão de obra nas adjacências do setor primário aumenta, e pode reduzir a migração rural urbana.

Em paralelo, vários autores (Moreira; Helfand; Figueiredo, 2007; Rada; Buccola; Fuglie, 2009) ressaltam o caráter vital da disponibilidade de bens públicos e acesso a crédito e assistência técnica. São instrumentos importantes para aumentar a produtividade em todas as regiões (grifo nosso). Esse resultado motiva a condução de políticas públicas que favoreçam o aumento da oferta desses recursos e serviços em nível local.

Em particular, para Rada, Buccola e Fuglie (2012) o Brasil poderia aprimorar a produtividade agrícola e, assim, sua competitividade internacional, ao focalizar unidades de federação com elevado crescimento técnico imputado, mas baixo crescimento de eficiência, isto é, Acre, Mato Grosso do Sul, Mato Grosso e Distrito Federal. Estes quatro estados deveriam ser capazes de aprimorar a produtividade do produtor médio a um custo marginal baixo por meio de uma melhor disseminação de informação técnica, à proporção que as tecnologias para produzir com taxas de crescimento superiores já estão disponíveis. Com o objetivo de maximizar a produção agrícola nestes três estados mais o Distrito Federal, isto é, deslocar os produtores médios para a respectiva fronteira técnica, o Brasil deveria enfatizar a disseminação da informação técnica.<sup>35</sup>

Em específico, no que pertine aos resultados das pesquisas, Gasques *et al.* (2012a; 2012b) lembram que os efeitos das pesquisas não são imediatos, mas cumulativos. Tendo-se em vista as políticas de crédito rural, exportações e pesquisa, nota-se que o efeito mais forte sobre a produtividade está relacionado aos gastos com pesquisa.<sup>36</sup> Um segundo aspecto é que a direção das políticas específicas, como as de irrigação e o Programa Nacional de Desenvolvimento da Agricultura Familiar – Pronaf, proporcionam um mínimo de recursos financeiros que permitem a introdução de novos produtos na agricultura.

34. Em particular, os métodos de engenharia genética poderiam contribuir para elevar a produtividade e a resistência a estresses biótico e abiótico, para a redução de custos, para o possível desenvolvimento de sistemas de produção que sejam produtivos e ambientalmente sustentáveis simultaneamente e para a produção de biomateriais e de moléculas de interesse da indústria.

35. A disseminação da informação técnica inclui os serviços nacionais de extensão rural, ofertantes de insumos, consultores, organizações de produtores e organizações não governamentais (MORRIS; BYERLEE, 1998).

36. Sob este prisma, cumpre anotar que o setor agrícola brasileiro tem investido, em particular ao longo da última década, em produtos geneticamente modificados, o que demanda mais conhecimento e controle de tecnologias ligadas ao setor. Para uma referência acerca desse tipo de tecnologia no Brasil veja-se inicialmente Sato e Moori (2003).

Das políticas valoradas, a educação é a que exerce o maior impacto positivo, gerando maior probabilidade de deslocamento do produtor médio em direção à fronteira das melhores práticas. Este argumento é esposado por Vieira Filho e Santos (2011), segundo os quais é fato que o país deve ter uma política clara de aumento da capacidade de absorção tecnológica, o que exige avanços na extensão e educação rural, e também por OECD (2014), estudo que identifica o hiato educacional como provável limitador no entendimento das inovações disponíveis.

Neste âmbito, quanto à qualificação dos agentes do setor, Rada e Valdes (2012) afirmam que a escolaridade melhora o capital humano dos produtores, aprimorando sua habilidade em empregar novas técnicas e tecnologias.

Também em Brigatte e Teixeira (2012), os autores calcularam a PTF agropecuária entre 1980 e 2005. Seus resultados indicam que educação e investimentos em infraestrutura exercem impactos positivos de longo prazo sobre o produto e a produtividade da agropecuária.<sup>37</sup>

Adicionalmente, os resultados sugerem que investimentos em infraestrutura de novas escolas proporcionam o melhor estímulo para a eficiência do produtor médio, provavelmente por elevar o capital humano, que, por seu turno, contribui para a habilidade do produtor empregar e manejar novas tecnologias agrícolas. Assim, a par dos ganhos notáveis, o Brasil teria amplo espaço para avanços adicionais de produtividade.

Os modestos investimentos em educação explicariam, em parte, as dificuldades de adoção de tecnologia pela maioria dos produtores. Quanto aos investimentos em educação, Norte, Nordeste, e Centro-Oeste foram retardatários (Alves, 2013).

Nesse contexto, para a extensão rural ser eficiente, esse tipo de imperfeição de mercado teria de ser removida, aspecto em que as cooperativas seriam fundamentais. Exemplarmente, nas regiões em que elas são bem-sucedidas, principalmente no Sul do Brasil, a pequena produção evolui para a grande produção, e a extensão pública é mais eficiente.

Igualmente, é certo que a qualificação ou a inserção de novas técnicas em pontos da cadeia agropecuária tem impactos sistêmicos. Em linha com Arbache (2013b), quanto mais longa uma cadeia de produção, mais intensiva deve ser a interação entre os diferentes elos. Logo, as próprias políticas públicas precisariam de maior integração entre si.<sup>38</sup>

---

37. É sempre saudável lembrar que o aprimoramento por meio de educação é um processo de longo prazo para a melhoria do capital humano (BONELLI e FONTES, 2013b).

38. Nesta linha, algumas questões permanecem: Como agregar valor entre as cadeias agroindustriais e dentro delas? Ou ainda, quais as políticas públicas e privadas que podem conduzir a uma maior agregação de valor dentro das cadeias agroindustriais?

Esse argumento reforça a ideia de que há um forte e importante componente sistêmico na produtividade, inclusive na agrícola, por certo. Conforme OECD (2014), por exemplo, as mais importantes restrições à inovação ainda dizem respeito às condições gerais para fazer negócio, no caso brasileiro.

Essa preocupação é partilhada por Paes de Barros (2013) quanto à necessidade de olhar o investimento em capital humano em termos da agricultura e de seu entorno. Sob este enfoque, a dinâmica regional brasileira não é a mais adequada, pois haveria baixa fluidez de produtividade entre setores e entre regiões. Como contraexemplo, no caso agrícola em específico, há inúmeros estudos que reportam o elevado nível de integração entre as produções de milho e de soja para o arraçamento de aves e de suínos.<sup>39</sup>

Na qualidade de condicionantes sistêmicos, podem ser citados, sem exaustão de outros: *i*) os marcos regulatórios, como a adequação<sup>40</sup> da Lei de Proteção de Cultivares (LPC) *vis a vis* a Lei de Propriedade Industrial (LPI), ou as dificuldades eventualmente relacionadas a intercâmbio de material genético, em particular, para a produção vegetal; e *ii*) a disponibilidade de infraestrutura<sup>41</sup> e logística para integração intra e intersetorial, seja a jusante, seja a montante das unidades produtivas em si.

Tais condicionantes afetam a produtividade sistêmica (Arbache, 2013a), o que é traduzido por distintos problemas ao longo das etapas de produção, aí incluída a produção agrícola, isto é, problemas externos às empresas: elevados custos associados aos impostos; burocracia e juros e deficiências dos serviços públicos e das infraestruturas; problemas de coordenação entre esferas de governo e internas aos próprios governos;<sup>42</sup> e elevada presença de oligopólios e monopólios (a montante e a jusante da fazenda) em vários setores.

39. Para uma discussão das cadeias de insumos e processamento para o frango de corte no Brasil, por exemplo, cite-se o estudo de Santini (2006).

40. Bonelli e Fontes (2013a) já alertavam para a eventual necessidade de mudanças institucionais de maior envergadura, para o conjunto da economia brasileira.

41. Para Brigatte e Teixeira (2012), acelerar as possibilidades de expansão da produtividade da agropecuária brasileira passa por reverter a lentidão dos investimentos em infraestrutura. Além da necessidade de investimentos crescentes em infraestrutura de transporte, comercialização e logística portuária, Santana e Contini (2011) enfatizaram que a transformação das potencialidades da agricultura brasileira depende também de outros fatores, entre eles: a manutenção da estabilidade macroeconômica do país; a redução da taxa de juros; a solução para o problema da dívida dos produtores com o sistema de crédito rural; e a necessidade de expandir a oferta de fertilizantes a partir de fontes internas de produção.

42. Aqui se enquadra o resultado presente em Lopes *et al.* (2011). Em entrevistas de campo com líderes empresariais da produção agrícola brasileira, duas avaliações detectadas junto aos empresários merecem destaque: *i*) os empresários do setor não podem pedir e esperar muito mais do Governo, e devem ter seus próprios planos; *ii*) o Governo não pode oferecer muito mais do que já oferece em políticas setoriais, tomado como um dos paradigmas que os dirigentes do agronegócio têm da realidade.

## 5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Neste estudo, objetivou-se identificar e discutir os trabalhos afetos à questão da produtividade agrícola no Brasil, focalizando os aspectos de trajetória histórica da produtividade agrícola no Brasil, produtividade interculturais e comparação com outras nações. Isto posto, o trabalho também mapeou recomendações para a melhoria da produtividade agrícola no país.

Ao longo dos últimos 40 anos, inúmeros estudos destacaram a evolução positiva da contribuição da agricultura para a obtenção de divisas por meio de exportações líquidas, para a segurança alimentar doméstica e como suporte para o desenvolvimento do mercado interno no Brasil. Um advento importante para tais resultados foi a constituição do Sistema Nacional de Pesquisa Agropecuária (SNPA).

No passado recente, surgiram avaliações no sentido do papel importante da agricultura para a mitigação de fluxos migratórios para as metrópoles nacionais, sobretudo em função do surgimento de agroindústrias junto aos centros urbanos médios.

Em especial no que diz respeito ao surgimento de agroindústrias junto aos centros urbanos médios, isso pode sinalizar para o caráter positivo do adensamento de cadeias, não somente como propulsor indireto da produtividade agrícola em si, mas, sobretudo pelas potenciais externalidades positivas. Neste ínterim, quais políticas poderiam conduzir a uma maior agregação de valor dentro das cadeias agroindustriais?

Ao longo de todo esse processo, contudo, os números da produtividade agrícola no Brasil não foram uniformes entre as regiões, nem homogêneos (quando comparáveis) entre as culturas. Este fenômeno, entretanto, não impediu bons resultados agregados no cotejo com países de desenvolvimento similar ao Brasil (como México, China, Índia, Indonésia, África do Sul), ou mesmo em face de mercados desenvolvidos como Estados Unidos e União Europeia, reconhecidos por aportar vultosos recursos financeiros aos respectivos produtores agrícolas.

Em termos de ferramentas que podem dinamizar ou gerar ganhos de produtividade na agricultura brasileira, foram mapeados os seguintes elementos principais: educação e assistência técnica para o produtor, investimentos em infraestrutura, recursos alocados em pesquisa agrícola, políticas agrícolas específicas (como as de irrigação e o Pronaf) e a mitigação de condicionantes sistêmicos.

No que respeita à *educação e à assistência técnica* para o produtor, diferentes análises sinalizam que a escolaridade melhora o capital humano do produtor, com ganhos substantivos em disseminação da informação técnica e em absorção dos novos pacotes tecnológicos proporcionados pela pesquisa agrícola. Este aspecto foi ressaltado com maior ou menor detalhe na maior parte dos estudos visitados.

Inclusive, agricultores com melhor qualificação tendem a presenciar menores custos de transferência tecnológica e a melhor incorporação de técnicas de manejo nas operações a campo. Este raciocínio também é válido no âmbito intergeracional, ou seja, para a oferta de melhor qualificação-educação para os filhos dos agricultores, com impactos benéficos para a maior absorção de tecnologia ao longo do tempo dentro da propriedade.

Nesse aspecto, o papel das cooperativas é tido como *sine qua non* para todas as regiões brasileiras. Assim, uma questão que remanesce é: há necessidade de mudança do perfil de extensão rural no país?

Já os investimentos em *infraestrutura, comercialização e logística* foram apontados como um gargalo a ser necessariamente trabalhado, tanto em nível de oferta de energia elétrica aos produtores, como em melhorias nas condições de operação de rodovias, ferrovias e portos, por exemplo. Na experiência internacional, a conexão entre distintos modais de transporte também se mostrou opção favorável e estimulante para os produtores agrícolas em geral.

Como terceiro ponto está o impacto positivo exercido pela variável *pesquisa agrícola*, cujos efeitos são sabidamente cumulativos e não imediatos. Aqui é preciso atentar não apenas para o volume de recursos disponíveis no orçamento das instituições componentes do SNPA, como igualmente para a regularidade e continuidade de tais aportes de recursos, algo não trivial, mesmo porque, muitas destas instituições pertencem a distintos níveis de Governo (União, estados, municípios), ou partilham atribuições múltiplas como naquelas em que se realizam também atividades de ensino e/ou de extensão.

Não menos importantes são as *limitações sistêmicas*. Neste grupo podem ser incluídas eventuais colisões regulatórias (como LPC *vis a vis* LPI), dificuldades relacionadas ao intercâmbio internacional de material genético (que pode gerar gargalos de variabilidade genética no longo prazo), baixa integração logística e de infraestrutura, além de dificuldades relativas à estabilidade macroeconômica, taxas de juros locais relativamente altas, eventuais dificuldades no acesso ao sistema de crédito rural e a própria necessidade de elevar a oferta de fertilizantes a partir de fontes domésticas de produção.

## REFERÊNCIAS

AGROSTAT: estatísticas de comércio exterior do agronegócio brasileiro. Disponível em: <<http://sistemasweb.agricultura.gov.br/pages/AGROSTAT.html>>. Acesso em: 15 abr. 2012.

ALVES, E. Excluídos da modernização da agricultura – responsabilidade da extensão rural? **Revista de Política Agrícola**, ano XXII, n. 2, jul.-set./2013.



ARBACHE, J. Por que produtividade baixa? **Valor Econômico**, 3 jun. 2013a.

\_\_\_\_\_. **Provocações sobre os desafios da competitividade e da produtividade no Brasil**. Seminário no IPEA. Brasília: IPEA, 16 out. 2013b.

BANCO CENTRAL DO BRASIL. **Anuário estatístico do crédito rural 2007**. Brasília, 2007. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?RELRURAL2007>>. Acesso em: 20 out. 2008.

\_\_\_\_\_. **Anuário estatístico do crédito rural 2012**. Disponível em: <<http://www.bcb.gov.br/?RELRURAL2012>>. Acesso em: 4 maio 2012.

BARROS, A. L. M. **Capital, produtividade e crescimento da agricultura: o Brasil de 1970 a 1995**. 149 f. Tese (Doutorado em Ciências) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Piracicaba, 1999.

BARROS, J. R. M. Efeitos da pesquisa agrícola para o consumidor. *In*: SEMINÁRIO SOBRE OS IMPACTOS DA MUDANÇA TECNOLÓGICA DO SETOR AGROPECUÁRIO NA ECONOMIA BRASILEIRA, 2001, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa, 2002. p.147-202.

BARROS, J. R. M. de. O Brasil e a agricultura mundial. **O Estado de S. Paulo**, São Paulo, 05 fev. 2012. (Caderno economia, não paginado).

BARROS, J. R. M.; GOLDENSTEIN, L. Avaliação do processo de reestruturação industrial brasileiro. **Revista de Economia Política**, v. 17, n. 2(66), abr.-jun./1997.

BLINDER, A. S. Wage discrimination: reduced form and structural estimates. **Journal of Human Resources**, v. 8, p.436-55, 1973.

BONELLI, R. Impactos econômicos e sociais de longo prazo da expansão agropecuária no Brasil: a revolução invisível e a inclusão social. *In*: SEMINÁRIO SOBRE OS IMPACTOS DA MUDANÇA TECNOLÓGICA DO SETOR AGROPECUÁRIO NA ECONOMIA BRASILEIRA, 2001, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa, 2002. p. 19-88.

\_\_\_\_\_. Desafios da produtividade no Brasil. *In*: SEMINÁRIO NO IPEA. 2013, Brasília. **Anais...** Brasília: IPEA, dez. 2013.

BONELLI, R.; FONTES, J. Desafios brasileiros no longo prazo. [S.l.]: IBRE/FGV, 2013a. **Texto para Discussão**

\_\_\_\_\_. Não será mais possível crescer sem melhorar a produtividade. **Carta do IBRE/FGV**, maio 2013b.

BONELLI, R.; MALAN, P. S. Os limites do possível: notas sobre o balanço de pagamentos e indústria nos anos 70. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 6, n. 2, p. 353-406, ago.1976.

BRANDÃO, A. S. P. Aumento de produtividade e exportação: uma análise exploratória. In: SEMINÁRIO SOBRE OS IMPACTOS DA MUDANÇA TECNOLÓGICA DO SETOR AGROPECUÁRIO NA ECONOMIA BRASILEIRA, 2001, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa, 2002. p. 91-134.

BRIGATTE, H.; TEIXEIRA, E. C. Determinantes de longo prazo do produto e da produtividade total dos fatores da agropecuária brasileira no período 1974-2005. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, Piracicaba, SP, v. 49, n. 04, p. 815-836, out./dez. 2011. Impressa em janeiro de 2012.

BUSTOS, P.; CAPRETTINI, B.; PONTICELLI, J. **Agricultural Productivity and Structural Transformation: evidence from Brazil**. Rio de Janeiro: Seminários IPEA, 2013. 61p.

CASTRO, A. B. DE. Agricultura e Desenvolvimento no Brasil. In: \_\_\_\_\_. **Sete Ensaio sobre a Economia Brasileira**. 2. ed. Rio de Janeiro: Editora Forense, 1969.

CHIANCA, G. K. A parceria entre a Embrapa e as organizações estaduais. **Agroanalysis**, Rio de Janeiro, v. 24, n. 5, p. 51-52, 2004.

CHOMITZ, K. M.; GRAY, D. P. Roads, land markets, and deforestation: a spatial model of land use in Belize. **The World Bank Economic Review**, Washington, DC, n. 10, p.487-512, 1996.

CONAB – COMPANHIA NACIONAL DE ABASTECIMENTO. Disponível em: <[http://www.conab.gov.br/conabweb/download/armazenagem/serie\\_historica.xls](http://www.conab.gov.br/conabweb/download/armazenagem/serie_historica.xls)>. Acesso em: 15 out. 2008.

\_\_\_\_\_. **Balanco de oferta e demanda – Brasil**. Acesso em: 14 abr. 2014.

CRESTANA, S.; SILVA, R. C. O amanhã se constrói dia a dia. **Revista de Política Agrícola**, Ano XIV, n. 4, out-dez. 2005.

CROPPER, M.; PURI, J.; GRIFFITHS, C. Predicting the location of deforestation: the role of roads and protected areas in north Thailand. **Land Economics**, Madison, v. 77, n. 2, p. 172-186, 2001.

DIAS, R. S. **Mudança técnica e viés de produção na agropecuária brasileira: 1970-1985**. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1998. 128p.

ECONOMIC RESEARCH SERVICE. Data documentation and methods, research and productivity briefing room. U. S. Department of Agriculture, Washington, DC. Disponível em: <<http://www.ers.usda.gov>>. Acesso em: 3 fev. 2010.

EMBRAPA – EMPRESA BRASILEIRA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA. **Demonstração do orçamento LOA da Embrapa aprovado e executado**. Brasília, DF, 1975-2011.

\_\_\_\_\_. **Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária (Oepas)**. Brasília, DF. Disponível em: <[http://portaledit.sct.embrapa.br/a\\_embrapa/snnpa/oepas](http://portaledit.sct.embrapa.br/a_embrapa/snnpa/oepas)>. Acesso: 1º mar. 2014.

EPE – EMPRESA DE PESQUISA ENERGÉTICA . **Consumo final e conservação de energia elétrica (1970-2005)**. Brasília, 2006.

FAO – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION. FAOSTAT Agricultural Databases. Rome, 2009. Disponível em: <<http://faostat.fao.org>>. Acesso em: mar. 2009.

FAOSTAT – FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS **On-line database**. 2013. Disponível em: <<http://faostat.fao.org/>>.

FAZENDEIRO, E. Debates. *In*: BONELLI, R. Impactos econômicos e sociais de longo prazo da expansão agropecuária no Brasil: a Revolução Invisível e a Inclusão Social. *In*: SEMINÁRIO SOBRE OS IMPACTOS DA MUDANÇA TECNOLÓGICA DO SETOR AGROPECUÁRIO NA ECONOMIA BRASILEIRA, 2001, Brasília. **Anais...** Brasília: Embrapa, 2002. p.19-88.

FERREIRA, B. *et al.* Ocupações agrícolas e não-agrícolas: trajetória e rendimentos no meio rural brasileiro. *In*: NEGRI, João Alberto de; NEGRI, Fernanda de; COELHO, Danilo (Org.) **Tecnologia, exportação e emprego**. Brasília: IPEA, 2006, v. 1.

FERREIRA, P. C.; MALLIAGROS, T. G. Impactos produtivos da infraestrutura no Brasil: 1950-1995. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 2, p. 315- 338, 1998.

FREITAS, R. E. A agropecuária na balança comercial brasileira. **Revista de Política Agrícola**, n. 2, 2014. (no prelo).

FREITAS, R. E.; MENDONÇA, M. A. A. ; LOPES, G. O. Expansão de área agrícola no período 1994-2010. **Revista de Política Agrícola**, v. XXII, p. 31-47, 2013.

\_\_\_\_\_. **Expansão de área agrícola: perfil e desigualdade entre as mesorregiões brasileiras**. Brasília: IPEA, 2014. (Texto para Discussão n. 1926)

FUCK, M. P. **A co-evolução tecnológica e institucional na organização da pesquisa agrícola no Brasil e na Argentina**. Tese (Doutorado) – Departamento de Política Científica e Tecnológica, Instituto de Geociências, Unicamp, Campinas, 2009.

FUCK, M. P.; BONACELLI, M. B. M. A necessidade de reorganização e de fortalecimento institucional do SNPA no Brasil. **Revista de Política Agrícola**, Brasília, DF, Ano 16, n. 1, 2007.

\_\_\_\_\_. Sistemas de inovação e a internacionalização da P&D: novas questões, novos problemas? **Economia & Tecnologia**, ano 66, v. 66, jul./set. 2010.

FUGLIE, K. O. Productivity growth and technology capital in the global agricultural economy. In: FUGLIE, K.; WANG, S. L.; BALL, V. E. (Ed.). **Productivity growth in agriculture: an international perspective**. Oxfordshire: CAB International, 2012. p. 335-392.

FUGLIE, K. O.; WANG, S. L. New Evidence Points to Robust But Uneven Productivity Growth in Global Agriculture. **Economic Research Service**, Amber Waves, v. 10, n. 3, set. 2012.

FUGLIE, K. O.; WANG, S. L.; BALL, E. **Productivity growth in agriculture: an international perspective**. USA: USDA, 2012.

FGV – FUNDAÇÃO GETULIO VARGAS. Disponível em: <<http://fgvdados.fgv.br>>. Acesso em: 17 dez. 2008.

FURTADO, C. **Formação Econômica do Brasil**. São Paulo: Companhia das Letras, 2007. 352p.

GASQUES, J. G. **Qual o futuro da produção de alimentos?** Brasília: CODE/IPEA, 2011.

\_\_\_\_\_. **Projeções e produtividade da agricultura brasileira**. Brasília: Seminário IPEA, 2013. 23p.

GASQUES, J.G.; BASTOS, E.T.; BACCHI, M. R. Produtividade e fontes de crescimento da agricultura brasileira. In: DE NEGRI, J.A.; KUBOTA, L. C. **Políticas de incentivo à inovação tecnológica**. Brasília: IPEA, 2008.

GASQUES, J. G. *et al.* Produtividade da agricultura brasileira e os efeitos de algumas políticas. **Revista de Política Agrícola**, p. 83-92, jul.-set. 2012a.

\_\_\_\_\_. Total factor productivity in Brazilian agriculture. In: FUGLIE, K. O. *et al.* **Productivity growth in agriculture: an international perspective**, 2012b. p.145-160.

GASQUES, J. G. *et al.* **Brazil's agricultural productivity growth**. [S.l.]: [S.n.], 2013. (Apresentação. 18p.)

GASQUES, J. G.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R. **Crescimento e produtividade da agricultura brasileira**. Brasília: IPEA, 1998. 21p. (Texto para Discussão n. 502).

GASQUES, J. G.; VILLA VERDE, C. M.; BASTOS, E. T. Gastos públicos em agricultura: retrospectiva e prioridades. **Revista Economia**, v. 7, n. 4, p. 209-237, 2006.

GOVERNMENT OFFICE FOR SCIENCE. **The future of food and farming:** challenges and choices for global sustainability. London: Government Office for Science, 2011. 211p.

GREENE, W. H. **Econometric analysis**. 5. ed. New Jersey: Prentice-Hall, 2002. p. 53-54.

GRILICHES, Z. Hybrid corn: an exploration in the economics of technological change. **Econometrica**, v. 25, n. 4, p. 501-522, out. 1957.

HAYAMI, Y.; RUTTAN, V. W. **Desenvolvimento agrícola:** teoria e experiências internacionais. Brasília: EMBRAPA, 1988. 583p.

HELFAND, S.; REZENDE, G. C. Brazilian Agriculture in the 1990s: impacts of the policy reforms. Rio de Janeiro: IPEA, 2001. 44p. (Texto para Discussão n. 785)

\_\_\_\_\_. Padrões regionais de crescimento da produção de grãos no Brasil e o papel da região Centro-Oeste. In: HELFAND, S.; REZENDE, G. C. (Org.). **Região e espaço no desenvolvimento agrícola brasileiro**. Rio de Janeiro: IPEA, 2003. p. 151-171.

HERRMANN, L. F. **Changes in agricultural production in Brazil, 1947-1965**. Washington: Economic Research Service; US Dept. of Commerce, 1972. 98p.

HOMEM DE MELLO, F. O Plano Real e a agricultura brasileira: perspectivas. **Revista de Economia Política**, v. 19, n. 4(76), out./dez. 1999.

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. Disponível em: <<http://www.ibge.gov.br>>. Acesso em: 11 set. 2008.

LIMA, J. E. F. W.; FERREIRA, R. S. A.; CHRISTOFIDIS, D. **O uso da irrigação no Brasil**. Disponível em: <<http://www.cf.org.br/cf2004/irrigacao.doc>>. Acesso em: 8 set. 2008.

LOPES, M. A. **GI:** Brasil tem maior produtividade no campo. Brasília: Portal IPEA. Disponível em: <[http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com\\_content&view=article&id=22208&Itemid=75](http://www.ipea.gov.br/portal/index.php?option=com_content&view=article&id=22208&Itemid=75)>. Acesso: 5 jun. 2014.

LOPES, M. R. *et al.* Mudanças de paradigmas – Fonte de crescimento do agro-negócio brasileiro. **Revista de Política Agrícola**, ano XX, n. 3, jul.-set./2011.

MACEDO, J. *et al.* **The CGIAR at 31:** An Independent MetaEvaluation of the Consultative Group on International Agricultural Research Brazil Country Paper for the CGIAR Meta-Evaluation. Washington: World Bank, 2003. 45p.

MARCONDES, R. L. Agricultura e desenvolvimento no Brasil: trinta anos depois. **Economia & Empresa**, São Paulo, v. 2, n. 2, p. 56-65, abr./jun. 1995.

MENDES, S. M.; TEIXEIRA, E. C. Efeitos dos investimentos em infraestrutura na produtividade total dos fatores na agricultura. In: TEIXEIRA, E. C.; BRAGA, M. J. (Ed.). **Investimento e crescimento econômico no Brasil**. Viçosa: UFV, DER, 2006.

MINISTÉRIO DOS TRANSPORTES. Disponível em: <<http://www.transportes.gov.br>>. Acesso em: 10 set. 2008.

MOREIRA, A. R. B.; HELFAND, S. M.; FIGUEIREDO, A. M. R. Explicando as diferenças na produtividade agrícola no Brasil. Rio de Janeiro: IPEA, 2007. 31p. (Texto para discussão n. 1254).

MORRIS, M.; BYERLEE, D. Maintaining productivity gains. In: EICHER, C. K.; STAATZ, J. M. **Post-Green Revolution Asian Agriculture**. Baltimore; London: The Johns Hopkins University Press, 1998.

OAXACA, R. Male-female wage differentials in urban labor markets. **International Economic Review**, v. 14, p. 693-708, 1973.

OECD – ORGANISATION FOR ECONOMIC CO-OPERATION AND DEVELOPMENT. **Innovation for agriculture productivity and sustainability: review of brazilian policies – working party on agricultural policies and markets**. Paris, France: OECD Conference Centre, 2014. 113p.

PAES DE BARROS, R. **Desafios da produtividade no Brasil**. In: SEMINÁRIO NO IPEA. 2013, Brasília. **Anais...** Brasília: IPEA, dez. 2013.

PAIVA, R. M. Modernização e dualismo tecnológico na agricultura. **Pesquisa e Planejamento**, v. 1, n. 2, p. 171-234, dez. 1971.

RADA, N. E.; BUCCOLA, S. T.; FUGLIE, K. O. Brazil's rising agricultural productivity and world competitiveness. **AAEA & ACCI Joint Annual Meeting**, Milwaukee, Wisconsin, 48p., Jul. 26-29, 2009.

RADA, N.; VALDES, C. Policy, Technology, and Efficiency of Brazilian Agriculture. **Economic Research Report**, n. 137, 43p., Jul. 2012.

SALLES-FILHO, S. L. M. *et al.* **Ciência, tecnologia e inovação: a reorganização da pesquisa pública no Brasil**. Campinas: Editora Komedi/Capes, 2000.

SALLES-FILHO, L. M. S.; BIN, A. Innovation and institutional change in agribusiness some remarks on the Brazilian case. In: INDUSTRIAL INNOVATION DYNAMICS SEMINAR. Lisbon: IST, 29-30 Nov. 2012.

SANTANA, C. A. M.; CONTINI, E. Alimentos: prioridade do Brasil e do mundo! **Agroanalysis**, FGV, Rio de Janeiro, set. 2011.

SANTINI, G. A. **Dinâmica tecnológica da cadeia de frango de corte no Brasil: análise dos segmentos de insumos e processamento**. 2006. 269p. Tese (Doutorado) – Departamento de Engenharia de Produção, Universidade Federal de São Carlos, São Carlos, 2006.

SANTOS, G. R.; CALDEIRA, V. C. Subvenção à produção de cana-de-açúcar no Brasil: medida temporária ou definitiva para a baixa produtividade regional? **Boletim Regional, Urbano e Ambiental (BRU 8)**. Brasília: IPEA, 2014. (Nota Técnica)

SANTOS, G. R.; VIEIRA FILHO, J. E. R. Heterogeneidade produtiva na agricultura brasileira: elementos estruturais e dinâmicos da trajetória produtiva recente. Rio de Janeiro: IPEA, 2012. 32p. (Texto para Discussão n. 1740)

SATO, G. S.; MOORI, R. G. Impacto da Biotecnologia na Indústria de Sementes no Brasil? **Informações Econômicas**, v. 33, n. 9, p. 44-53, 2003.

SILVA, J. G.; KAGEYAMA, A. A. Emprego e relações de trabalho na agricultura: uma análise dos dados censitários de 1960, 1970 e 1975. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 13, n. 1, p. 235-266, 1983.

SILVA, L. A. C. A função de produção da agropecuária brasileira: diferenças regionais e evolução no período 1975-1985. 1996. 157p. Tese (Doutorado) – Escola Superior de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidade de São Paulo, Piracicaba, 1996.

SOLOW, R. Technical change and the aggregate production function. **Review of Economics and Statistics**, v. 39, n. 3, p. 312-320, 1957.

USDA – UNITED STATES DEPARTMENT OF AGRICULTURE. **Economic Research Service International Agricultural Productivity database**. Disponível em: <[www.ers.usda.gov/data-products/international-agricultural-productivity/documentation-and-methods.aspx#excel](http://www.ers.usda.gov/data-products/international-agricultural-productivity/documentation-and-methods.aspx#excel)>.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; SANTOS, G. R. Heterogeneidade no setor agropecuário brasileiro: contraste tecnológico. **Radar da Tecnologia, Produção e Comércio Exterior**, Brasília, p.15-20, 2011.

VIEIRA FILHO, J. E. R.; SILVEIRA, J. M. F. J. da. Mudança tecnológica na agricultura: uma revisão crítica da literatura e o papel das economias de aprendizado. **Revista de Economia e Sociologia Rural**, v. 50, p. 721-742, 2012. (Impresso)

WISE, T. A.; SUNDELL, K. **Rising to the challenge: changing course to feed the world in 2050**. [S.l.]: ActionAid USA, 2013. 28p.

ZUCOLOTO, G. F.; FREITAS, R. E. Propriedade intelectual e aspectos regulatórios em biotecnologia: Brasil. In: ZUCOLOTO, G. F.; FREITAS, R. E. (Org.). **Propriedade intelectual e aspectos regulatórios em biotecnologia**. Rio de Janeiro: IPEA, 2013. v. 1.

**ANEXO****QUADRO A****Organizações Estaduais de Pesquisa Agropecuária – Oepas**

| Regiões NO e CO | Região NE | Região SE   | Região S |
|-----------------|-----------|-------------|----------|
| Agência Rural   | EBDA      | Apta        | Epagri   |
| Empaer-MT       | Emdagro   | EPAMIG      | Fepagro  |
| Idaterra-MS     | EMEPA     | Incaper     | Iapar    |
| Unitins         | Emparn    | Pesagro-Rio |          |
|                 | IPA       |             |          |

Fonte: Embrapa (2014)

**OEPAS DAS REGIÕES NORTE E CENTRO-OESTE****AGÊNCIA RURAL – AGÊNCIA GOIANA DE DESENVOLVIMENTO RURAL E FUNDIÁRIO**

R. Jornalista Geraldo Vale, 331 – Setor Leste Universitário

Goiânia, GO – CEP 74610-060

Caixa Postal 331

Fone: (62) 3201-8700

Fax: (62) 3232-1101

E-mail: [pesquisa@agenciarural.go.gov.br](mailto:pesquisa@agenciarural.go.gov.br)Internet: <http://www.agenciarural.go.gov.br>**EMPAER-MT – EMPRESA MATO-GROSSENSE DE PESQUISA E ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL S.A.**

Av. Jurumirin, 3.245 – Bairro Corumbé

Cuiabá, MT – CEP 78070-000

Caixa Postal 225

Fone: (65) 3613-1700

Fax: (65) 644-2489 / 653-6642

Internet: <http://www.empaer.mt.gov.br>



IDATERRA-MS – INSTITUTO DE DESENVOLVIMENTO AGRÁRIO, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL DE MATO GROSSO DO SUL

Parque dos Poderes, Bloco 12

Campo Grande, MS – CEP 79031-902

Caixa Postal 472

Fone: (67) 3318-5100

Fax: (67) 3318-5180

E-mail: idaterra\_ms@zipmail.com.br

UNITINS – UNIVERSIDADE DO ESTADO DO TOCANTINS

ARSE 13 – QI “K”, Lote 5, Alameda 12

Palmas, TO – CEP 77123-360

Caixa Postal 173

Fone: (63) 213-1220

Fax: (63) 213-1424 / 213-3958

E-mail: portal@unitins.br

Internet: <http://www.unitins.br>

OEPAS DA REGIÃO NORDESTE

EBDA – EMPRESA BAIANA DE DESENVOLVIMENTO AGRÍCOLA S.A.

Av. Dorival Caymmi, 15.649 – Itapuá

Salvador, BA – CEP 41635-150

Fone: (71) 285-8300

Fax: (71) 375-1145

E-mail: ebdagpr@ebda.ba.gov.br

Internet: <http://www.ebda.ba.gov.br>

EMDAGRO – EMPRESA DE DESENVOLVIMENTO AGROPECUÁRIO  
DO ESTADO DE SERGIPE

Centro Adm. Gov. Augusto Franco, BR 235, km 04

Aracaju, SE – CEP 49080-190

Caixa Postal 297

Fone: (79) 241-5400

Fax: (79) 241-2030

E-mail: [presidente@emdagro.se.gov.br](mailto:presidente@emdagro.se.gov.br)

EMEPA – EMPRESA ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DA  
PARAÍBA S/A

Rua Eurípedes Tavares, 210 – Tambiá

João Pessoa, PB – CEP 58013-290

Fone: (83) 3218-5501 / 3218-5506

Fax: (83) 3221-6999

E-mail: [emepa@emepa.org.br](mailto:emepa@emepa.org.br)

Internet: <http://www.emepa.org.br>

EMPARN – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO GRANDE  
DO NORTE S/A

Av. Eliza Branco Pereira, s/nº, Parque das Nações

Parnamirim, RN – CEP 59158-160

Caixa Postal 188

Fone: (84) 3232-5864

Fax: (84) 3232-5868

E-mail: [emparn@rn.gov.br](mailto:emparn@rn.gov.br)

Internet: <http://www.emparn.rn.gov.br>

**IPA – EMPRESA PERNAMBUCANA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA**

Av. General San Martin, 1371 – Bonji

Recife, PE – CEP 50761-000

Fone: (81) 2122-7200

Fax: (81) 2122-7211

E-mail: [ipa@ipa.br](mailto:ipa@ipa.br)

Internet: <http://www.ipa.br>

**OEPAS DA REGIÃO SUDESTE**

**APTA – AGÊNCIA PAULISTA DE TECNOLOGIA DOS AGRONEGÓCIOS  
(COMPREENDE OS SEIS INSTITUTOS ABAIXO)**

Av. Miguel Stéfano, 3900 – Água Funda

São Paulo, SP – CEP 04301-903

Caixa Postal 8114

Fone: (11) 5067-0447 Fax: 5073-0081

Email: [apta@apta.sp.gov.br](mailto:apta@apta.sp.gov.br)

Internet: <http://www.apta.sp.gov.br>

**INSTITUTO AGRONÔMICO DE CAMPINAS (IAC)**

Av. Barão Itapura, 1481 Caixa Postal 28

Campinas, SP – CEP 13012-970

Fone: (19) 3231-5422

Fax: (19) 3231-4943

E-mail: [iacdir@iac.sp.gov.br](mailto:iacdir@iac.sp.gov.br)

Internet: <http://www.iac.br>

**INSTITUTO DE ECONOMIA AGRÍCOLA (IEA)**

Av. Miguel Stéfano, 3900 – Água Funda

São Paulo, SP – CEP 04301-903

Caixa Postal 8114

Fone: (11) 5067-0511

Fax: (11) 5073-4062

E-mail: [iea@iea.sp.gov.br](mailto:iea@iea.sp.gov.br)

Internet: <http://www.iea.sp.gov.br>

#### INSTITUTO DE TECNOLOGIA DE ALIMENTOS (ITAL)

Av. Brasil, 2880 – Jardim Chapadão

Campinas, SP – CEP 13070-178

Caixa Postal 139

Fone: (19) 3743-1700

Fax: (19) 3743-1799

E-mail: [ital@ital.sp.gov.br](mailto:ital@ital.sp.gov.br)

Internet: <http://www.ital.sp.gov.br>

#### EPAMIG – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DE MINAS GERAIS

Av. José Cândido da Silveira, 1647 – Cidade Nova

Belo Horizonte, MG – CEP 31170-000

Fone: (31) 3482-4251

E-mail: [epamig@epamig.br](mailto:epamig@epamig.br)

Internet: <http://www.epamig.br>

#### INCAPER – INSTITUTO CAPIXABA DE PESQUISA, ASSISTÊNCIA TÉCNICA E EXTENSÃO RURAL

Rua Afonso Sarlo, 160

Bento Ferreira

Vitória, ES – CEP 29052-010

Fone: (27) 3137-9888

Email: [incaper@incaper.es.gov.br](mailto:incaper@incaper.es.gov.br)

Internet: <http://www.incaper.es.gov.br/>

**PESAGRO-RIO – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA DO RIO DE JANEIRO**

Alameda São Boaventura, 770 – Fonseca

Niterói, RJ – CEP 24120-191

Fone: (21) 3603-9200

Fax: (21) 3603-9246

E-mail: [pesagro@pesagro.rj.gov.br](mailto:pesagro@pesagro.rj.gov.br)

Internet: <http://www.pesagro.rj.gov.br>

**INSTITUTO BIOLÓGICO (IB)**

Av. Conselheiro Rodrigues Alves, 1252

Vila Mariana

São Paulo, SP – CEP 04014-002

Fone: (11) 5087-1700

E-mail: [dg@biologico.sp.gov.br](mailto:dg@biologico.sp.gov.br)

Internet: <http://www.biologico.sp.gov.br>

**INSTITUTO DE PESCA (IP)**

Av. Francisco Matarazzo, 455

Parque da Água Branca

São Paulo, SP – CEP 05001-900

Fone: (11) 3871-7530 e 3871-7569

Fax: (11) 3872-5035

E-mail: [instituto@pesca.sp.gov.br](mailto:instituto@pesca.sp.gov.br)

Internet: <http://www.pesca.sp.gov.br/>

## INSTITUTO DE ZOOTECNIA (IZ)

Rua Heitor Penteado, 56

Nova Odessa, SP – CEP 13460-000

Caixa Postal 60

Fone: (19) 3466-9400

Fax: (19) 3466-6415

E-mail: [zootecnia@iz.sp.gov.br](mailto:zootecnia@iz.sp.gov.br)Internet: <http://www.iz.sp.gov.br>

## OEPAS DA REGIÃO SUL

EPAGRI – EMPRESA DE PESQUISA AGROPECUÁRIA E EXTENSÃO RURAL DE SANTA CATARINA S.A

Rodovia Admar Gonzaga, 1347 – Bairro Itacorubi

Florianópolis, SC – CEP 88034-901

Caixa Postal 502

Fone: (48) 3239-5500

Fax: (48) 3239-5597

E-mail: [epagri@epagri.sc.gov.br](mailto:epagri@epagri.sc.gov.br)Internet: <http://www.epagri.sc.gov.br>

## FEPAGRO – FUNDAÇÃO ESTADUAL DE PESQUISA AGROPECUÁRIA

Rua Gonçalves Dias, 570 – Bairro Menino Deus

Porto Alegre, RS – CEP 90130-060

Fone: (51) 3288-8000

Fax: (51) 3233-7607

E-mail: [fepagro@fepagro.rs.gov.br](mailto:fepagro@fepagro.rs.gov.br)Internet: <http://www.fepagro.rs.gov.br/>

IAPAR – INSTITUTO AGRONÔMICO DO PARANÁ

Rodovia Celso Garcia Cid, km 375 (PR 445) – Três Marcos

Londrina, PR – CEP 86001-970

Caixa Postal 481

Fone: (43) 3376-2000

Fax: (43) 3376-2101

E-mail: [iapar@iapar.br](mailto:iapar@iapar.br)

Internet: <http://www.iapar.br>





## **EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO DAS CADEIAS PRODUTIVAS DEVIDO A MUDANÇAS TECNOLÓGICAS DA INDÚSTRIA BRASILEIRA (1990-2009)\***

Luiz Dias Bahia\*\*

### **1 INTRODUÇÃO**

Muito já se pesquisou e analisou sobre o tema importante da evolução da produtividade na economia brasileira a partir da abertura comercial nos anos 1990. Desde a melhor fonte de mensuração, passando pelos fatores causadores, até as consequências das evoluções observadas, os trabalhos vêm sendo realizados sob o aspecto macroeconômico e divididos por setor produtivo ou região do Brasil.

A especificidade deste trabalho é tentar fazer uma mensuração da produtividade do trabalho na indústria brasileira entre 1990 e 2009 sob os seguintes aspectos: a cadeia produtiva e as relações intersetoriais de cada setor industrial, não o setor isolado; a produtividade do trabalho devido, apenas, a mudanças tecnológicas da produção do setor; uma mensuração dinâmica (todas as relações intersetoriais mobilizadas por determinada produção final do setor), e não estática.<sup>1</sup>

O objetivo aqui foi observar como se compõe a produtividade do trabalho ao longo das relações intersetoriais devido a alterações temporais exclusivamente tecnológicas na indústria brasileira. Assim, pudemos observar se os elos para trás do setor, ou para frente, vêm influenciando (e como) a evolução da produtividade da cadeia. Especialmente, pudemos observar a influência de elos da infraestrutura brasileira e da Administração Pública, além da intermediação comercial. E enfim, pudemos comparar setores e complexos entre si, no mesmo período de tempo ou intertemporalmente.

---

\* Agradecemos ao apoio técnico de Bruno Rodrigues Pinheiro e também as sugestões apresentadas no seminário da Diset (Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura), em especial a Fabiano Mezadre Pompermayer e Mansueto Facundo de Almeida Júnior. Além disso, este trabalho não teria sido possível sem o formato das Contas Nacionais do IBGE, a quem também agradecemos. Os erros ainda existentes são exclusivamente meus.

\*\* Técnico de Planejamento e Pesquisa do Ipea na Diset (Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura).

1. No modelo de *Insuno-Produto de Leontief*, a tecnologia está resumida na matriz A de coeficientes técnicos (a esse respeito ver Varian, 1992). "Mudança tecnológica" são mudanças nos coeficientes técnicos da matriz A. Esses aspectos ficarão mais claros na parte metodológica.

O trabalho se organiza de maneira simples. Na segunda parte, fazemos uma síntese não exaustiva de estudos sobre produtividade do trabalho no Brasil desde 1990. Na seguinte, apresentamos a metodologia utilizada. A quarta parte apresenta os resultados com sua análise. Finalmente, concluímos, na quinta parte.

## **2 O DEBATE SOBRE PRODUTIVIDADE A PARTIR DOS ANOS 1990 NO BRASIL**

Na década de 1990, depois do início da abertura comercial no final dos anos 1980, acentuada de 1990 em diante, a produtividade do trabalho passou a aumentar significativamente, depois de quase estagnada ou decrescente nos anos 1980. Isso suscitou um acirrado debate metodológico sobre a maneira correta de medir tal produtividade. Não descreveremos a conjuntura do debate, mas procuraremos citá-lo apenas quando tratarmos de trabalhos que, já nos anos 2000, com o debate tendo chegado a um suficiente consenso, mostraram vários aspectos conclusivos sobre o tema. Adicionalmente, apresentaremos também trabalhos que analisaram a produtividade nos anos 2000. Deve-se salientar que trataremos aqui apenas da indústria brasileira e da agropecuária, esta última por ser indispensável para a agroindústria.

Bonelli (2002) apresenta uma síntese da evolução da produtividade do trabalho nos anos 1990. Sua primeira evidência é de que teria havido uma clara reversão da evolução da produtividade do trabalho na década de 1990 comparada com a de 1980: crescimento expressivo na primeira, decréscimo profundo na segunda (considerando toda a economia, e não apenas a indústria). Observando a indústria apenas, e tratando produtividade como VA (Valor Agregado) por Pessoal Ocupado, o autor apresenta taxas de crescimento médio negativas para a década de 1980, e positivas para a de 1990 (da ordem de 8% a.a.). Entretanto, é salientado que ao final da década de 1990, especialmente depois da crise asiática em 1997 (apesar de, nesse ano, a taxa de crescimento da produtividade ter atingido seu auge para a década, cerca de 15%), há uma desaceleração do crescimento da produtividade, entrando-se nos anos 2000 em ritmo cadente. O estudo de Bonelli vai até 2000.

Outra análise que Bonelli (2002) apresenta, particularmente importante para o nosso trabalho aqui: trata-se da decomposição da evolução da produtividade do trabalho nos anos 1990 em dois fatores, ou seja, um “efeito estrutural” e outro “tecnológico”. O primeiro significaria a redução de pessoal empregado em setores de baixa produtividade e sua migração para os de alta produtividade, mantendo-se constantes os níveis de produtividade em geral. O segundo efeito ocorreria se não houvesse tal mobilidade de mão-de-obra, e, no entanto, todos fizessem um esforço de aumentar a produtividade, como o mesmo pessoal ocupado. O autor conclui que o “efeito estrutural”, entre 1990 e 2000, foi responsável por -139,8% da evolução da produtividade, enquanto o “efeito tecnológico” foi responsável por 239,8% da mesma evolução. Ou seja, apesar de ter havido redução de pessoal

ocupado em setores tradicionalmente de menor produtividade, esse fator não explica a evolução da década de 1990, e sim o esforço tecnológico feito pelas empresas. Adicionalmente, o autor ainda conclui que não houve, no período, convergência de produtividade entre os setores da indústria.

Outro esforço expressivo de entender o comportamento da produtividade do trabalho na década de 1990 está em Carvalho (2000). O trabalho investigou as causas do aumento de produtividade no período utilizando coeficientes de correlação e regressões entre micro dados de produtividades setoriais e resultados de pesquisas institucionais em empresas sobre o motivo de aumentar a produtividade. Uma conclusão importante é a predominância, no período 1990-1997, de investimento para racionalização-modernização de baixo nível de custo, com poucos riscos e rápido retorno de dispêndios em detrimento dos investimentos para incorporar nova safra de bens de capital e inovações tecnológicas de maior vulto. No primeiro caso, predominam novos métodos de gestão da produção. Os investimentos feitos, no segundo grupo, foram predominantemente para reduzir custos, o que leva o autor a concluir que a retomada de investimentos depois do Plano Real não esteve predominantemente associada a aumento efetivo de capacidade produtiva (expansão de plantas ou nova planta). Os novos métodos de gestão da produção concentraram-se mais em controle de qualidade, seguidos, em ordem decrescente de importância, por: planejamento e gestão, economia de tempo e materiais e organização do processo de trabalho. Também quanto à organização da produção, o autor conclui pelo seu caráter reativo, pois mudanças de maior fôlego na organização da empresa (por exemplo: *just in time*, reengenharia, trabalho em grupo, etc.) ficaram em segundo plano.

Concluindo essa parte de sua análise, o autor assinala um importante resultado: *a pressão competitiva com a abertura comercial foi um fator importante na explicação do aumento da produtividade e, mais ainda, os setores submetidos a maior pressão competitiva foram os que mais tiveram acréscimo de produtividade* (Carvalho, 2000, p. 193-196). Nessa linha, a seguir (p. 208), o autor detalha mais a última afirmação, afirmando que tanto “a maior presença de importações competindo no mercado com a produção nacional, quanto níveis mais elevados de importação de insumos, em princípio de melhor qualidade, estão positivamente associados à evolução da produtividade” (p. 208).

Quanto ao investimento, o autor chega a evidências empíricas de que o aumento de sua intensidade (investimento/receita) e o seu crescimento em equipamentos de processamento de dados geram impacto positivo na produtividade, o que “evidencia que a difusão da microeletrônica tem impactos positivos sobre a produtividade” (Carvalho, 2000, p. 235). Outro resultado surpreendente: as empresas que investiram em ampliação de capacidade e novas plantas, não apenas

em redução de custos e modernizações superficiais, foram as mais bem sucedidas em aumento de produtividade.

Enfim, Carvalho (2000) conclui que foram três os fatores determinantes (com as especificidades acima) para o aumento da produtividade do trabalho na década de 1990: o aumento dos coeficientes de abertura comercial, novos métodos de gestão da produção e a modernização tecnológica. Todos esses fatores poderiam ser incluídos no que Bonelli (2002) chamou de determinantes “tecnológicos” da evolução da produtividade na década de 1990 (não de mobilidade do fator trabalho entre empresas).

Bonelli (1999) faz uma pesquisa semelhante à de Carvalho (2000), tentando construir uma matriz de correlações entre produtividade e vários itens de emprego e instalação de novas tecnologias (as variações de produtividade do trabalho são de 1993-1996). A primeira conclusão é de não haver correlação significativa entre emprego e produtividade ou entre emprego e novas tecnologias de produção. Além disso, há correlações muito fortes e significativas entre produtividade e métodos e técnicas de gestão: *just-in-time*, uso de máquinas-ferramenta com controle numérico, troca rápida de ferramentas, uso de *Electronic Data Interchange*, uso de robôs e adoção de *Benchmarking*, uso de *Computer Aided Manufacturing* (CAM), uso de Mainframe, implementação de trabalho em grupo, planejamento estratégico e manutenção preventiva total. Finalmente, o autor chama a atenção para a implantação de recursos tecnológicos de automação e também para a elevada complementaridade entre eles.

Rocha (2007) desenvolve uma comparação de longo prazo na produtividade (VA/PO) da indústria brasileira. Seu objetivo é tentar verificar se mudanças estruturais da indústria teriam influenciado sua evolução de produtividade. Para o período 1985-2001 nota-se, como assinalou Bonelli (2002), que não houve migração expressiva de postos de trabalho entre setores de baixa, média-baixa, média-alta e alta produtividade. Adicionalmente, no mesmo período, o crescimento da produtividade foi intra-setorial, o que novamente confirma Bonelli (2002). Finalmente, o autor conclui que as mudanças estruturais da indústria brasileira de 1985 a 2001 não são relevantes para explicar a evolução da produtividade do trabalho no período, dado seu *bônus estrutural* muito pequeno. Bonelli (2002) também aponta o período posterior a 1997 como já apresentando um decurso do crescimento da produtividade. Rocha (2007) também considera que, nos anos subsequentes a 2001, o crescimento da produtividade provavelmente não se manteria.

Fazendo uma análise mais comparativa entre países da América Latina, Katz (2000) enfatiza alguns câmbios estruturais ocorridos na década de 1990. O primeiro deles seria o ganho de importância produtiva de setores intensivos em recursos naturais (aço, petroquímica, minerais não ferrosos, alimentos, e celulose/papel) em

países como Argentina, Chile, Brasil e Uruguai. O segundo deles seria que alguns setores caminharam para as indústrias chamadas de *maquiladoras* (computadores, equipamentos de vídeo, televisão, automóveis, etc.) em países como México e outros da América Central. Quanto à produtividade do trabalho, o autor assinala um aumento de seu crescimento nos anos 1990, exceto no México. Entretanto, ele aponta ter ocorrido no Brasil, Argentina, Colômbia e Uruguai uma forte queda de emprego industrial – o que explicaria o incremento de produtividade no período, mais que o aumento da produção. Finalmente, Katz (2000) acrescenta que além daqueles setores intensivos em recursos naturais que teriam tido melhor desempenho entre 1990 e 1996, comparado aos períodos anteriores, no Brasil a indústria automobilística teve expressivo aumento de peso na estrutura industrial, enquanto os setores tradicionais (vestuário, calçados, têxtil, etc.) perderam peso. Todavia, nas evidências empíricas apresentadas pelo autor, não houve nenhuma mudança estrutural de grandes proporções no Brasil, o que também vai ao encontro do trabalho de Rocha (2007).

Ferreira e Guillén (2004) analisam o efeito da abertura comercial sobre a indústria brasileira quanto à produtividade total dos fatores no nível setorial e poder de mercado. Seus dados não são diretamente comparáveis aos deste estudo, pois tivemos como objeto/unidade de análise a produtividade do trabalho. De qualquer maneira, na equação que julga mais adequada a seu exercício, aquele com retornos constantes de escala e deslocamento de produtividade diferente para cada setor, os autores encontram aumento de produtividade total dos fatores na maioria dos setores, a partir da abertura comercial.

Muendler (2004), também trabalhando com produtividade total dos fatores, investiga três possíveis fontes de aumento da mesma (em níveis agregados) para a indústria brasileira de 1990 a 1998, devido à abertura comercial: o aumento da competição, que teria levado as empresas a aumentar também a sua eficiência; a disponibilidade de novos insumos e bens de capital, que teria levado à melhoria de processos produtivos; e a eliminação de firmas ineficientes, o que levaria ao aumento da produtividade geral das firmas remanescentes. O autor encontra evidências confiáveis apenas para o primeiro canal de aumento de produtividade total dos fatores.

Uma crítica ao trabalho de Muendler (2004) é feita por Lisboa *al.* (2010). Os autores investigam se o acirramento da disputa competitiva entre empresas, provocado pela redução de tarifas de produtos acabados na abertura comercial, teria, de fato, levado a um aumento de produtividade total dos fatores, ou se isso teria ocorrido devido à redução de tarifas de importação de insumos e bens de capital mais eficientes e modernos, o que também teria provocado mais competição nos setores produtores de insumos e máquinas nacionais. A disponibilidade de dados

nesse trabalho é mais detalhada que no de Muendler (2004), ou seja, obtiveram-se dados por firma e por setores de toda indústria da PIA (Pesquisa Industrial Anual). A investigação vai de 1988 a 1998. Na tabela 2 (p. 285), chega-se à principal conclusão: a mudança de competição (via menores tarifas de produto) não é significativa, nem para setores intensivos em trabalho, nem para os intensivos em capital; ao passo que a mudança tecnológica (via redução de tarifas de insumos e bens de capital) é significativa para ambos. Assim, os autores concluem que o aumento de produtividade total dos fatores induzida pela abertura comercial foi devido a fatores tecnológicos, apesar de seu exercício ainda não ter respondido se o aprimoramento tecnológico foi via importação de bens de capital e insumos mais sofisticados ou, ainda, via mais competição provocada nos fabricantes nacionais. De qualquer maneira, apesar do exercício ser bem diferente, há uma similaridade com a conclusão de Bonelli (2002), ou seja, que o aumento da produtividade do trabalho com a abertura comercial se devia fundamentalmente a fatores tecnológicos.

Galeano e Wanderley (2013) calculam a produtividade do trabalho (VTI/PO) na PIA entre 1996 e 2007, concluindo por uma taxa média anual decrescente, principalmente depois de 1999. O trabalho envolve mais questões regionais, além do escopo deste artigo.

Feijó e Carvalho (2006) mostram a evolução da produtividade do trabalho na indústria [(Produção Física)/(Pessoal Ocupado)] através da PIM-PF<sup>2</sup> e da PIMES,<sup>3</sup> concluindo pelo seu crescimento na década de 1970, estagnação e regressão na década de 1980, e retomada de crescimento nos anos 1990, entretanto com forte poupança de mão-de-obra. Usando a mesma base de dados, anteveem uma recuperação da produtividade do trabalho industrial a partir de 2002, principalmente em 2004, mas sem a característica de poupança de mão-de-obra da década de 1990.

Galeano e Feijó (2013) investigam a produtividade do trabalho (VTI/PO) na PIA de 1996 a 2007. Concluem pela perda de crescimento da produtividade no período, sendo que ela entra em descenso a partir de 2000 – no que concordam com as expectativas de Rocha (2007) e confirmam a desaceleração da produtividade já depois de 1997, auferida por Bonelli (2002). Assim, as autoras concluem que os ganhos de produtividade do trabalho da indústria se dissiparam depois de 1999, no que se revê as expectativas de Feijó e Carvalho (2006) de significativa ascensão depois de 2004. Outro apontamento importante das autoras se refere à conclusão de que, entre 1996 e 2007, “a participação dos setores no emprego mudou pouco” (p. 18), sinalizando “que, apesar das transformações promovidas nos processos produtivos nos anos 1990 e 2000, *a estrutura industrial se manteve relativamente rígida*” (p. 18, grifo nosso).

2. Pesquisa Industrial Mensal – Produção Física do IBGE (Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística)

3. Pesquisa Industrial Mensal: Emprego e Salário do IBGE.

Squeff *et al.* (2012) utilizam as Contas Nacionais, versão 2000, para calcular a produtividade do trabalho (VA/PO) da indústria no período 2000-2009. A exemplo dos autores acima, concluem por uma, ainda que paulatina e lenta, queda da produtividade do trabalho, em termos médios de -0,6% a.a. (indústria como um todo) e -0,9% a.a. (indústria de transformação). Entretanto, esse não foi o comportamento de toda economia, que teria tido um crescimento de produtividade do trabalho de cerca de 0,9% a.a. para o mesmo período.

Finalmente, Barbosa Filho e Pessoa (2013),<sup>4</sup> a partir dos dados da PNAD, calculam várias modalidades de produtividade para a economia brasileira como um todo no período 1982-2012. Para a produtividade do trabalho, conclui-se pelas seguintes taxas médias anuais de variação no período de 1982 a 1992: queda de -0,6% a.a. (usando como denominador de produtividade Pessoal Ocupado, ou seja, PO) e 0,1% a.a. (usando como denominador de produtividade Horas Trabalhadas, ou seja, HT), evidenciando que a primeira queda foi devida à redução da jornada de trabalho (-0,7%), com PO contribuindo em 2,6%; em outras palavras, na “década perdida” teria havido estagnação, e não a queda, da produtividade do trabalho. No período 1992-2002 teria ocorrido o crescimento da produtividade do trabalho de 0,9% a.a. (PO) e 0,9% a.a. (HT). Já no 2002-2012 teria havido crescimento de 1,4% a.a. (PO) e 1,7% (HT). Assim, segundo os autores, a produtividade do trabalho não teria caído depois de 2002, mas acelerado, em comparação ao período 1992-2002. Trata-se de uma conclusão importante, apesar dos dados se referirem à economia como um todo, e não à indústria. De qualquer maneira, para o período 2002-2012, os dados são comparáveis aos de Squeff *et al.* (2012) para a economia como um todo no período 2000-2009: nos primeiros, a produtividade do trabalho em PO teria crescido cerca de 1,4% a.a., enquanto para os segundos cerca de 0,9% a.a.

Apesar da diversidade de métodos e conceitos, além de fonte de dados, parece claro que a produtividade do trabalho aumentou bastante desde 1990, tendo rompido um período de “quase inércia” nos anos 1980. Parece também um consenso, para todos os analistas, que na década de 1990 a produtividade do trabalho aumentou de maneira mais intensiva que na década seguinte. Assim, um dos objetivos deste trabalho é construir uma mensuração homogênea metodologicamente para as duas décadas, enfatizando a indústria. Nossos objetivos mais específicos serão expostos nas seções seguintes.

---

4. As desagregações apresentadas estão no texto em questão, para onde remetemos o leitor, caso deseje aprofundar os resultados.

### 3 A ESPECIFICIDADE DESTES TRABALHOS E SUA METODOLOGIA

#### 3.1 A Especificidade

Nota-se que todos os trabalhos citados no item anterior trabalham com setores agregados e estanques como automobilístico, vestuário, etc. Entretanto, sabe-se que cada setor, ao produzir, entra necessariamente em relações de compra (insumos) e venda (transporte, comércio, etc), que constituem sua *cadeia produtiva*. Esta cadeia produtiva, por sua vez, para produzir, entra em relações intersetoriais com outras cadeias produtivas, o que chamamos de uma interação para produzir. Ou seja, considerando a cadeia produtiva estática ou dinâmica, há muito mais o que mensurar de produtividade do que do setor isolado e estático.

Qual a vantagem de tal abordagem? Seremos capazes de analisar e identificar os elos dinâmicos da cadeia produtiva de cada setor, verificando eventuais problemas e pontos de menor eficiência – o que é impossível de analisar em um setor estanque e estático.

Além da característica acima, há outra especificidade deste trabalho que é mensurar a evolução da produtividade devido apenas a alterações tecnológicas de cada cadeia dinamicamente. Isolamos todos os demais possíveis efeitos (variação da composição da demanda, variação de produção setorial, mobilidade da mão-de-obra, variação de preços do setor e preços relativos, etc.) para trabalhar apenas com a variação tecnológica pura e dinâmica de cada cadeia. Assim, os resultados de produtividade e eficiência técnica aqui identificados referem-se apenas às mudanças tecnológicas. Utilizamos neste estudo o conceito de tecnologia do modelo de Leontief (a este respeito, ver Varian, 1992).

Uma especificidade final é que estamos calculando produtividade do trabalho, não a que usa Valor Agregado setorial (ou seja, produtividade como VA/PO), mas outra que utiliza Valor de Produção setorial (ou seja, produtividade como VP/PO). As justificativas para isso são várias:

- Como queremos mensurar produtividade, temos que nos referenciar teoricamente a uma Função de Produção. A definição canônica se encontra em Samuelson (1997, p. 84), segundo a qual, a variável dependente é Produção e as variáveis independentes são os variados Insumos. Um trabalho atual com a mesma conclusão é o de Syverson (2011), especialmente as páginas 329-331, onde se lê: “Simply put, productivity is efficiency in *production*: how much *output* is obtained from a given set of inputs” (grifos nossos). Vide também função de produção na página 330, que traz a variável dependente como  $Y_i$ , expressa como “output” e válida tanto para a firma quanto para a economia como um todo;



- No modelo de Leontief as relações intersetoriais são compras e vendas de VP e não de VA;
- VP é a verdadeira *proxy* de produção, sendo VA uma medida derivada;
- VP incorpora efetivamente a tecnologia produtiva, enquanto VA é o resíduo de lucros, salários e custos financeiros.

### 3.2 Metodologia

A metodologia é a mesma utilizada em Bahia (2012), com adaptações para o presente exercício, que é mais geral e tem algumas especificidades. Abaixo, apresentaremos as diferenças principais:

- Trabalhamos com as TRUs<sup>5</sup> de 1990 a 2009 integrais. Assim, o procedimento de colocar todas elas a preços de 1995 é mais geral que o feito em Bahia (2012). Essencialmente, a equação (11) de Bahia (2012) para cada item de exportação foi generalizada para cada item de cada TRU. Trata-se de encadear os valores de cada item de uma TRU de determinado ano com a do ano anterior (ou seguinte), pois as TRUs foram disponibilizadas a preços correntes de um determinado ano e a preços do ano anterior. Assim, colocamos todas as TRUs a preços de 1995. O ano de 1995 foi escolhido por ser o primeiro depois do advento do Plano Real, quando provavelmente a dispersão de preços entre setores era a menor possível;
- Uma vez com as TRUs todas a preços de 1995 (mas não a preços básicos<sup>6</sup> de 1995), passamos a construir a Matriz de Insumo-Produto. Através da Conta de Recursos, construímos a matriz de Market-Share para cada TRU de cada ano. A metodologia usada foi a de Gigantes (1998). A seguir, utilizamos a metodologia de Guilhoto e Sesse Filho (2005) para chegar à Matriz de Usos a preços básicos. De posse desta, chegamos à Matriz Tecnológica retangular, dividindo cada célula pelo VP a preços básicos de sua Atividade. Multiplicando a Matriz de Market-Share pela Matriz Tecnológica retangular, obtivemos a Matriz Tecnológica quadrada, que é a matriz A de Leontief;<sup>7</sup>

5. TRUs são as Tabelas de Recursos e Usos das Contas Nacionais Anuais do IBGE. Os Recursos são as produções de cada setor; os usos são os fluxos entre setores de bens (expressos em valores monetários) entre setores para sua produção.

6. Preços básicos são os correntes menos as margens de comércio e transporte, além dos impostos indiretos. Assemelha-se ao preço da mercadoria ao sair da produção, sem nenhuma incidência de impostos ou distribuição.

7. Matriz A é a matriz de coeficientes técnicos. Os coeficientes técnicos são a divisão, a cada elo de relação intersetorial, do valor do insumo a preços básicos utilizado na produção de uma atividade pelo valor de produção total a preços básicos da mesma atividade.

- A matriz  $A$ , para cada ano, está a preços constantes de 1995. A seguir transformamos a matriz  $A$  na matriz Inversa de Leontief ( $IL$ ), utilizada nas simulações. A matriz inversa é:  $(I - A)^{-1}$ .
- Passamos, assim, a utilizar as equações (27) e (28) de Bahia (2012) com duas modificações: a  $IL$  é a de cada ano, de 1990 a 2009; o vetor de exportações foi substituído por um choque padrão por Atividade (R\$ 1.000.000,00 a preços de 1995) ou por todas as Atividades de um determinado complexo. A seguir, utilizamos as equações (30) a (37), analogamente substituindo a  $IL$  pela de cada ano, e o vetor de choque pelo padronizado aqui. Chamado de  $F$  o choque padronizado, e  $V$  o vetor de Valores de Produção resultante, temos que:  $V = (I - A)^{-1} F$ ;
- Assim, obtivemos dois conjuntos de resultados: o vetor de  $V$  a preços básicos de 1995 em cada atividade resultante de cada choque padronizado, importante para acompanharmos a Eficiência Técnica de cada Atividade entre 1990 e 2009; depois, a Produtividade de Trabalho a preços de 1995, resultante também do choque padronizado. Nosso conceito de Eficiência Técnica pode ser entendido como a quantidade de insumos mobilizados por toda economia para produzir uma dada quantidade fixa de Demanda Final de certa atividade (mesmo  $F$ ); como em nosso exercício a quantidade de Demanda Final é constante em todos os anos, um aumento da quantidade total de insumos mobilizados é uma perda de eficiência técnica; o contrário seria um ganho. O nosso conceito de Eficiência Técnica vem de Farrel (1957), que nada indica sobre inovação, seja de produto ou de processo. Pode haver aumento de eficiência técnica sem nenhuma inovação (uma combinação mais eficiente de insumos, por exemplo), assim como uma inovação pode induzir a um aumento de eficiência técnica (a produção de um insumo com características técnicas e produtivas melhores, por exemplo). Nesse sentido, quando mensuramos intertemporalmente eficiência técnica temos duas possibilidade de mudança dela: com a manutenção da proporção entre os insumos na produção ou sem a sua manutenção. O conceito de Farrel (1957) está ligado ao primeiro caso. Assim, quando falamos de eficiência técnica aqui, estamos utilizando o conceito *lato sensu*, através de síntese escrita em Farrel (1957): para a firma, “seu sucesso em produzir *tanto produto quanto possível a partir de um dado conjunto de insumos*” (p. 254, *grifo e tradução nossos*). Como o produto aqui está fixo em todos os anos, para todos os setores, o aumento na cadeia de insumos indica perda de eficiência (sinal negativo na tabela), ao passo que a sua diminuição na cadeia indica aumento de eficiência (sinal positivo na tabela);

- Deve-se considerar que a comparação de um elemento de  $V_t$  e  $V_{t+1}$  da mesma atividade, expressa nesses vetores pelos seus dois valores respectivos, não indica uma mudança de eficiência naquele elo da cadeia produtiva da atividade que a encabeça. O conceito de Farrel (1957) considera todos os insumos mantidos na mesma proporção entre si e que, assim, passam para menor gasto total de insumos. Do mesmo modo, medimos aqui eficiência técnica apenas comparando a soma de todos os elementos de  $V_t$  e  $V_{t+1}$ . A comparação de cada elemento com seu análogo em termos intertemporais poderia estar indicando várias coisas: a substituição de um insumo por outro da mesma cadeia produtiva;<sup>8</sup> a importação<sup>9</sup> de parte do insumo daquele elo entre (t) e (t+1); ou, eventualmente, uma alteração de eficiência produtiva. Mantivemos ao longo da exposição a ideia de ganho (quando o valor é positivo) ou perda (quando o valor é negativo) de eficiência técnica para cada elo da cadeia. Mas, deve-se ter em mente a possibilidade de substituição de ênfase de uso de insumos entre os elos, já que, se um insumo é mais usado num determinado elo, ele não terá necessariamente um papel de menor eficiência técnica (sinal negativo do índice), pois usar mais pode indicar produzir produto final em mais quantidade, ou seja, se estaria aumentando a eficiência técnica (e o sinal do índice seria positivo);
- O acompanhamento sequencial da Eficiência Técnica indica como dinamicamente a economia brasileira, na interação de todos seus setores, está se organizando para produzir aqueles R\$ 1.000.000,00 de 1995 padronizados para todos os anos (os valores poderiam ser outros, sem alteração das conclusões) de uma determinada atividade, ou de um conjunto delas;
- O acompanhamento da Produtividade do Trabalho permite avaliar de 1990 a 2009, numa mesma base metodológica e devido a fatores exclusivamente tecnológicos, a produtividade de cada atividade mobilizando toda a economia. A Produtividade do Trabalho foi encontrada de maneira

8. A substituição de insumos é sempre factível. Entretanto, deve-se ter em mente que as atividades indicam produtores de uma gama elevada e diversificada de produtos, sendo menos provável a substituição entre atividades (apesar de possível). Por exemplo: é pouco provável a substituição de *refino* – que inclui a primeira e segunda gerações da petroquímica toda – com *agropecuária* – produtora de álcool e seiva de seringueiras para se fazer borracha. Essas substituições seriam sempre possíveis, mas muito menos frequentes no período que se analisa. Por isso, preferimos manter o foco na questão de mutações de eficiência, mais prováveis de serem factíveis no período.

9. No Anexo deste trabalho, para os períodos 1990-2009 e 2000-2009, mostramos que os coeficientes de correlação nas atividades da TRU, entre a média geométrica da variação percentual num determinado período das importações de insumos e a média geométrica de seus respectivos Valores de Produção, é extremamente baixa. Isso indica que: a influência das importações é marginal sobre a matriz A, desde 1990; a importação de insumos influencia marginalmente as conclusões a cada elo de A e, na medida de eficiência técnica, dentro da metodologia utilizada. Adicionalmente, podemos observar que em 1990 os insumos importados correspondiam a 17,28% do consumo intermediário total (nacional e importado), enquanto em 2009, vinte anos depois, correspondiam a 24,25% – nota-se que há um pequeno aumento de 6% em vinte anos, o que, junto às evidências em Anexo, deixam claro que a matriz A representa bem a tecnologia utilizada no Brasil de 1990 a 2009.

simples: construímos um vetor vertical B, no qual cada elemento corresponde a uma atividade, contendo o valor de PO/VP (Pessoal Ocupado naquela atividade dividido por Valor da Produção a preços básicos de 1995 da mesma atividade, que se tira das TRUs); multiplicamos cada elemento de B com seu respectivo valor (mesma atividade com mesma atividade) em V; o resultado dessa multiplicação, elemento por elemento, entre os dois vetores, é um vetor D, contendo em cada elemento, que corresponde a cada atividade, o PO efetivamente utilizado daquela atividade na cadeia em questão; dividindo o somatório dos elementos de V pelo somatório dos elementos de D, encontramos a Produtividade do Trabalho da cadeia em questão, ou de um conjunto de cadeias (se dermos mais de um choque em mais de uma atividade simultaneamente); e

- Deve-se enfatizar que o trabalho tem como objetivo o cálculo da eficiência técnica da(s) cadeia(s) e sua produtividade do trabalho. As explicações às vezes levantadas a partir dos resultados são especulativas, por estarem além do escopo da metodologia utilizada. Entretanto, fizemos tais especulações por entendermos serem elas ensejo para estudos detalhados futuros.

#### 4 RESULTADOS

Organizamos a exposição dos resultados e sua análise por complexos industriais. Sua definição teórica mais rigorosa se encontra em Haguenauer *et. al.* (2001), assim como os setores que compõem cada complexo. Dentro de cada um, fizemos as simulações para o todo e, em separado, para cada atividade que o constitui. Os complexos são o metalomecânico, o químico, o têxtil, a construção civil e a agroindústria.

Devemos enfatizar que, apesar da exposição ser feita como acima, cada simulação mobiliza todos os setores da economia, inclusive os não industriais. Assim, as cadeias produtivas de cada atividade incluem setores para frente e para trás da atividade simulada, onde enquadram-se serviços, setores agropecuários, etc.

Na exposição que faremos sobre Eficiência Técnica não apresentamos os resultados de toda a economia, pois isso seria tedioso e pouco agregaria às conclusões. Para efeito de exposição, selecionamos as atividades cujo VP mobilizado representava pelo menos 1% do VP total mobilizado na cadeia em questão.

#### 4.1 Complexo metalomecânico

Os resultados de Eficiência Técnica no complexo metalomecânico e suas atividades são apresentados na tabela 1,<sup>10</sup> a seguir.

Observando os resultados para o complexo metalomecânico (coluna MM), nota-se, primeiro, que sua eficiência técnica (ET) agregada aumentou a uma taxa média significativa (0,719% a.a.), sendo o desempenho depois de 1999 ainda melhor (0,815% a.a.).

Setorialmente, há apenas dois desempenhos negativos entre 1990 e 2009: *SIUP* (Serviços Industriais de Utilidade Pública) e *Comunicações*, ambos da infraestrutura. O importante em *SIUP* é o fornecimento de energia elétrica e água canalizada. No caso de energia elétrica, descarta-se o problema de preços, pois estamos trabalhando com preços constantes de 1995. Assim, a perda de eficiência veio possivelmente de limites quantitativos no fornecimento, como maior distância de hidrelétricas (no Norte, fornecendo a outras áreas no Sul, Sudeste). Além disso, o problema em *SIUP* pode advir do desperdício de água, ou de seu reaproveitamento ainda precário.

O marcador *Comunicações* se refere basicamente a telecomunicações e este quesito apresentou evolução negativa de ET em todos os complexos e em todas as atividades. Sua especificação nas atividades das TRUs é muito agregada (apenas Telecomunicações), sendo difícil ter uma ideia muito concreta de seu efeito produtivo, apesar de ser pequeno (seu VP é cerca de 1-2% do VP de qualquer cadeia, em todos os casos). Talvez indique uma demanda insatisfeita por serviços de telecomunicações (como uso ainda incipiente de internet ou problemas na utilização de celular, como possíveis quedas frequentes das ligações, o que induz a mais ligações para efetivar o mesmo contato, etc.), mas, de fato, é difícil ir além dessa evidência: a perda de eficiência generalizada.

*Transportes* apresentou crescimento positivo e significativo de ET, assim como *Comércio*, para o complexo como um todo. Ou seja, a infraestrutura de transporte não parece ser um gargalo produtivo aqui, nem o comércio tem “dissolvido” os ganhos de eficiência do metalomecânico. Um resultado expressivo é a contribuição positiva da *Administração Pública* para a eficiência da cadeia. Aqui se trata de serviços fornecidos pela *Administração Pública* para a atividade produtiva do complexo, que se constituem: essencialmente de “*regulação de atividades econômicas*” e de “*segurança e ordem pública*”. Outro serviço que faz parte de *Administração Pública* é o de “*administração pública em geral*” – que também poderia ser incluído na nossa análise com o setor produtivo, não fosse sua generalidade, que dificulta a especificação dos serviços envolvidos. Entretanto, apesar das

10. Em todas as tabelas, os números apresentados representam a média geométrica do crescimento da variável em questão no período e atividade (ou complexo) assinalados, expressos em porcentagem.

ressalvas, incluímos “*administração pública em geral*” na atividade *Administração Pública*. Finalmente, deve-se mencionar que, a exemplo de *Comunicações*, mas no sentido bom, *Administração Pública* tem desempenho de ET positivo em todos os complexos e todas as atividades.

Todas as demais atividades significativas apresentam variação anual positiva de ET no complexo metalomecânico. Assim, podemos afirmar ser este um complexo bem dimensionado em termos de eficiência. Comparando seu desempenho de ET agregada no período 1990-2009 e 1999-2009, notamos que no segundo a ET cresceu ainda mais, o que significa que o desempenho da década de 1990 foi melhorado na década de 2000.

Na atividade *Siderurgia* (SID), todas as demais atividades significativas apresentam variação positiva anual de ET. Mas, os gargalos aparecem na infraestrutura. *SIUP* e *Comunicações* apresentam evoluções anuais de eficiência cadentes. Além disso, há menos ET das fábricas na intermediação comercial. Finalmente, a terceirização feita na atividade (expressa em *Serviços prestados à Empresa*) parece mal ajustada, e no final acaba reduzindo a ET da cadeia. *Transportes*, entretanto, não é problema, pois agrega ET à cadeia. Assim, podemos notar que a cadeia, aumentou sua eficiência ao longo do tempo: a ET em 1999-2009 cresceu anualmente mais que em 1990-2009.

Na *Metalurgia dos não Ferrosos* (MNF), que trata majoritariamente da metalurgia do alumínio, mas também de outros como cobre, níquel, etc., todas as atividades apresentam evolução anual positiva de ET, não havendo nenhum gargalo produtivo, exceto em *SIUP* e *Comunicações*, sendo a primeira atividade muito importante (talvez decisiva) na metalurgia do alumínio. As evoluções agregadas de 1990-2009 e 1999-2009 são muito positivas, com a segunda maior do que a primeira.

Na atividade *Outros Metalúrgicos* (OMET), que trata de tubos de ferro e aço, peças de aço fundido e outras peças e artigos de ferro e aço, também toda a cadeia apresenta evolução anual positiva de suas atividades. Seria possível dizer, adicionalmente, que elos como *químicos diversos* e *metalurgia dos não ferrosos*, apesar do desempenho de ET positivo, destoam do conjunto, por apresentarem desempenho positivo, mas bem menor – assim, talvez esses sejam elos a se buscar prioritariamente o aumento de ET na cadeia. O desempenho negativo fica por conta de *SIUP* e *Comunicações*. O desempenho agregado da cadeia foi bastante positivo em 1990-2009, mas ainda mais em 1999-2009, novamente sinalizando aumento de ET nos anos 2000 em relação aos de 1990.

Na atividade de *Máquinas e Equipamentos* (MQE) nota-se que não há nenhum elo da cadeia com perda de eficiência, nem mesmo em *SIUP*, como nas cadeias anteriores. A única perda de eficiência se encontra em *Comunicações*, por motivos semelhantes aos anteriores e que são os motivos de todas as cadeias. O crescimento

de eficiência de toda cadeia no período 1990-2009 é significativo, e aumenta em 1999-2009, sinalizando que a década de 2000 superou, nesse quesito, a de 1990.

**TABELA 1**  
**Complexo metalomecânico**

| Taxa anual média de variação de eficiência técnica (%) 1990-2009 |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Atividade                                                        | MM           | SID          | MNF          | OMET         | MQE          | MELET        | ELETRON      | AUTOM        | AUTOP        |
| Agropecuária                                                     | -            | -            | -            | 0,247        | -            | -            | -            | -            | -            |
| Extrat. mineral                                                  | 0,252        | 0,757        | 3,138        | 2,680        | -            | -            | -            | -            | -            |
| Mineral não metálico                                             | 2,125        | -            | 3,008        | -            | -            | 0,291        | 6,562        | -            | -            |
| Siderurgia                                                       | 0,956        | 0,296        | 2,800        | 1,984        | 2,550        | 1,681        | 6,933        | 2,212        | 2,758        |
| Metalurg. não ferrosos                                           | 0,479        | -            | 0,171        | 0,641        | 2,238        | 2,540        | 6,021        | 1,427        | 0,507        |
| Outros metalúrgicos                                              | 0,341        | 2,158        | 0,770        | 0,068        | 0,840        | -0,003       | 4,860        | 0,675        | -0,327       |
| Máquinas e equip.                                                | 0,361        | -            | 1,956        | 1,982        | 0,108        | 0,581        | 5,772        | 0,271        | 0,972        |
| Material elétrico                                                | 0,732        | -            | -            | -            | 3,700        | 0,164        | 6,988        | -            | -            |
| Equip. eletrônicos                                               | 1,136        | -            | -            | -            | -            | -            | 1,276        | -            | -            |
| Autom./cam/onibus                                                | 0,234        | -            | -            | -            | -            | -            | -            | 0,064        | -            |
| Peças e out. veículos                                            | 0,428        | -            | -            | -            | 1,890        | -            | -            | 1,339        | 0,190        |
| Madeira e mobiliário                                             | -            | -            | -            | -            | -            | -            | 7,480        | -            | -            |
| Celulose, papel e gráf.                                          | 1,111        | -            | -            | -            | -            | 0,081        | 5,034        | -            | -            |
| Ind. da borracha                                                 | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            | 2,404        | -            |
| Elementos químicos                                               | -            | -            | 2,108        | -            | -            | -            | -            | -            | -            |
| Refino do petróleo                                               | 2,867        | 2,575        | 2,811        | 2,792        | 2,678        | 2,32         | 5,464        | 3,041        | 2,338        |
| Químicos diversos                                                | 2,089        | -            | 1,937        | 0,793        | -            | 1,45         | -            | 2,764        | -            |
| Artigos plásticos                                                | -            | -            | -            | -            | -            | 2,42         | 6,406        | -            | -            |
| S.I.U.P.                                                         | -0,803       | -1,510       | -1,334       | -0,626       | 0,088        | 0,010        | 3,323        | -0,529       | -1,166       |
| Comércio                                                         | 1,210        | 0,206        | 1,186        | 1,009        | 2,197        | 0,673        | 4,179        | 1,283        | 0,330        |
| Transportes                                                      | 1,850        | 1,560        | 1,860        | 1,934        | 1,938        | 1,066        | 4,219        | 1,283        | 2,190        |
| Comunicações                                                     | -4,231       | -5,605       | -8,007       | -4,497       | -4,113       | -4,980       | -0,141       | -4,745       | -5,111       |
| Serv. prest. à empresa                                           | -            | -1,247       | -            | -            | -            | -            | -            | -            | -            |
| Administração pública                                            | 2,339        | 1,830        | 1,874        | 2,389        | 2,548        | 1,801        | 5,877        | 2,313        | 1,673        |
| <b>Total 1990-2009</b>                                           | <b>0,719</b> | <b>0,413</b> | <b>0,443</b> | <b>0,552</b> | <b>0,669</b> | <b>0,360</b> | <b>2,281</b> | <b>0,692</b> | <b>0,506</b> |
| <b>Total 1999-2009</b>                                           | <b>0,815</b> | <b>0,454</b> | <b>0,451</b> | <b>0,707</b> | <b>0,871</b> | <b>0,283</b> | <b>2,876</b> | <b>0,754</b> | <b>0,363</b> |

Fonte: TRUs do IBGE.

Obs.: Fez-se Média Geométrica dos valores de variação anual de Produtividade do Trabalho.

A cadeia de *Material Elétrico* (MELET) apresenta dois elos com problemas de ET: *outros metalúrgicos* e *celulose, papel e gráfica*. Essa perda de eficiência não vem sendo resolvida ao longo dos anos, porque o crescimento de ET agregada da cadeia tende a diminuir se comparamos a década de 2000 com a de 1990. Há outras perdas de eficiência, comuns às outras cadeias do complexo, como *SIUP* e *Comunicações*. Adicionalmente, deve-se notar que a evolução média de ET agregada

da cadeia, tanto no período 1990-2009, quanto no de 1999-2009, é a menor de todo complexo. Claramente, essa é uma cadeia mais frágil do ponto de vista de ET.

A cadeia de *equipamentos eletrônicos* (ELETRON) apresenta a melhor evolução de ET do complexo, o que foi aprofundado ao longo dos anos, ou seja, a década de 2000 melhorou o desempenho da década de 1990. Não há nenhum elo problemático, à exceção de *Comunicações*.

A cadeia de *automóveis, caminhões e ônibus* (AUTOM) é a que apresenta melhor desempenho agregado de ET depois de ELETRON – desempenho que foi aprimorado na década de 2000 ante a de 1990. O elo de *outros metalúrgicos* mereceria uma atenção de aprimoramento na ET, pois destoa do nível dos demais, apesar de já ser positivo. Há finalmente perdas de eficiências em *SIUP* e *Comunicações*, mas aqui cabem as mesmas observações feitas acima.

A cadeia de *outros equipamentos de transporte* (AUTOP), na qual se incluem preponderantemente as autopeças da cadeia automobilística, apresenta alguns elos com perda de eficiência: *outros metalúrgicos*, *comércio*, *SIUP* e *Comunicações*. Com exceção dos dois últimos, que podem receber as mesmas considerações feitas anteriormente, os dois primeiros parecem ser os problemas mais críticos. E, de fato, essa cadeia é uma das poucas no complexo que teve evolução de ET menor na década de 2000, quando comparada a de 1990. A primeira perda de eficiência acima aparentemente é mais tecnológica, talvez advinda de algum ajuste mais fino na fabricação de peças menos elaboradas para a fabricação final de autopeças. Já a segunda ineficiência sugere perda de valor e ET na intermediação comercial, ou seja, o comércio estaria ocupando um espaço e extensão além do necessário para a cadeia.

Na tabela 2, a seguir, apresentamos os resultados de produtividade do trabalho.

TABELA 2  
Complexo metalomecânico

| Variação anual média de produtividade do trabalho (%) |              |              |              |              |              |              |              |              |              |
|-------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Período                                               | MM           | SID          | MNF          | OMET         | MQE          | MELET        | ELETRON      | AUT          | AUTP         |
| 1990-1994                                             | 5,790        | 4,952        | 4,581        | 5,373        | 6,431        | 6,657        | 5,979        | 5,866        | 6,756        |
| 1995-1998                                             | 2,894        | 3,868        | 3,496        | 1,739        | 3,543        | 4,681        | 0,148        | 2,148        | 4,004        |
| 1999-2002                                             | -1,580       | -0,686       | -0,700       | -0,884       | -2,199       | -1,457       | -3,697       | -1,035       | -1,920       |
| 2003-2006                                             | -0,219       | -0,311       | 0,447        | -2,158       | -0,445       | -0,791       | 7,683        | 2,107        | -3,202       |
| 2007-2009                                             | -1,761       | -1,319       | 0,460        | -4,311       | -3,088       | -2,092       | -1,038       | 0,343        | 0,258        |
| 1990-1998                                             | 3,961        | 3,915        | 3,591        | 3,317        | 4,521        | 5,062        | 3,003        | 3,714        | 4,855        |
| 1999-2009                                             | -1,137       | -0,723       | 0,032        | -2,292       | -1,810       | -1,389       | 1,043        | 0,474        | -1,802       |
| <b>1990-2009</b>                                      | <b>0,978</b> | <b>1,204</b> | <b>1,515</b> | <b>0,032</b> | <b>0,808</b> | <b>1,277</b> | <b>1,864</b> | <b>1,826</b> | <b>0,948</b> |

Fonte: TRUs do IBGE, de 1990 a 2009

Obs.: Fez-se Média Geométrica dos valores de variação anual de Produtividade do Trabalho.



Podemos notar que a produtividade do trabalho no complexo metalomecânico como um todo, e em cada uma de suas atividades, apresentou uma taxa de crescimento anual expressiva no período 1990-1998 e uma taxa negativa (exceto em *equipamentos eletrônicos e automóveis, caminhões e ônibus*) no período 1999-2009. No cômputo geral do período 1990-2009, a taxa anual é positiva em todas atividades e no geral.

O decréscimo da produtividade depois de 1999 é praticamente constante ao longo dessa década, salvo exceções pontuais que não mudam o quadro da década como um todo.

Esse resultado parece paradoxal: como mostramos na tabela 1, a ET cresceu, e com aumento de intensidade (se comparada aos anos 1990), nos anos 2000; enquanto a produtividade do trabalho fez o movimento exatamente contrário. Como isso se explicaria?

Dentro dos limites metodológicos do presente exercício, a resposta é simples: há um uso inadequado do fator trabalho ao se passar da ET para a produtividade do trabalho. Mas, em que consistiria essa inadequação?

A resposta para esta segunda pergunta está além do escopo da presente metodologia. Podemos enumerar hipóteses explicativas, para futuros trabalhos as tentarem investigar e avaliar. Seriam elas:

- A organização do trabalho na produção efetiva pode estar defasada em relação à tecnologia instalada;
- O capital instalado pode ser insuficiente para um uso ótimo do fator trabalho, ou seja, poderia estar ocorrendo uma desproporção entre capital instalado e fator trabalho contratado, dada a carência prolongada de investimentos físicos, levando a produtividades marginais cadentes do trabalho além do equilíbrio ótimo;
- A qualidade da força de trabalho pode estar defasada em relação à tecnologia instalada, ou seja, o trabalhador com formação formal insuficiente e pouca experiência profissional (esta última agravada por alta rotatividade) pode ter limites críticos na capacidade de realizar determinadas atividades, de ampliar as atividades que consegue realizar, e limites na rapidez de executar atividades com a precisão exigida;
- Períodos de desemprego prolongado ocorridos na década de 1990 podem ter trazido certa obsolescência de habilidades profissionais nos trabalhadores, que teriam sido recontratados na década de 2000 emergindo de um período precário de ociosidade e comprometendo o desempenho em novas tecnologias; e

- Pode estar havendo um descasamento entre trabalhadores de melhor qualificação em postos de trabalho de exigência técnica adequada a suas qualificações, ou seja, uma alocação ineficiente entre qualificação laboral e empresas com processos produtivos compatíveis. Neste último caso se incluiria as situações de desemprego friccional e o desemprego por descasamento. Trata-se de um problema em grande parte informacional, ou seja, o trabalhador e a empresa não estão conectados para saber o local ideal para se empregar e o trabalhador ideal para se contratar.<sup>11</sup>

Como ficará claro nas análises dos demais complexos, as hipóteses de (a) a (e) também são válidas.

## 4.2 Complexo químico

Na tabela 3, a seguir, mostramos o comportamento da ET no complexo químico.

O primeiro aspecto a notar é que há evoluções anuais de ET negativas nesse complexo, algo que não ocorre no complexo metalomecânico. Além disso, na cadeia geral do complexo químico, há alguns elos com evolução negativa de ET.

O primeiro está na atividade *petróleo e gás*. Acreditamos que esse resultado se deva às condições crescentemente mais difíceis e onerosas de exploração de petróleo e gás em águas profundas, que tem sido a parte mais expressiva de extração desde meados dos anos 1980. Ou seja, cada vez mais as condições geológicas são mais delicadas, a profundidade marítima maior, a distância da costa mais longa. Enfim, tem ficado mais trabalhoso extrair petróleo e gás, o que nos parece ser o que expressa o resultado da tabela 3.

Outra perda de eficiência marcante no complexo químico se deve aos fornecedores externos, em *serviços prestados à empresa*. Esse resultado pode estar indicando uma defasagem tecnológica entre fornecedores externos e seus clientes. Sabe-se que os primeiros são empresas menores, cuja organização do trabalho talvez seja menos eficiente que a necessária ou exigida pelo cliente. De qualquer maneira, esse é um elo a se aprimorar no complexo, pois, ainda há perdas de eficiências em *SIUP* e *Comunicações*, mas as observações feitas para o complexo metalomecânico valem também aqui. Finalmente, nota-se que tais perdas de eficiência localizadas não predominaram e, no complexo como um todo, a evolução anual de ET é positiva no período 1990-2009, tendo-se aprimorado depois de 1999.

---

11. As hipóteses (a) e (b) foram levantadas pelo autor deste artigo. As demais se encontram em Ellery *et al.* (2013).

**TABELA 3**  
**Complexo químico**

| Taxa anual média de variação de eficiência técnica (%) 1990-2009 |              |              |              |               |              |              |              |
|------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|
| Atividades                                                       | QUIM         | PG           | BOR          | REF           | QDIV         | FARM         | PLAST        |
| Agropecuária                                                     | -            | -            | 0,461        | -             | -3,431       | -2,223       | -0,342       |
| Petróleo e gás                                                   | -0,342       | -0,065       | 0,585        | -2,042        | 0,300        | -            | 0,342        |
| Mineral não metálico                                             | -            | -            | -            | -             | -            | 1,405        | -            |
| Siderurgia                                                       | -            | 0,044        | -            | -             | 2,187        | -            | -            |
| Outros metalúrgicos                                              | -            | 0,800        | 1,080        | -             | 1,905        | -            | -            |
| Máquinas e equip.                                                | -            | 0,988        | 1,864        | 0,250         | 1,571        | -            | -            |
| Material elétrico                                                | -            | -            | -            | -             | -            | -            | -            |
| Celulose, papel e gráf.                                          | 0,414        | 0,519        | -            | -             | 1,369        | -0,464       | 0,010        |
| Ind. da borracha                                                 | 0,161        | -            | 0,121        | -             | -            | -            | -            |
| Elementos químicos                                               | 1,343        | -            | -            | 0,044         | 1,376        | -            | 2,686        |
| Refino do petróleo                                               | 1,066        | 2,164        | 2,826        | 0,258         | 2,559        | 2,805        | 1,949        |
| Químicos diversos                                                | 0,072        | -            | -            | -             | 0,033        | 0,697        | -0,226       |
| Fármac. e veterinária                                            | 0,126        | -            | -            | -             | -            | 0,036        | -            |
| Artigos plásticos                                                | 0,211        | -            | -            | -             | -            | 1,190        | 0,126        |
| Ind. têxtil                                                      | -            | -            | 1,984        | -             | -            | -            | -            |
| Fab. óleos vegetais                                              | -            | -            | -            | -             | 1,802        | -1,854       | -            |
| S.I.U.P.                                                         | -0,468       | -0,350       | 0,364        | -1,772        | 0,020        | -0,892       | -0,311       |
| Comércio                                                         | 1,247        | -0,147       | 1,718        | 0,559         | 1,328        | 1,518        | 2,038        |
| Transportes                                                      | 1,618        | 1,896        | 2,326        | 0,705         | 1,857        | 0,974        | 1,549        |
| Comunicações                                                     | -4,464       | -3,852       | -3,715       | -6,410        | -4,340       | -4,632       | -4,308       |
| Serv. prest. à empresa                                           | -0,992       | -0,339       | -            | -             | -            | -1,352       | -            |
| Administração pública                                            | 2,053        | 2,107        | 2,970        | 1,958         | 2,509        | 2,047        | 2,044        |
| <b>Total 1990-2009</b>                                           | <b>0,301</b> | <b>0,202</b> | <b>0,787</b> | <b>-0,288</b> | <b>0,514</b> | <b>0,168</b> | <b>0,480</b> |
| <b>Total 1999-2009</b>                                           | <b>0,561</b> | <b>0,282</b> | <b>1,182</b> | <b>-0,114</b> | <b>0,938</b> | <b>0,508</b> | <b>0,685</b> |

Fonte: TRUs do IBGE.

Obs.: Fez-se Média Geométrica dos valores de variação anual de Produtividade do Trabalho.

Na cadeia de *petróleo e gás* (PG) a evolução anual de ET foi relativamente baixa no período 1990-2009, mas aumentou significativamente depois de 1999. Entretanto, há alguns elos importantes com perda de eficiência que passaremos a citar. Primeiro, a “cadeia recursiva” de PG mostra leve perda de eficiência, o que talvez seja uma questão de ajuste operacional, já que a evolução anual nem chega a 0,1% a.a. Esse comportamento pode estar associado ao fato da extração de petróleo e gás ter ficado progressivamente mais trabalhosa depois de 1985: maior profundidade marítima, distâncias maiores da costa, condições geológicas mais delicadas. Há uma evolução negativa de ET em *comércio*, indicando que ganhos

produtivos de PG vêm sendo em parte perdidos nas etapas à frente de intermediação comercial (o comércio estaria auferindo ganhos que não são dele, mas das etapas de produção do produto que comercializa). Finalmente, o mesmo problema de ET aparece em *serviços prestados às empresas*, cabendo aqui as mesmas observações feitas no parágrafo anterior.

Na cadeia de *indústria da borracha* (BOR) nota-se um expressivo aumento de ET se comparado ao período 1990-2009 (0,787 % a.a.) contra o de 1999-2009 (1,182% a.a.), sinalizando, mais uma vez, um aprimoramento de desempenho nos anos 2000. Não há nenhum elo com perda de eficiência, salvo *Comunicações*, a exemplo de todos os setores.

Na cadeia de *refino de petróleo* (REF), que inclui a petroquímica, temos uma perda de eficiência agregada no período 1990-2009, que se atenua em 1999-2009. O elo de *petróleo e gás* é um dos de maior perda de eficiência. Tal desempenho provavelmente se deve ao atraso na ampliação das refinarias por anos, enquanto a produção de petróleo e gás batia recordes também ano após ano ou, ainda, à possibilidade de o petróleo brasileiro ter ficado mais pesado e, conseqüentemente, mais trabalhoso de refinar e processar. As outras perdas de eficiência estão em *SIUP* e *Comunicações*, cujos comentários já foram feitos

Na cadeia de *químicos diversos* (QDIV) há um crescimento anual expressivo de ET em 1990-2009, e que se amplia na década de 2000. Um elo com forte perda de eficiência é o da *agropecuária*, fornecedora de produtos vegetais para tintas, solventes, esmaltes, etc. Aqui pode estar ocorrendo algum descasamento de modernização produtiva entre fornecedores e receptores de insumos, mas acreditamos ser mais uma defasagem temporal entre cultivo e o processamento químico, devido à natureza distinta entre um e outro. Este é o único elo com problemas, exceto *SIUP* e *Comunicações*, cujo perfil de ET já descrevemos antes.

A cadeia de *fármacos e perfumaria* (FARM) apresentou uma evolução anual de ET pequena em 1990-2009, mas melhorou significativamente em 1999-2009. A perda de eficiência com *agropecuária* parece ter o mesmo perfil daquela observada em QDIV. Há uma perda de eficiência expressiva através de *celulose, papel e gráfica*, certamente ligada à embalagens (um elo para frente da cadeia), que absorve parte expressiva de seu valor criado produtivamente, mas que não se deve à comercialização dos produtos. Outra perda de eficiência expressiva se deve à *fabricação de óleos vegetais*, onde, provavelmente, se tem uma defasagem temporal e técnica entre a colheita e processamento do óleo e seu uso na perfumaria. Finalmente, há as perdas de eficiência de praxe com *SIUP* e *comunicações*.

A cadeia de *Plásticos* (PLAST) apresenta uma evolução anual agregada de ET expressiva, que aumenta na década de 2000. Apesar de não comprometerem o resultado final, há dois elos de perda de eficiência: *agropecuária* e *químicos diversos*.

Dos dois, o mais importante seria o último, sendo a deficiência de ET advinda talvez da eficiência diversa com que cada “cadeia recursiva” funciona, ou seja, muito maior em PLAST do que em QDIV. As demais deficiências são de *SIUP* e *comunicações*, sobre as quais cabem as mesmas observações anteriores.

Na tabela 4, a seguir, apresentamos a evolução da produtividade do trabalho do complexo químico.

**TABELA 4**  
**Complexo químico**

| Variação anual média de produtividade do trabalho (%) |        |        |        |        |       |       |        |
|-------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|--------|
|                                                       | QUIM   | PG     | BOR    | REF    | QDIV  | FARM  | PLAST  |
| 1990-1994                                             | 2,831  | 3,212  | 3,975  | 3,056  | 3,112 | 1,231 | 2,623  |
| 1995-1998                                             | 2,455  | 2,380  | 4,358  | 0,866  | 2,056 | 1,757 | 1,989  |
| 1999-2002                                             | -0,139 | -1,118 | 1,346  | 1,804  | 0,506 | 0,876 | -3,895 |
| 2003-2006                                             | 0,263  | -0,133 | 0,572  | -0,671 | 1,493 | 0,261 | -0,752 |
| 2007-2009                                             | -0,162 | -1,081 | -0,323 | -0,565 | 0,618 | 2,137 | -1,652 |
| 1990-1998                                             | 2,346  | 2,481  | 3,695  | 1,736  | 2,292 | 1,327 | 2,047  |
| <b>1999-2009</b>                                      | 0,001  | -0,751 | 0,607  | 0,251  | 0,894 | 0,994 | -2,150 |
| <b>1990-2009</b>                                      | 1,105  | 0,727  | 2,091  | 0,965  | 1,602 | 1,204 | -0,298 |

Fonte: TRUs do IBGE de 1990 a 2009

Obs.: Fez-se Média Geométrica dos valores de variação anual de Produtividade do Trabalho.

Nota-se no complexo químico como um todo, entre 1990 e 1998, um crescimento da produtividade do trabalho relativamente alto: 2,346% a.a. Entre 1999 e 2009, a produtividade do trabalho ficou estagnada na média. Durante o período de 1990 a 2009 há na média um crescimento de 1,105% a.a., o que para um período de 20 anos não é pouco. Assim, podemos dizer que para o complexo químico a produtividade do trabalho refletiu bem o crescimento da ET. Acreditamos que a justificativa seja de organização do trabalho, pois, enquanto no complexo metalomecânico as possibilidades são muitas para o mesmo capital instalado, no químico os fluxos produtivos independem muito mais do trabalhador, ocorrem nas máquinas, enquanto o trabalhador faz mais uma regulação que o trabalho de gerar o fluxo químico ou as reações diversas. Mesmo assim, algum problema com o fator trabalho também está presente aqui, pois a produtividade cresce menos exatamente no período que a ET aumenta.

Este último problema se repete de maneira geral em todos os setores, mas a produtividade do trabalho só cai em média durante o período 1999-2009 nos setores *petróleo e gás* (PG), além de *fabricação de plásticos* (PLAST). São exatamente esses setores nos quais a mão-de-obra cumpre tarefas com mais autonomia e a organização do trabalho joga um peso mais significativo.

Nos demais setores, há redução no ganho de produtividade na década de 2000, mas em nenhum a evolução anual média fica negativa. E, de todos os setores, o único com variação média anual negativa de 1990 a 2009 é PLAST. Este setor é bem sensível em termos de organização do trabalho (no sentido apresentado no item sobre o complexo metalomecânico), pois tem uma estrutura bem atomizada (talvez a mais atomizada de seu complexo), com empresas menores e menor poder de mercado, o que o leva a ter uma estrutura menos estável que a primeira e a segunda geração da petroquímica, seus fornecedores, extremamente oligopolizados.

### 4.3 Complexo têxtil

Na tabela 5, a seguir, apresentamos os resultados de ET do complexo têxtil e suas atividades.

Para o complexo como um todo, o primeiro dado a se notar é que a evolução anual de ET mostra-se positiva entre 1990 e 2009, melhorando tal tendência ao longo da década de 2000. Entretanto, há duas perdas de eficiência significativas nos elos do complexo: *agropecuária* e *indústria da borracha*. A primeira envolve fornecimento de algodão, juta e outras fibras vegetais. Esse fornecimento vem sendo problemático desde o início da década de 1990 e, parece-nos, por algum motivo ainda não resolvido, talvez temporalidade de cultivo, talvez qualidade das fibras, etc. A segunda perda de eficiência técnica sugere algum problema de fornecimento de borracha para calçados, quando estes apresentam maior intensidade de seu uso e maneiras mais sofisticadas – fica a indagação se a *indústria de borracha* vem preenchendo a contento tais requisitos. Finalmente, há uma perda de eficiência em *abate de animais*, que mais à frente fornece couro para calçados, ou seja, entre o abate e os curtumes há perda de eficiência técnica a corrigir. Quanto à perda de eficiência em *comunicações*, as mesmas observações anteriores aqui valem.

TABELA 5  
Complexo têxtil

| Taxa anual média de variação de eficiência técnica (%) 1990-2009 |        |        |        |        |
|------------------------------------------------------------------|--------|--------|--------|--------|
| Atividade                                                        | TODAT  | TEXT   | VEST   | CALÇ   |
| Agropecuária                                                     | -4,336 | -7,302 | -6,910 | -1,335 |
| Máquinas e equip.                                                | -      | 2,778  | -      | -      |
| Celulose, papel e gráf.                                          | 3,333  | -      | 8,537  | 1,774  |
| Ind. da borracha                                                 | -4,288 | -      | -      | -5,477 |
| Refino do petróleo                                               | 3,257  | 3,820  | 3,509  | 2,538  |
| Químicos diversos                                                | 0,863  | -0,339 | -      | 1,444  |
| Artigos plásticos                                                | 3,045  | -      | -      | 2,651  |
| Ind. têxtil                                                      | 0,684  | 0,752  | 0,374  | 1,750  |

(Continua)

(Continuação)

| Taxa anual média de variação de eficiência técnica (%) 1990-2009 |              |              |              |              |
|------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Atividade                                                        | TODAT        | TEXT         | VEST         | CALÇ         |
| Artigos do vestuário                                             | 0,042        | -            | 0,027        | -            |
| Fabricação calçados                                              | 0,438        | -            | -            | 0,430        |
| Abate de animais                                                 | -0,568       | -            | -            | -0,591       |
| S.I.U.P.                                                         | 0,013        | 0,184        | -0,039       | -0,179       |
| Comércio                                                         | 5,179        | 5,287        | 5,951        | 1,793        |
| Transportes                                                      | 1,745        | 1,815        | 1,809        | 1,692        |
| Comunicações                                                     | -4,203       | -4,182       | -4,045       | -4,227       |
| Administração pública                                            | 2,430        | 2,002        | 2,394        | 2,769        |
| <b>TOTAL 1990-2009</b>                                           | <b>0,452</b> | <b>0,661</b> | <b>0,283</b> | <b>0,440</b> |
| <b>TOTAL 1999-2009</b>                                           | <b>0,676</b> | <b>0,990</b> | <b>0,520</b> | <b>0,550</b> |

Fonte: TRUs do IBGE.

Obs.: Fez-se Média Geométrica dos valores de variação anual de Produtividade do Trabalho.

Na cadeia têxtil, a evolução anual de ET é a maior do complexo, seja em 1990-2009, seja em 1999-2009 (quando acelera em relação à década anterior). Há três elos com perda de eficiência técnica: *agropecuária*, *químicos diversos* e *comunicações*. O primeiro elo encerra as mesmas observações do parágrafo anterior. A perda de eficiência de *químicos diversos* é pequena, representando mais tintas e corantes para tecidos. E a última perda de eficiência encerra, também, as mesmas observações de antes. Comparada com as outras cadeias de outros complexos, a *têxtil* é uma das de melhor desempenho técnico.

A cadeia de *vestuário* é a de desempenho anual de ET mais modesto do complexo. Salvo as perdas de eficiência comuns a todas as cadeias do complexo (*agropecuária* e *comunicações*), a existente em *SIUP*, mesmo pouco expressiva, deve vir basicamente de uso de água encanada.

Finalmente, a cadeia de *calçados* é a que encerra as perdas de eficiência mais expressivas: *indústria da borracha* e *abate de animais*. Essas perdas de eficiência são aquelas já apontadas para o complexo têxtil como um todo. As demais perdas de eficiência (*agropecuária*, *SIUP* e *comunicações*) são as comuns às demais cadeias. Deve-se chamar atenção, entretanto, para o fato de que a cadeia de *calçados* é a que apresenta mais elos com problemas neste complexo. Assim, esta é a cadeia-chave para se iniciar o aumento de ET do complexo *têxtil*.

Devemos enfatizar que o diferencial de custos (principalmente do trabalho) não influencia diretamente a medida de eficiência técnica. Aqui se trabalha apenas com quantidades, a variação de preços está eliminada. Além disso, o valor monetário dos custos pode influenciar o valor monetário da lucratividade, mas o aumento de eficiência técnica poderia compensar tal limitação, teoricamente.

A medida de produtividade do trabalho também aqui calculada está isenta do fator preço e sua evolução.

Na tabela 6, a seguir, apresentamos os resultados de produtividade do trabalho do complexo têxtil.

**TABELA 6**  
**Complexo têxtil**

| Período          | Variação anual média de produtividade do trabalho (%) |        |        |        |
|------------------|-------------------------------------------------------|--------|--------|--------|
|                  | TODAT                                                 | TEXT   | VEST   | CALÇ   |
| 1990-1994        | -0,870                                                | -0,145 | -1,664 | 0,507  |
| 1995-1998        | 3,107                                                 | 5,180  | 2,809  | 1,824  |
| 1999-2002        | -4,304                                                | -4,483 | -5,050 | -3,274 |
| 2003-2006        | -4,313                                                | -1,436 | -6,970 | -2,688 |
| 2007-2009        | 0,094                                                 | 2,711  | 0,423  | -1,920 |
| 1990-1998        | 0,988                                                 | 2,465  | 0,337  | 1,227  |
| 1999-2009        | -3,128                                                | -1,454 | -4,301 | -2,693 |
| <b>1990-2009</b> | -1,415                                                | 0,178  | -2,375 | -1,061 |

Fonte: TRUs do IBGE de 1990 a 2009

Obs.: Fez-se Média Geométrica dos valores de variação anual de Produtividade do Trabalho.

Nota-se que o complexo como um todo e cada uma das cadeias apresentaram crescimento de produtividade contínuo entre 1995 e 1998, anos de ajuste depois do Plano Real. Antes e depois desse período, os desempenhos são mais fracos e descontínuos. O importante a notar aqui, semelhante aos complexos anteriores, é o descompasso entre o crescimento de longo prazo na ET e o desempenho a desejar na produtividade. O ponto específico deste complexo é que o problema anterior não é característico da década de 2000, mas já se inicia em 1990. Em outras palavras, há um problema de competitividade mais antigo, ligado ao fator trabalho. Não é por acaso que este é um dos complexos com maior intensidade no uso de mão-de-obra, maior informalidade e empresas menores (mais frágeis frente à concorrência com as grandes, oligopolizadas). Entretanto, é um dos complexos que mais emprega e no qual as iniciativas individuais de pequenos empreendedores apresentam mais facilidade para abertura de empresas. Deste modo, parece-nos ser um complexo no qual os ganhos sociais justificam o esforço (certamente significativo) de aumento de competitividade. O que se tenta mostrar aqui é que a competitividade do complexo, mesmo sofrendo problemas estáticos comparativos internacionalmente, tem problemas dinâmicos de produtividade do trabalho pouco considerados na maioria das análises e que, talvez (trata-se de algo a investigar), se superados poderiam compensar os limites estáticos.



#### **4.4 Complexo Construção Civil**

Na tabela 7, a seguir, apresentamos a evolução de ET do complexo *construção civil*.

No complexo da construção civil como um todo (TCONST), os únicos elos com perda de eficiência são *SIUP e comunicações* (por motivos semelhantes aos demais complexos) e *transportes*. Este último apresenta uma perda de eficiência moderada, mas expressiva, pois é um complexo onde o transporte é usado muito intensivamente.

Na Extrativa Mineral (EXTR) há uma perda de eficiência muito concentrada em *SIUP e comunicações* (a perda de eficiência em *máquinas e equipamentos* é muito indireta e pequena, sem importância significativa para efeito de produtividade). Na atividade de *minerais não metálicos* (MNM) chama atenção a perda de eficiência medianamente expressiva em *SIUP*, provavelmente devido ao uso pouco adequado de água. As demais perdas de eficiência aqui merecem as mesmas considerações da cadeia anterior.

**TABELA 7**  
**Complexo construção civil**

| Taxa anual média de variação de eficiência técnica (%) 1990-2009 |              |              |              |              |              |
|------------------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Atividade                                                        | TCONST       | EXTR         | MNM          | MAD          | CONST        |
| Agropecuária                                                     | 0,270        | -            | -            | 0,630        | -            |
| Extrat. mineral                                                  | 0,212        | 0,098        | 1,944        | -            | -            |
| Mineral não metálico                                             | 0,075        | 3,156        | 0,095        | -            | -0,132       |
| Siderurgia                                                       | 2,138        | 2,625        | 2,121        | 1,360        | 2,447        |
| Metalurg. não ferrosos                                           | -            | -            | -            | -            | 0,780        |
| Outros metalúrgicos                                              | 0,630        | 0,686        | 0,647        | 0,331        | 0,820        |
| Máquinas e equip.                                                | 0,522        | -0,076       | 0,977        | -            | 0,697        |
| Material elétrico                                                | -            | -            | -            | -            | 3,040        |
| Madeira e mobiliário                                             | 0,279        | -            | -            | 0,233        | 1,910        |
| Celulose, papel e gráf.                                          | 0,448        | 0,116        | -0,038       | -            | -            |
| Elementos químicos                                               | -            | -            | 1,714        | -            | -            |
| Refino do petróleo                                               | 2,089        | 1,863        | 2,227        | 2,288        | 2,025        |
| Químicos diversos                                                | 0,642        | 1,369        | 1,358        | 0,820        | -0,271       |
| Artigos plásticos                                                | -            | -            | -            | 1,609        | 1,870        |
| Ind. Têxtil                                                      | -            | -            | -            | -0,465       | -            |
| S.I.U.P.                                                         | -0,876       | -1,197       | -1,121       | -0,463       | 0,101        |
| Construção civil                                                 | -            | -            | -            | -            | 0,019        |
| Comércio                                                         | 1,185        | 0,075        | 1,214        | 1,899        | 0,601        |
| Transportes                                                      | 0,731        | 0,572        | 0,510        | 1,475        | 1,027        |
| Comunicações                                                     | -4,667       | -4,772       | -4,430       | -4,596       | -4,630       |
| Administração pública                                            | 1,561        | 1,283        | 1,513        | 2,199        | 1,652        |
| <b>TOTAL 1990-2009</b>                                           | <b>0,270</b> | <b>0,204</b> | <b>0,311</b> | <b>0,367</b> | <b>0,204</b> |
| <b>TOTAL 1999-2009</b>                                           | <b>0,357</b> | <b>0,196</b> | <b>0,421</b> | <b>0,475</b> | <b>0,344</b> |

Fonte: TRUs do IBGE.

Obs.: Fez-se Média Geométrica dos valores de variação anual de Produtividade do Trabalho.

Na cadeia de *madeira* (MAD) nenhuma perda de eficiência foi observada, salvo *SIUP e comunicações*, que merecem as mesmas considerações anteriores. O caso de *indústria têxtil* se refere a uso em móveis, que faz parte de MAD, junto aos insumos da construção civil.

Na *construção civil* (CONST) há duas perdas de eficiência importantes: *minerais não metálicos e químicos diversos*. O primeiro é um dos grupos de insumos (cimento, brita, louças) de grande uso nessa atividade, o que merece, portanto, atenção. A segunda perda de eficiência se refere a tintas, vernizes e aditivos, etc., sendo importante nos acabamentos.

Finalizando, podemos dizer que a ET do complexo e suas atividades melhorou na década de 2000 em relação à década de 1990. De qualquer maneira, trata-se de um setor claramente composto por produtos não comercializáveis, ou seja, pouco afetados diretamente pela abertura comercial.

Na tabela 8, a seguir, apresentamos o resultado das produtividades do trabalho.

**TABELA 8**  
**Complexo construção civil**

| Variação anual média de produtividade do trabalho (%) |              |              |              |              |               |
|-------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|--------------|---------------|
| Período                                               | TCONST       | EXTR         | MNM          | MAD          | CONST         |
| 1990-1994                                             | 2,261        | 4,013        | 3,980        | 0,845        | 1,895         |
| 1995-1998                                             | 2,304        | 3,197        | 3,068        | 2,612        | 0,898         |
| 1999-2002                                             | -1,967       | -1,870       | -2,072       | -0,568       | -3,308        |
| 2003-2006                                             | 0,156        | 2,286        | -0,445       | -0,099       | -0,412        |
| 2007-2009                                             | -0,400       | 0,678        | 0,569        | -2,100       | 0,134         |
| 1990-1998                                             | 2,283        | 3,604        | 3,523        | 1,724        | 1,395         |
| 1999-2009                                             | -0,772       | 0,320        | -0,766       | -0,819       | -1,328        |
| <b>1990-2009</b>                                      | <b>0,503</b> | <b>1,690</b> | <b>1,018</b> | <b>0,244</b> | <b>-0,190</b> |

Fonte: TRUs do IBGE de 1990 a 2009

Obs.: Fez-se Média Geométrica dos valores de variação anual de Produtividade do Trabalho.

Nota-se que, a exemplo dos complexos anteriores, a produtividade do trabalho caiu na década de 2000 em relação à década de 1990, tendo ocorrido um movimento contrário na ET. Assim, novamente a explicação parece estar no fator trabalho, com os possíveis motivos já sugeridos.

#### 4.5 Complexo agroindústria

Na tabela 9, a seguir, apresentamos os resultados de Eficiência Técnica para o complexo *agroindústria*.

O complexo como um todo (AGIND) apresenta uma evolução de ET menos regular e positiva que os demais, apesar de repetir o comportamento de melhorar a ET na década de 2000, em relação a de 1990. Do ponto de vista dos insumos, há perda de eficiência em *químicos diversos* (basicamente fertilizantes e aditivos ao solo) e *outros produtos alimentares* (basicamente rações para animais e aves). O que parece estar havendo aqui é o uso desses insumos além da intensidade efetivamente necessária e/ou a expansão da terra cultivada pode estar tendo que lidar com solos mais trabalhosos e menos férteis, o que exige quantidade de insumos extra. Há outras perdas de eficiência, como *beneficiamento de produtos vegetais* e *indústria do café*, que não são fornecedores de insumos. O último caso revela que esses elos estão tendendo a ocupar, com o passar do tempo, uma presença técnica na cadeia agroindustrial maior que seu proporcional acréscimo ao produto agropecuário final e total. Ou seja, outros produtos vêm surgindo com valores finais mais expressivos, independente da variação de preços monetários.

Finalmente há as conhecidas perdas de eficiência em *SIUP* (provavelmente falta de fornecimento de energia elétrica e água encanada em locais de acesso mais difícil), além de *comunicações*.

A cadeia agropecuária (AGRP) apresenta as mesmas perdas de eficiência em *químicos diversos* e *outros produtos agropecuários*. As observações a seu respeito são as mesmas dos parágrafos acima. Mas, a novidade aqui é outra. Trata-se da cadeia em que os problemas de infraestrutura aparecem de maneira mais patente. A perda de eficiência em *SIUP* reflete fornecimento de energia elétrica e de água (provavelmente para irrigação). A perda de eficiência em *transportes* indica dificuldades expressivas no escoamento de safras e acesso a áreas ainda pouco exploradas. A perda de eficiência em *comércio* indica excesso de intermediação ou precariedades de comercialização de safras, que acabam absorvendo parte do produto agropecuário sem necessidade técnica. E *comunicações* é uma perda de eficiência com as explicações anteriores. A “cadeia recursiva” de agropecuária em si não apresenta perda de eficiência, mas esta ocorre na interação via elos com outros setores da economia.

Na cadeia de *celulose, papel e gráfica* (PGRA), há uma perda de eficiência, além das convencionais em *SIUP* e *comunicações*, apenas com a *agropecuária*. Trata-se de uma questão de equilíbrio das fábricas de celulose, pois, em geral, são delas as plantas e árvores para o próprio uso. Como sua “cadeia recursiva” é eficiente, e a cadeia toda é uma das mais eficientes desse complexo (com a evolução dos anos 2000 mais aprimorada que a dos anos 1990), trata-se de uma questão de ajuste técnico interno das próprias empresas (talvez métodos de plantio e corte, ou tipo de árvore plantada).

Na cadeia de *elementos químicos* (EQUIM) temos essencialmente a produção de álcool. Nota-se uma expressiva perda de eficiência com *agropecuária*, a mais alta

do complexo. A origem dessa evidência pode ser tanto heterogeneidade regional de técnica de cultivo da cana ou algum desperdício no seu esmagamento. De qualquer maneira, é um ponto a ser investigado, considerando-se sua magnitude. Outros elos com perda de eficiência são *comércio* e *transporte*, onde cabem as mesmas observações feitas para a cadeia *agropecuária*. A perda de eficiência em *comunicações* encerra também os mesmos aspectos antes salientados. A cadeia apresentou perda de ET no período 1990-2009 como um todo, mas recuperou-se na década de 2000, apresentando evolução anual média de ET positiva no período.

Na cadeia de *café* (CAFÉ), notamos que o elo com *agropecuária* (ou seja, a plantação, colheita, etc. de café) não apresenta perda de eficiência, mas a “cadeia recursiva” da atividade, sim. Isso sugere alguma perda de eficiência no processamento do grão, a ser corrigida. Outra está em *químicos diversos*, na qual corantes e pigmentos parecem estar sendo usados em excesso, além da necessidade de ET. Há perda de eficiência também em *comércio* (o que pode ser margens excessivas do atacado ou do varejo) e *transporte* (sugerindo mais sinalização em portos para exportação, porque o escoamento do produto, simplesmente, a princípio não traria problemas, como em produtos industrializados em geral). Finalmente, *SIUP* e *comunicações* são elos com problema de ET, a exemplo de outras cadeias. A cadeia de *café* apresentou uma taxa de ET anual negativa no período 1990-2009, mas recuperou-se na década de 2000, com evolução anual de ET positiva.

A cadeia de *beneficiamento de produtos vegetais* (BENV) como um todo apresentou evolução anual média de ET negativa no período 1990-2009, apesar de ter melhorado no período 1999-2009, e ainda assim apresentando evolução de ET negativa. Demonstra significativas perdas de eficiência nos elos com *agropecuária* e *químicos diversos*, sugerindo debilidade de negociação intersetorial. Outras perdas de eficiência ocorrem em *SIUP* e *comunicações*, entretanto, com as mesmas observações de antes. A perda de eficiência geral dessa cadeia, apesar de pequena, sugere que o caminho percorrido pelo produto agrícola do produtor ao varejo ainda encerra muitas questões pouco solucionadas e que sua resolução aumentaria em geral a ET de todo complexo.

A cadeia de *abate* (ABAT) também apresenta evolução anual média de ET negativa, tanto em 1990-2009 quanto em 1999-2009. Os elos críticos para esse desempenho são: *agropecuária*, *químicos diversos* e *outros produtos alimentares*. No primeiro caso deve estar havendo perda de eficiência na relação da criação com a cadeia matadouro-frigorífico. O segundo aspecto sugere mais excesso de tratamento das carnes industrializadas, talvez por questões de armazenamento prolongado. O terceiro problema já foi descrito quando tratamos da cadeia *agropecuária*. As perdas de eficiência de *SIUP* e *comunicações* encerram os problemas já descritos.

**TABELA 9**  
**Complexo agroindústria**

| Taxa anual média de variação de eficiência técnica (%) 1990-2009 |               |               |              |               |               |               |               |               |               |              |              |
|------------------------------------------------------------------|---------------|---------------|--------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|---------------|--------------|--------------|
| Atividades                                                       | AGIND         | AGRP          | PGRA         | EQUIM         | CAFÉ          | BENV          | ABAT          | LAT           | AÇUC          | OVEG         | OUTROA       |
| Agropecuária                                                     | -0,819        | -0,002        | -1,176       | -14,866       | 0,231         | -2,039        | -0,688        | -0,885        | -3,190        | 0,545        | 2,828        |
| Extrat. mineral                                                  | -             | -             | -            | 1,979         | -             | -             | -             | -             | -             | -            | -            |
| Outros metalúrgicos                                              | -             | -             | -            | 0,953         | -             | -             | -             | -             | 1,324         | 1,812        | 4,090        |
| Máquinas e equip.                                                | 1,563         | -             | -            | 1,396         | -             | -             | -             | -             | 2,345         | -            | -            |
| Celulose, papel e gráf.                                          | 0,177         | -             | 0,100        | -             | -             | -             | -             | -             | 0,398         | -            | 2,159        |
| Elementos químicos                                               | 0,688         | -             | -            | 0,267         | -             | -             | -             | -             | -             | -            | -            |
| Refino do petróleo                                               | 1,709         | 0,437         | 2,732        | 1,140         | 1,355         | 1,710         | 0,684         | 1,592         | 0,726         | 2,658        | 3,867        |
| Químicos diversos                                                | -0,346        | -0,789        | 1,591        | -             | -0,428        | -1,462        | -1,247        | -0,928        | -1,808        | 0,490        | 2,370        |
| Artigos plásticos                                                | -             | -             | 1,603        | -             | -             | -             | -             | 1,920         | -             | -            | -            |
| Ind. Têxtil                                                      | -             | -             | -            | -             | -             | -             | -             | -             | 0,826         | 2,884        | -            |
| Indústria do café                                                | -0,068        | -             | -            | -             | -0,064        | -             | -             | -             | -             | -            | -            |
| Benef. prod. vegetais                                            | -0,473        | -             | -            | -             | -             | 0,001         | -             | -             | -             | -            | 2,010        |
| Abate de animais                                                 | 0,156         | -             | -            | -             | -             | -             | 0,074         | -             | -             | -            | -            |
| Indústria de laticínios                                          | 0,169         | -             | -            | -             | -             | -             | -             | 0,140         | -             | -            | -            |
| Fabricação de açúcar                                             | 0,149         | -             | -            | 0,600         | -             | -             | -             | -             | 0,090         | -            | 1,783        |
| Fab. óleos vegetais                                              | 0,770         | -             | -            | -             | -             | -             | -             | -             | -             | 2,884        | 10,998       |
| Outros prod. Aliment.                                            | -0,457        | -1,989        | -            | -             | -             | -             | -1,566        | -             | -             | -            | 0,084        |
| S.I.U.P.                                                         | -0,461        | -0,764        | -0,807       | 0,218         | -0,453        | -0,606        | -1,737        | -0,786        | -0,415        | -0,987       | 0,889        |
| Comércio                                                         | 1,672         | -1,008        | 1,648        | 0,170         | 0,440         | 0,538         | 0,396         | 0,657         | -0,018        | 3,229        | 3,367        |
| Transportes                                                      | 1,301         | -0,768        | 1,107        | 0,390         | 0,913         | 1,349         | 0,758         | 1,159         | 0,513         | 2,454        | 3,012        |
| Comunicações                                                     | -4,422        | -5,809        | -3,807       | -4,158        | -5,156        | -5,494        | -5,384        | -4,222        | -5,093        | -3,569       | -2,481       |
| Administração pública                                            | 2,211         | 0,060         | 2,379        | 1,026         | 1,603         | 2,005         | 0,909         | 1,985         | 1,446         | 3,051        | 3,834        |
| <b>TOTAL 1990-2009</b>                                           | <b>-0,029</b> | <b>-0,273</b> | <b>0,340</b> | <b>-0,580</b> | <b>-0,010</b> | <b>-0,493</b> | <b>-0,311</b> | <b>-0,116</b> | <b>-0,717</b> | <b>0,604</b> | <b>1,260</b> |
| <b>TOTAL 1999-2009</b>                                           | <b>0,164</b>  | <b>-0,474</b> | <b>0,575</b> | <b>0,428</b>  | <b>0,282</b>  | <b>-0,154</b> | <b>-0,353</b> | <b>-0,180</b> | <b>-0,773</b> | <b>0,841</b> | <b>1,697</b> |

Fonte: TRUs do IBGE de 1990 a 2009.

Obs.: Fez-se Média Geométrica dos valores de variação anual de Produtividade do Trabalho.

TABELA 10  
Complexo agroindústria

| Variação anual média de produtividade do trabalho (%) |              |              |              |               |              |              |              |              |              |              |              |
|-------------------------------------------------------|--------------|--------------|--------------|---------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|--------------|
| Período                                               | AGIND        | AGRP         | PGRA         | EQUIM         | CAFÉ         | BENV         | ABAT         | LAT          | AÇUC         | OVEG         | OUTROA       |
| 1990-1994                                             | 2,130        | 2,733        | 1,549        | -16,502       | 3,930        | 3,442        | 2,604        | 1,711        | 1,775        | 2,900        | 2,522        |
| 1995-1998                                             | 3,477        | 4,415        | 3,430        | 2,299         | 2,973        | -0,949       | 4,003        | 4,203        | 3,649        | 3,925        | 5,870        |
| 1999-2002                                             | 3,087        | 5,394        | 1,516        | 8,627         | 3,936        | -2,183       | 3,705        | 2,351        | 2,314        | 2,804        | 6,137        |
| 2003-2006                                             | 0,766        | 1,998        | 0,384        | -0,813        | 3,005        | 0,472        | 0,795        | 0,690        | -2,981       | 3,619        | 3,366        |
| 2007-2009                                             | 3,249        | 5,529        | 1,076        | -3,475        | 5,861        | 2,691        | 4,192        | 3,411        | 1,860        | 5,012        | 1,417        |
| 1990-1998                                             | 2,801        | 3,570        | 2,485        | -7,578        | 3,450        | 1,222        | 3,301        | 2,949        | 2,708        | 3,411        | 4,183        |
| <b>1999-2009</b>                                      | <b>2,281</b> | <b>4,183</b> | <b>0,983</b> | <b>1,763</b>  | <b>4,116</b> | <b>0,093</b> | <b>2,769</b> | <b>2,030</b> | <b>0,234</b> | <b>3,699</b> | <b>3,825</b> |
| <b>1990-2009</b>                                      | <b>2,499</b> | <b>3,924</b> | <b>1,613</b> | <b>-2,280</b> | <b>3,835</b> | <b>0,567</b> | <b>2,993</b> | <b>2,416</b> | <b>1,268</b> | <b>3,578</b> | <b>3,975</b> |

Fonte: TRUs do IBGE de 1990 a 2009

Obs.: Fez-se Média Geométrica dos valores de variação anual de Produtividade do Trabalho.

Devemos salientar que a “cadeia recursiva” de ABAT é eficiente, cabendo aqui novamente a observação de que os elos fora dela é que apresentam necessidade de aprimoramento.

A cadeia de *indústria de laticínios* (LAT) apresentou uma perda de ET na década de 2000, apesar de ter menos perda de eficiência na média como um todo para o período 1990-2009. Os elos desse resultado são basicamente dois: *agropecuária* e *químicos diversos*. No primeiro caso, trata-se essencialmente do relacionamento entre a ordenha com o fornecimento do leite e as processadoras – que fornecem ao varejo desde o leite até todo tipo de derivados dele. Enfim, esse é um trajeto ainda com alguns problemas no fornecimento por criadores mais atomizados, e também pode estar ocorrendo algum tipo de perda recorrente por motivos difíceis de descrever apenas com a presente metodologia. O segundo elo problemático provavelmente encerra alguma desproporção entre conservantes e outros produtos para processamento do leite, até os derivados. O elo *comunicações* apresenta os problemas antes descritos. De qualquer maneira, a “cadeia recursiva” de LAT é eficiente, e o mesmo se pode dizer da infraestrutura utilizada: não há problemas de uso de energia elétrica, água ou transporte.

Na cadeia de *fabricação de açúcar* (AÇUC) notamos uma perda de ET da cadeia como um todo, seja em 1990-2009, ou em 1999-2009. Há uma ineficiência no elo com *agropecuária*, semelhante ao álcool de *elementos químicos*. Outra perda de eficiência acontece no elo de *químicos diversos*, ligada a produtos químicos orgânicos provavelmente usados além do necessário na fabricação de açúcar. Mas, o cerne das perdas de eficiência, neste caso, encontra-se na infraestrutura: *SIUP, comércio e comunicações*. Aqui, as observações seriam análogas às das outras atividades agroindustriais. Entretanto, mais uma vez nota-se que a

“cadeia recursiva” de *fabricação de açúcar* tem evolução positiva de ET média no período 1990-2009, ou seja, suas perdas de eficiência são importadas através de relações intersetoriais com outras atividades.

A cadeia de *fabricação de óleos vegetais* (OVEG) é a de desempenho mais equilibrado, do ponto de vista de ET, em todo complexo. Todos os seus elos apresentam evolução positiva de ET, e a cadeia como um todo também, principalmente na década de 2000, quando aumenta significativamente esse quesito. Há as perdas de eficiência já comuns em *SIUP* e *comunicações*, as quais já explicitamos antes.

Finalmente, temos a cadeia de *fabricação de outros alimentos* (OUTROA), que abarca um conjunto heterogêneo de produtos, desde biscoitos até rações. O desempenho de ET é muito bom, tendo sido incrementado na década de 2000. A única leve perda de eficiência está em *comunicações*, com as observações que já conhecemos.

Na tabela 10, acima, apresentamos a evolução da produtividade do trabalho no complexo agroindústria.

Nota-se que o complexo como um todo e a agropecuária em particular mantiveram desde 1990 até 2009 um elevado grau de aumento de produtividade. Isso parece peculiar devido à evolução adversa de ET mostrada na tabela 9, para a década de 2000, em particular. Entretanto, a agroindústria e a agropecuária apresentam uma diversidade na utilização do fator trabalho em relação às demais atividades industriais: seu ajuste produtivo já começou em fins da década de 1970 (migração para fronteira, desenvolvimento tecnológico de sementes e semelhantes, alteração de propriedades rurais, etc.), enquanto a indústria só o iniciou efetivamente com a abertura comercial nos anos 1990 e, segundo acreditamos, com grau muito mais tímido. Assim, o ajuste no fator trabalho, que ainda está por ser feito na indústria, já se encontra muito mais avançado na agroindústria, motivo pelo qual (acreditamos) sua produtividade do trabalho cresceu em uníssono desde 1990.

Todas as atividades da agroindústria apresentaram evolução positiva da produtividade do trabalho, a única exceção de *elementos químicos*, que teve dois períodos adversos: 1990-1994 e 2003-2009.

## 5 CONCLUSÃO

A principal conclusão deste trabalho diz respeito a indústria brasileira ter apresentado desenvolvimento tecnológico, de 1990 a 2009, suficiente para aumentar sua eficiência técnica em praticamente todas as suas atividades, salvo poucas exceções. Entretanto, ao contrário da agroindústria e da química, esse aumento de eficiência técnica não foi transferido para a produtividade do trabalho depois de 1999.

Dentro dos limites da presente metodologia, podemos afirmar que tal comportamento provavelmente se deve a um uso pouco adequado do fator trabalho. Os complexos nos quais tal limitação não predomina são o químico e a agroindústria. Os motivos que levariam a esse uso pouco adequado do fator trabalho não passam por custos do trabalho em si, mas por uma organização do trabalho mais eficiente na produção e/ou uma alocação dos indivíduos trabalhadores (com suas respectivas capacidades) nas empresas onde de fato suas características seriam melhor aproveitadas – como sugerimos na seção 4.1, mas com validade para todas as demais.

Assim, não nos parece que a indústria teria entrado em um período de degradação produtiva depois de 1999, ou mesmo de queda generalizada de produtividade do trabalho. Primeiro, o aumento de eficiência técnica é inequívoco e amplo desde 1990, acelerando depois de 1999. Segundo, não são todos os complexos que entraram em processo de queda de produtividade do trabalho, ou seja, isso não ocorre com a química e a agroindústria. Finalmente, a queda da produtividade parece advir de inadequação de uso do fator trabalho, não de uma ineficiência técnica problemática ou irreversível.

Ficou claro que os problemas de infraestrutura são mais disseminados e importantes no complexo *agroindústria*. No restante da indústria o ponto mais crítico se concentra em *comunicações*, mas, ainda assim, seu peso de produção no total de cada cadeia é pequeno. Ainda no restante da indústria, a questão do *transporte* não se apresentou como um entrave de eficiência produtiva expressivo, exceto em setores isolados ou no acesso a portos.

Não podemos dizer que a malha produtiva aqui analisada apresente entraves intransponíveis a seu crescimento e aprimoramento.

Apesar de não ser do escopo deste trabalho indicar, acreditamos que políticas públicas poderiam ser desenvolvidas com o intuito de atuar sobre as hipóteses de (a) a (e), levantadas na seção 4.1 e válidas para todos os complexos. Por exemplo, programas como o PBQP (Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade) da década de 1990, de iniciativa do Governo Federal, ou ainda as Câmaras Setoriais, também do mesmo período.

## REFERÊNCIAS

AMBROZIO, A. M. H. P; SOUSA, F. L. Decompondo a produtividade brasileira entre 1995 e 2008. **Visão do Desenvolvimento – BNDES**, n. 101, maio 2012.

BAHIA, L. D. **Desempenho produtivo das cadeias exportadoras brasileiras no período 2000-2007**. Brasília: IPEA, 2012. (Texto para Discussão n. 1802)



BARBOSA FILHO, F. H.; PESSÔA, S. A. **Pessoal ocupado e jornada de trabalho: uma releitura da evolução da produtividade no Brasil**. Brasília: IPEA, 2013. (Texto para Seminário IPEA n. 426)

BONELLI, R. A. reestruturação industrial nos anos 90: reação empresarial e mercado de trabalho. In: POSTHUMA, A. C. (Org.). **Abertura e ajuste do mercado de trabalho no Brasil: políticas para conciliar os desafios de emprego e competitividade**. Brasília: OIT; MTE; Editora 34, 1999.

\_\_\_\_\_. **Labor productivity in Brazil during the 1990s**. Rio de Janeiro: IPEA, 2002. (Texto para Discussão n. 906)

CARVALHO, P. G. M. **As causas do aumento da produtividade da indústria brasileira nos anos 90**. 2000. Tese (Doutorado) – Universidade Federal do Rio de Janeiro, Rio de Janeiro, 2000.

CARVALHO, R. M.; BARRETO, F. A. F. D. *Learning-by-doing*, produtividade agrícola e crescimento econômico. **Revista Brasileira de Economia**, v. 60, n. 1, jan.-mar. 2006.

ELLERY, R.; BARROS, R. P.; GROSNER, D. **Determinantes da produtividade do trabalho para a estratégia sobre sustentabilidade e promoção da classe média**. Brasília: SAE, 2013.

FARREL, M. J. The measurement of productive efficiency. **Journal of the Royal Statistical Society**, v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957. (Series A – General)

FEIJÓ, C. A.; CARVALHO, P. G. M. **Notas sobre a produtividade industrial**. Rio de Janeiro: UFF, 2006. (Texto para Discussão n. 204)

FERREIRA, P. C.; GUILLÉN, O. T. C. Estrutura competitiva, produtividade industrial e liberalização comercial no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 58, n. 4, out.-dez. 2004.

GALEANO, E; FEIJÓ, C. A estagnação da produtividade do trabalho na indústria brasileira nos anos 1996-2007: análise nacional, regional e setorial. **Nova Economia**, v. 23, n. 1, jan.-abr. 2013.

GALEANO, E. A. V.; WANDERLEY, L. A. Produtividade industrial do trabalho e intensidade tecnológica nas regiões do Brasil: uma análise regional e setorial para o período 1996-2007. **Planejamento e Políticas Públicas**, n. 40, jan.-jun. 2013.

GIGANTES, T. The Representation of Technology in Input-Output Systems. In: KURZ, H. D.; DIETZENBACHER, E.; LAGER, C. (Ed.) **Input-output Analysis – volume III**. Northampton: Elgar, 1998.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimação da matriz Insumo-Produto a partir de dados preliminares das Contas Nacionais. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 1, abr.-jun. 2005.

KATZ, J. Câmbios estructurales y productividad em la industria latinoamericana, 1970-1996. **Revista de La Cepal**, n. 71, ago. 2000.

LISBOA, M. B.; MENEZES FILHO, N. A.; SCHOR, A. The effects of trade liberalization on productivity growth in Brazil: competition or technology? **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 3, jul.-set. 2010.

MOREIRA, M. M. Indústria brasileira nos anos 90. O que se pode dizer? In: GIAMBIAGI, F.; MOREIRA, M. M. (Org.) **A Economia Brasileira nos anos 90**. Rio de Janeiro: BNDES, 1999.

MORTIMORE, M.; PERES, W. La competitividade empresarial em América Latina y el Caribe. **Revista de La Cepal**, n. 74, ago. 2001.

MUENDLER, M. **Trade, technology and productivity**: a study of Brazilian Manufactures, 1986-1998. Disponível em: <<http://econ.ucsd.edu/muendler/papers/brazprod.pdf>>. 2004.

ROCHA, F. Produtividade do trabalho e mudança estrutural nas indústrias brasileiras extrativa e de transformação, 1970-2001. **Revista de Economia Política**, v. 27, n. 2, abr.-jun. 2007.

SAMUELSON, P. **Fundamentos da análise econômica**. São Paulo: Nova Cultural, 1997.

SQUEFF, G. C. *et al.* **Produtividade no Brasil nos anos 2000-2009**: análise da Contas Nacionais. Brasília: IPEA, 2012. (Comunicados IPEA n. 133)

SYVERSON, C. What determines Productivity? **Journal of Economic Literature**, v. 49, n. 2, jun. 2011.

STEINGRABER, R; GONÇALVES, F. Brasil: diferencias de productividad em las empresas según sector industrial. **Revista Cepal**, n. 104, ago. 2011.

VARIAN, H. R. **Microeconomic analysis**. New York: Norton, 1992.

## ANEXO

TABELA 11

**Média geométrica da variação anual de consumo intermediário importado e valor da produção (%) e seus respectivos coeficientes de correlação nos períodos 1990-2009 e 2000-2009**

| Atividades                    | Cons Interm<br>1990-2009 | VP 1990-2009 | Cons Interm 2000-<br>2009 | VP 2000-2009 |
|-------------------------------|--------------------------|--------------|---------------------------|--------------|
| Agropecuária                  | 1,780                    | 3,104        | 1,796                     | 3,404        |
| Extrat. mineral               | -0,378                   | 1,372        | -1,325                    | 3,097        |
| Petróleo e gás                | -1,412                   | 6,025        | -1,867                    | 6,480        |
| Mineral não metálico          | 2,504                    | 1,333        | 3,146                     | 1,485        |
| Siderurgia                    | 4,790                    | 0,721        | 7,301                     | -0,093       |
| Metalurg. não ferrosos        | 2,480                    | 2,177        | 1,282                     | 2,318        |
| Outros metalúrgicos           | 4,023                    | 1,480        | 6,044                     | 1,668        |
| Máquinas e equip.             | 3,706                    | 3,042        | 3,854                     | 5,199        |
| Material elétrico             | -0,361                   | 2,115        | -3,365                    | 3,122        |
| Equip. eletrônicos            | 4,366                    | 0,910        | 6,768                     | 5,695        |
| Autom./cam/ônibus             | 3,992                    | 4,166        | 6,307                     | 8,148        |
| Peças e out. veículos         | 5,170                    | 3,159        | 6,602                     | 4,649        |
| Madeira e mobiliário          | 0,353                    | -0,272       | 0,051                     | -0,342       |
| Celulose, papel e gráf.       | 2,343                    | 1,803        | 2,748                     | 2,489        |
| Ind. da borracha              | 3,505                    | 2,253        | 3,054                     | 3,106        |
| Elementos químicos            | 2,489                    | 2,347        | 1,510                     | 1,204        |
| Refino do petróleo            | 4,795                    | 2,805        | 2,589                     | 1,182        |
| Químicos diversos             | 5,251                    | 2,543        | 5,506                     | 1,903        |
| Fármac. e veterinária         | 2,745                    | 2,643        | 2,186                     | 2,699        |
| Artigos plásticos             | 3,885                    | 0,608        | 4,719                     | 0,958        |
| Ind. têxtil                   | 2,283                    | 0,004        | 3,031                     | 1,095        |
| Artigos do vestuário          | 2,825                    | -1,932       | 4,068                     | -1,678       |
| Fabricação calçados           | -1,534                   | -1,253       | -0,595                    | -0,595       |
| Indústria do café             | 2,131                    | 4,759        | 3,248                     | 5,372        |
| Benef. prod. vegetais         | 3,566                    | 2,230        | 5,112                     | 2,571        |
| Abate de animais              | 1,091                    | 3,549        | 0,997                     | 2,496        |
| Indústria de laticínios       | 0,628                    | 0,749        | 0,814                     | 2,146        |
| Fabricação de açúcar          | 1,836                    | 4,514        | 0,602                     | 2,615        |
| Fab. Óleos vegetais           | 2,985                    | 3,186        | 2,037                     | 3,720        |
| Outros prod. aliment.         | 2,390                    | 3,091        | 3,385                     | 4,407        |
| Indústrias diversas           | 2,250                    | 2,362        | 3,038                     | 2,075        |
| S.I.U.P.                      | 1,674                    | 5,201        | 1,096                     | 4,915        |
| Construção civil              | 1,967                    | 1,250        | 3,605                     | 1,926        |
| Comércio                      | 11,695                   | 2,739        | 8,805                     | 3,446        |
| Transportes                   | 29,448                   | 2,653        | 5,202                     | 2,670        |
| Comunicações                  | 6,519                    | 7,733        | 5,425                     | 6,050        |
| Instituições financeiras      | 2,079                    | 5,057        | 6,859                     | 7,075        |
| Serv. prest. à família        | 4,469                    | 1,877        | 4,939                     | 3,205        |
| Serv. prest. à empresa        | 11,984                   | 4,353        | 6,391                     | 4,302        |
| Aluguel de imóveis            | 15,826                   | 0,461        | 14,764                    | 3,604        |
| Administração pública         | 4,052                    | 1,032        | 2,265                     | 2,758        |
| Serv. priv. não mercantis     | 16,109                   | 1,675        | 15,904                    | 3,274        |
| <b>Coef. de Correl. IND.</b>  |                          | 0,043        |                           | 0,094        |
| <b>Coef. de Correl. Todos</b> |                          | 0,034        |                           | 0,176        |

Fonte: TRUs do IBGE de 1990 a 2009. Elaboração própria.





**Ipea – Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada**

## **Editorial**

### **Coordenação**

Ipea e ABDI

### **Supervisão, Revisão e Editoração**

Njobs Comunicação

### **Livraria**

SBS – Quadra 1 – Bloco J – Ed. BNDES, Térreo

70076-900 – Brasília – DF

Tel.: (61) 3315 5336

Correio eletrônico: [livraria@ipea.gov.br](mailto:livraria@ipea.gov.br)



### **Missão do Ipea**

Aprimorar as políticas públicas essenciais ao desenvolvimento brasileiro por meio da produção e disseminação de conhecimentos e da assessoria ao Estado nas suas decisões estratégicas.



### **Missão da ABDI**

Serviço social autônomo vinculado ao Ministério do Desenvolvimento, da Indústria e do Comércio Exterior tem como missão desenvolver ações estratégicas para possibilitar a política industrial, promovendo o investimento produtivo, o emprego, a inovação e a competitividade da indústria brasileira.