

2136

TEXTO PARA DISCUSSÃO

DETERMINANTES DE EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO NO BRASIL: 1990-2009

Luiz Dias Bahia



DETERMINANTES DE EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO NO BRASIL: 1990-2009¹

Luiz Dias Bahia²

1. O autor agradece as sugestões de seminário na Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea – em especial, as sugestões de Lucas Ferreira Mation e Aguinaldo Nogueira Maciente. E também ao Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE), cujo trabalho de elaboração das Contas Nacionais Anuais Brasileiras (CNAB), metodologia de 2000, no formato apresentado viabilizou estudos intertemporais como este. Os erros ainda existentes são exclusivamente do autor.

2. Técnico de Planejamento e Pesquisa do Ipea na Diset.

Governo Federal

**Secretaria de Assuntos Estratégicos da
Presidência da República**
Ministro Roberto Mangabeira Unger

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

Jessé José Freire de Souza

Diretor de Desenvolvimento Institucional

Alexandre dos Santos Cunha

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

Roberto Dutra Torres Junior

Diretor de Estudos e Políticas Macroeconômicas

Cláudio Hamilton Matos dos Santos

Diretor de Estudos e Políticas Regionais, Urbanas e Ambientais

Marco Aurélio Costa

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

Fernanda De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Sociais

André Bojikian Calixtre

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Brand Arenari

Chefe de Gabinete

José Eduardo Elias Romão

Assessor-chefe de Imprensa e Comunicação

João Cláudio Garcia Rodrigues Lima

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

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

Texto para Discussão

Publicação cujo objetivo é divulgar resultados de estudos direta ou indiretamente desenvolvidos pelo Ipea, os quais, por sua relevância, levam informações para profissionais especializados e estabelecem um espaço para sugestões.

© Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada – **ipea** 2015

Texto para discussão / Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.- Brasília : Rio de Janeiro : Ipea , 1990-

ISSN 1415-4765

1. Brasil. 2. Aspectos Econômicos. 3. Aspectos Sociais.
I. Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada.

CDD 330.908

As opiniões emitidas nesta publicação são de exclusiva e inteira responsabilidade do(s) autor(es), não exprimindo, necessariamente, o ponto de vista 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

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO	7
2 ANÁLISES ATUAIS SOBRE PRODUTIVIDADE.....	7
3 METODOLOGIA.....	21
4 RESULTADOS.....	33
5 CONCLUSÃO	40
REFERÊNCIAS	41

SINOPSE

Este trabalho procura quantificar a tendência de crescimento da produtividade do trabalho no Brasil, entre 1990 e 2009. Além disso, separamos conceitual e quantitativamente as fontes desta tendência. A produtividade média do trabalho calculada ficou, para o período 1990-2009, em 1,05% ao ano. Seus principais determinantes são a intensificação da mudança tecnológica (MTECN) e o aumento das exportações.

Palavras-chave: produtividade do trabalho; determinantes de produtividade.

ABSTRACT

The main goals of this article are the calculus of the productivity per worker in Brazil during 1990-2009 and the identification of its determinants. Firstly, we conclude that the average growth of productivity is 1,05% per year during 1990-2009. Secondly, we identify as most important productivity determinants technological change and exports growth.

Keywords: labour productivity; productivity determinants.

1 INTRODUÇÃO

A evolução da produtividade no longo prazo de uma economia revela a essência de sua capacidade de geração de riqueza, algo indispensável ao crescimento e ao retorno social que o trabalho dos habitantes de um país é capaz de legar a estes. A produtividade como determinante de riqueza de uma nação está na origem das ciências econômicas. Mais modernamente, é pedra angular do crescimento econômico, sendo impossível sustentá-lo no longo prazo sem a manutenção de níveis aceitáveis de produtividade correlatos.

Este trabalho procura quantificar a tendência de crescimento da produtividade do trabalho no Brasil entre 1990 e 2009. Além disso, separa conceitual e quantitativamente as fontes desta tendência. Trata-se, na verdade, de identificar os vetores das mudanças produtivas que condicionaram o Brasil nestes vinte anos.

Nossos dados vieram das Contas Nacionais Anuais Brasileiras do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (CNAB/IBGE), de 1990 a 2009. A metodologia é a da matriz insumo-produto (MIP). Como ficará mais claro ao longo deste estudo, decompomos os vetores de mudança de produtividade do trabalho, como segue: consumo das famílias (CF), consumo do governo (CG), formação bruta de capital fixo (FBCF), exportações (EXP), substituição de importações (SI) e, finalmente, mudança tecnológica (MTECN). Calculamos o impacto de cada vetor isoladamente e de todos em conjunto.

O trabalho está assim estruturado: primeiro, fazemos um apanhado mais amplo de condicionantes de produtividade em geral; segundo, descrevemos a evolução científica sobre o tema; depois, apresentamos a metodologia escolhida para trabalhar os dados e chegar aos resultados; terceiro, demonstramos os resultados, qualificando-os; e, finalmente, concluímos.

2 ANÁLISES ATUAIS SOBRE PRODUTIVIDADE

Tentaremos fazer um apanhado não exaustivo de como se analisa a questão da produtividade na literatura econômica mais recente. Começaremos com os motivos mais gerais que condicionam o comportamento da produtividade.

2.1 Determinantes gerais da produtividade

Syverson desenvolve *survey* sobre determinantes de produtividade, cujos pontos úteis a este trabalho serão aqui destacados. Começando pela definição de produtividade: esta seria a eficiência na produção – ou seja, quanto de produção é obtida por dado conjunto de insumos (Syverson, 2011, p. 329). A produtividade do trabalho reflete as unidades de produção por unidade de trabalho. Se a produção não pode ser observada, utiliza-se alternativamente como *proxy* a receita da firma (*op. cit.*, p. 330). Este não é nosso caso, pois temos claramente produção nas CNAB; portanto, utilizaremos produção (valor da produção – VP a preços constantes de 1995). Além disso, cada atividade para a qual é calculada a produção tem nas CNAB brasileiras a especificação de todos os produtos que produz cada atividade, o que nos permite trabalhar com o VP de cada atividade. Adicionalmente, temos como indicador de utilização do fator trabalho o pessoal ocupado (PO) de cada atividade no ano em questão, que indica a produtividade média do trabalho. A seguir, o autor trata dos *condutores de produtividade* – na *external drivers of productivity differences* (*op.cit.*, p. 347) –, entre os quais estão: os *spillovers* (transbordamentos) entre firmas, o nível de competição do mercado, a legislação regulatória e a flexibilidade em comprar insumos pelas firmas. Finalmente encerra o artigo, colocando questões atuais sobre produtividade, entre estas, a que diretamente nos interessa: qual é a importância da demanda? – na seção *What is the importance of Demand?* (*op. cit.*, p. 357). Por um lado, a demanda exerceria considerável influência no crescimento e na sobrevivência dos negócios. Por outro lado, o ajustamento de recíproca resposta entre oferta e demanda dinamizaria favoravelmente os *condutores de produtividade* citados anteriormente.

Hall e Jones (1996) indicam, a partir de *cross-section* internacional em 1994, os principais determinantes de diferenças de produtividade total dos fatores (PTF) entre países. Sua conclusão principal é que o nível de produtividade de uma nação depende do que eles chamam de infraestrutura: instituições sociais que protegem o produto de unidades produtivas individuais de desvio. Esta infraestrutura são os aparatos legal e regulatório, o governo, a segurança pública etc., que garantem o direito do produtor de qualquer tipo de desvio (os diversos ônus em geral aos direitos de propriedade). Concluindo-se, segundo os autores, é necessário o reforço dos direitos de propriedade (*op.cit.*, p. 2). Outro fator – segundo Hall e Jones (1996) –, ligado à diferença de níveis de produtividade entre países, é o grau de abertura ao comércio internacional, por dois motivos: o comércio incentiva a especialização – o que aumentaria a produtividade das empresas – e facilitaria o intercâmbio tecnológico. Um resultado importante para nosso trabalho é outra conclusão que mostra altíssima correlação entre renda por trabalhador

e produtividade, para países em desenvolvimento (coeficiente de correlação de 0,94). Este último resultado será explorado neste trabalho.

Slifman e Corrado (1996) apresentam vários resultados de produtividade do trabalho para os Estados Unidos. O crescimento da produtividade do trabalho para os setores não agrícolas entre 1960 e 1996 foi de 1,7% ao ano (a.a.). Entretanto, este é um resultado médio, pois o desempenho foi caindo paulatinamente: 2,8% a.a. (1960-1973), 1,2% a.a. (1973-1980), 1,1% a.a. (1980-1990) e 0,9% a.a. (1990-1996).

Gordon (2000) procura os determinantes gerais da “grande onda” de crescimento da produtividade nos Estados Unidos entre o século XIX e o XX. O primeiro determinante viria das grandes invenções (eletricidade, motor a explosão, petróleo e petroquímica e *information and communication technology*¹ – ICT), que revolucionaram custos, criaram novos produtos e fontes de crescimento da demanda de consumo, além de mudarem a espacialidade e a temporalidade da produção e do convívio social, sem falar na criação de inusitadas possibilidades de economias de escala, o que levou a retornos crescentes na formação de capital. Entretanto, o autor considera que a ICT está limitada na sua influência sobre a produtividade por oferta fixa de temporalidade e capacidade intelectual no seu uso, o que a levaria a ter retornos decrescentes a longo prazo. Outros fatores viriam de condicionantes demográficos e de valores de salários associados a inovação tecnológica. Finalmente, a expansão do comércio internacional teria incentivado a convergência de produtividade entre países.

Gordon (2004) compara a reação de produtividade dos Estados Unidos com a da Europa, depois de 1995. A principal fonte de aumento de produtividade seria a adoção pelo setor serviços de ICT. Esta teria sido praticamente a única fonte de recuperação do crescimento de produtividade dos Estados Unidos depois de 1995, concentrando-se principalmente em empresas de comércio de varejo, atacado e seguro comercial. A mudança de *performance* centrou-se em maior oferta de grandes estoques, em ampla gama de bens acompanhada de preços baixos e relativamente intensos usos de sistemas de *self-service*.

Ainda no espírito que nos levou a investigar o texto imediatamente anterior, analisando Gordon (2010), observamos alguns determinantes importantes da evolução

1. Tecnologia de comunicação e informação.

da produtividade do trabalho nos Estados Unidos no século XX, desde o século XIX. De início, o autor admite que a produtividade tende a crescer mais no começo dos ciclos econômicos e com menos vigor no final destes. Sintetizando o trabalho, diríamos que Gordon (2010) identifica três grandes fontes de crescimento da produtividade: aprofundamento do uso de bens de capital – ICT ou não; aumento da qualidade da capacidade de trabalho; e *multi-factor productivity*² (MFP) (Gullickson, 1995), que é a produtividade considerando-se não apenas capital, trabalho e tecnologia, mas também os demais insumos – como energia, materiais e serviços envolvidos na produção –, que podem ser em ICT ou não, e, finalmente, a racionalização de custos. O autor é cético quanto à capacidade de ICT de contribuir no longo prazo para o crescimento da produtividade. E considera que a racionalização de custos não é estratégia que dê frutos no longo prazo, tratando-se mais de comportamento de final de ciclo econômico, quando se eliminam gastos desnecessários. Portanto, *o cerne da indicação de Gordon (2010) para crescimento no longo prazo da produtividade está em três elementos: aprofundamento de capital, aumento da qualidade do trabalho e aumento de MFP.*

Dew-Becker e Gordon (2008) procuram explicar os determinantes da evolução de produtividade do trabalho (produto por hora de trabalho) dos países europeus no período 1995-2006. Os autores explicam um conceito importante para entender seus resultados: *quando o emprego aumenta, sem ser acompanhado por investimento, a produtividade do trabalho cai, até que o investimento seja feito e anule tal queda ceteris paribus da produtividade do trabalho no curto prazo anterior.* Econometricamente, os autores concluem que o crescimento do emprego de fato reduz no curto prazo a produtividade do trabalho. A novidade deste resultado é que este se estende ao longo prazo. *A explicação é que não houve nos países europeus aumento de capital instalado por hora trabalhada – na verdade, houve queda depois de 1995 –, apesar da elevação de emprego, o que compensaria a perda de produtividade no curto prazo.* Há outros resultados, mas referentes à legislação trabalhista europeia, mais específicos e que interessariam pouco a este estudo.

Parece-nos, portanto, patente a importância do investimento para a produtividade a partir dos trabalhos de Gordon. Entretanto, fica em aberto a importância de ICT no investimento. Feldstein (2003) conclui que – a partir dos anos 1990 nos Estados Unidos – o processo de aumento de lucratividade teria levado a uma “reengenharia” geral das empresas – entre estas, as comerciais, como aponta Gordon –, que utilizou ICT e automação.

2. Produtividade de múltiplos fatores.

O autor enfatiza que tal elevação de produtividade teria ocorrido sem o uso de ICT ou automação, apesar de considerar que o aumento de produtividade – neste último caso – teria sido bem menor. Whelan (2002) já tem visão mais otimista do impacto produtivo de ICT no período 1996-1998 nos Estados Unidos: considerando-se a obsolescência de ICT – que não é considerada pelos demais autores –, a contribuição de ICT para a produtividade do trabalho aumentaria para 73% do crescimento e corresponderia a 1,23%, em crescimento de 2,15% da PTF durante o período.

2.2 Produtividade e comércio internacional

Faremos aqui um apanhado de trabalhos que tratam a produtividade no contexto do comércio internacional.

Edwards (1997) considera a falta de consenso sobre a influência do comércio internacional na produtividade dos países, citando aqueles que são céticos quanto ao seu efeito (Krugman, 1994; Rodrik, 1995 *apud* Edwards, 1997) e os que neste acreditam (Romer, 1992; Grossman e Helpman, 1991; Barro e Sala-I-Martin, 1995; *apud* Edwards, 1997). O autor considera ainda que as diversas medidas de abertura da economia de um país encontram – cada uma – limitações pouco desprezíveis, o que torna a possibilidade empírica de solucionar a dúvida de restrita amplitude. Entretanto, Edwards (1997) opta por utilizar todos os índices de abertura já criados e testar sua robustez em equação de determinantes de produtividade total dos fatores derivada da equação de crescimento de Romer (1992), em *cross-section* de dezenas de países para a década de 1980 e, depois, para o período 1960-1990. Adicionalmente, acrescenta indicadores de infraestrutura – no sentido de Hall e Jones (1996) –, instabilidade política e instabilidade econômica – medida pela inflação do país. Todas as variáveis são significativas, com os sinais esperados pelos que acreditam na importância da abertura comercial para aumentar a produtividade, mas com coeficientes muito reduzidos. Assim, o autor conclui pelo acerto da causalidade positiva da abertura comercial sobre a PTF, considerando-se que seus efeitos tendem a ser muito lentos.

Fadinger e Fleiss (2011) utilizam um referencial ricardiano para estimar a produtividade dos setores de vários países, a partir da seguinte assertiva: fatores relativamente baratos em um país criam vantagens de custo para as firmas exportadoras destes setores; isto se pode dizer para a vantagem de produtividade de setores de determinados países, que tenderiam a ter preços menores e, conseqüentemente, exportarem mais. Seus resultados mostram significância em todos os setores para produtividade e três

custos de transporte – ou seja, distância, tarifas e língua em comum, o que indica que, pelo menos parcialmente, a hipótese ricardiana é válida. Entretanto, como os autores mesmos declaram, ficam inexplicados os efeitos para o comércio nas variáveis setoriais de pesquisa e desenvolvimento (P&D) e dotação de capital (*op.cit.*, p. 15).

Bernard e Jensen (1999) investigam a causalidade entre exportação e produtividade – além da entre produtividade e exportação, para os Estados Unidos, em nível agregado – de setores e firmas. Uma conclusão expressiva é que não há causalidade de exportação para produtividade, mas de produtividade para exportação, ambas em nível agregado. Parece-nos lícito concluir dois aspectos: por um lado, de fato, os exportadores apresentam produtividade mais elevada que a dos não exportadores; por outro lado, como já concluiu Edwards (1997), o comércio exterior aumenta muito lentamente a produtividade das empresas, aqui caracterizadas como já exportadoras.

Caliendo e Rossi-Hansberg (2011) desenvolvem modelo de equilíbrio geral para mudanças organizacionais devido a impactos de abertura comercial. Os efeitos de liberalização comercial sobre a firma são listados a seguir.

- 1) O efeito sobre a produtividade – das pequenas e das grandes firmas, mas principalmente das grandes – dependerá de como estas estavam antes da liberalização – ou seja, se já se encontravam administrativamente aptas, o efeito seria pequeno; do contrário, mais expressivo.
- 2) No modelo dos autores, as firmas em autarquia sempre acrescentam novos níveis de gerentes à sua organização; assim, reduzem os custos marginais e aumentam a produtividade, para se tornarem exportadoras.

Os autores propõem, portanto, um modelo em que a abertura comercial não eleva diretamente a produtividade das firmas autárquicas – de acordo com Bernard e Jensen (1999) –, mas o acesso a uma demanda externa que aumenta os horizontes de produção das firmas e leva-as a alterarem sua organização administrativa – o que provoca a elevação de produtividade –, habilitando-as a terem acesso às exportações.

Loecker (2011) desenvolve um teste econométrico para a pergunta de se a abertura comercial eleva a produtividade das empresas. O autor utiliza microdados de firmas para o setor têxtil da Bélgica. E encontra alto e significativo valor de produtividade com a eliminação de quotas no comércio internacional. Neste aspecto, seu resultado confirma Caliendo e Rossi-Hansberg (2011), pois a produtividade cresce a partir da demanda maior que a firma acessa ao estar aberta para o comércio internacional. Entretanto,

deve-se frisar que o efeito não apenas se deve a este fato, mas também ao aumento de capital instalado, trabalhadores e insumos utilizados.

Finalmente, Mcmillan e Rodrik (2011) consideram importantes heterogeneidades de produtividade entre setores depois de aberturas comerciais nos países em desenvolvimento. Esta percepção é semelhante à que descreve Fadinger e Fleiss (2011), quando observam que a distribuição de produtividade entre firmas é assimétrica nos menos desenvolvidos e mais simétrica nos desenvolvidos.

Sintetizando, podemos dizer que a literatura converge para a conclusão de que o comércio internacional – em particular, através do aumento das firmas exportadoras e também pelo efeito de escala que representa poder produzir para mercado muito mais amplo que apenas o interno – leva ao aumento da produtividade da economia exportadora.

2.3 Produtividade em nível de setores e firmas

Tentaremos nesta seção descrever de maneira não exaustiva algumas evidências de fatores ainda não abordados e de influência sobre a produtividade de firmas e setores produtivos, que a literatura econômica tem elencado atualmente.

Há vários trabalhos sobre influência de características dos trabalhadores – por exemplo, Holzer (1988), Feyrer (2007), Fox e Smeets (2011) – e de gerência interna das firmas (Wintrobe e Breton, 1986) ou da importância de insumos vitais – como energia elétrica (Jorgenson, 1984) –, o que levanta aspectos afins ao presente trabalho, mas não conceituáveis pela metodologia de insumo-produto que utilizaremos.

Duarte e Restuccia (2010) analisam o *catching-up* de um conjunto grande de países entre 1956 e 2004, através de modelo de equilíbrio geral que envolve produtividade do trabalho. Esta é calculada setorialmente (agricultura, indústria e serviços) e normalizada a preços constantes e com paridade do poder de compra (PPP, na sigla em inglês) de acordo com a dos Estados Unidos, buscando avaliar se a mudança de produtividade entre os três setores é indicador adequado à avaliação de se cada país está conseguindo fazer *catching-up* com os Estados Unidos ou não. Os autores revelam que a alta produtividade da indústria de cada país em relação à indústria norte-americana explicaria cerca de 50% de seu *catching-up*. Para o período 1956-2004, os autores mostram que todos os países tiveram em média aumento total de 12,8% na produtividade, enquanto os que fizeram *catching-up* apresentaram em média 25,8%, e os que não fizeram, -10,5%. Tipicamente,

aqueles que estão no primeiro grupo apresentam alta importância da produtividade industrial para manterem a possibilidade de *catching-up*, enquanto os do segundo grupo revelam evolução negativa da produtividade industrial e dos demais setores.

Aw, Roberts e Xu (2011) desenvolveram um modelo para quantificar o impacto produtivo de investimento em P&D sobre a produtividade das firmas e o acesso destas à atividade exportadora. Seus resultados empíricos revelam que os ganhos marginais de produtividade devido à P&D são maiores e persistentes que os de *learning-by-exporting*, que tendem a ser menores. Esta é conclusão análoga à de Bernard e Jensen (1999), quanto ao aspecto das exportações.

Power (1998) desenvolve painéis *pooled* de microdados para firmas industriais norte-americanas em 1963, 1967 e no período 1972-1988, com o objetivo de testar se o investimento mais atualizado tecnologicamente tem impacto positivo e maior sobre o nível de produtividade e o crescimento deste nível. Os resultados indicam o seguinte: plantas mais novas têm impacto positivo e crescente – destacando-se aprendizagem tecnológica – nas regressões de efeito fixo no nível de produtividade, o que indica efeito de avanço tecnológico nas plantas mais recentes sobre o nível de produtividade; nos efeitos de planta, impactos positivos tanto no nível de produtividade quanto no crescimento deste nível ocorrem nas plantas mais novas em comparação com as menos novas. *Concluimos, a partir da leitura, dois aspectos: que o investimento causa impacto positivo na produtividade; e que a questão-chave é a tecnologia da planta, e não apenas dos investimentos que sucessivamente vão se agregando a esta.*

Em outras palavras, a atualização tecnológica tende a ter impacto positivo sobre a produtividade, quando incorporada de maneira significativa às plantas.

2.4 A experiência de evolução da produtividade em países selecionados

Nesta seção, faremos uma leitura não exaustiva da experiência com a evolução da produtividade em um grupo de países mais importantes, incluindo-se no final o Brasil. O objetivo aqui não foi apenas levantar índices comparáveis qualitativamente de produtividade do trabalho em países importantes para o Brasil – o que poderíamos fazer através do Penn World Table –, mas de verificar os causadores do desempenho destes países – o que nos é possível realizar apenas por meio dos estudos apresentados a seguir.

O estudo de Canzoneri, Cumby e Diba (1996) não trata especificamente de produtividade, mas de sua relação com os preços. Ou seja, em amostra de países da Organização para a Cooperação e o Desenvolvimento Econômico (OCDE), os autores testam se a relação entre preços de bens comercializáveis sobre bens não comercializáveis é a mesma que a razão entre suas respectivas produtividades do trabalho para o período 1970-1991. A conclusão é expressiva e robustamente positiva, salvo a exceção de poucos países. Assim, fica clara a importância da produtividade na formação de preços relativos, além de sua preponderância, o que tem inúmeras implicações em economia para a alocação de recursos.

Cette, Kocoglu e Mairesse (2009) descrevem a evolução da produtividade do trabalho – por empregado – de Estados Unidos, França, Japão e Reino Unido, de 1890 a 2006. Este trabalho nos ajuda de duas maneiras: primeiro, fornece-nos valores anuais de crescimento de produtividade do trabalho, úteis para compararmos com os encontrados aqui, apesar de ser comparação mais qualitativa, por não termos valores em PPP desde 1890; segundo, indica-nos em que fatores determinantes se decomuseram tais evoluções. De 1890 a 1913, França, Japão e Estados Unidos experimentaram taxas anuais de crescimento de produtividade semelhantes – ou seja, cerca de 1,7% a.a. Apenas o Reino Unido apresentou crescimento ligeiramente menor (0,9% a.a.). De 1913 a 1950, as taxas de crescimento divergiram entre países: Estados Unidos (1,9% a.a.), França (1% a.a.), Japão (1,3% a.a.) e Reino Unido (0,7% a.a.). Apenas Japão não teve como principal determinante o aprofundamento da formação de capital. De 1950 a 1973, a taxa de crescimento da produtividade aumentou muito no Japão (7,5% a.a.) e França (4,7% a.a.), e menos no Reino Unido (2,5% a.a.), além de Estados Unidos (2,3% a.a.). *O motivo principal destes movimentos na produtividade foi a mudança estrutural nestas economias – ou seja, menos ênfase em agricultura e mais em indústria.* No período 1973-1980, houve retração do crescimento da produtividade, que apresentamos em ordem decrescente: França (2,6% a.a.), Japão (2,6% a.a.), Reino Unido (0,9% a.a.) e Estados Unidos (0,2% a.a.). *O principal motivo deste declínio – segundo os autores – foi a queda do progresso técnico neutro, apesar de expressivo aprofundamento da formação de capital.* No período 1980-2006, por ser mais recente, descreveremos a evolução da produtividade com mais detalhes.

De 1980 a 1990, a evolução foi a seguinte: Japão (2,7% a.a.), França e Reino Unido (2% a.a.), Estados Unidos (1,4% a.a.). Nesse período, há *forte contribuição determinante do progresso técnico neutro* e também do aprofundamento da formação de capital.

De 1990 a 1995, a evolução desacelera levemente: França (1,2% a.a.), Japão (0,9% a.a.), Reino Unido (2,5% a.a.) e Estados Unidos (1,2% a.a.). Os determinantes principais, segundo os autores, seriam *menor crescimento econômico e evolução mais lenta de progresso técnico neutro*.

De 1995 a 2000, o quadro altera-se pouco, quanto à elevação da produtividade: França (1,2% a.a.), Japão (1,0% a.a.), Reino Unido (1,9% a.a.) e Estados Unidos (2,0% a.a.). Segundo Gordon (2005 *apud* Cette, Kocoglu e Mairesse, 2009), o crescimento da produtividade acelerou-se nos Estados Unidos e desacelerou-se na Europa, devido à *predominância norte-americana de ICT, a políticas públicas que promoveram empreendedorismo e à melhor sinergia entre as pesquisas pública e privada e o financiamento de inovações*.

No período 2000-2006, houve desaceleração da produtividade na França (1,1% a.a.) e no Reino Unido (1,6% a.a.), mas aceleração no Japão (1,6% a.a.) e nos Estados Unidos (1,9% a.a.). Nesse período, *a contribuição de ICT foi decisiva para a aceleração da produtividade*, assim como sua menor ênfase na desaceleração – apesar de tal determinante não ter sido o único para a evolução descrita.

O importante para este estudo é notar que, de 1990 a 2006, o crescimento da produtividade do trabalho por empregado tem oscilado entre 1% a.a. e 2,5% a.a. Esta faixa de variação, fazendo-se a ressalva novamente de não estarmos trabalhando com PPP, seria aquela na qual poderíamos comparar qualitativamente nossos resultados.

Hallward-Driemeier, Iarossi e Sokoloff (2002) analisam os determinantes de evolução de PTF entre firmas para cinco países do Leste Asiático, no período 1996-1998: Indonésia, Coreia do Sul, Malásia, Filipinas e Tailândia. Nota-se primeiro PTF muito mais alta nos exportadores em todos os países, exceto na Coreia do Sul. A justificativa dada pelos autores é a seguinte: esse é um país onde a abertura comercial já tinha acontecido há mais tempo, assim *o diferencial de produtividade que as empresas deviam ter para exportar em relação às demais – quando a economia não era aberta – desaparecera, tendo havido homogeneização produtiva* – o que não ocorrera nos demais países. O resultado encontrado em textos anteriores, de que as empresas aumentam sua produtividade e depois exportam, aqui também é encontrado. Este padrão de heterogeneidade a favor dos exportadores se baseia em economias de escala maiores pertencentes a estes exportadores, propriedade estrangeira das firmas e existência de auditoria das empresas ao longo do tempo.

Brandt, Van Biesebroeck e Zhang (2009) desenvolvem um trabalho sobre a produtividade da China. Segundo os autores, a China experimenta há três décadas crescimento impressionante de 8% a.a. da produtividade do trabalho. O estudo feito busca investigar tal desempenho quanto à PTF, para o período 1998-2006, utilizando microdados de firmas. A estimativa é feita para *industry*, o que inclui mineração, manufatura e utilidades públicas. A unidade de investigação é a firma, e não a planta, apesar de 95% das observações na amostra serem de firmas com apenas uma planta. Faz-se uma regressão em painel não balanceado. Os resultados são os seguintes: utilizando-se valor adicionado como medida de produtividade, a PTF no período cresce cerca de 9,5% a.a.; empregando-se produção, o crescimento desta produtividade diminui expressivamente, mas em ritmo elevado para tal modalidade de cálculo – ou seja, 3,7% a.a., para o período 2001-2006. Segundo os autores, este é um ritmo muito elevado de PTF e difícil de manter ao longo dos ciclos econômicos – sendo semelhante ao da Coreia do Sul (3,5% a.a.), que está entre os desempenhos mais elevados. Entre os determinantes do desempenho produtivo das empresas chinesas, temos: aprimoramentos na produtividade de empresas já instaladas, seja via *esforços de reestruturação* ou investimentos em construção de capacitações laborais; e “*destruição criativa*” – ou seja, *entradas e saídas*. Entretanto, segundo os autores, os resultados apontam o aumento de eficiência de *realocação de insumos para firmas mais produtivas*.

Dougherty, Robles e Krishna (2011) – ao abordarem o comportamento do mercado de trabalho e da produtividade na Índia – analisam o impacto produtivo de regulamentação legal do trabalho nas firmas indianas, tendo antes chamado atenção para a grande diversidade regional, inclusive de regulamentação legal, das empresas na Índia. Esta diversidade leva os autores a considerarem que “*the evidence for Índia is still inconclusive and mostly limited to industry-level analysis*” (*op. cit.*, p. 1). Os autores constroem índice que sumariza os acréscimos ao Industrial Disputes Act (IDA) indiano, para avaliar – entre outros elementos – seus impactos sobre a PTF das empresas. Consideram ainda no seu índice outras legislações, como: Factories Act, State Shops and Commercial Establishments, Contract Labor Act, o papel dos inspetores, a manutenção de registros e a representação sindical. Utilizando este índice e dados em nível de planta do Annual Survey of Industry (ASI) – para os períodos 1998-1999 e 2007-2008 –, os autores fazem regressões em painel, de cujos resultados podemos chegar a algumas conclusões. Numa regressão mais detalhada, há resultados para PTF e para valor agregado por trabalhador (VA/L.) No primeiro caso, há impactos positivos apenas para plantas muito intensivas em trabalho e com mais de 250 trabalhadores – as maiores –, além de serem favoráveis à regulamentação legal. No segundo caso,

existem impactos positivos para plantas de dois tamanhos (de 100 a 250 trabalhadores e mais que 250 trabalhadores) em geral, além daquelas intensivas em uso de trabalho e a favor da regulamentação legal. Concluímos que – para as firmas menores (de 50 a 100 empregados) – a legislação não as atinge efetivamente, sendo não significativa como regulação. Considerando-se a extrema diversidade regional indiana, inclusive com legislação local alternativa, parece-nos haver de fato eficácia menor da legislação centralizada nas empresas menores.

Rodrik e Subramanian (2004) também tratam o caso da Índia. Para estes autores, há distinção entre *pro-market orientation* e *pro-business orientation*. No primeiro caso, a ênfase está na remoção de impedimentos ao funcionamento dos mercados e procura atingir tal objetivo através de liberalização econômica, ao favorecer entrantes e consumidores. No segundo caso, a ênfase estaria no aumento da lucratividade das empresas estabelecidas. O último caso foi o prevalecente na Índia – a partir de início da década de 1980 –, que mudou significativamente o desempenho econômico indiano, principalmente depois de 1990, como se pode ver pelo crescimento médio da produtividade por trabalhador: 1,91% a.a. (década de 1960); 0,77% a.a. (década de 1970); 3,91% a.a. (década de 1980); e 3,22% a.a. (década 1990). Os autores consideram que, a partir de 1980, houve *take-off* na Índia, motivado principalmente pelo fato de as reformas em *pro-business orientation* terem desonerado expressivamente as empresas formalizadas indianas, que assim se viram com horizonte empresarial novo e favorável.

Lee (1995) analisa os determinantes de desempenho da produtividade por trabalhador na Coreia do Sul, com regressões em painel de setores industriais, entre 1963 e 1983. Suas conclusões mais importantes são as seguintes: primeiro, as intervenções do governo parecem não ter tido efeito positivo e expressivo para o desempenho da produtividade; segundo, *há influência expressiva e significativa das variáveis ligadas ao capital instalado, como a dotação inicial de capital pela empresa e a taxa de crescimento do estoque de capital.*

Quanto ao caso brasileiro, nota-se que – depois da abertura econômica de 1990 – a evolução da produtividade não esteve ligada a mudanças estruturais da economia, como conclui Rocha (2007). Bonelli (2002) e Lisboa, Menezes Filho e Schor (2010) chegam a resultados semelhantes: *a importância decisiva foi a de MTECN para o desempenho da produtividade brasileira na década de 1990.* Finalmente, Barbosa Filho e Pessoa (2013) calculam através da PNAD a evolução da produtividade brasileira – em seus vários

conceitos –, de 1982 a 2012. Para a produtividade do trabalho – por PO –, a síntese da evolução teria sido a seguinte: -0,6% a.a. (1982-1992); 0,9% a.a. (1992-2002); e 1,4% a.a. (2002-2012). O McKinsey Global Institute (2014, p. 28) calcula o crescimento da produtividade brasileira, entre 1990 e 2012, em 1,2% a.a. Estes resultados são importantes para compararmos com as conclusões deste trabalho.

Sintetizando, os principais determinantes de variação da produtividade citados anteriormente e passíveis de se auferir pela metodologia de MIP são: mudança da estrutura produtiva; variação de formação de capital produtivo; generalização de firmas exportadoras; e MTECN.

2.5 Estudos que utilizam MIP

Como utilizaremos aqui o cálculo de evolução da produtividade do trabalho brasileira de 1990 a 2009, através de matriz insumo-produto, procuraremos resenhar não exaustivamente estudos envolvendo tal metodologia, sob dois aspectos aqui necessários: decomposição de causas de mudança estrutural e cálculo de produtividade por meio de MIP. Enfatizamos que os estudos anteriores – apesar de não usarem metodologia de MIP – são indispensáveis, pois mostram fontes de causalidade sobre a evolução de produtividade, que procuraremos decompor através desta metodologia.

Feldman, McClain e Palmer (1987) desenvolvem metodologia para decompor os determinantes exógenos de variação de produção entre dois momentos no tempo, de maneira a determinar e quantificar estes determinantes. Deixando a expressão algébrica para o conhecimento via leitura do leitor, conceitualmente podemos sintetizá-la da seguinte maneira: trata-se de separar transformações na demanda final e mudança dos coeficientes técnicos em apenas uma expressão que conjuga dois momentos no tempo, em que cada um é expresso pela inversa de Leontief (IL) – construída através dos coeficientes técnicos – e pela demanda final de seu respectivo ano; assim, é possível identificar fontes de mudança estrutural – entre os dois anos – segundo cada fonte. A modelagem utilizada neste trabalho – que será apresentada na seção seguinte – acrescenta ao último modelo a possibilidade de considerar o determinante exógeno da SI.

Jones (2011) compara MIPs de 35 países, compatibilizadas entre si e vindas da base comum da OCDE, que apresentam o total de multiplicadores de cada país e sua renda *per capita*. Nota-se que esta renda no tocante ao Brasil é cerca de 20% da dos Estados

Unidos em 2000. Entretanto, seus multiplicadores totais são muito semelhantes. Ou seja, nossa diferença de renda *per capita* provavelmente vem dos fatores exógenos – a serem apresentados na metodologia – que determinam os níveis produtivos de Brasil e Estados Unidos. De maneira diversa, para exemplificar, notamos que a renda *per capita* chinesa é ainda menor que a brasileira em 2000, mas seus multiplicadores totais são cerca de 40% mais altos que os de Brasil e Estados Unidos, sendo os mais altos dos 35 países apresentados. Assim, a China – com determinantes exógenos menos robustos que os dos Estados Unidos – provavelmente é o país que rapidamente mais converge em renda *per capita* com os Estados Unidos. Voltaremos a tal abordagem, ao mostrarmos os resultados deste trabalho.

Sato e Ramachandran (1980) desenvolvem *survey* sobre como o progresso técnico modifica a demanda por insumos, através da metodologia de MIP. Basicamente, há duas maneiras de medir este impacto: por meio das alterações de demanda de insumos usados diretamente na produção, ou através dos utilizados tanto direta quanto indiretamente. No primeiro caso, lança-se mão de alterações da matriz de coeficientes técnicos A. No segundo caso, trabalha-se com alterações da IL. Na metodologia utilizada neste trabalho, e a ser apresentada na parte seguinte, trabalhamos com as duas alternativas simultaneamente.

Schluter e Beeson (1981) desenvolvem uma metodologia para mensurar produtividade agrícola, através de MIP. Nesta, a exemplo da deste trabalho – a ser apresentada na parte seguinte –, os requerimentos de pessoal ocupado – para produzir certa demanda final – são semelhantes aos de nossa metodologia (utilizar o vetor de PO por VP fornecido pelas CNAB). Os autores ainda discriminam o insumo importado do nacional para seu cálculo de produtividade; isto é feito em nossa metodologia por meio da mensuração de SI.

Baumol e Wolff (1984) avaliam os deflatores adequados para computar intertemporalmente o nível de produtividade e sua taxa de crescimento. Neste trabalho, utilizamos deflatores de cada setor – como será exposto na metodologia – feitos em média móvel ano a ano e todos ancorados em 1995 – ou seja, partimos de CNAB a preços constantes desse ano. A principal crítica dos autores é que índices com pesos de um ano-base são medida válida de crescimento de produtividade, mas não de níveis absolutos desta. A restrição dos autores não se aplicaria a nosso trabalho, por dois motivos: primeiro, estamos interessados em taxas de crescimento de produtividade, não em níveis; segundo, não fizemos um índice de base fixa, mas um de base móvel.

Wolff (1985) utiliza MIPs para construir e desagregar os determinantes de produtividade dos Estados Unidos. Seu trabalho dispõe de estoque de capital por setor da MIP, o que não possuímos no Brasil – e isto lhe permite o cálculo de PTF, o que não é nosso caso nem nosso objetivo, pois buscamos a estimativa da produtividade do trabalho. Independentemente desta questão, sua decomposição da evolução da produtividade não inclui a demanda final e seus componentes – que é nosso interesse aqui –, apesar de considerar outros determinantes análogos.

Finalmente, Miller e Blair (2009) apresentam metodologia para calcular a PTF setorial via MIP sem a necessidade do estoque de capital, que separa o efeito da nova tecnologia do da tecnologia anterior. A metodologia é bastante útil para se quantificar a MTECN e seu efeito sobre a PTF, mas restringe-se a apenas um setor, sem interações intersetoriais, o que a metodologia a ser apresentada aqui é capaz de realizar.

3 METODOLOGIA

Procuraremos aqui explicitar a metodologia que utilizamos para calcular os condicionantes da produtividade do trabalho no Brasil de 1990 a 2009.

3.1 A especificidade deste trabalho

Por um lado, podemos observar que há claramente uma lacuna na literatura internacional sobre determinantes de produtividade por elementos da demanda – como enfatiza Syverson (2011). Por outro lado, tal lacuna não apenas existe na literatura brasileira, salvo algumas exceções pontuais que não abarcam o conjunto daqueles determinantes, como também predominam no Brasil várias tentativas – bem-sucedidas – apenas de mensuração de produtividade. Estas tentativas, entretanto, medem a produtividade na firma ou setor, sem interação com outras firmas ou setores. Porém, sabemos que a firma se relaciona com outras para produzir e que tal interação, portanto, provavelmente influencia sua produtividade. Em outras palavras, na literatura nacional são escassos os trabalhos que consideram cadeias produtivas ao mensurar produtividade.

Este trabalho, assim, busca mensurar a produtividade do trabalho da economia brasileira sob três aspectos: considerando-se a interação entre setores produtivos, ou cadeias produtivas; mensurando-se a influência dos condicionantes da evolução da

produtividade no longo prazo; e comparando-se os pesos destes condicionantes entre si, para tirar conclusões úteis ao incremento futuro de nossa produtividade.

3.2 A metodologia

O procedimento de cálculo da produtividade divide-se em duas etapas: uma que trabalha com a evolução estrutural dos componentes determinantes da produção; e outra que utiliza o resultado de cada condicionante e calcula seu impacto na produtividade do trabalho. A primeira parte baseia-se em Holland e Martin (1993); a segunda, em Bahia (2012).

3.2.1 Os componentes determinantes da produção

O trabalho de Holland e Martin (1993) parte da seguinte identidade contábil de CNAB:

$$\Delta Q = \Delta W + \Delta F + \Delta E + \Delta M \quad (1)$$

Onde:

ΔQ = vetor-coluna de mudanças reais na produção dos setores;

ΔW = vetor-coluna de mudanças diretas e indiretas de consumo intermediário dos setores;

ΔF = vetor-coluna de mudanças de produção dos setores advindas direta e indiretamente da demanda final doméstica;

ΔE = vetor-coluna de produção setorial advinda de mudanças na demanda de exportações; e

ΔM = vetor-coluna de mudanças na produção setorial advindas direta e indiretamente de mudanças no consumo importado.

A ideia central da metodologia é substituir cada vetor-coluna do lado direito da equação (1) por uma operação da MIP que leve ao vetor-coluna do lado esquerdo desta equação. A estratégia deste trabalho foi fazer tal procedimento ano a ano, entre 1990 e

2009, de maneira a ter toda a evolução da cada um dos vetores listados anteriormente, para todo o período.

As importações finais – expressas no último termo do lado direito da equação (1) – não serão consideradas, pois trataremos o termo do lado esquerdo desta equação apenas como produção doméstica, para as quais as importações de bens de consumo não contribuem, apesar de serem também demandadas internamente. As importações de insumos entram no processo produtivo e, assim, estas contribuem para a produção interna, motivo pelo qual seu efeito está contemplado na equação (12).

As equações a seguir expressam tais operações.³

$$Q_{iT} = W_{iT}^d + F_{iT}^d + E_{iT} \quad (2)$$

$$M_{iT} = W_{iT}^M + F_{iT}^M \quad (3)$$

$$F_{iT} = F_{iT}^d + F_{iT}^M \quad (3')$$

Em que:

Q_{iT} = produção doméstica no setor i e no ano T ;

W_{iT}^d = demanda intermediária doméstica do setor i no ano T ;

F_{iT}^d = demanda final doméstica no setor i e no ano T ;

E_{iT} = demanda de exportação do setor i no ano T ;

M_{iT} = importações do setor i no ano T ;

W_{iT}^M = demanda de importações intermediárias do setor i no ano T ; e

F_{iT}^M = importações de demanda final de bens do setor i no ano T .

3. Ver, em particular, Holland e Martin (1993, p. 71 e 72).

Cria-se variável para converter valores domésticos e externos em apenas domésticos. Esta é a seguinte:

$$\hat{u}_T = (F_T^d + W_T^d)(F_T + W_T) \quad (4)$$

$$a_{ijT}^d = \hat{u}_T \cdot a_{ijT} \quad (5)$$

Onde:

a_{ijT} = coeficiente técnico do setor i para o j no ano T , incluindo-se importação de insumos; e

a_{ijT}^d = coeficiente técnico do setor i para o j no ano T , incluindo-se apenas insumos domésticos.

A seguir, podemos expressar ΔQ em termos de seus determinantes:

$$\Delta Q_{T,T+1} = D_{T,T+1}^A + D_{T,T+1}^B + D_{T,T+1}^C + D_{T,T+1}^D + D_{T,T+1}^E + D_{T,T+1}^F \quad (6)$$

Em que:

$D_{T,T+1}^A$ = diferenças de produção devido à variação do CF entre T e $T+1$;

$D_{T,T+1}^B$ = diferenças de produção em razão da variação do CG entre T e $T+1$;

$D_{T,T+1}^C$ = diferenças de produção devido à variação da FBCF fixa entre T e $T+1$;

$D_{T,T+1}^D$ = diferenças de produção em razão da variação das exportações entre T e $T+1$;

$D_{T,T+1}^E$ = diferenças de produção devido à SI entre T e $T+1$; e

$D_{T,T+1}^F$ = diferenças de produção em razão da MTECN entre T e $T+1$.

Cada um desses determinantes já referidos pode ser expresso algebricamente, como a seguir:

$$D_{T,T+1}^A = R_T \hat{u}_T \Delta CF_{T,T+1} \quad (7)$$

$$D_{T,T+1}^A = R_T \hat{u}_T CF_{T+1} - R_T \hat{u}_T CF_T \quad (8)$$

Onde:

R_T = IL no ano T ; e

$\Delta CF_{T,T+1}$ = variação do vetor-coluna de CF entre os anos T e $(T+1)$.

Na equação (8), nota-se que se o consumo das famílias cresce em uma linha de seus vetores entre T e $T+1$, a variação de produção devido a este determinante nesta linha crescerá, o que é válido para cada linha; o contrário ocorreria se o CF caísse em uma linha, o que vale para todas as linhas também; este raciocínio poderia ser feito se houvesse variação nula de consumo das famílias em uma linha, o que seria também válido para todas as linhas.

$$D_{T,T+1}^B = R_T \hat{u}_T \Delta G_{T,T+1}$$

$$D_{T,T+1}^B = R_T \hat{u}_T CG_{T+1} - R_T \hat{u}_T CG_T \quad (9)$$

Onde:

$\Delta CG_{T,T+1}$ = variação do vetor-coluna de CG entre os anos T e $(T+1)$.

Na equação (9), nota-se que se o consumo do governo cresce em uma linha de seus vetores entre T e $T+1$, a variação de produção devido a este determinante nesta linha crescerá, o que é válido para cada linha; o contrário ocorreria se o CG caísse em uma linha, o que vale para todas as linhas também; este raciocínio poderia ser feito se houvesse variação nula de consumo do governo em uma linha, o que seria também válido para todas as linhas.

$$D_{T,T+1}^C = R_T \hat{u}_T \Delta FBCF_{T,T+1}$$

$$D_{T,T+1}^C = R_T \hat{u}_T FBCF_{T+1} - R_T \hat{u}_T FBCF_T \quad (10)$$

Onde:

$\Delta FBCF_{T,T+1}$ = variação do vetor coluna da formação bruta de capital fixo entre os anos T e $(T+1)$.

Na equação (10), nota-se que se a FBCF cresce em uma linha de seus vetores entre T e $T+1$, a variação de produção devido a este determinante nesta linha crescerá, o que é válido para cada linha; o contrário ocorreria se a FBCF caísse em uma linha, o que é válido para todas as linhas também; o mesmo raciocínio poderia ser feito se houvesse variação nula de FBCF em uma linha, o que seria também válido para todas as linhas.

$$\begin{aligned} D_{T,T+1}^D &= R_T \cdot \Delta E_{T,T+1} \\ D_{T,T+1}^D &= R_T \cdot E_{T+1} - R_T \cdot E_T \end{aligned} \quad (11)$$

Onde:

$\Delta E_{T,T+1}$ = variação vetor-coluna das exportações entre os anos T e $(T+1)$.

Na equação (11), nota-se que se a exportação cresce em uma linha de seus vetores entre T e $T+1$, a variação de produção devido a este determinante nesta linha crescerá, o que é válido para cada linha; o contrário ocorreria se a exportação caísse em uma linha, o que é válido para todas as linhas também; este raciocínio poderia ser feito se houvesse variação nula de exportação em uma linha, o que seria também válido para todas as linhas.

$$\begin{aligned} D_{T,T+1}^E &= R_T \Delta \hat{u}_{T,T+1} (F_{T+1} + W_{T+1}) \\ D_{T,T+1}^E &= R_T \hat{u}_{T+1} (F_{T+1} + W_{T+1}) - R_T \hat{u}_T (F_{T+1} + W_{T+1}) \end{aligned} \quad (12)$$

Onde:

$\Delta \hat{u}_{T,T+1}$ = variação do vetor-coluna da razão de oferta doméstica entre os anos T e $(T+1)$.

Na equação (12), nota-se que se o vetor-coluna da razão de oferta doméstica cresce em uma linha de seus vetores entre T e $T+1$, e a variação de produção devido a este determinante nesta linha crescerá, o que é válido para cada linha; o contrário ocorreria se a importação caísse uma linha, o que é válido para todas as linhas também; este raciocínio

poderia ser feito se houvesse variação nula de importação em uma linha, o que seria também válido para todas as linhas.

$$D_{T,T+1}^F = R_T \Delta A_{T,T+1} \cdot Q_{T+1}$$

$$D_{T,T+1}^F = R_T A_{T+1} \cdot Q_{T+1} - R_T A_T \cdot Q_{T+1} \quad (13)$$

Onde:

$\Delta A_{T,T+1}$ = variação da matriz de coeficientes técnicos entre os anos T e $(T+1)$.

A equação (13) indica que se, em média, os coeficientes técnicos relativos a um determinado insumo aumentam – considerando-se todos os setores –, haverá maiores efeitos multiplicadores diretos e indiretos, ou produção, devido a este insumo – ou seja, aos elos intersetoriais em média dos quais este faz parte; o contrário ocorreria se, em média, os coeficientes técnicos relativos a um dado insumo diminuíssem; e o efeito será nulo nos multiplicadores se os coeficientes em média são os mesmos para determinado insumo.

3.2.2 Cálculo das variações de produtividade do trabalho

Nesta subseção, explicitamos a metodologia de cálculo das variações da produtividade do trabalho, a partir dos vetores-coluna resultantes das equações (8) a (13). Chamaremos de D_T e D_{T+1} os vetores resultantes nos anos T e $(T+1)$ de qualquer uma das equações de (8) a (13), para simplificação de exposição – por exemplo, poder-se-ia ter $D_T = R_T \hat{u}_T CF_T$ e $D_{T+1} = R_T \hat{u}_T CF_{T+1}$, no caso da equação (8). A metodologia aqui utilizada encontra-se em Bahia (2012, seção 4.3, p. 32-35).

Das CNAB a preços constantes de 1995, temos a matriz diagonal S_T , constituída em cada célula na diagonal – correspondente a cada atividade da MIP – pela divisão de PO por VP em cada atividade, durante o ano T . Analogamente, construímos a matriz diagonal S_{T+1} , para o ano $(T+1)$.

A seguir, calculamos o PO em cada atividade, a cada ano, com as seguintes operações:

$$PO_T = S_T \cdot D_T \quad (14)$$

$$PO_{T+1} = S_{T+1}.D_{T+1} \quad (15)$$

Onde:

PO_T = vetor-coluna de PO a partir de determinada produção por atividade no ano T ; e

PO_{T+1} = vetor-coluna de PO a partir de determinada produção por atividade no ano $(T+1)$.

Depois, chegamos ao total de PO em T e $(T+1)$, da seguinte maneira:

$$TPO_T = U.PO_T \quad (16)$$

$$TPO_{T+1} = U.PO_{T+1} \quad (17)$$

Onde:

U = vetor linha unitário;

TPO_T = total de PO em todas as atividades no ano T devido a um dos determinantes; e

TPO_{T+1} = total de PO em todas as atividades no ano $(T+1)$ devido a um dos determinantes (o mesmo da variável anterior).

Fazemos os mesmos procedimentos anteriores para achar o VP total gerado por cada determinante em T e $(T+1)$:

$$TD_T = U.D_T \quad (18)$$

$$TD_{T+1} = U.D_{T+1} \quad (19)$$

Onde:

TD_T = total de produção em todas as atividades no ano T devido a um determinante – este é imediatamente referido na equação; e

TD_{T+1} = total da produção em todas as atividades no ano $(T+1)$ devido a um determinante – este é imediatamente referido na equação.

A seguir, calculamos a produtividade do trabalho em T e $(T+1)$, segundo cada determinante, da seguinte maneira:

$$PDT_T = TD_T / TPO_T \quad (20)$$

$$PDT_{T+1} = TD_{T+1} / TPO_{T+1} \quad (21)$$

Onde:

PDT_T = produtividade média do trabalho de todas as atividades no ano T devido ao determinante já referido na equação; e

PDT_{T+1} = produtividade média do trabalho de todas as atividades no ano $(T+1)$ devido ao determinante já referido na equação.

3.2.3 Metodologia de agregação dos resultados

Nesta subseção, explicitaremos a metodologia de agregação dos resultados, em duas partes. Primeiro, o cálculo da produtividade média em período determinado, para cada determinante. Segundo, o cálculo da produtividade média em dado período, para todos os determinantes juntos.

a) Agregação por determinante

Para cada determinante, calculamos a seguinte taxa de crescimento anual da produtividade:

$$Tx_{T,T+1}^i = (PDT_{T+1}^i / PDT_T^i) \text{ para } i = A, B, C, D, E, F; \text{ com } T = 1990, 1991, \dots, 2008 \quad (22)$$

A taxa de crescimento média – de 1990 a 2009 –, foi calculada, para cada determinante (A ou B ou C etc.), da seguinte maneira:

$$MTx_{1990,2009}^i = (MG(Tx_{1990,1991}^i, \dots, Tx_{2008,2009}^i) - 1) * 100 \text{ para } i = A, B, C, \dots, F \quad (23)$$

Onde:

$MTx_{1990,2009}^i$ = taxa de crescimento anual média de produtividade do trabalho de 1990 a 2009 para o determinante i , em porcentagem; e

$MG(.)$ = média geométrica das taxas contidas entre parêntesis.

Escolhemos a média geométrica porque a produtividade, ao longo dos anos, se acumula multiplicativamente, e não aditivamente – neste último caso, deveríamos utilizar média aritmética.

b) Agregação para todos os determinantes juntos

A seguir, apresentaremos como agregamos as variações de produtividade de cada determinante em uma que representasse todos simultaneamente.

A metodologia da agregação foi a de observar, a cada par de períodos T e $(T+1)$, a equação (6) da metodologia anterior – ou seja, calcular uma produtividade comum a $(T+1)$ e outra a T , bem como a taxa de crescimento da produtividade total analogamente àquela da equação (22). Posteriormente, feito isto de 1990 a 2009, estimamos a produtividade média de todo o período – ou de períodos intermediários selecionados –, de maneira análoga à da equação (23).

A seguir, apresentamos a metodologia de agregação no período T e $(T+1)$.

$$TSP_{T+1} = U.(D_{T+1}^A + D_{T+1}^B + D_{T+1}^C + D_{T+1}^D + D_{T+1}^E + D_{T+1}^F) \quad (24)$$

$$TSP_T = U.(D_T^A + D_T^B + D_T^C + D_T^D + D_T^E + D_T^F) \quad (25)$$

Onde:

TSP_{T+1} = total de produção em $(T+1)$; e

TSP_T = total da produção em T .

As equações (24) e (25) fazem o mesmo que as (18) e (19).

$$TPO_{T+1} = U.S_{T+1}.(D_{T+1}^A + D_{T+1}^B + D_{T+1}^C + D_{T+1}^D + D_{T+1}^E + D_{T+1}^F) \quad (26)$$

$$TPO_T = U.S_T.(D_T^A + D_T^B + D_T^C + D_T^D + D_T^E + D_T^F) \quad (27)$$

Onde:

TPO_{T+1} = total de PO em $T+1$; e

TPO_T = total de PO em T .

As equações (26) e (27) calculam o total de PO em T e $(T+1)$.

$$TPDT_{T+1} = TSP_{T+1} / TPO_{T+1} \quad (27')$$

$$TPDT_T = TSP_T / TPO_T \quad (28)$$

Onde:

$TPDT_{T+1}$ = total da produtividade do trabalho em $(T+1)$; e

$TPDT_T$ = total da produtividade do trabalho em T .

As equações (27) e (28) calculam as produtividades em T e $(T+1)$.

$$Tx_{T,T+1}^M = (TPDT_{T+1} / TPDT_T) \quad (28')$$

Onde $Tx_{T,T+1}^M$ é a taxa de variação de produtividade total entre T e $(T+1)$, de maneira análoga à equação (22).

A variação de produtividade total, entre 1990 e 2009, é calculada de maneira análoga à equação (23) – ou seja:

$$MTx_{1990,2009}^M = (MG(Tx_{1990,1991}^M, \dots, Tx_{2008,2009}^M) - 1) * 100 \quad (29).$$

Onde $MTx_{1990,2009}^M$ é a média geométrica das taxas de variação de produtividade, entre 1990 e 2009.

As taxas calculadas para períodos intermediários são feitas de maneira análoga à da equação (29), alterando-se o período inicial [T , $(T + 1)$] e o final [$(T + j)$, $(T + j + 1)$], onde $j \in N$.

3.2.4 Exogeneidade dos determinantes

Faremos nesta subseção o exame da exogeneidade dos determinantes de produtividade.

Primeiro, em um mesmo T ou $(T+1)$, nenhum dos determinantes influencia o outro, pois, por um lado, são elementos distintos e independentes entre si da demanda final na MIP ou com seus coeficientes técnicos – que não apresentam nenhuma ligação, no mesmo ano, com os elementos da demanda final – e, por outro lado, as importações são uma tomada de decisão independente dos elementos citados anteriormente.

Segundo, não há endogenia entre os elementos determinantes de T com os de $(T+1)$, pois estes vêm das tabelas de recursos e usos (TRUs) de T e $(T+1)$, que por definição representam os equilíbrios econômicos da economia brasileira em T e $(T+1)$, ambos independentes entre si.

Terceiro, os determinantes em T são multiplicados todos igualmente por S_T para achar o PO. Como todos os determinantes em T são multiplicados por S_T , não ocorre alteração da exogeneidade dos determinantes. Isto se pode dizer de S_{T+1} , com relação aos determinantes de $(T+1)$.

Quarto, não há endogenia entre S_{T+1} e S_T , pois estas variáveis são determinadas pelas TRUs de T e $(T+1)$, que representam os equilíbrios independentes da economia brasileira entre T e $(T+1)$.

Quinto, o vetor U é comum a todos os resultados e representa apenas um somatório, não sendo fonte, portanto, de endogenia.

Sexto, a comparação de produtividade entre T e $(T+1)$ é apenas uma estática comparativa, não havendo a geração de variâncias, como em uma regressão. Não há endogenia entre os determinantes de um ano $(T+1)$ – em sua comparação com T desta estática comparativa – e o ano T da estática comparativa seguinte, porque tanto a IL usada na primeira estática comparativa, como a utilizada na segunda, assim como o \hat{u}_T , são distintas em cada estática comparativa.

Finalmente, a média de variação de várias estáticas comparativas com seus respectivos pares T e $(T+1)$, em qualquer intervalo de tempo, é apenas uma média geométrica de resultados de grupos de estáticas comparativas, sem nenhuma influência de endogenia.

4 RESULTADOS

Apresentaremos a seguir os resultados utilizando a metodologia já referida. Empregamos como base de dados as TRUs (tabelas de recursos e usos) das CNAB, a preços de 1995 – o método é o mesmo de Bahia (2012), para onde indicamos a consulta do leitor. Destas TRUs a preços constantes de 1995, construímos as MIPs de 1990 a 2009, também a preços constantes desse ano. A metodologia utilizada para construir as matrizes tentou assemelhar-se ao máximo às feitas pelo IBGE: utilizamos Gigantes (1998), para calcular a matriz de *market-share*, e a metodologia de Guilhoto e Sesso Filho (2005), para separar o consumo intermediário em nacional e importado, além de colocar todas as quantidades em preços básicos. Finalmente, montamos a matriz *A* de coeficientes técnicos – empregando a matriz de *market-share* e a de consumo intermediário (produto *versus* atividade) –, a partir da qual construímos a IL. Deve-se observar que para isto utilizamos apenas as TRUs: este procedimento se adapta ao fato de não termos MIPs oficiais com a mesma metodologia de 1990 a 2009, o que nos impede de utilizar o método RAS⁴, que necessita de MIP oficial de referência.⁵ Deve-se observar que nos valores das variáveis nas equações (2) a (21) estão todos os preços básicos, o que é requisito para utilizar a metodologia de matrizes insumo-produto.

Devemos observar, ainda, que a variação de produtividade entre 1994 e 1995 foi considerada nula – sem alteração de 1994 a 1995 –, porque o IBGE não ofereceu os deflatores nas CNAB de 2000 entre os dois anos. Utilizamos para construir as MIPs, neste último intervalo, alterações de preços destas matrizes de 1985 a 1996 na versão antiga, baseada no Censo (Agrícola, Industrial e de Serviços) de 1985. O procedimento mostrou-se eficiente para construir as MIPs a preços de 1995, de 1990 a 1994, mas não para calcular a variação de produtividade entre 1994 e 1995. De qualquer maneira, estimamos a variação média de produtividade entre 1990 e 1994, utilizando MIPs a preços de 1995, mas não calculamos nenhuma outra evolução de produtividade média em intervalo que incluísse o período 1994-1995 – como se poderá ver nas tabelas 1 e 2.

4. Uma descrição do método RAS pode ser encontrada em Miller e Blair (2009), p. 313-327. Na pág. 318, os autores explicam o significado da sigla: “*R* se refere à matriz diagonal de elementos modificando linhas, o *A* à matriz de coeficientes sendo modificados, e *S* à matriz diagonal de modificadores de colunas” (tradução nossa).

5. Martinez (2015) construiu um método alternativo de construção de matrizes insumo-produto (MIPs); entretanto, seu método faz parte da referência do RAS – a exemplo de sua conclusão –, motivo pelo qual não se aplicaria a este trabalho, que precisa de MIPs de 1990 a 2009, ano a ano.

Deve-se salientar, apesar disto, que os valores de variação média da produtividade nos períodos 1990-2009 e 1995-2009 foram os mesmos.

Os resultados, por motivos de simplicidade, serão expostos em dois grupos: produtividades por determinantes e peso de cada determinante. Em cada caso, faremos algumas observações analíticas.

4.1 Síntese de produtividades por determinante

Na tabela 1, apresentamos os resultados discriminados por seus respectivos determinantes e também por períodos selecionados.

TABELA 1
Variação média anual de produtividade do trabalho – Brasil (1990-2009)
(Em %)

Determinantes	CF	CG	FBCF	Exportação	SI	MTECN	Todos ¹
1990-1994	0,885	-0,785	2,862	4,106	1,377	1,695	1,327
1995-1998	2,845	0,307	1,503	2,283	1,996	4,933	1,026
1999-2002	-0,871	-1,641	-4,835	-0,271	-1,015	1,093	-0,797
2003-2006	0,245	-0,583	0,848	0,849	-0,317	-0,120	-0,217
2007-2009	4,344	0,451	3,289	0,858	2,679	3,409	1,028
1995-2002	1,109	-0,767	-1,960	0,998	0,479	2,995	1,024
2003-2009	1,982	-0,141	1,887	0,853	0,956	1,377	2,222
1995-2009	1,544	-0,455	-0,055	0,997	0,752	2,399	1,048
1990-2009	1,324	-0,500	0,550	1,591	0,843	2,122	1,051

Fonte: TRUs de 1990 a 2009 do IBGE.

Nota: ¹Reunião de todos os determinantes anteriores.

Obs.: Base dos valores: 1995. Os valores da tabela são a média geométrica em porcentagem da mudança anual de produtividade a cada período.

É importante observar que esses valores referidos na tabela 1 indicam basicamente resultados advindos de dois fatores: por um lado, temos o impacto na produção de todos os setores da economia de choque de um dos determinantes; por outro lado, calculamos a produtividade do trabalho ponderada de cada impacto na produção, onde os pesos são a produção em cada setor da economia – um setor com produção maior, a partir de determinado choque, tende a ter mais impacto na produtividade.

Assim, nossa medida de produtividade é muito sensível à alocação setorial de cada determinante – ou seja, cestas diferentes de CF terão impactos variados de produtividade, para um mesmo ano. Isto se poderia dizer, alternativamente, para a FBCF: diferentes demandas de bens de capital levariam a alterações de produtividade diferentes.

À exceção da última coluna, os valores das demais indicam o potencial de impacto na produtividade do trabalho de cada um dos determinantes.

Quanto ao impacto do consumo das famílias, os maiores impactos vieram dos períodos 1995-1998 e 2007-2009, exatamente aqueles durante os quais o CF mais aumentou. De 1990 a 2009, o período de abertura comercial mais imediata (1990-1994) apresentou impacto menor que os seguintes (1995-2002 e 2003-2009), apesar do segundo desses últimos ter sido ligeiramente mais produtivo. Comparando-se com os demais determinantes, inclusive o de *todos*, notamos que o impacto do consumo das famílias tendeu, em vinte anos, a estar acima da média total do período. Uma possível explicação para este fenômeno poderia vir da hipótese de que os produtos de maior qualidade e preço (dois atributos de produtividade) tenderiam a ser mais consumidos no longo prazo – entretanto, uma explicação exaustiva para tal fenômeno está além do escopo deste trabalho.

Quanto ao impacto de CG, um aspecto deve ficar claro: não seria de esperar-se um impacto produtivo positivo, mas sim um negativo, pois boa parte dos gastos do governo é alocada em atividades sem produção do ponto de vista empresarial – como administração pública, educação pública ou programas sociais, a exemplo de aposentadorias, Bolsa Família, Bolsa Escola etc. Assim, na tabela 1, vemos que o impacto médio do período 1990-2009 é negativo (-0,5% a.a.). Entretanto, este impacto teria de alterar-se, de acordo com o aumento da eficiência da máquina pública em alocar seus recursos, o que podemos averiguar comparando três grandes períodos: 1990-1994 (-0,76% a.a.); 1995-2002 (-0,77% a.a.); e 2003-2009 (-0,14% a.a.). Fica claro, portanto, que a máquina pública aumentou sua eficiência de alocação de recursos ao longo destes últimos vinte anos. Há, inclusive, dois períodos de impacto produtivo positivo: 1995-1998 (0,35% a.a.) e 2007-2009 (0,45% a.a.).

O impacto da FBCF trata da demanda de bens de capital por produtores nacionais, pois as importações não têm efeito sobre a produção brasileira. Assim, se setores produtores de bens de capital – ou construção civil – aumentam sua produtividade, ou se a cesta de setores contemplados na demanda de FBCF incorpora progressivamente os setores mais produtivos, ou, ainda, se o volume da demanda de FBCF eleva-se, enfim, acontecendo um ou mais destes fatores, a produtividade tenderia a crescer a partir deste determinante. Notamos que há apenas um período de impacto médio negativo – ou seja, 1999-2002. Este período foi marcado por ajustes macroeconômicos, crises internacionais e racionamento de energia elétrica; quer dizer, a atividade inversora encontrou ambiente

muito pouco propício para desenvolver-se quantitativa e produtivamente. E, na verdade, o resultado desse período joga para baixo a média do período 1990-2009 como um todo, que do contrário seria semelhante às dos determinantes expressos em CF e exportações: algo como 1,61% a.a. De qualquer maneira, há três períodos de impactos positivos e significativos: 1990-1994 (2,86% a.a.), 1995-1998 (1,50% a.a.) e 2007-2009 (3,29% a.a.). Apesar de não estarmos aqui mensurando os impactos positivos de produtividade no chão de fábrica da FBCF, parece-nos lícito concluir que o investimento é um dos fatores decisivos para o crescimento da produtividade, o que, aliás, está de acordo com a literatura internacional sumariada na seção 2.

Dessa literatura internacional sumariada, fica claro que as empresas exportadoras geralmente têm de aumentar sua produtividade para vender no mercado externo e que – uma vez exportando também comumente – mantêm nível de produtividade mais elevado que suas congêneres não exportadoras domésticas. Assim, podemos esperar que, nos setores com firmas exportadoras, a produtividade do trabalho seja maior que naqueles setores onde escasseiam – ou não existem – empresas exportadoras. Dessa maneira, o aumento das exportações, por acionar ou aumentar o número de setores com firmas exportadoras, levaria a uma elevação de produtividade da economia. Este é o resultado que lemos na tabela 1, para o período 1990-2009 (1,59% a.a.). O maior crescimento de produtividade devido a este determinante ocorreu de 1990 a 1998: 1990-1994 (4,11% a.a.) e 1995-1998 (2,28% a.a.). Parece estranho, aparentemente, que, no período 2003-2009, quando as exportações aumentaram muito mais que durante o período 1990-1998, os crescimentos de produtividade tenham sido mais modestos. Entretanto, como se vê em Bahia (2012), nesse período, os ganhos de exportação foram majoritariamente de *commodities* agrícolas e minerais, tendo os produtos industriais perdido espaço relativo na pauta exportadora. Como a produtividade da indústria, em nível, é bem maior que a agrícola, a pecuária e a extrativa mineral, parece-nos compreensível que a produtividade como um todo crescesse menos durante o período 2003-2009 em comparação com o período 1990-1998, em razão deste determinante.

A SI trata do impacto das alterações no conteúdo importado sobre a produtividade do trabalho. Como se pode observar na tabela 1, seu impacto concentrou-se depois do início mais efetivo da abertura comercial, logo após 1990 e no período 2007-2009. Sua magnitude no período 1990-2009 (0,84% a.a.) como um todo é relativamente modesta, tendo se concentrado mais nos períodos 1995-1998 (2,0% a.a.) e 2007-2009 (2,68% a.a.). Esses períodos são aqueles em que o câmbio esteve mais valorizado, sendo possível ter

havido maior facilidade de importação de insumos – principalmente industriais –, e não ruptura de cadeias produtivas – o que teria gerado queda de produtividade.

O determinante de MTECN trata de alterações dos coeficientes técnicos impulsionados pela produção doméstica e, assim, gera impacto – através da IL – sobre a produtividade do trabalho. É importante observar o seguinte: por um lado, os resultados sobre a produtividade dependem da evolução dos coeficientes técnicos, mas não apenas destes – ou seja, também de qual a ênfase setorial da produção doméstica. Os resultados da tabela 1 mostram que – no período 1990-2009 como um todo – este é o principal determinante (positivo) do crescimento da produtividade do trabalho no Brasil, como já concluíam os estudos brasileiros citados no sumário de bibliografia da seção 2. Os principais períodos desta influência são: 1995-1998 (4,93% a.a.) e 2007-2009 (3,41% a.a.).

Observando, finalmente, todos os determinantes juntos, chegamos a um valor de 1,05% a.a. de crescimento de produtividade do trabalho para todo o período 1990-2009. O sumário bibliográfico da seção 2 indica que este valor é médio-baixo, para países com estrutura produtiva já consolidada, como é o caso do Brasil – outra conclusão do sumário bibliográfico. De fato, a seção indica que países de estrutura produtiva madura e desenvolvidos oscilam em produtividade por trabalhador entre 1,0% a.a. e cerca de 2,5% a.a. ou até 3% a.a. O Brasil estaria na faixa inferior deste intervalo, o que é comparação apenas *qualitativa* – indicação útil para nos situarmos minimamente, não sendo de maneira nenhuma conclusiva. Aceitando o caráter *qualitativo* desta comparação, poderíamos dizer que os países desenvolvidos citados na seção 2 já apresentam renda *per capita* mais alta que a brasileira. Assim, o mais indicado ao Brasil seria ter produtividade do trabalho mais alta que a calculada neste estudo, pois assim aceleraria significativamente seu *catching-up* com o primeiro mundo. Devemos enfatizar, contudo, que taxas de crescimento da produtividade por trabalhador no nível de 7% a 8% a.a. – como se observou por décadas no Japão, e provavelmente hoje e há 30 anos na China – talvez sejam influenciadas por períodos históricos de mudanças estruturais profundas, o que a literatura brasileira não indica ser o caso do Brasil hoje. Assim, o crescimento de produtividade do trabalho apresentado na tabela 1 não é baixo para países de estrutura produtiva madura; entretanto, seria desejável que fosse aumentado, devido à necessidade de acelerar o *catching-up* com os países desenvolvidos. Enfatizamos mais uma vez que estas considerações são eminentemente *qualitativas*, pois não dispomos na literatura analítica de estatísticas em PPP.

4.2 Cômputo da importância relativa de cada determinante

Na tabela 2, apresentamos os pesos de cada determinante na evolução média do crescimento da produtividade do trabalho a cada período. A soma dos pesos – em porcentagem – a cada período resulta, em módulo, sempre em 100%.

TABELA 2
Peso da variação média anual de produtividade do trabalho – Brasil (1990-2009)
 (Em %)

Determinantes	CF	CG	FBCF	Exportação	SI	MTECN
1990-1994	8,730	-7,748	28,230	40,496	13,578	16,714
1995-1998	20,515	2,213	10,837	16,462	14,397	35,576
1999-2002	-11,552	-21,762	-64,131	-3,588	-13,463	14,497
2003-2006	26,620	-63,260	92,005	92,083	-34,413	-13,036
2007-2009	28,902	3,003	21,882	5,711	17,822	22,680
1995-2002	38,858	-26,883	-68,678	34,967	16,795	104,941
2003-2009	28,665	-2,039	27,292	12,334	13,827	19,921
1995-2009	22,339	-6,575	-0,797	14,419	10,874	34,692
1990-2009	22,322	-8,441	9,276	26,825	14,222	35,797

Fonte: TRUs de 1990 a 2009 do IBGE.

Obs.: Base dos valores: 1995. Os valores da tabela são a média geométrica em porcentagem da mudança anual de produtividade a cada período.

Podemos observar que – no período imediatamente posterior à abertura comercial (1990-1994) – os ganhos de produtividade vieram principalmente dos setores exportadores e, em segundo lugar, da FBCF. Ainda nesse período, a SI e a MTECN contribuíram bastante para o crescimento da produtividade, mas em menor escala que os dois fatores antes citados.

O período 1995-1998 é aquele em que, por excelência, predomina a MTECN como fator contribuinte para o aumento da produtividade. Em segundo lugar vem o CF, que de fato subiu muito nesse período. As exportações foram o terceiro maior foco a contribuir para o crescimento da produtividade, embora de maneira menos forte que no período anterior.

Deve-se notar que o CG passou de uma contribuição negativa, no período 1990-1994, para uma levemente positiva, no período 1995-1998.

O período 1999-2002 é atípico em todo o período 1990-2009: a única contribuição positiva, e fraca, para o crescimento da produtividade é a da MTECN. Trata-se de

período – como já enfatizamos – de ajustes macroeconômicos às crises asiática, russa e argentina, após crise cambial, e com racionamento de energia elétrica, além de transição ao regime de metas.

No período seguinte (2003-2006), as exportações e a FBCF foram os fatores majoritários a impulsionar positivamente a produtividade. O CF foi o segundo fator impulsionador. Entretanto, a MTECN e a SI contribuíram muito negativamente.

Comparando os períodos 1995-2002 e 2003-2009, notamos que, no primeiro período, a mudança tecnológica foi de longe o principal determinante do crescimento da produtividade, agindo secundariamente o CF e as exportações; e que, no segundo período, a MTECN perde muito a liderança, que é dividida pelo CF e pela FBCF.

Em todo o período, a liderança de crescimento da produtividade vem, em primeiro lugar, da mudança tecnológica e, em segundo lugar, do CF e das exportações. Se fizéssemos aquele exercício de eliminar o período 1999-2002 da FBCF com contribuição negativa, os pesos desses fatores no período como um todo seriam os mais relevantes, depois da MTECN. Cabe ainda notar que a contribuição negativa do CG no período como um todo foi de apenas -8,44%, o que é marginal, frente às demais contribuições positivas.

Se fôssemos tentar indicar que fatores incentivar para aumentar a produtividade brasileira, com certeza o prioritário seria a MTECN. Como esta comumente não ocorre de maneira isolada, o crescimento da FBCF e das inovações – tanto no processo produtivo quanto nos insumos utilizados na produção – seria uma outra maneira para atingir tal meta.⁶ Outra maneira de incentivar fortemente o desenvolvimento da produtividade seria aprofundar o esforço e a realização das exportações. Finalmente, o crescimento do CF – incentivado através de crescimento econômico – seria um terceiro fator importante.

6. Deve-se notar que a formação bruta de capital fixo (FBCF) é em si determinante importante do aumento da produtividade – ver, sob este aspecto, Power (1998). Além disso, Bahia (2009), ao estimar os determinantes de inovação tecnológica na indústria brasileira, conclui ser o principal destes as máquinas e equipamentos acrescentados ao parque das fábricas. Finalmente, Grossman e Helpman (1991) mostram como insumos importados de melhor qualidade podem aumentar a produtividade do país importador – e nada impede que este país, em momento seguinte, inove internamente e passe a produzir tais insumos de mais qualidade.

5 CONCLUSÃO

Concluindo, observemos mais duas estimativas do crescimento da produtividade por trabalhador no Brasil. Por um lado, a do McKinsey Global Institute (2014, p. 28): 1,2 % a.a. para o período 1990-2012 (em *GDP per employee*). Por outro lado, a de Barbosa Filho e Pessoa (2013): 0,9% a.a. (1992-2002) e 1,4% a.a. (2002-2012). A aqui calculada ficou, para o período 1990-2009, em 1,05% a.a.

Notamos que há convergência para o valor de pouco mais que 1,0% a.a., quanto ao crescimento da produtividade por trabalhador no Brasil, durante o período 1990-2009.

Deve-se salientar enfaticamente que as conclusões deste trabalho estão *limitadas pela metodologia utilizada – ou seja, a de MIP*.

Parece-nos claro que o Brasil, de 1990 a 2009, apresentou crescimento comparável – apesar de ligeiramente menor – ao das economias maduras do primeiro mundo em período semelhante (seção 2) – o que é *comparação apenas qualitativa, pois não trabalhamos em PPP*. Entretanto, nossa renda *per capita* em 2000 era apenas cerca de 20% da norte-americana, a mais alta do mundo (seção 2). Assim, é clara também a necessidade de aumentarmos nossa produtividade para convergirmos em termos de renda *per capita* com o primeiro mundo.

Consideramos, afinal, que ritmos de crescimento da produtividade do trabalho na casa de 7% a 8% a.a., por períodos muito prolongados, são pouco prováveis de vir a ocorrer para o Brasil. Como mostra Rocha (2007), já não se observa no Brasil elevação de produtividade por alterações significativas de estrutura produtiva⁷. Aqueles aumentos de 7% a 8% de produtividade foram típicos de economias sob forte mutação de estrutura produtiva – como aconteceu com o Japão e que atualmente ocorre com a China. Apesar de estarem em aberto mutações de estruturas produtivas, devido à emergência de novas tecnologias, acreditamos que – pelo menos no horizonte de médio prazo – as taxas anteriores do Japão e as atuais da China são improváveis de alcançar-se no Brasil.

7. Deve-se esclarecer que mudanças expressivas de estruturas produtivas ocorreram no Japão – e ocorrem na China atualmente – nas alterações importantes de produção entre agricultura, indústria e serviços, o que de maneira nenhuma é o caso brasileiro atual. Adicionalmente, tais mudanças estruturais são passíveis de acontecer quando há perda de importância expressiva de setores dentro da indústria. Este último ponto é exatamente o objeto de investigação de Rocha (2007), com as conclusões já referidas.

Como também já assinalamos, são dois os caminhos que este trabalho consegue metodologicamente vislumbrar para o aumento da produtividade no Brasil: *o aprofundamento da MTECN e também o das exportações.*

REFERÊNCIAS

- AW, B. Y.; ROBERTS, M. J.; XU, D. Y. R&D Investment, exporting, and productivity dynamics. **American Economic Review**, v. 101, n. 4, 2011.
- BAHIA, L. D. Global sourcing or the national innovation system? Which drives innovation in Brazilian manufacturing? *In*: DE NEGRI, J. A.; ARAÚJO, B. C.; MOREIRA, S. V. (Eds.) **Technological innovation in Brazilian and Mexican firms**. Brasília: Ipea, 2009.
- _____. **O 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. Rio de Janeiro: Ibre, nov. 2013.
- BARRO, R. J.; SALA-I-MARTIN, X. **Economic growth**. New York: McGraw-Hill, 1995.
- BAUMOL, W. J.; WOLFF, E. N. On interindustry differences in absolute productivity. **Journal of Political Economy**, v. 92, n. 6, 1984.
- BERNARD, A. B.; JENSEN, J. B. **Exporting and productivity**. Cambridge: NBER, 1999. (Working Paper, n. 7135).
- BONELLI, R. **Labor productivity in Brazil during the 1990s**. Rio de Janeiro: Ipea, 2002. (Texto para Discussão, n. 906).
- BRANDT, L.; VAN BIESEBROECK, J.; ZHANG, Y. **Creative accounting or creative destruction?** Firm-level productivity growth in Chinese manufacturing. Cambridge: NBER, 2009. (Working Paper, n. 15152).
- CALIENDO, L.; ROSSI-HANSBERG, E. **The impact of trade on organization and productivity**. Cambridge: NBER, 2011. (Working Paper, n. 17308).
- CANZONERI, M. B.; CUMBY, R. E.; DIBA, B. **Relative labor productivity and the real exchange rate in the long run**: evidence for a panel of OECD countries. Cambridge: NBER, 1996. (Working Paper, n. 5676).
- CETTE, G.; KOCOGLU, Y.; MAIRESSE, J. **Productivity growth and levels in France, Japan, the United States in the twentieth century**. Cambridge: NBER, 2009. (Working Paper, n. 15577).
- DEW-BECKER, I.; GORDON, R. J. **The role of labor market changes in the slowdown of European productivity growth**. Cambridge: NBER, 2008. (Working Paper, n. 13840).

DOUGHERTY, S.; ROBLES, V. C. F.; KRISHNA, K. **Employment protection legislation and plant-level productivity in India**. Cambridge: NBER, 2011. (Working Paper, n. 17693).

DUARTE, M.; RESTUCCIA, D. The role of the structural transformation in aggregate productivity. **Quarterly Journal of Economics**, v. 125, n. 1, 2010.

EDWARDS, S. **Openness, productivity and growth: what do we really know?** Cambridge: NBER, 1997. (Working Paper, n. 5978).

FADINGER, H.; FLEISS, P. Trade and sectoral productivity. **The Economic Journal**, v. 121, n. 555, Sept. 2011.

FELDMAN, S. J.; MCCLAIN, D.; PALMER, K. Sources of structural change in the United States, 1963-78: an input-output perspective. **The Review of Economics and Statistics**, v. 69, n. 3, Aug. 1987.

FELDSTEIN, M. **Why productivity is going faster?** Cambridge: NBER, 2003. (Working Paper, n. 9530).

FEYRER, J. Demographics and productivity. **The Review of Economics and Statistics**, v. 89, n. 1, Feb. 2007.

FOX, J. T.; SMEETS, V. **Does input quality drive measured differences in firm productivity?** Cambridge: NBER, 2011. (Working Paper, n. 16853).

GIGANTES, T. The representation of technology in input-output systems. *In*: KURZ, H. D.; DIETZENBACHER, E.; LAGER, C. (Eds.) **Input-output analysis**. Northampton: Elgar, 1998. v. 3.

GORDON, R. **Interpreting the “one big wave” in U.S. long-term productivity growth**. Cambridge: NBER, 2000. (Working Paper, n. 7752).

_____. **Why was Europe left at the station when America’s productivity locomotive departed?** Cambridge: NBER, 2004. (Working Paper, n. 10661).

_____. Pourquoi, pendant que la locomotive de la productivité se mettait en branle aux États-Unis, l’Europe est elle-restée en gare? **L’Actualité Économique**, Montréal, v. 81, n. 1-2, 2005.

_____. **Revisiting U. S. productivity growth over the past century with a view of the future**. Cambridge: NBER, 2010. (Working Paper, n. 15834).

GROSSMAN, G.; HELPMAN, E. **Innovation and growth in the global economy**. Cambridge: MIT Press, 1991.

GUILHOTO, J. J. M.; SESSO FILHO, U. A. Estimaco da matriz insumo-produto a partir de dados preliminares das Contas Nacionais. **Economia Aplicada**, v. 9, n. 1, abr./jun. 2005.

GULLICKSON, W. Measurement of productivity growth in U. S. manufacturing. **Monthly Labor Review**, Washington, July 1995.

- HALL, R. E.; JONES, C. I. **The productivity of nations**. Cambridge: NBER, 1996. (Working Paper, n. 5812).
- HALLWARD-DRIEMEIER, M.; IAROSSI, G.; SOKOLOFF, K. L. **Exports and manufacturing productivity in East Asia: a comparative analysis with firm-level data**. Cambridge: NBER, 2002. (Working Paper, n. 8894).
- HOLLAND, D. W.; MARTIN, R. P. Output change in U. S. agriculture: an input-output analysis. **Journal of Agricultural and Applied Economics**, v. 25, n. 2, Dec. 1993.
- HOLZER, H. J. **The determinants of employee productivity and earnings: some new evidence**. Cambridge: NBER, 1988. (Working Paper, n. 2782).
- JONES, C. I. **Misallocation, economic growth, and input-output economics**. Cambridge: NBER, 2011. (Working Paper, n. 16742).
- JORGENSON, D. W. The role of energy in productivity growth. **The American Economic Review**, v. 74, n. 2, May 1984.
- KRUGMAN, P. The myth of Asia's miracle. **Foreign Affairs**, p. 62-78, Nov./Dec. 1994.
- LEE, J.-W. **Government interventions and productivity growth in Korean manufacturing industries**. Cambridge: NBER, 1995. (Working Paper, n. 5060).
- 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**, Rio de Janeiro, v. 64, n. 3, Sept. 2010.
- LOECKER, J. Product differentiation, multiproduct firms, and estimating the impact of trade liberalization on productivity. **Econometrica**, v. 79, n. 5, Sept. 2011.
- MARTINEZ, T. S. **Método RAWS/RAW para estimação anual da matriz de insumo-produto na referência 2000 das contas nacionais**. Rio de Janeiro: Ipea, 2015. (Texto para Discussão, n. 2043).
- MCKINSEY GLOBAL INSTITUTE. **Connecting Brazil to the world: a path to inclusive growth**. [s.l.]: McKinsey & Company, May 2014. Mimeografado.
- MCMILLAN, M. S.; RODRIK, D. **Globalization, structural change and productivity**. Cambridge: NBER, 2011. (Working Paper, n. 17143).
- MILLER, R. E.; BLAIR, P. D. **Input-output analysis: foundations and extensions**. Cambridge: CUP, 2009.
- MORISHIMA, M. **Ricardo's economics**. Cambridge: CUP, 2001.
- POWER, L. The missing link: technology, investment, and productivity. **The Review of Economics and Statistics**, v. 80, n. 2, May 1998.

ROCHA, F. Produtividade do trabalho e mudança estrutural nas indústrias brasileiras extrativa e de transformação: 1970-2001. **Revista de Economia Política**, São Paulo, v. 27, n. 2, abr./jun. 2007.

RODRIK, D. Trade policy and industrial policy reform. *In*: BEHRMAN, J.; SRINIVASAN, T. N. **Handbook of Development Economics**. Amsterdam: North Holland, 1995. v. 3.

RODRIK, D.; SUBRAMANIAN, A. **From “Hindu” growth to productivity surge**: the mystery of the Indian growth transition. Cambridge: NBER, 2004. (Working Paper, n. 10376).

ROMER, P. M. **Two strategies for economic development**: using ideas and producing ideas. *In*: WORLD BANK ANNUAL CONFERENCE ON ECONOMIC DEVELOPMENT. Washington: World Bank, 1992.

SATO, R.; RAMACHANDRAN, R. Measuring the impact of technical progress on the demand for intermediate goods: a survey. **Journal of Economic Literature**, v. 18, n. 3, 1980.

SCHLUTER, G.; BEESON, P. Components of labor productivity growth in the food system, 1958-67. **The Review of Economics and Statistics**, v. 63, n. 3, 1981.

SLIFMAN, L.; CORRADO, C. **Decomposition of productivity and unit costs**. Washington: Board of Governors of the Federal Reserve System, 1996. Mimeografado.

SYVERSON, C. What determines productivity? **Journal of Economic Literature**, v. 49, n. 2, 2011.

WHELAN, K. Computers, obsolescence, and productivity. **The Review of Economic and Statistics**, v. 84, n. 3, Aug. 2002.

WINTROBE, R.; BRETON, A. Organizational structure and productivity. **The American Economic Review**, v. 76, n. 3, June 1986.

WOLFF, E. N. Industrial composition, interindustry effects, and the U. S. productivity slowdown. **The Review of Economics and Statistics**, v. 67, n. 2, May 1985.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

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

EDITORIAL

Coordenação

Cláudio Passos de Oliveira

Supervisão

Everson da Silva Moura

Reginaldo da Silva Domingos

Revisão

Ângela Pereira da Silva de Oliveira

Clícia Silveira Rodrigues

Idalina Barbara de Castro

Leonardo Moreira Vallejo

Marcelo Araujo de Sales Aguiar

Marco Aurélio Dias Pires

Olavo Mesquita de Carvalho

Regina Marta de Aguiar

Erika Adami Santos Peixoto (estagiária)

Laryssa Vitória Santana (estagiária)

Pedro Henrique Ximendes Aragão (estagiário)

Thayles Moura dos Santos (estagiária)

Editoração

Bernar José Vieira

Cristiano Ferreira de Araújo

Daniella Silva Nogueira

Danilo Leite de Macedo Tavares

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Bueno

The manuscripts in languages other than Portuguese published herein have not been proofread.

Livraria Ipea

SBS – Quadra 1 - Bloco J - Ed. BNDES, Térreo.

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 2026-5336

Correio eletrônico: 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.



ipea Instituto de Pesquisa
Econômica Aplicada

Secretaria de
Assuntos Estratégicos

