

Bahia, Luiz Dias

Working Paper

O efeito na evolução da produtividade do trabalho da indústria Brasileira devido a mudanças tecnológicas nas suas cadeias produtivas (1990-2009)

Texto para Discussão, No. 2068

Provided in Cooperation with:

Institute of Applied Economic Research (ipea), Brasília

Suggested Citation: Bahia, Luiz Dias (2015) : O efeito na evolução da produtividade do trabalho da indústria Brasileira devido a mudanças tecnológicas nas suas cadeias produtivas (1990-2009), Texto para Discussão, No. 2068, Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada (IPEA), Brasília

This Version is available at:

<https://hdl.handle.net/10419/121627>

Standard-Nutzungsbedingungen:

Die Dokumente auf EconStor dürfen zu eigenen wissenschaftlichen Zwecken und zum Privatgebrauch gespeichert und kopiert werden.

Sie dürfen die Dokumente nicht für öffentliche oder kommerzielle Zwecke vervielfältigen, öffentlich ausstellen, öffentlich zugänglich machen, vertreiben oder anderweitig nutzen.

Sofern die Verfasser die Dokumente unter Open-Content-Lizenzen (insbesondere CC-Lizenzen) zur Verfügung gestellt haben sollten, gelten abweichend von diesen Nutzungsbedingungen die in der dort genannten Lizenz gewährten Nutzungsrechte.

Terms of use:

Documents in EconStor may be saved and copied for your personal and scholarly purposes.

You are not to copy documents for public or commercial purposes, to exhibit the documents publicly, to make them publicly available on the internet, or to distribute or otherwise use the documents in public.

If the documents have been made available under an Open Content Licence (especially Creative Commons Licences), you may exercise further usage rights as specified in the indicated licence.

2068

TEXTO PARA DISCUSSÃO

O EFEITO NA EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DEVIDO A MUDANÇAS TECNOLÓGICAS NAS SUAS CADEIAS PRODUTIVAS (1990-2009)

Luiz Dias Bahia



O EFEITO NA EVOLUÇÃO DA PRODUTIVIDADE DO TRABALHO DA INDÚSTRIA BRASILEIRA DEVIDO A MUDANÇAS TECNOLÓGICAS NAS SUAS CADEIAS PRODUTIVAS (1990-2009)^{1, 2}

Luiz Dias Bahia³

1. O autor agradece o apoio técnico de Bruno Rodrigues Pinheiro. E também as sugestões apresentadas no seminário da Diretoria de Estudos e Políticas Setoriais de Inovação, Regulação e Infraestrutura (Diset) do Ipea, em especial a Fabiano Mezadre Pompermayer e Mansueto Facundo de Almeida Júnior. Os erros ainda existentes são de responsabilidade do autor.

2. Este trabalho é essencialmente o mesmo publicado em Bahia (2014), com algumas correções.

3. Técnico de Planejamento e Pesquisa da Diset do Ipea.

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

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 Bouer Miranda

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

Fernanda De Negri

Diretor de Estudos e Políticas Sociais, Substituto

Carlos Henrique Leite Corseuil

Diretor de Estudos e Relações Econômicas e Políticas Internacionais

Renato Coelho Baumann das Neves

Chefe de Gabinete

Ruy Silva Pessoa

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.

JEL: D20.

SUMÁRIO

SINOPSE

ABSTRACT

1 INTRODUÇÃO7

2 O DEBATE SOBRE PRODUTIVIDADE A PARTIR DOS ANOS 1990 NO BRASIL7

3 A ESPECIFICIDADE DESTE TRABALHO E SUA METODOLOGIA14

4 RESULTADOS.....18

5 CONCLUSÃO39

REFERÊNCIAS40

ANEXO42

SINOPSE

A especificidade deste trabalho é tentar fazer uma mensuração da produtividade do trabalho na indústria brasileira entre 1990 e 2009, considerando a cadeia produtiva e as relações intersetoriais de cada setor industrial – não o setor isolado; a produtividade do trabalho devido apenas às mudanças tecnológicas da produção do setor; uma mensuração dinâmica – todas as relações intersetoriais mobilizadas por determinada produção final do setor –, e não estática.

Buscou-se observar como se compõe a produtividade do trabalho ao longo das relações intersetoriais devido às alterações temporais exclusivamente tecnológicas na indústria brasileira. Assim, pôde-se observar se elos para trás do setor, ou para frente, vêm influenciando – e como – a evolução da produtividade da cadeia.

Assim, não parece que a indústria teria entrado em um período de degradação produtiva depois de 1999, ou mesmo de queda generalizada de produtividade do trabalho.

Palavras-chave: indústria brasileira; produtividade do trabalho; tecnologia.

ABSTRACT

This paper tries to measure the labour productivity in the Brazilian industry from 1990 until 2009. We do not consider the sectors one by one only, but their supply chains and intersectorial relationships. Besides, we measure the evolution of labour productivity caused exclusively by technological changes. Finally, we consider the dynamic relationships among all the sectors together that are mobilized by production of each final sector.

So it is possible to know what intersectorial relationship (backward or forward the sector itself) has influence (and how) above labour productivity evolution of the supply chain.

We conclude that Brazilian industry did not walk a percourse of productive degradation after 1999, or even of a generalized labour productivity fall.

Keywords: Brazilian industry; labour productivity; technology.

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 feitos em nível macroeconômico e por setor produtivo ou região do Brasil.

Este trabalho tenta fazer uma mensuração da produtividade do trabalho na indústria brasileira entre 1990 e 2009, considerando a cadeia produtiva e as relações intersetoriais de cada setor industrial – não o setor isolado; a produtividade do trabalho devido apenas às mudanças tecnológicas da produção do setor; uma mensuração dinâmica – todas as relações intersetoriais mobilizadas por determinada produção final do setor.

O objetivo do estudo é observar como se compõe a produtividade do trabalho ao longo das relações intersetoriais devido às alterações temporais exclusivamente tecnológicas na indústria brasileira. Assim, pôde-se observar se elos para trás do setor, ou para frente, vêm influenciando – e como – a evolução da produtividade da cadeia. Especialmente, verificou-se a influência de elos da infraestrutura brasileira e da administração pública, além da intermediação comercial. E, enfim, compararam-se setores e complexos entre si, no mesmo período de tempo ou intertemporalmente.

O trabalho se organiza de maneira simples. A seção 2 faz uma síntese não exaustiva de estudos sobre produtividade do trabalho no Brasil desde 1990. A seção 3 apresenta a metodologia utilizada. A seção 4 traz os resultados com sua análise. E finalmente, na seção 5, conclui-se o estudo.

2 O DEBATE SOBRE PRODUTIVIDADE A PARTIR DOS ANOS 1990 NO BRASIL

Na década de 1990, depois do início da abertura comercial em fins dos anos 1980, acentuada de 1990 em diante, a produtividade do trabalho passou a aumentar significativamente, depois de estar quase estagnada ou decrescente nos anos 1980. Isto suscitou acirrado debate metodológico sobre a maneira correta de medir tal produtividade. Não se descreverá neste trabalho a conjuntura de tal debate, mas procurar-se-á citá-lo apenas quando se tratar

de trabalhos que, já nos anos 2000, com o debate tendo chegado a um suficiente consenso, apresentaram vários aspectos conclusivos sobre o tema. Adicionalmente, apresentar-se-ão também trabalhos que analisaram a produtividade nos anos 2000. Deve-se salientar que se tratará aqui apenas da indústria brasileira – e da agropecuária, 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, e decréscimo profundo na segunda – considerando toda a economia, e não apenas a indústria. Observando a indústria apenas, e tratando produtividade como valor agregado (VA) 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% ao ano (a.a.). Entretanto, é salientado que ao final da década de 1990, especialmente depois da crise asiática em 1997 – apesar de neste ano a taxa de crescimento da produtividade ter atingido seu auge para a década (cerca de 15%) –, há uma desaceleração do crescimento da produtividade, iniciando os anos 2000 – ano até o qual vai a análise do autor – em ritmo cadente.

Outra análise que Bonelli (2002) apresenta, particularmente importante para este trabalho, é a decomposição, pelo autor, da evolução da produtividade do trabalho nos anos 1990 em dois fatores: *efeito estrutural* e *efeito 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 para 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, este fator não explica a evolução da década de 1990, e sim o esforço tecnológico feito pelas empresas. Adicionalmente, Bonelli (2002) ainda conclui que não houve, no período, convergência de produtividade entre os setores da indústria.

Outro esforço expressivo para entender o comportamento da produtividade do trabalho na década de 1990 está em Carvalho (2000). O estudo buscou as causas do aumento de produtividade no período, por meio de coeficientes de correlação e regressões

entre microdados de produtividades setoriais e resultados de pesquisas institucionais em empresas sobre o motivo do aumento da produtividade. Uma conclusão importante é a predominância no período 1990-1997 de investimento para racionalização e modernização de baixo nível de dispêndio, 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 tempos e materiais, e organização do processo de trabalho. Também quanto à organização da produção, Carvalho (2000) conclui pelo caráter reativo desta, pois mudanças de maior fôlego na organização da empresa – por exemplo, *just in time*, reengenharia, trabalho em grupo etc. – ficaram em segundo plano.

Finalizando essa parte de sua análise, Carvalho (2000) assinala um relevante 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” (*op. cit.*, p. 193 e 196). Nessa linha, à frente, o autor detalha mais a última afirmação, inferindo 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” (*op. cit.*, p. 208).

Quanto ao investimento, Carvalho (2000) chega a evidências empíricas de que o aumento da intensidade do investimento (investimento/receita) e o crescimento do investimento 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” (*op. cit.*, 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 (*op. cit.*, p. 235).

Enfim, Carvalho (2000) conclui que foram três os fatores determinantes – com as especificidades citadas – para o aumento da produtividade do trabalho na década

de 1990: aumento dos coeficientes de abertura comercial, novos métodos de gestão da produção, e modernização tecnológica. Todos estes fatores poderiam ser incluídos no que Bonelli (2002) chamou de determinantes *tecnológicos* – não de mobilidade do fator trabalho entre empresas – da evolução da produtividade na década de 1990.

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 *eletronic 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 atenção para a implantação de recursos tecnológicos de automação e também para a elevada complementaridade entre estes.

Rocha (2007) desenvolve uma comparação de longo prazo na produtividade (valor agregado/pessoal ocupado – 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 intrassetorial, o que novamente confirma Bonelli (2002). Finalmente, Rocha (2007) conclui que as mudanças estruturais da indústria brasileira de 1985 a 2001 não são relevantes – dado seu *bônus estrutural* muito pequeno – para explicar a evolução da produtividade do trabalho no período. Bonelli (2002) também aponta o período posterior a 1997 como já apresentando um descenso do crescimento da produtividade. Rocha (2007) também considera que, nos anos subsequentes a 2001, o crescimento da produtividade provavelmente não se manteria.

Em uma análise mais comparativa entre países da América Latina, Katz (2000) enfatiza alguns câmbios estruturais ocorridos na década de 1990. O primeiro destes 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 seria que uns 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 do crescimento desta nos anos 1990, exceto México. Entretanto, Katz (2000) aponta ter ocorrido no Brasil, na Argentina, na Colômbia e no Uruguai uma forte queda de emprego industrial – o que para o autor explica o incremento de produtividade no período, mais que o aumento da produção. Finalmente, Katz acrescenta que além daqueles setores intensivos em recursos naturais que teriam tido melhor desempenho em 1990-1996, 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. Contudo, nas evidências empíricas apresentadas pelo autor, não houve nenhuma mudança estrutural de grandes proporções no Brasil, o que 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 em nível setorial e em poder de mercado. Seus dados não são diretamente comparáveis aos deste estudo, pois trabalhou-se aqui com 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 desta – em níveis agregados – para a indústria brasileira de 1990 a 1998, devido à abertura comercial: aumento da competição, que teria levado as empresas a aumentar sua eficiência; disponibilidade de novos insumos e bens de capital, que teria levado à melhoria de processos produtivos; eliminação de firmas ineficientes, o que levaria a 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, Menezes e Schor (2010). Os autores investigam se de fato o aumento da competição entre empresas, provocado pela redução de tarifas de produtos acabados na abertura comercial, teria efetivamente levado a um aumento de produtividade total dos fatores, ou se tal aumento 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), pois os autores obtiveram dados por firma e por setores de toda a indústria da Pesquisa Industrial Anual (PIA). A investigação vai de 1988 a 1998. Na tabela 2 (Lisboa, Menezes e Schor, 2010, 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, 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 – ou seja, valor da transformação industrial dividido por pessoal ocupado (VTI/PO) – na PIA entre 1996 e 2007, concluindo por uma taxa média anual decrescente, principalmente depois de 1999. O trabalho envolve questões regionais que vão além do escopo deste estudo.

Feijó e Carvalho (2006) mostram a evolução da produtividade do trabalho na indústria – ou seja, produção física dividida por pessoal ocupado (PF/PO) – por meio da Pesquisa Industrial Mensal de Produção Física (PIM-PF) e da Pesquisa Industrial Mensal de Emprego e Salário (Pimes), concluindo pelo seu crescimento na década de 1970, estagnação e regressão na de 1980 e retomada de crescimento nos anos 1990, embora com forte poupança de mão de obra. Usando a mesma base de dados, os autores anteveem uma recuperação da produtividade do trabalho industrial a partir de 2002, principalmente 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. As autoras concluem pela perda de crescimento da produtividade no período, com esta entrando 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, Galeano e Feijó (2013) concluem que os ganhos de produtividade do trabalho da indústria se dissiparam depois de 1999, no que

se reveem as expectativas de Feijó e Carvalho (2006) de significativa ascensão depois de 2004. Outra conclusão importante das autoras se refere à conclusão de que, entre 1996 e 2007, “a participação dos setores no emprego mudou pouco” (Galeano e Feijó, 2013, p. 18), sinalizando “que, apesar das transformações promovidas nos processos produtivos nos anos 1990 e 2000, *a estrutura industrial se manteve relativamente rígida*” (*op. cit.*, p. 18, grifo nosso).

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 citados, estes concluem por uma 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, este não foi o comportamento de toda a 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 Pessôa (2013),¹ a partir dos dados da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD), calculam várias modalidades de produtividade para a economia brasileira como um todo no período 1982-2012. Para a produtividade do trabalho, os autores concluíram pelas seguintes taxas médias anuais de variação no período de 1982 a 1992: queda de -0,6% a.a. – usando como denominador de produtividade o pessoal ocupado (PO) – e 0,1% a.a. – usando como denominador de produtividade as horas trabalhadas (HT) –, concluindo 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, não queda, da produtividade do trabalho. No período 1992-2002, teria ocorrido o seguinte com a produtividade do trabalho: crescimento de 0,9% a.a. com PO e 0,9% a.a. com HT. No período 2002-2012 teria ocorrido o seguinte com a produtividade do trabalho: crescimento de 1,4% a.a. com PO e 1,7% a.a. com HT. Assim, segundo os autores, a produtividade do trabalho não teria caído depois de 2002, mas acelerado, em comparação com o 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.

1. Caso se deseje aprofundar nos resultados, as desagregações apresentadas estão disponíveis em Barbosa Filho e Pessôa (2013).

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. Os objetivos mais específicos serão expostos nas seções a seguir.

3 A ESPECIFICIDADE DESTE TRABALHO E SUA METODOLOGIA

3.1 A especificidade

Nota-se que todos os estudos citados na seção 2 trabalham com setores agregados e estanques: automobilística, 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 se chama de uma interação para produzir. Ou seja, considerando a cadeia produtiva estática ou dinâmica, há muito mais o que mensurar de produtividade que o setor isolado e estático.

A vantagem de tal abordagem é ser capaz de analisar e identificar os elos dinâmicos da cadeia produtiva de cada setor, verificando eventuais problemas e pontos de menos eficiência – o que é impossível de se analisar em um setor estanque e estático.

Além da característica citada, há outra especificidade deste trabalho: mensurar a evolução da produtividade devido apenas às alterações tecnológicas de cada cadeia dinamicamente. Foram isolados 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 se trabalhar apenas com a variação tecnológica pura e dinâmica de cada cadeia. Assim, os resultados de produtividade e eficiência técnica neste estudo identificados são devidos apenas às mutações tecnológicas. E tecnologia aqui é entendida como tecnologia do modelo de Leontief.²

2. A esse respeito, ver Varian (1992).

Uma especificidade final é que se está trabalhando com produtividade do trabalho, não a que usa o valor agregado setorial – ou seja, produtividade como VA/PO –, mas outra, que utiliza valor de produção setorial – ou seja, produtividade como valor de produção/pessoal ocupado (VP/PO). As justificativas para isto são várias.

- 1) Como se quer mensurar produtividade, tem-se que referenciar teoricamente a uma *função de produção*; a definição canônica desta se encontra em Samuelson (1997, p. 84), em que a variável dependente é *produção*, e as independentes, os *variados insumos*.³
- 2) No modelo de Leontief, as relações intersetoriais são compras e vendas de valor de produção (VP), não de VA.
- 3) VP é a verdadeira *proxy* de produção, sendo VA uma medida derivada.
- 4) VP incorpora efetivamente a tecnologia produtiva, enquanto VA é o resíduo de lucros, salários e custos financeiros.
- 5) Esses resíduos variam com o tempo, sem necessariamente uma lógica produtiva e tecnológica, mas de conjuntura macroeconômica (juros, câmbio, preços de mercadorias compradas como insumos e vendidas como produtos), o que em uma economia em ajuste há décadas, como o Brasil, pode gerar viés na análise.

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. A seguir, apresentar-se-ão as diferenças principais.

- 1) Trabalhou-se com as Tabelas de Recursos e Usos (TRUs)⁴ de 1990 a 2009 integrais. Assim, o procedimento de colocar todas as TRUs 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, colocaram-se todas as TRUs a preços de 1995. O ano de 1995 foi escolhido por ser o primeiro depois do

3. Um trabalho com a mesma conclusão é o de Syverson (2011), especialmente às páginas 329-331, onde se lê: "Esta frase deve ser substituída por: "Expressando de maneira simples, produtividade é eficiência na *produção*: quanto de produção é obtida a partir de um dado conjunto de insumos" (Tradução e grifos nossos). Observamos que "insumos" na frase anterior é expresso em sentido amplo, ou seja, incluiu capital instalado, trabalho e bens intermediários.

4. Tabelas de Recursos e Usos (TRUs) das Contas Nacionais Anuais do Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE). Os recursos são as produções de cada setor; os usos são os fluxos entre setores de bens (expressos em valores monetários) para a produção.

advento do Plano Real, quando provavelmente a dispersão de preços entre setores era a menor possível.

- 2) Uma vez com as TRUs todas a preços de 1995 – mas não a preços básicos⁵ de 1995 –, passou-se a construir a *matriz de insumo-produto*. Por meio da Conta de Recursos, construiu-se a *matriz de market-share* para cada TRU de cada ano. A metodologia usada foi a de Gigantes (1998). Em seguida, utilizou-se a metodologia de Guilhoto e Sesso Filho (2005) para se chegar à *matriz de usos* a preços básicos. De posse desta matriz, chegou-se 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*, obteve-se a *matriz tecnológica quadrada*, que é a *matriz A* de Leontief.⁶
- 3) A matriz A , para cada ano, está a preços constantes de 1995. Em seguida transformou-se a matriz A na *matriz inversa de Leontief* (IL), utilizada nas simulações. A matriz inversa é: $(I - A)^{-1}$.
- 4) Passou-se, 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 milhão a preços de 1995) ou por todas as atividades de um determinado complexo. Em seguida, utilizou-se as equações (30) a (37) (Bahia, 2012), analogamente substituindo a IL pela de cada ano, e o vetor de choque pelo padronizado neste estudo. Chamando de F o choque padronizado, e V o vetor de *valores de produção* resultante, tem-se que: $V = (I - A)^{-1} F$.
- 5) Assim, obteve-se dois conjuntos de resultados: o vetor de V a preços básicos de 1995 em cada atividade resultante de cada choque padronizado, importante para se acompanhar a eficiência técnica (ET) de cada atividade entre 1990 e 2009; depois, a produtividade de trabalho a preços de 1995, resultante também do choque padronizado. O conceito de eficiência técnica deste estudo é: quantidade de insumos mobilizados por toda a economia para produzir uma dada quantidade fixa de *demanda final* de certa atividade (mesmo F); como no 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 de eficiência técnica. O conceito de eficiência técnica deste trabalho vem de

5. Preços básicos são os correntes menos as margens de comércio e transporte, além dos impostos indiretos. Assemelham-se aos preços das mercadorias ao saírem da produção, sem nenhuma incidência de impostos ou distribuição.

6. *Matriz A* é a matriz de coeficientes técnicos. Os coeficientes técnicos são a divisão, a cada elo de relação intersetorial, do valor a preços básicos do insumo utilizado na produção de uma atividade pelo valor de produção total a preços básicos da mesma atividade.

Farrel (1957). Este é um conceito que nada indica sobre inovação, seja de produto, seja 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. Quando se mensura intertemporalmente eficiência técnica, tem-se duas possibilidades de mudança desta: com a manutenção da proporção entre os insumos na produção; e sem sua manutenção. O conceito de Farrel (1957) está ligado ao primeiro caso. Assim, quando se fala de eficiência técnica neste estudo, está se utilizando tal conceito *lato sensu*, por meio 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*” (Farrel, 1957, 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), e a diminuição destes na cadeia indica aumento de eficiência (sinal positivo na tabela).

- 6) Deve-se considerar que a comparação de um elemento de V_t e V_{t+1} da mesma atividade, expressa nesses vetores nos seus dois valores respectivos, não indica uma mudança de eficiência naquele elo da cadeia produtiva da atividade que encabeça tal cadeia. 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. Assim, mediu-se neste estudo 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, como substituição de um insumo por outro da mesma cadeia produtiva⁷; importação⁸ de parte do insumo daquele elo entre (t) e ($t+1$); ou, eventualmente, uma alteração de eficiência produtiva. Manteve-se ao longo da exposição a ideia de ganho – quando o valor é positivo – ou perda – quando

7. 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, preferiu-se manter o foco na questão de mutações de eficiência, mais prováveis de serem factíveis no período.

8. No anexo deste trabalho, para os períodos 1990-2009 e 2000-2009, mostrou-se que os coeficientes de correlação nas atividades da TRU entre a média geométrica da variação percentual em um determinado período das importações de insumos e a média geométrica de seus respectivos *valores de produção* é extremamente baixa, o que indica: a influência das importações é marginal sobre a *matriz A*, desde 1990; a importação de insumos influencia marginalmente as conclusões a cada elo de V e na medida de eficiência técnica, na metodologia utilizada. Adicionalmente, pode-se observar que em 1990 os insumos importados correspondiam a 17,28% do consumo intermediário total (nacional e importado), enquanto em 2009, 20 anos depois, correspondiam a 24,25%. Nota-se que há um pequeno aumento de 6% em 20 anos, o que, junto às evidências (anexo), deixam claro que a matriz A representa bem a tecnologia utilizada no Brasil de 1990 a 2009.

o valor é negativo – de eficiência técnica para cada elo da cadeia. Mas se deve ter em mente a possibilidade de substituição de ênfase de uso de insumos entre os elos. Se um insumo é mais usado em um determinado elo, este 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, neste caso se estaria aumentando a eficiência técnica (e o sinal do índice seria positivo).

- 1) O acompanhamento sequencial da eficiência técnica indica como dinamicamente a economia brasileira, na interação de todos seus setores, está se organizando para produzir aquele R\$ 1 milhão a preços de 1995 padronizados para todos os anos – os valores poderiam ser outros, sem alteração das conclusões – de uma determinada atividade, ou de um conjunto destas.
- 2) O acompanhamento da produtividade do trabalho permite avaliar de 1990 a 2009, em uma 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 simples, ou seja, construiu-se um vetor vertical B , em que 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; multiplicou-se cada elemento de B com seu respectivo valor – mesma atividade com mesma atividade – em V ; o resultado desta 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 , encontrou-se a *produtividade do trabalho* da cadeia em questão, ou de um conjunto de cadeias – se se der mais de um choque em mais de uma atividade simultaneamente.
- 3) 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, foram feitas tais especulações por se entender serem estas ensejo para estudos futuros detalhados.

4 RESULTADOS

Organizou-se a exposição dos resultados e sua análise por complexos industriais. Sua definição teórica mais rigorosa se encontra em Haguenuer *et al.* (2001), assim como os setores que compõem cada complexo. Em cada complexo, fizeram-se as simulações para o complexo como um todo e, em separado, para cada atividade que o constitui.

Deve-se enfatizar que, apesar da exposição ser feita como mencionado, 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, em que entram serviços, setores agropecuários etc.

Na exposição que se fará sobre eficiência técnica, não se apresentam os resultados de toda a economia, o que seria tedioso e pouco agregaria às conclusões. Para efeito de exposição, selecionaram-se 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 1.⁹

Observando os resultados para o complexo metalomecânico como *um todo* (MM), nota-se primeiro que sua eficiência técnica 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: *serviços industriais de utilidade pública* (SIUP) 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 se está trabalhando com preços constantes de 1995. Assim, a perda de eficiência deve ter vindo de limites quantitativos no fornecimento, como maior distância de hidrelétricas – no Norte, fornecendo a outras áreas no Sul e Sudeste. Além disso, o problema em *SIUP* pode advir de desperdício de água, ou seu reaproveitamento ainda precário. *Comunicações* basicamente se refere a telecomunicações. 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 deste ser pequeno – seu VP é entre 1% e 2% do VP de qualquer cadeia, em todos os casos. Talvez isto indique uma demanda insatisfeita por serviços de telecomunicações – como uso ainda incipiente de internet ou problemas de 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.

9. Em todas as tabelas os números apresentados representam a média geométrica do crescimento anual da variável em questão no período e atividade (ou complexo) assinalados, expressos em porcentagem.

Transportes apresentou crescimento positivo e significativo de ET, o mesmo acontecendo com *comércio*, para o complexo como um todo. Ou seja, a infraestrutura de transporte não parece ser um gargalo produtivo neste caso, 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: essencialmente *regulação de atividades econômicas e segurança e ordem pública*. A rubrica *administração pública em geral* também deveria ser incluída no relacionamento com o setor produtivo, não fosse sua generalidade, que dificulta a especificação dos serviços envolvidos – mesmo sabendo que há inúmeros serviços ligados ao setor produtivo, fica difícil avaliar um conjunto a tal ponto heterogêneo e amplo. Ainda assim, acredita-se adequado incluir tal rubrica 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, pode-se afirmar ser este um complexo bem dimensionado em termos de eficiência. Comparando seu desempenho de ET agregada nos períodos 1990-2009 e 1999-2009, notou-se 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 de sua cadeia 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. Finalmente, pode-se notar que a cadeia, como um todo, aumentou sua eficiência ao longo do tempo: a ET no período 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. A evolução agregada nos períodos 1990-2009 e 1999-2009 é muito positiva, com a segunda maior 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, toda a cadeia também 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 estes sejam elos a prioritariamente buscar 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 *máquinas e equipamentos* (MQE) nota-se que não há nenhum elo da cadeia com perda de eficiência, nem mesmo em *SIUP*, como nas cadeias anteriormente citadas. 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 a cadeia no período 1990-2009 é significativo, e aumenta em 1999-2009, sinalizando que a década de 2000 superou neste quesito a de 1990.

TABELA 1
Complexo metalomecânico: taxa anual média de variação de eficiência técnica (1990-2009)
(Em %)

Atividade	MM	SID	MNF	OMET	MQE	MELET	ELETRON	AUTOM	AUTOP
Agropecuária	x	x	x	0,247	x	x	x	x	x
Extrativa mineral	0,252	0,757	3,138	2,680	x	x	x	x	x
Mineral não metálico	2,125	x	3,008	x	x	0,291	6,562	x	x
Siderurgia	0,956	0,296	2,800	1,984	2,550	1,681	6,933	2,212	2,758
Metalurgia não ferrosos	0,479	x	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 equipamentos	0,361	x	1,956	1,982	0,108	0,581	5,772	0,271	0,972
Material elétrico	0,732	x	x	x	3,700	0,164	6,988	x	x
Equipamentos eletrônicos	1,136	x	x	x	x	x	1,276	x	x
Automóvel/caminhão/ônibus	0,234	x	x	x	x	x	x	0,064	x
Peças e outros veículos	0,428	x	x	x	1,890	x	x	1,339	0,190
Madeira e mobiliário	x	x	x	x	x	x	7,480	x	x
Celulose, papel e gráfica	1,111	x	x	x	x	0,081	5,034	x	x
Indústria da borracha	x	x	x	x	x	x	x	2,404	x
Elementos químicos	x	x	2,108	x	x	x	x	x	x
Refino do petróleo	2,867	2,575	2,811	2,792	2,678	2,321	5,464	3,041	2,338
Químicos diversos	2,089	x	1,937	0,793	x	1,454	x	2,764	x
Artigos plásticos	x	x	x	x	x	2,415	6,406	x	x
SIUP	-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	0,506	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
Serviços prestados à empresa	x	-1,247	x	x	x	x	x	x	x
Administração pública	2,339	1,830	1,874	2,389	2,548	1,801	5,877	2,313	1,673
Total 1990-2009	0,719	0,413	0,443	0,552	0,669	0,360	2,281	0,692	0,506
Total 1999-2009	0,815	0,454	0,451	0,707	0,871	0,283	2,876	0,754	0,363

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 um elo com problema de ET: *outros metalúrgicos*. Esta perda de eficiência não vem sendo resolvida ao longo dos anos, porque o crescimento de ET agregada da cadeia tende a diminuir se se comparar a década de 2000 com a de 1990. Há outras perdas de eficiência, comuns às outras cadeias do complexo, como *comunicações*. Adicionalmente, deve-se notar que a evolução média de ET agregada da cadeia, tanto no período 1990-2009, quanto durante 1999-2009, é a menor de todo o complexo. Claramente, esta é uma cadeia mais frágil do complexo metalomecânico sob o 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 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 elos, apesar de já ser positiva. Há finalmente perda de eficiências em *SIUP* e *comunicações*, mas aqui cabem as mesmas observações feitas anteriormente.

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*, *SIUP* e *comunicações*. Fora os dois últimos, para os quais cabem as mesmas considerações feitas anteriormente, o primeiro parece ser o problema mais crítico. E, de fato, esta cadeia é das poucas no complexo que teve evolução de ET menor na década de 2000 comparada à de 1990. Esta última perda de eficiência aparentemente é mais tecnológica, talvez advinda de algum ajuste mais fino na fabricação de peças menos elaboradas para a fabricação final de autopeças.

A tabela 2 apresenta os resultados de produtividade do trabalho.

TABELA 2

Complexo metalomecânico: variação anual média de produtividade do trabalho

(Em %)

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
1990-2009	0,978	1,204	1,515	0,032	0,808	1,277	1,864	1,826	0,948

Fonte: TRUs de 1990 a 2009/IBGE.

Obs.: Fez-se a média geométrica dos valores de variação anual de produtividade do trabalho.

Pode-se 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 as atividades e no geral.

O decréscimo da produtividade depois de 1999 é praticamente constante ao longo dessa década, salvo exceções pontuais que não predominam.

Esse resultado parece paradoxal: como se mostra na tabela 1, a ET cresceu e até aumentou seu crescimento nos anos 2000, enquanto a produtividade do trabalho fez o movimento exatamente contrário. A questão é como isto se explicaria.

Nos limites metodológicos do presente exercício, a resposta a essa primeira questão é simples: há um uso inadequado do fator trabalho, ao se passar da ET para a produtividade do trabalho. A segunda questão é em que consistiria esta inadequação.

A resposta a essa segunda questão está além do escopo da presente metodologia. Pode-se enumerar hipóteses explicativas, para futuros trabalhos tentarem investigá-las e avaliá-las.

- 1) A organização do trabalho na produção efetiva pode estar defasada em relação à tecnologia instalada.
- 2) 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.

- 3) 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, ampliar as atividades que consegue realizar, e na rapidez de executar atividades com a precisão exigida.
- 4) 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, comprometendo o desempenho em novas tecnologias.
- 5) 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 incluiriam os casos de desemprego friccional e o desemprego por descasamento. Trata-se de um problema em grande parte informacional, ou seja, trabalhador e empresa não estão conectados para saber o local ideal para se empregar e o trabalhador ideal para contratar.¹⁰

4.2 Complexo químico

Na tabela 3 mostrou-se o comportamento da ET no complexo químico (QUIM).

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*. Acredita-se que este 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 à costa mais longa. Enfim, tem ficado mais trabalhoso extrair petróleo e gás, o que parece ser o que expressa o resultado da tabela 3.

Outra perda de eficiência marcante no complexo químico como um todo se deve aos fornecedores externos, em *serviços prestados à empresa*. Este resultado pode estar indicando uma defasagem tecnológica entre fornecedores externos e seus clientes. Sabe-se

10. As hipóteses 1 e 2 foram levantadas pelo autor deste estudo. As demais se encontram em Ellery, Barros e Grosner (2013).

que os primeiros são empresas menores, cuja organização do trabalho talvez seja menos eficiente que a necessária ou exigida pelo cliente. De qualquer maneira, este é um elo a se aprimorar neste complexo. No complexo como um todo, ainda há perdas de eficiências em *SIUP e comunicações*, mas as observações feitas para o complexo metalomecânico valem também neste caso. 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.

TABELA 3
Complexo químico: taxa anual média de variação de eficiência técnica (1990-2009)
(Em %)

Atividades	QUIM	PG	BOR	REF	QDIV	FARM	PLAST
Agropecuária	x	x	0,461	x	-3,431	-2,223	x
Petróleo e gás	-0,342	-0,065	0,585	-2,042	0,300	x	-0,342
Mineral não metálico	x	x	x	x	x	1,405	x
Siderurgia	x	0,044	x	x	2,187	x	x
Outros metalúrgicos	x	0,800	1,080	x	1,905	x	x
Máquinas e equipamentos	x	0,988	1,864	0,250	1,571	x	0,342
Material elétrico	x	X	x	x	x	x	x
Celulose, papel e gráfica	0,414	0,519	x	x	1,369	-0,464	0,010
Indústria da borracha	0,161	x	0,121	x	x	x	x
Elementos químicos	1,343	x	x	0,044	1,376	x	2,686
Refino do petróleo	1,066	2,164	2,826	0,258	2,559	2,805	1,949
Químicos diversos	0,072	x	x	x	0,033	0,697	-0,226
Fármaco e veterinária	0,126	x	x	x	x	0,036	x
Artigos plásticos	0,211	x	x	x	x	1,190	0,126
Indústria têxtil	x	x	1,984	x	x	x	x
Fabricação de óleos vegetais	x	x	x	x	1,802	-1,854	x
SIUP	-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
Serviços prestados à empresa	-0,992	-0,339	X	x	x	-1,352	x
Administração pública	2,053	2,107	2,970	1,958	2,509	2,047	2,044
Total 1990-2009	0,301	0,202	0,787	-0,288	0,514	0,168	0,480
Total 1999-2009	0,562	0,282	1,182	-0,114	0,938	0,508	0,685

Fonte: TRUs de 1990 a 2009/IBGE.

Obs.: Fez-se a 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 se passará 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 da perda de eficiência nem chega a 0,1% a.a. Este comportamento pode estar associado ao fato da extração de petróleo e gás ter ficado

progressivamente mais trabalhosa depois de 1985 – maior profundidade marítima, distância 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.) *versus* 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, tem-se uma perda de eficiência agregada no período 1990-2009, que se atenua em 1999-2009. O elo de *petróleo e gás* é um dos elos 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 do petróleo brasileiro ter ficado mais pesado e, conseqüentemente, mais trabalhoso de refinar e processar na petroquímica. As outras perdas de eficiência estão em *SIUP* e *comunicações*, cujos comentários a fazer são os mesmos de antes.

Na cadeia de *químicos diversos* (QDIV) há um crescimento anual expressivo de ET em 1990-2009, 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. Neste caso pode estar ocorrendo algum descasamento de modernização produtiva entre fornecedores e receptores de insumos, mas acredita-se 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 *comunicações*, cujo perfil de ET já se descreveu.

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 com *celulose, papel e gráfica*, com certeza ligada a 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*, em que 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 três elos de perda de eficiência – incluem também *petróleo e gás*, além de *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 que em QDIV. As demais deficiências são de *SIUP e comunicações*, sobre as quais cabem as mesmas observações anteriores.

A tabela 4 apresenta a evolução da produtividade do trabalho do complexo químico.

TABELA 4

Complexo químico: variação anual média de produtividade do trabalho
(Em %)

	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
<i>1999-2009</i>	0,001	-0,751	0,607	0,251	0,894	0,994	-2,150
<i>1990-2009</i>	1,105	0,727	2,091	0,965	1,602	1,204	-0,298

Fonte: TRUs de 1990 a 2009/IBGE.

Obs.: Fez-se a média geométrica dos valores de variação anual de produtividade do trabalho.

Nota-se no complexo químico como *um todo (QUIM)*, 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 1990-2009, há na média um crescimento de 1,105% a.a., o que para um período de vinte anos não é pouco. Assim, pode-se dizer que para o complexo químico como um todo a produtividade do trabalho refletiu bem o crescimento da ET. Acredita-se que a justificativa seja a organização do trabalho: 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 neste caso, pois a produtividade cresce menos exatamente no período que a ET aumenta.

Esse 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*, além de *fabricação de plásticos*. São exatamente nestes setores que a mão de obra cumpre tarefas com mais autonomia e em que a organização do trabalho tem 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 o PLAST. Este setor é bem sensível em termos de organização do trabalho – no sentido apresentado na seção 4.1, 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, que são extremamente oligopolizados.

4.3 Complexo têxtil

A tabela 5 apresenta os resultados de ET do complexo têxtil e suas atividades.

Para o complexo como *um todo* (TODAT), o primeiro 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. Este fornecimento vem sendo problemático desde o início da década de 1990 e, parece, por algum motivo ainda problemático – 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 de maneiras mais sofisticadas. Fica a indagação sobre 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 se corrigir. Quanto à perda de eficiência em *comunicações*, as mesmas observações anteriores valem neste caso.

TABELA 5
Complexo têxtil: taxa anual média de variação de eficiência técnica (1990-2009)
(Em %)

Atividade	TODAT	TEXT	VEST	CALÇ
Agropecuária	-4,336	-7,302	-6,910	-1,335
Máquinas e equipamentos	X	2,778	X	X
Celulose, papel e gráfica	3,333	X	8,537	1,774
Indústria da borracha	-4,288	X	X	-5,477
Refino do petróleo	3,257	3,820	3,509	2,538
Químicos diversos	0,863	-0,339	X	1,444
Artigos plásticos	3,045	X	X	2,651
Indústria têxtil	0,684	0,752	0,374	1,750
Artigos do vestuário	0,042	X	0,027	X
Fabricação calçados	0,438	X	X	0,430
Abate de animais	-0,568	X	X	-0,591
SIUP	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
Total 1990-2009	0,452	0,661	0,283	0,440
Total 1999-2009	0,676	0,990	0,520	0,550

Fonte: TRUs de 1990 a 2009/IBGE.

Obs.: Fez-se a média geométrica dos valores de variação anual de produtividade do trabalho.

Na cadeia *têxtil* (TEXT), 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 citadas no 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 as mesmas observações anteriores. Comparada com as outras cadeias de outros complexos, a *têxtil* é uma das de melhor desempenho técnico.

A cadeia de *vestuário* (VEST) 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* (CALÇ) é a que encerra as perdas de eficiência mais expressivas: *indústria da borracha e abate de animais*. Estas 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 *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*.

Deve-se enfatizar que o diferencial de custos – principalmente do trabalho – não influencia diretamente a medida de eficiência técnica. Neste caso 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.

A tabela 6 apresenta os resultados de produtividade do trabalho do complexo têxtil.

TABELA 6
Complexo têxtil: variação anual média de produtividade do trabalho
(Em %)

Período	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
1990-2009	-1,415	0,178	-2,375	-1,061

Fonte: TRUs de 1990 a 2009/IBGE.

Obs.: Fez-se média geométrica dos valores de variação anual de produtividade do trabalho

Nota-se que o complexo têxtil *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 desse período e depois, os desempenhos são mais fracos e descontínuos. O importante a notar neste caso, semelhante aos complexos anteriores, é o descompasso entre o crescimento de longo prazo na ET e o desempenho a desejar na produtividade. O 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 empregam e em que as iniciativas individuais de pequenos empreendedores apresentam mais facilidade para abertura de empresas. Em outras palavras, parece ser um complexo em que os ganhos sociais justificam o esforço (certamente significativo) de aumento de competitividade. O que se tenta mostrar neste caso é que a competitividade do complexo, mesmo que sofrendo de 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

A tabela 7 apresenta 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.

Na *extrativa mineral* (EXTR) há uma perda de eficiência muito concentrada em serviços e infraestrutura: *SIUP*, e *comunicações*. Nota-se ainda leve perda de eficiência em *máquinas e equipamentos*, que são fluxos para manutenção de capital já instalado.

Na atividade de *minerais não metálicos* (MNM) chama atenção a perda de eficiência medianamente expressiva em *SIUP*, provavelmente devido ao uso de água pouco adequado. As demais perdas de eficiência aqui merecem as mesmas considerações da cadeia anterior, exceto quanto à perda de influência em *celulose, papel e gráfica*, que é muito leve.

TABELA 7
Complexo construção civil: taxa anual média de variação de eficiência técnica (1990-2009)
 (Em %)

Atividade	TCONST	EXTR	MNM	MAD	CONST
Agropecuária	0,270	X	X	0,630	X
Extrativa mineral	0,212	0,098	1,944	X	X
Minerais não metálicos	0,075	3,156	0,095	X	-0,132
Siderurgia	2,138	2,625	2,121	1,360	2,447
Metalurgia não ferrosos	x	X	X	X	0,780
Outros metalúrgicos	0,630	0,686	0,647	0,331	0,820
Máquinas e equipamentos	0,522	-0,076	0,977	X	0,697
Material elétrico	X	X	X	X	3,040
Madeira e mobiliário	0,279	X	X	0,233	1,910
Celulose, papel e gráfica	0,448	0,116	-0,038	X	X
Elementos químicos	X	X	1,714	X	X
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	X	X	X	1,609	1,870
Indústria têxtil	X	X	X	-0,465	X
SIUP	-0,876	-1,197	-1,121	-0,463	0,101
Construção civil	X	X	X	X	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
Total 1990-2009	0,270	0,204	0,311	0,367	0,204
Total 1999-2009	0,357	0,196	0,421	0,475	0,344

Fonte: TRUs de 1990 a 2009/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. Além deles, o caso de *indústria têxtil* se refere a uso em móveis, que faz parte de MAD, junto aos insumos da construção civil – trata-se, entre outros artefatos, de estofamentos, principalmente.

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 nesta atividade, o que merece, portanto, atenção. A segunda perda de eficiência se refere a tintas, vernizes e aditivos etc., sendo importante nos acabamentos.

Finalizando, pode-se 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 de produtos não comercializáveis, ou seja, pouco afetados diretamente pela abertura comercial.

A tabela 8 apresenta o resultado das produtividades do trabalho.

TABELA 8
Complexo construção civil: variação anual média de produtividade do trabalho
(Em %)

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
1990-2009	0,503	1,690	1,018	0,244	-0,190

Fonte: TRUs de 1990 a 2009/IBGE.

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 as possíveis explicações já apresentadas.

4.5 Complexo agroindústria

A tabela 9 apresenta os resultados de eficiência técnica para o complexo agroindústria.

O complexo agroindústria *como um todo* (AGIND) apresenta uma evolução de ET menos regular e positiva que os demais complexos, apesar de repetir o comportamento de melhorar a ET na década de 2000, em relação à de 1990. Do ponto de vista dos insumos, há perda de eficiência em *químicos diversos* (basicamente fertilizantes e aditivos ao solo) e *outros produtos alimentícios* (basicamente rações para animais e aves). O que parece haver nesse caso é que estes insumos podem estar sendo usados 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 que este último caso revela é que estes 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, independentemente da variação de preços monetários. Finalmente, o elo com agropecuária apresenta perda de eficiência expressiva, o que pode estar sendo motivado por falta de coordenação temporal entre a colheita junto à criação maturada e seus processamentos e abates posteriores – ou seja, perdas de eficiência nos estoques e tempo adequado para abate.

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 alimentícios*. As observações a seu respeito são as mesmas citadas em parágrafos anteriores. Mas a novidade neste caso 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 significativa 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 toda a cadeia 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) tem-se essencialmente a produção de álcool. Nota-se uma expressiva perda de eficiência com *agropecuária*, a mais alta do complexo. A origem desta 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. 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), nota-se 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. Isto sugere alguma perda de eficiência no processamento do grão, a ser corrigida. Outra perda de eficiência está em *químicos diversos*, em que corantes e pigmentos parecem estar sendo usados em excesso, além da necessidade de ET. Finalmente, *SIUP* e *comunicações* são elos com problema de ET, a exemplo de outras cadeias. A cadeia 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 *beneficiamento de produtos vegetais* como um todo (BENV) apresentou evolução anual média de ET negativa no período 1990-2009, apesar de ter melhorado no período 1999-2007, ainda assim apresentando evolução de ET negativa. Apresenta 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 anteriores. A perda de eficiência geral desta cadeia, apesar de pequena, sugere que o caminho percorrido pelo produto agrícola do produtor ao varejo ainda encerra muitas questões pouco sanadas, e que sua solução aumentaria em geral a ET de todo o complexo.

A cadeia *abate* como um todo (ABAT) também apresenta evolução anual média de ET negativa, tanto em 1990-2009 quanto em 1999-2009. Os elos críticos para este desempenho são: *agropecuária*, *químicos diversos* e *outros produtos alimentícios*. 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 demais. O terceiro

problema foi descrito quando se tratou da cadeia *agropecuária*. As perdas de eficiência de *SIUP* e *comunicações* encerram os problemas descritos anteriormente.

TABELA 9
Complexo agroindústria: taxa anual média de variação de eficiência técnica (1990-2009)
(Em %)

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
Extrativa mineral	X	X	X	1,979	X	X	X	X	X	X	X
Outros metalúrgicos	X	X	X	0,953	X	X	X	X	1,324	1,812	4,090
Máquinas e equipamentos	1,563	X	X	1,396	X	X	X	X	2,345	X	X
Celulose, papel e gráfica	0,177	X	0,100	X	X	X	X	X	0,398	X	2,159
Elementos químicos	0,688	X	X	0,267	X	X	X	X	X	X	X
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	X	-0,428	-1,462	-1,247	-0,928	-1,808	0,490	2,370
Artigos plásticos	X	X	1,603	X	X	X	X	1,920	X	X	X
Indústria têxtil	X	X	X	X	X	X	X	X	0,826	2,884	X
Indústria do café	-0,068	X	X	X	-0,064	X	X	X	X	X	X
Beneficiamento de produtos vegetais	-0,473	X	X	X	X	0,001	X	X	X	X	2,010
Abate de animais	0,156	X	X	X	X	X	0,074	X	X	X	X
Indústria de laticínios	0,169	X	X	X	X	X	X	0,140	X	X	X
Fabricação de açúcar	0,149	X	X	0,600	X	X	X	X	0,090	X	1,783
Fabricação de óleos vegetais	0,770	X	X	X	X	X	X	X	X	0,394	10,998
Outros produtos alimentícios	-0,457	-1,989	X	X	X	X	-1,566	X	X	X	0,084
SIUP	-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
Total 1990-2009	-0,029	-0,273	0,340	-0,580	-0,010	-0,493	-0,311	-0,116	-0,717	0,604	1,260
Total 1999-2009	0,164	-0,474	0,575	0,428	0,282	-0,154	-0,353	-0,180	-0,773	0,841	1,697

Fonte: TRUs de 1990 a 2009/IBGE.

Obs.: Fez-se média geométrica dos valores de variação anual de produtividade do trabalho.

Deve-se salientar que a *cadeia recursiva* de ABAT é eficiente, cabendo neste caso 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, e também na média como um todo para o período 1990-2009. Os elos de perda de eficiência 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 o tipo de derivados deste – enfim, este 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 com problema 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, havendo problemas com o uso de energia elétrica e água, além de comunicações.

Na cadeia de *fabricação de açúcar* (AÇUC), nota-se uma perda de ET da cadeia como um todo, seja em 1990-2009, seja em 1999-2009. Há uma ineficiência no elo com *agropecuária*. 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 encontra-se na infraestrutura: *SIUP*, *comércio* e *comunicações*. Aqui, as observações seriam análogas às das outras atividades agroindustriais. Entretanto, mais uma vez se nota 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 por meio de relações intersetoriais com outras atividades.

A cadeia *fabricação de óleos vegetais* (OVEG) é a de desempenho mais equilibrado, do ponto de vista de ET, em todo o 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 este quesito. Há as perdas de eficiência já comuns em *SIUP* e *comunicações*, em que cabem as mesmas observações de antes.

Finalmente, quanto à cadeia *fabricação de outros alimentos* (OUTROA), que abarca um conjunto heterogêneo de produtos, desde biscoitos até rações, o desempenho de ET é muito bom, tendo se incrementado na década de 2000. A única leve perda de eficiência está em *comunicações*, em que novamente cabem as observações de antes.

A tabela 10 apresenta a evolução da produtividade do trabalho no complexo agroindústria.

TABELA 10
Complexo agroindústria: variação anual média de produtividade do trabalho
(Em %)

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
1999-2009	2,281	4,183	0,983	1,763	4,116	0,093	2,769	2,030	0,234	3,699	3,825
1990-2009	2,499	3,924	1,613	-2,280	3,835	0,567	2,993	2,416	1,268	3,578	3,975

Fonte: TRUs de 1990 a 2009/IBGE.

Obs.: Fez-se média geométrica dos valores de variação anual de produtividade do trabalho.

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. Isto 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 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 acredita-se, em 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 (acredita-se) sua produtividade do trabalho cresceu em uníssono desde 1990.

Todas as atividades da agroindústria apresentaram evolução positiva da produtividade do trabalho, à única exceção de *elementos químicos*, que teve dois períodos adversos: 1990-1994 e 2003-2009.

5 CONCLUSÃO

A principal conclusão deste trabalho diz respeito à 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. Contudo, 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, pode-se 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. Sabe-se pelos motivos expostos na seção 4.1, itens de (a) a (e), que, neles, o fator trabalho parece apresentar inserção pouco adequada. 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 sugerido na seção 4.1, mas com validade para todas as demais.

Assim, não 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 se pode dizer que a malha produtiva aqui analisada apresente entraves intransponíveis a seu crescimento e aprimoramento.

Apesar de não ser do escopo deste trabalho indicar, acredita-se 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 Programa Brasileiro de Qualidade e Produtividade (PBQP) da década de 1990, de iniciativa do governo federal, ou ainda as câmaras setoriais, também do mesmo período.

REFERÊNCIAS

BAHIA, L. D. **Desempenho produtivo das cadeias exportadoras brasileiras no período 2000-2007**. Brasília: Ipea, 2012. (Texto para Discussão, n. 1802).

BAHIA, L. D. Evolução da produtividade do trabalho das cadeias produtivas devido a mudanças tecnológicas da indústria brasileira (1990-2009). *In*: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**. Brasília: ABDI; Ipea, 2014.

BARBOSA FILHO, F. H.; PESSÔA, S. A. Pessoal ocupado e jornada de trabalho: uma releitura da evolução da produtividade no Brasil. *In*: SEMINÁRIO IPEA, 426. Brasília, Distrito Federal. **Anais...** Brasília: Ipea, ago. 2013.

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 a 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.

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**, Series A (General), v. 120, n. 3, p. 253-290, 1957.

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. (Eds.). **Input-output analysis**. Northampton: Elgar, 1998. v. 3.

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.

HAGUENAUER, L. *et al.* **Evolução das cadeias produtivas brasileiras na década de 90.** Brasília: Ipea, 2001. (Texto para Discussão, n. 786).

IBGE – INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA. **Tabelas de Recursos e Usos (TRU) das Contas Nacionais Anuais.** Vários anos.

KATZ, J. Câmbios estruturales 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. (Orgs.). **A economia brasileira nos anos 90.** Rio de Janeiro: BNDES, 1999.

MUENDLER, M. **Trade, technology, and productivity: a study of brazilian manufactures, 1986-1998.** 2004. Disponível em: <<http://goo.gl/fZrJ0E>>.

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, June 2011.

VARIAN, H. R. **Microeconomic Analysis.** New York: Norton, 1992.

BIBLIOGRAFIA COMPLEMENTAR

AMBROZIO, A. M. H. P; SOUSA, F. L. Decompondo a produtividade brasileira entre 1995 e 2008. **Visão do desenvolvimento (BNDES)**, n. 101, maio 2012.

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.

MORTIMORE, M.; PERES, W. La competitividade empresarial em América Latina y el Caribe. **Revista de la Cepal**, n. 74, ago. 2001.

STEINGRABER, R; GONÇALVES, F. Brasil: diferencias de productividad em las empresas según sector industrial. **Revista de la Cepal**, n. 104, ago. 2011.

ANEXO

TABELA A.1

Média geométrica da variação anual de consumo intermediário importado e valor da produção e seus respectivos coeficientes de correlação (1990-2009 e 2000-2009)

(Em %, apenas para as médias geométricas, mas não para os coeficientes de correlação)

Atividades	Cons. intern. 1990-2009	VP 1990-2009	Cons. intern. 2000-2009	VP 2000-2009
Agropecuária	1,780	3,104	1,796	3,404
Extrativa 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
Metalurgia não ferrosos	2,480	2,177	1,282	2,318
Outros metalúrgicos	4,023	1,480	6,044	1,668
Máquinas e equipamentos	3,706	3,042	3,854	5,199
Material elétrico	-0,361	2,115	-3,365	3,122
Equipamentos eletrônicos	4,366	0,910	6,768	5,695
Automóvel/caminhão/ônibus	3,992	4,166	6,307	8,148
Peças e outros veículos	5,170	3,159	6,602	4,649
Madeira e mobiliário	0,353	-0,272	0,051	-0,342
Celulose, papel e gráfica	2,343	1,803	2,748	2,489
Indústria 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
Fármaco e veterinária	2,745	2,643	2,186	2,699
Artigos plásticos	3,885	0,608	4,719	0,958
Indústria 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
Beneficiamento de produtos 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
Fabricação de óleos vegetais	2,985	3,186	2,037	3,720
Outros produtos alimentícios	2,390	3,091	3,385	4,407
Indústrias diversas	2,250	2,362	3,038	2,075
SIUP	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

(Continua)

(Continuação)

Atividades	Cons. intern. 1990-2009	VP 1990-2009	Cons. intern. 2000-2009	VP 2000-2009
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
Serviços prestados à família	4,469	1,877	4,939	3,205
Serviços prestados 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
Serviços privados não mercantis	16,109	1,675	15,904	3,274
Coefficiente de correlação indústria		<i>0,043</i>		<i>0,094</i>
Coefficiente de correlação todos		<i>0,034</i>		<i>0,176</i>

Fonte: TRUs de 1990 a 2009/IBGE.

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

Bárbara Seixas Arreguy Pimentel (estagiária)

Laryssa Vitória Santana (estagiária)

Manuella Sâmella Borges Muniz (estagiária)

Thayles Moura dos Santos (estagiária)

Thércio Lima Menezes (estagiário)

Editoração

Bernar José Vieira

Cristiano Ferreira de Araújo

Daniella Silva Nogueira

Danilo Leite de Macedo Tavares

Diego André Souza Santos

Jeovah Herculano Szervinsk Junior

Leonardo Hideki Higa

Capa

Luís Cláudio Cardoso da Silva

Projeto Gráfico

Renato Rodrigues Buenos

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

Livraria do Ipea

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

70076-900 – Brasília – DF

Fone: (61) 3315-5336

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

