

DESEMPENHO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES BRASILEIRA NO PERÍODO DE 2004 A 2014: uma análise por setor e região

Thais Andreia Araujo de Souza¹
Universidade Estadual de Maringá
Marina Silva da Cunha²
Universidade Estadual de Maringá

RESUMO

Este trabalho teve por finalidade estudar o comportamento da produtividade brasileira entre 2004 e 2014 e o seu impacto no crescimento. Para isto, foi estudado o seu desempenho pela medida de produtividade total dos fatores, além de se pautar em análises por setores e regiões, buscando constatar quais regiões e setores mais contribuíram para a baixa produtividade agregada brasileira observada, considerados os poucos estudos sobre a produtividade de forma mais desagregadas. Ademais, a partir das estimativas para a produtividade, foi realizada uma decomposição do crescimento para verificar como decorreu a contribuição da produtividade para o crescimento econômico. Dentre os resultados, foi verificado que houve maior crescimento da produtividade total dos fatores nos serviços e que houve queda na indústria. As regiões que obtiveram melhor desempenho foram Norte, Nordeste e Centro-Oeste, dependendo do setor analisado. E, considerando todas as regiões, somente a indústria contribuiu negativamente para o crescimento, exceto no Centro-Oeste.

Palavras-chave: Crescimento Econômico. Produtividade Total dos Fatores. Decomposição do Crescimento.

ABSTRACT

This paper aimed to study the behavior of Brazilian productivity between 2004 and 2014 and its impact on growth. To this, its performance was studied by the measure of total factor productivity, besides being based on analyzing sectors and regions. This paper aimed to verify which regions and sectors contributed most to the low aggregate productivity, considering the few studies on the productivity in disaggregated forms. In addition, after productivity's performance was verified, a growth decomposition was performed to verify how productivity contributed to economic growth. Among the results, it was verified that there was greater increase of the total productivity of the factors in the services and that there was decrease in the industry. The regions that obtained the best performance were the North, Northeast and Center-West, depending on the sector analyzed. And, considering all regions, only the industry contributed negatively to growth, except for the Midwest.

Keywords: Economic Growth. Total Factor Productivity. Growth Decomposition.

Área 3: Economia Regional e Urbana
CLASSIFICAÇÃO JEL: D24. O47.

¹ Mestre pelo Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: thaisandreiaa@gmail.com

² Professora do Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Estadual de Maringá. E-mail: mscunha@uem.br

1 INTRODUÇÃO

A produtividade é um tema muito atual no cenário econômico brasileiro. Isto decorreu da preocupação em garantir que a economia crescesse de forma sustentável no longo prazo. Considerando que o crescimento tem caído nos últimos anos, em média de 4,1% a.a. no triênio 2008-2010 para 2,0% a.a. no triênio 2011-2013, de acordo com Bonelli (2014) surgiu a necessidade de avaliar quais medidas poderiam ser adotadas com o intuito de que o Produto Interno Bruto (PIB) volte a mostrar crescimento contínuo no decorrer dos anos.

Este interesse na produtividade como fator de crescimento econômico decorreu porque, segundo De Negri e Cavalcante (2014), os incentivos ao investimento não tiveram impactos suficientes para estimular a economia brasileira no longo prazo, dada a sua resiliência, e, a indústria, que é o motor da economia segundo Kaldor (1973), tem perdido espaço na composição do PIB para os serviços. Dados os fatos, muitos estudiosos encontraram ou reencontraram na produtividade a solução para voltar a estimular o crescimento econômico. Contudo, conforme afirmaram Squeff e De Negri (2014), a eficiência produtiva brasileira teve desempenho baixo desde o período de 1980, com leve crescimento no começo dos anos 2000. Assim, para que a produtividade passasse a contribuir para o crescimento brasileiro sustentável no longo prazo, primeiramente, seria necessário que o seu desempenho melhorasse.

Então, seria preciso verificar empiricamente como se comportou a produtividade brasileira para estudar, de maneira mais abrangente a sua evolução e nível. Contudo, conforme indicaram De Negri e Cavalcante (2014), esta análise esbarra em muitos empecilhos, dada a dificuldade de análise da produtividade desagregada, considerando a falta de dados ou de metodologia para a estimação. Por isto, a maioria das análises teve como enfoque o estudo da produtividade agregada ou setorial no país, considerando a maior disponibilidade de dados e metodologia de estimação.

Verificadas as colocações de De Negri e Cavalcante (2014), este trabalho tem como objetivo principal verificar o desempenho da produtividade brasileira, suas causas e seu impacto para o crescimento econômico. Para isto, é analisada uma medida de produtividade desagregada por regiões e setores, sendo ela a produtividade total dos fatores (PTF), que é uma medida total.

Neste contexto, o objetivo deste trabalho é mensurar a produtividade total dos fatores de forma desagregada por setor (agropecuária, indústria e serviços) e região (Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste) no país, de 2004 e 2014.³ O intuito da análise é verificar quais regiões e setores foram responsáveis pela maior contribuição para o baixo desempenho agregado. Ademais, também foi procurado verificar o impacto que a taxa de crescimento destas produtividades surtiram no crescimento econômico por meio da decomposição do crescimento, verificando se a tendência de crescimento para ambas foi a mesma.

A partir da análise do crescimento econômico de Abramovitz (1956), Kendrick (1956) e Denison (1962) a produtividade passou a ser considerada primordial para explicar parcela significativa do crescimento, de acordo com Griliches (1998). Conforme apontado pelo autor, Abramovitz, Denison e Kendrick estavam entre os autores que mais defendiam a produtividade como sendo importante para a determinação do crescimento econômico, porém, como criticou Griliches (1998), estes falharam na explicação teórica da origem da produtividade, ou, também como esta seria medida. Coube a Solow (1956) e Swan (1956) introduzirem a produtividade em um modelo de crescimento econômico, considerando que ambos a chamavam de progresso técnico. O modelo de crescimento escolhido partiu da

³ A justificativa para o início da análise em 2004 é a disponibilidade de dados, pois só a partir deste ano o IBGE passou a incluir a área rural da região Norte na Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílio, utilizada como fonte de dados.

análise de uma função de produção, que até então era uma ferramenta principalmente utilizada nas análises microeconômicas. Para Solow (1956) o progresso técnico era um fator de aumento de escala pelo qual a produção era multiplicada. Enquanto em Swan (1956), o progresso técnico era inicialmente neutro, porém, ia se responsabilizando por aumentos na produção que não eram causados por aumentos do capital ou trabalho, e, também acrescia a produção indiretamente através do seu aumento da contribuição do capital.

Em oposição a esses modelos, surgiram os modelos endógenos em que o progresso técnico seria interno ao modelo de crescimento econômico. Dentre estes estudiosos se encontram Romer (1986), Lucas (1988) e Romer (1990), que foram conhecidos também pela atenção aos rendimentos crescentes à escala e por considerarem modelos em equilíbrio imperfeito, assumindo equilíbrio em competição monopolística, além da inclusão do estoque de capital humano na função de produção. Ainda considerando a produtividade total dos fatores, ou progresso técnico, ou mudança tecnológica, há também o modelo de Mankiw, Romer e Weil (1992) que buscou defender as contribuições de Solow para o crescimento econômico, ao encontrar soluções para algumas das críticas apontadas no seu modelo. Com isto, foi considerado um modelo de Solow aumentado com capital humano, e, para os autores, esta modificação se encaixou melhor na descrição do crescimento dos países.

Considerando a evolução da produtividade total dos fatores no Brasil desde a década de 1950, se verificou que, de acordo com Souza (2017), a PTF obteve uma taxa de crescimento média em 2,96% a.a. Na década posterior, 1960, a taxa de crescimento das medidas caiu, 1,59% a.a. em média. Já na década de 1970 este quadro se inverteu, sendo que a PTF apresentou um crescimento abaixo da produtividade do trabalho e acima da produtividade do capital, 2,49% a.a. em média. Na década de 1980, a PTF caiu em 1,92% a.a. na média. Esta tendência de queda continuou no período seguinte, sendo que nos anos 1990 a PTF teve recuo em 0,31% a.a., indicando que o período não foi favorável para a produtividade. Já nos anos 2000, esta tendência se modificou um pouco, a PTF apresentou um crescimento de 0,09% a.a. Ao contrário do que ocorreu na década de 2000, no período de 2010 a 2014 a medida apresentou queda, 1,13% a.a. na PTF. Contudo, ao considerar todo o período analisado, a medida obteve crescimento positivo, sendo 0,84% a.a. na PTF.

2 REVISÃO EMPÍRICA

O estudo da produtividade pode ser feito a partir de algumas metodologias e medidas, tanto da produtividade total dos fatores, que é uma medida total, quanto da produtividade do trabalho e capital, que são medidas parciais. Barbosa-Filho, Pessoa e Veloso (2010) estudaram o crescimento da produtividade brasileira por meio da PTF entre os anos de 1992 e 2007. No período de 1992 a 1999, a taxa de crescimento foi de 1,4% a.a., enquanto no período de 1999 a 2007 foi de 0,11% a.a. Na estimação o estudo fez uso do nível de utilização da capacidade instalada e capital humano inclusos na função de produção.

Bonelli e Veloso (2012) estudaram crescimento da PTF no Brasil no período de 1995 a 2009, concluindo que durante o período de 1995 a 2003 o crescimento médio da PTF foi negativo em 0,8% a.a., enquanto no período de 2003 a 2009 foi positivo em 1,7% a.a. A estimação foi feita a partir de uma função do tipo Cobb-Douglas acrescida do nível de utilização da capacidade instalada. É possível verificar que os resultados encontrados divergem dos resultados de Barbosa-Filho, Pessoa e Veloso (2010).

Assim como Bonelli e Veloso (2012), Bonelli e Bacha (2013) utilizaram a mesma metodologia, porém, com foco no período de 1990 a 2011. O estudo concluiu que nos três primeiros anos do estudo a produtividade se manteve praticamente inalterada. No período de 1993 a 1999, afirmaram que a taxa média de crescimento da PTF foi de 0,24% a.a., enquanto no período de 2000 a 2011 o crescimento foi de 1,03% a.a.

Adotando uma metodologia um pouco diferenciada, Ferreira e Veloso (2013) estimaram a PTF fazendo uso do capital humano na função de produção e utilizando dados em dólares em paridade do poder de compra. Ao analisar o período de 1993 a 2003 indicaram um decréscimo da produtividade em 1,2%. Enquanto no período de 2003 a 2009 o crescimento foi positivo em 1,5%. Bonelli (2014) ao estudar o crescimento da produtividade total dos fatores brasileira, no período de 2003 a 2013, encontrou que o crescimento médio foi de 1,3% a.a., valor próximo ao obtido por Bonelli e Veloso (2012).

Devido à dificuldade de obter dados mais desagregados, principalmente de estoque de capital fixo, há certa restrição em relação ao estudo da PTF de forma mais desagregada. Evidenciado pelo fato que no Brasil não existe sequer uma medida oficial de capital fixo. Porém, alguns estudos tiveram êxito em verificar a produtividade total dos fatores desagregada, como Tavares, Ataliba e Castelar (2001) que estimaram a PTF em nível estadual, no período de 1986 a 1998, sendo este um grande avanço em verificar desigualdades regionais de produtividade. Porém, dada a dificuldade de obtenção de dados necessários à análise em nível estadual, foi utilizado o consumo de energia não residencial como *proxy* para o capital físico. Entre as conclusões obtidas, os estados do Sudeste, juntamente com o estado do Pernambuco, foram considerados entre os que tiveram maior produtividade.

Grande parte dos trabalhos que se incubiram de estudar a PTF de maneira mais desagregada focaram suas análises no macrossetor agropecuário, como Pereira (1999), Ferreira (2010), Gasques *et al.* (2010) e Gonçalves e Parré (2012). Esta grande preocupação em estudar a produtividade no setor agropecuário provavelmente decorreu de ser o setor que mais cresceu em termos de produtividade no país, de acordo com Squeff e De Negri (2014).

Gasques *et al.* (2010) analisaram a agropecuária do país através do enfoque nos estados. Estudaram o período de 1970 a 2006 por meio do uso de dados dos Censos Agropecuários. Utilizaram como medida de PTF o índice de Tornqvist, muito utilizado nos estudos do tema. Assim como Squeff e De Negri (2014), Gasques *et al.* (2010) observaram que a produtividade total dos fatores da agropecuária cresceu de forma contínua no país, devido ao aumento do capital humano dos trabalhadores do setor, além do aumento da eficiência das máquinas e equipamentos utilizados. A maior utilização e aumento da eficiência das máquinas e equipamentos foi acompanhada pela migração dos trabalhadores do setor para a indústria e serviços, conforme observado por De Negri e Cavalcante (2014), o que também caracterizou a mudança estrutural segundo Squeff e De Negri (2014).

Pereira (1999) também estudou a produtividade total dos fatores na agricultura brasileira em um período considerado mais longo, sendo de 1970 a 1996. Ao contrário de Gasques *et al.* (2010), utilizou como medida de PTF o índice de Malmquist⁴. E, também confirmou o crescimento da produtividade na agricultura durante o período, porém, afirmou que este não foi homogêneo em todas as regiões do país, mas que se concentrou em determinados locais, a saber, Centro-Oeste, Sul e Sudeste. Isto sugeriu que a região Nordeste, que teve por característica o predomínio da agricultura familiar, de acordo com Nogueira, Infante e Mussi (2014), obteve menor crescimento da PTF. Portanto, regiões que tiveram como características o grande latifúndio e a pecuária extensiva, por também contarem com maior quantidade de capital disponível, tiveram também melhores condições de ter maior produtividade, conforme Pereira (1999) descreveu.

Conforme foi observado por Nogueira, Infante e Mussi (2014), a região Nordeste teve por característica a agricultura familiar. Araújo e Mancal (2015) estudaram a agricultura nesta região e constataram que, durante o período de 1970 até 2006, mesmo período observado por Gasques *et al.* (2010), houve sim crescimento de produtividade na agricultura

⁴ É um índice que permite a comparação de duas economias, ou da mesma em diferentes períodos. Primeiro, é obtida a razão entre a produção e insumos das diferentes economias e períodos, após isso, é obtida a razão entre os dois resultados. Este tipo de análise permite fazer comparações.

da região. Porém, também afirmaram que este crescimento não ocorreu de forma homogênea em toda a região. Para a estimação da produtividade total dos fatores, Araújo e Mancal (2015) fizeram uso da fronteira de produção e índice de Malmquist, assim como Pereira (1999).

Ferreira (2010) estudou a produtividade total dos fatores no estado de Minas Gerais durante o período de 1985 a 2003. Entre suas conclusões verificou que a produtividade no estado seguiu tendência de queda, refletindo a queda da produtividade no Brasil. Lembrando que esta queda da produtividade, a partir da década de 1980, foi verificada por De Negri e Cavalcante (2014). Em comparação com outros estados e regiões, Ferreira (2010) afirmou que a produtividade total dos fatores de Minas Gerais seguiu comportamento inferior ao dos estados da região Sul, porém, que a sua produtividade era maior do que dos estados da região Nordeste. Ferreira (2010) atribuiu à produtividade do trabalho a causa da queda da produtividade total dos fatores.

Relacionado ao setor de agropecuária, Gonçalves e Parré (2012) estudaram o comportamento da produtividade total dos fatores na agroindústria brasileira, além da produtividade do trabalho e capital, de forma complementar. Analisaram o período de 1996 a 2006, e, assim como Gasques *et al.* (2010) utilizaram o índice de Tornqvist como medida de PTF. O setor seguiu tendência similar à agricultura em termos de produtividade, sendo que, de acordo com Gonçalves e Parré (2012), no período houve crescimento de 26,11% em termos de eficiência produtiva.

Em relação à análise da produtividade total dos fatores na indústria em termos regionais, Rigitano, Nascimento e Camara (2013) estudaram como se comportou a PTF no Paraná. A medida adotada para mensurar a produtividade aderiu à metodologia de Olley e Pakes⁵, com alguns ajustes. No período analisado, 2000 a 2006, verificaram que a PTF seguiu a tendência da produção da indústria, porém, que o crescimento da produtividade foi maior na região metropolitana de Curitiba.

3 METODOLOGIA

3.1 Controvérsias sobre o Método de Cálculo

A produtividade tem sido um tema recorrente no estudo da economia e especialmente no Brasil, devido ao seu baixo crescimento, conforme De Negri e Cavalcante (2014). Assim, surgiram várias preocupações a respeito do melhor modo de mensurá-la, visando representar o mais fiel possível a realidade.

Desse modo, vários estudos se propuseram a desenvolver medidas de cálculo da PTF que considerassem maior abrangência de variáveis relacionadas à produção na estimação, como a inclusão do estoque de capital humano, número de horas trabalhadas, nível de utilização da capacidade instalada, entre outros. Entre estes estudos se encontraram Gomes, Pessôa e Veloso (2003) e Barbosa-Filho, Pessôa e Veloso (2010), por exemplo. O primeiro fez uso de uma medida de progresso da fronteira tecnológica⁶ e do estoque de capital humano, enquanto o segundo fez uso do número de horas trabalhadas, capital humano e nível de utilização da capacidade instalada.

Há também estudos que procuraram mostrar as diferentes metodologias de cálculo tanto da produtividade total dos fatores (PTF) quanto da produtividade do trabalho, entre eles se encontraram o trabalho de Ellery Jr (2014), Messa (2014) e Barbosa-Filho e Pessôa (2014). Os trabalhos estudaram as dificuldades de mensuração da PTF devido ao grau de

⁵ É um método pelo qual a função de produção é representada por um modelo semiparamétrico em dois estágios com inversão de uma função de demanda por insumos intermediários como expressão da produtividade.

⁶ Em Gomes, Pessôa e Veloso (2003) a taxa de crescimento da produtividade do trabalho dos Estados Unidos é considerada como fronteira de progresso tecnológico em termos de produtividade.

subjetividade dado ao pesquisador na tomada de decisões sobre a forma como as séries das variáveis deveriam ser usadas e medidas. Alguns mostraram que seria necessária a definição de uma função de produção que nem sempre corresponde à da realidade, podendo superestimar ou subestimar a verdadeira produção, além de também ser necessária a determinação correta do valor dos parâmetros dessa função, de modo a exprimir a verdadeira intensidade de uso de cada fator.

Por sua vez, há a difícil mensuração do estoque de capital, que na maioria das vezes foi estimado pelo método do inventário perpétuo, como dito por De Negri e Cavalcante (2014) e Ellery Jr (2014). Por fim, também existe a decisão de inclusão ou não do nível de capital humano na sua mensuração, que conforme De Negri e Cavalcante (2014), dependendo dos países, pode haver crescimento ou redução da produtividade quando ajustada para o capital humano. Segundo Ellery Jr (2014) há diferenças significativas com a inclusão desta variável, sendo que quando a produtividade brasileira foi ajustada para o capital humano, o seu nível foi menor do que a série sem o ajuste para capital humano.

Fora esses problemas, seria necessário que o pesquisador decidisse sobre a melhor medida de unidade de trabalho, visto que seria possível fazer uso da população ocupada ou do número de horas trabalhadas. Outro fator que também ocasiona diferenças no cálculo da PTF com a sua inclusão, de acordo com Ellery Jr (2014), seriam os preços relativos, devido ao fato de serem mais voláteis por estarem ligados a movimentos de preços internacionais. Por exemplo, se houvesse insumos mais baratos no país, a produtividade sofreria efeito positivo, sem efetivamente ter ocorrido melhoria de eficiência. Portanto, dependendo da metodologia de escolha para o cálculo da PTF, os resultados poderiam apresentar algumas variações.

3. 2 Base de Dados

As variáveis utilizadas para a mensuração da produtividade total dos fatores foram obtidas de diferentes fontes, abrangendo o período de 2004 a 2014. O rendimento mensal do trabalho principal, posição na ocupação do trabalho principal, situação de ocupação, idade do morador, produto pela ótica da renda, remuneração dos empregados, deflator implícito do PIB, total de ocupações, peso da pessoa e população economicamente ativa foram utilizadas para a estimação dos parâmetros da função. Estes dados foram obtidos da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e do Sistema de Contas Nacionais (SCN).

O valor bruto da produção por atividade e região e o deflator implícito forneceram a estimativa de produção real. Já a população foi utilizada para o cálculo da taxa de crescimento populacional; a produção, deflator implícito e horas trabalhadas dos Estados Unidos⁷ foram necessárias para estimação da taxa de progresso técnico ou fronteira de progresso tecnológico. O investimento, depreciação e capital líquido residencial e o não residencial dos Estados Unidos⁸ foram usados no cálculo da taxa de depreciação, essas taxas, conjuntamente com a formação bruta de capital fixo e deflator implícito, produção regional e produção nacional, foram fundamentais para a metodologia de cálculo do estoque de capital fixo, com a produção nacional sendo utilizada para o cálculo do produto potencial, e, conseqüentemente, o nível de utilização da capacidade instalada. Estes dados foram coletados das Contas Regionais (IBGE), do Sistema de Contas Nacionais (IBGE) e do Bureau of Economic Analysis (BEA).

Em relação ao capital humano foram utilizadas as variáveis rendimento mensal do trabalho principal, situação de ocupação, anos de estudo, grupamento de atividades, idade do

⁷ A taxa de crescimento da produtividade do trabalho nos Estados Unidos foi considerada como fronteira tecnológica para Gomes Pessôa e Veloso (2003). Sendo que, ela foi definida como o maior nível possível de ser alcançado em uma trajetória.

⁸ A taxa de depreciação foi calculada com base nas Contas Nacionais dos EUA por causa da confiabilidade dos seus dados, conforme Gomes, Pessôa e Veloso (2003).

morador, unidade de federação e peso da pessoa. Por fim, a quantidade de horas médias anuais trabalhadas foi estimada considerando as unidades de federação, grupamento de atividades no trabalho, idade do morador, situação de ocupação, peso da pessoa e número de horas habitualmente trabalhadas. Estes dados também foram extraídos da PNAD.

3.3 Métodos

O intuito do trabalho é calcular a produtividade brasileira e analisar o seu desempenho no período de 2004 até 2014. O período analisado foi escolhido devido às restrições dos bancos de dados, sendo que há mudanças de metodologia antes de 2004 e os dados mais recentes em termos regionais são do ano de 2014.

A desagregação foi feita considerando os três setores da economia, agropecuária, indústria e serviços, além de também ser estimado o agregado. Também foi realizada a desagregação por grandes regiões, Norte, Nordeste, Sudeste, Sul e Centro-Oeste, além, é claro, da estimação considerando o Brasil como todo.

Este trabalho procurou seguir algumas sugestões de Ellery Jr. (2014) para a metodologia utilizada na estimação da produtividade total dos fatores. Sendo, portanto, considerada em sua estimação, além dos fatores tradicionais (produto, capital e trabalho), o nível de utilização da capacidade instalada, o estoque de capital humano e a quantidade média de horas trabalhadas anualmente.

Com isto, partiu-se da existência de uma função agregada de produção para a estimação da PTF, sendo sua especificação dada por uma função do tipo Cobb-Douglas. Por conseguinte, a função apresenta homogeneidade de primeiro grau e produtividade marginal positiva e decrescente nos insumos, além de apresentar retornos constantes a escala e considerar um mercado em equilíbrio competitivo, se aproximando da versão de Mankiw, Romer e Weil (1992). Desse modo, a função de produção agregada segue o modelo proposto por Barbosa-Filho, Pessôa e Veloso (2010):

$$Y_{t,i,j} = A_{t,i,j} (u_{t,i,j} K_{t,i,j})^\alpha (H_{t,i,j} L_{t,i,j})^{1-\alpha} \quad (1)$$

Em que $Y_{t,i,j}$ é o produto agregado, $A_{t,i,j}$ é a produtividade total dos fatores, $u_{t,i,j}$ é o nível de utilização da capacidade instalada, $K_{t,i,j}$ é o estoque de capital fixo, $H_{t,i,j}$ é o capital humano por trabalhador e $L_{t,i,j}$ é o número de horas médias trabalhadas na economia.

Rearranjando a função, obtêm-se a estimativa da PTF ou A:

$$A_{t,i,j} = \frac{Y_{t,i,j}}{(u_{t,i,j} K_{t,i,j})^\alpha (H_{t,i,j} L_{t,i,j})^{1-\alpha}} \quad (2)$$

Em que $t = 1, \dots, 11$ representa os anos, $i = 1, \dots, 3$ indica os setores da economia, $j = 1, \dots, 5$ distingue as grandes regiões e α é a elasticidade do produto relacionada ao capital, sendo igual à parcela de renda do capital na renda agregada quando está em equilíbrio competitivo.

Definida a forma funcional a ser utilizada, foi preciso estabelecer qual valor seria adotado para α . Para isto, foi utilizada a metodologia indicada por Gomes, Bugarin e Ellery Jr. (2005). Primeiramente, foi estimada a renda do trabalho considerando a razão entre a remuneração dos empregados e o valor adicionado da produção brasileira para cada ano do período obtido do Sistema de Contas Nacionais (SCN). Com o intuito de corrigir o valor, que foi muito distante do encontrado internacionalmente e que também deveria levar em consideração a renda dos autônomos e empregadores, foram utilizados os microdados da base da Pesquisa por Amostra de Domicílios (PNAD) e foram estimadas os ganhos dos empregados, dos autônomos e dos empregadores, considerando o peso das pessoas e idade superior a 10 anos. Após isso, foi obtida a razão entre a soma dessa renda dos autônomos e

empregadores e a renda dos empregados. O valor resultante foi multiplicado pelo rendimento dos empregados dado pelo SCN. Em seguida, a fim de obter o valor médio da renda dos trabalhadores, a renda dos empregados corrigida foi dividida pelo número de trabalhadores ocupados. Após, a parcela de rendimento do trabalho foi encontrada pela multiplicação da renda média dos trabalhadores pela população economicamente ativa e a razão pelo valor adicionado da economia. A renda do trabalho do período foi dada pela média dos rendimentos anuais, e a renda do capital foi obtida pela renda do trabalho menos um.

Após a definição do valor dos parâmetros, foi necessário decidir sobre a unidade de medida que seria considerada para indicar a produção agregada. E, de acordo com Ellery Jr. (2014), como a PTF foi calculada por grande região e macrossetor, sendo medidas mais desagregadas, foi preferível usar o valor bruto da produção, de modo a impedir vies na estimação. A produção real foi obtida utilizando o deflator implícito do PIB com base no ano de 2010, sendo o valor da produção do macrossetor dado pela soma das atividades pertencentes ao macrossetor.

Em seguida foi construído o estoque de capital fixo, utilizando a metodologia do inventário perpétuo, em que:

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t \quad (3)$$

Sendo K_{t+1} e K_t o estoque de capital agregado no período $t+1$ e t , I_t o investimento anual bruto e δ a taxa de depreciação do estoque de capital fixo anual. Para estimar a série foi necessário um valor inicial do estoque de capital fixo e também a taxa de depreciação. Seguindo Gomes, Pessôa e Veloso (2003), o estoque inicial foi obtido por:

$$K_0 = \frac{I_0}{(1+g)(1+n) - (1-\delta)} \quad (4)$$

Com K_0 sendo o estoque de capital inicial, I_0 o investimento inicial, g a taxa de progresso técnico anual e n a taxa de crescimento populacional anual. De acordo com Gomes, Pessôa e Veloso (2003), o investimento inicial foi obtido pela média do investimento dos cinco primeiros anos do período. Todos os dados foram deflacionados pelo deflator implícito do PIB com base no ano de 2010 e as atividades foram agregadas de acordo com os respectivos macrossetores a que pertenciam. A taxa de progresso técnico foi considerada como a taxa de crescimento anual da produtividade do trabalho dos Estados Unidos⁹. E a depreciação foi calculada seguindo a equação:

$$\delta = 1 - \frac{K_{t+1} - I_t}{K_t} \quad (5)$$

A depreciação utilizada foi calculada considerando dados dos Estados Unidos, conforme sugerido por Gomes, Pessôa e Veloso (2003), dada a confiabilidade dos dados. Após a estimação do estoque de capital fixo nacional, foi possível utilizar a metodologia de Garafolo e Yamarik (2002) para estimar os estoques das Grandes Regiões:

$$k_{t,i,j} = \left[\frac{y_{t,i,j}}{Y_{t,i}} \right] K_{t,i,j} \quad (6)$$

Com $k_{t,i,j}$ sendo o estoque de capital fixo por Grande Região e $y_{t,i,j}$ o produto por Grande Região. Enquanto $Y_{t,i}$ e $K_{t,i,j}$ são a produção e o estoque de capital fixo nacionais, respectivamente.

O cálculo do nível de utilização da capacidade instalada foi realizado se baseando em Feijó (2006):

⁹ Considerada como a fronteira tecnológica para PTF de acordo com Gomes, Pessôa e Veloso (2003).

$$u_{t,i,j} = \frac{Y_{t,i,j}}{Y_{t,i,j}^*} \quad (7)$$

Em que $u_{t,i,j}$ é o nível de utilização da capacidade instalada, $Y_{t,i,j}$ é a produção efetiva agregada e $Y_{t,i,j}^*$ é a produção potencial. O produto potencial foi obtido através do uso do filtro de Hodrick Prescott¹⁰, conforme sugerido por Sala (2014). Como o produto potencial denota as possibilidades de crescimento econômico no médio e longo prazo sem acelerar a inflação, de acordo com Souza Jr (2009), ocorreram anos em que o PIB efetivo foi superior do que o potencial, nestes anos o nível de utilização da capacidade instalada foi considerado máximo, ou seja, igual a 1.

A medida de trabalho utilizada na estimação foi baseada na metodologia de Barbosa-Filho e Pessoa (2014):

$$L_{i,j} = \sum_{i=1}^N p_{i,j} HT_{i,j} \quad (8)$$

$L_{i,j}$ é a quantidade média de horas trabalhadas na semana de todos os trabalhadores, $HT_{i,j}$ é a quantidade média de horas trabalhadas por trabalhador e $p_{i,j}$ é o peso da pessoa na amostra. A quantidade média de horas trabalhadas na semana foi, então, multiplicada pela quantidade de semanas do ano, de modo a obter a quantidade média de horas trabalhadas no ano por todos os trabalhadores.

A mensuração do capital humano seguiu a metodologia de Caselli (2005), sendo estimada através da função:

$$H_{i,j} = e_{i,j} \phi_{i,j}(s_{i,j}) \quad (9)$$

Com $H_{i,j}$ sendo o estoque de capital humano por pessoa, $\Phi_{i,j}$ representando os retornos à educação e $s_{i,j}$ a escolaridade média. A estimação dos retornos à educação seguiu a equação de salários de Mincer (1974)¹¹, em que:

$$\ln(w_{i,j}) = \beta_0 + \beta_1 s_{i,j} + \beta_2 \exp_{i,j} + \beta_3 \exp_{i,j}^2 + \varepsilon_{i,j} \quad (10)$$

Em que $\ln(w_{i,j})$ é o logaritmo natural do rendimento dos trabalhadores e $\exp_{i,j}$ é igual à experiência. Conforme Bills e Klenow (2000) a experiência foi obtida através de:

$$\exp = idade - s - 6 \quad (11)$$

O retorno à educação assumiu o valor de β_1 na equação de rendimentos.

Já a população economicamente ativa (PEA) foi estimada considerando pessoas acima de 10 anos, de acordo com o indicado pelo Instituto Brasileiro de Geografia e Estatística (IBGE, 2017). Assim como também foi considerada esta faixa etária para a estimação das horas médias totais trabalhadas e capital humano. E, para o ano de 2010, foi usada interpolação linear na obtenção dos dados.

A decomposição do crescimento, que visou demonstrar o quanto cada fator de produção contribuiu para o desempenho da produção seguiu a metodologia de Barbosa-Filho, Pessoa e Veloso (2010), para o modelo que considera a PTF, e foi dada por:

$$\frac{1}{N} \ln \left(\frac{Y_{t+N}}{Y_t} \right) = \frac{1}{N} \left\{ \ln \left(\frac{A_{t+N}}{A_t} \right) + \alpha \ln \left(\frac{u_{t+N} K_{t+N}}{u_t K_t} \right) + (1 - \alpha) \left[\ln \left(\frac{H_{t+N}}{H_t} \right) + \ln \left(\frac{L_{t+N}}{L_t} \right) \right] \right\} \quad (12)$$

A equação mostra o quanto a taxa de crescimento anual média de cada fator contribuiu para o crescimento do produto no período.

¹⁰ O filtro foi feito utilizando o *software* econométrico Eviews.

¹¹ O cálculo da equação de rendimentos foi feito utilizando o *software* Stata.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Através da metodologia de Gomes, Bugarin e Ellery Jr. (2005) empregada, o parâmetro α obtido foi 0,40, valor superior ao encontrado pelos autores, 0,33, porém, igual ao encontrado por Gomes, Pessôa e Veloso (2003). Como a metodologia adotada foi a mesma de Gomes, Bugarin e Ellery Jr. (2005), foi possível verificar que houve mudança na parcela dos fatores de insumos utilizados na produção, por isso a importância de utilizar um parâmetro que retratasse a realidade do período analisado.

Para a estimação do estoque de capital fixo, os valores da taxa de progresso técnico, da taxa de crescimento populacional e da taxa de depreciação obtidos foram iguais a 0,94% a.a., 1,03% a.a. e 3,65% a.a., respectivamente. Novamente, os resultados foram estimados utilizando dados que representassem a realidade do período analisado, 2004 a 2014.

A partir dessas definições foi possível calcular a produtividade total dos fatores, conforme metodologia de Barbosa-Filho, Pessôa e Veloso (2010). Assim, na Figura 1 está apresentada a evolução da produtividade total dos fatores no Brasil. Na Figura 1a pode ser observada a produtividade total dos fatores brasileira no período de 2004 até 2014, em que foi possível verificar tendência de crescimento até o período de 2008, ano da crise financeira. Após este ano, o que se identificou foi uma tendência de queda com leve recuperação no ano de 2013 para 2014. Considerando todo o período foi possível constatar uma tendência de estagnação. Durante o período a variação percentual média foi de 0,40% a.a., novamente, caracterizando crescimento ínfimo da PTF, comparado aos resultados obtidos por Bonelli (2014)¹².

Inicialmente, na Figura 1b está o comportamento da produtividade total dos fatores (PTF) nos três macrossetores da economia brasileira. É interessante destacar que o macrossetor que teve maior variação percentual no período foi o de serviços, com variação média de 2,91% a.a. Em seguida o setor agropecuário obteve variação média de 1,98% a.a. Enquanto esses dois setores tiveram variação percentual positiva, a indústria apresentou variação média negativa em 1,35% a.a. Os três macrossetores obtiveram queda no ano posterior à crise de 2008, porém, os serviços se mantiveram estagnados até o ano de 2012, com queda no ano de 2013 e se recuperando no ano de 2014. Na agropecuária foi verificada uma tendência de queda até o ano de 2006, recuperação até o ano de 2008, contudo, após a crise ocorreu queda até o ano de 2010, levando a uma recuperação a partir do ano seguinte. Ao contrário dos serviços e agropecuária, a indústria transitou com períodos de variações positivas e negativas na PTF, sendo que após a crise houve recuperação do setor até o ano de 2010, porém, a indústria continuou caindo a partir de 2011 até o ano de 2014.

Foi possível verificar uma variação percentual positiva, mas pequena, na PTF para as regiões, conforme a Figura 1c. A região com a maior variação percentual média foi o Centro-Oeste, com 1,17% a.a., pouco mais do que 1% a.a. Já as outras regiões apresentaram certa estagnação na PTF, o Nordeste teve variação média próxima de 0,84% a.a., o Sudeste com 0,50% a.a. e o Sul com 0,35% a.a., já o Norte apresentou variação média negativa em 0,05% a.a. Portanto, em relação à PTF a região com melhor desempenho foi o Centro-Oeste.

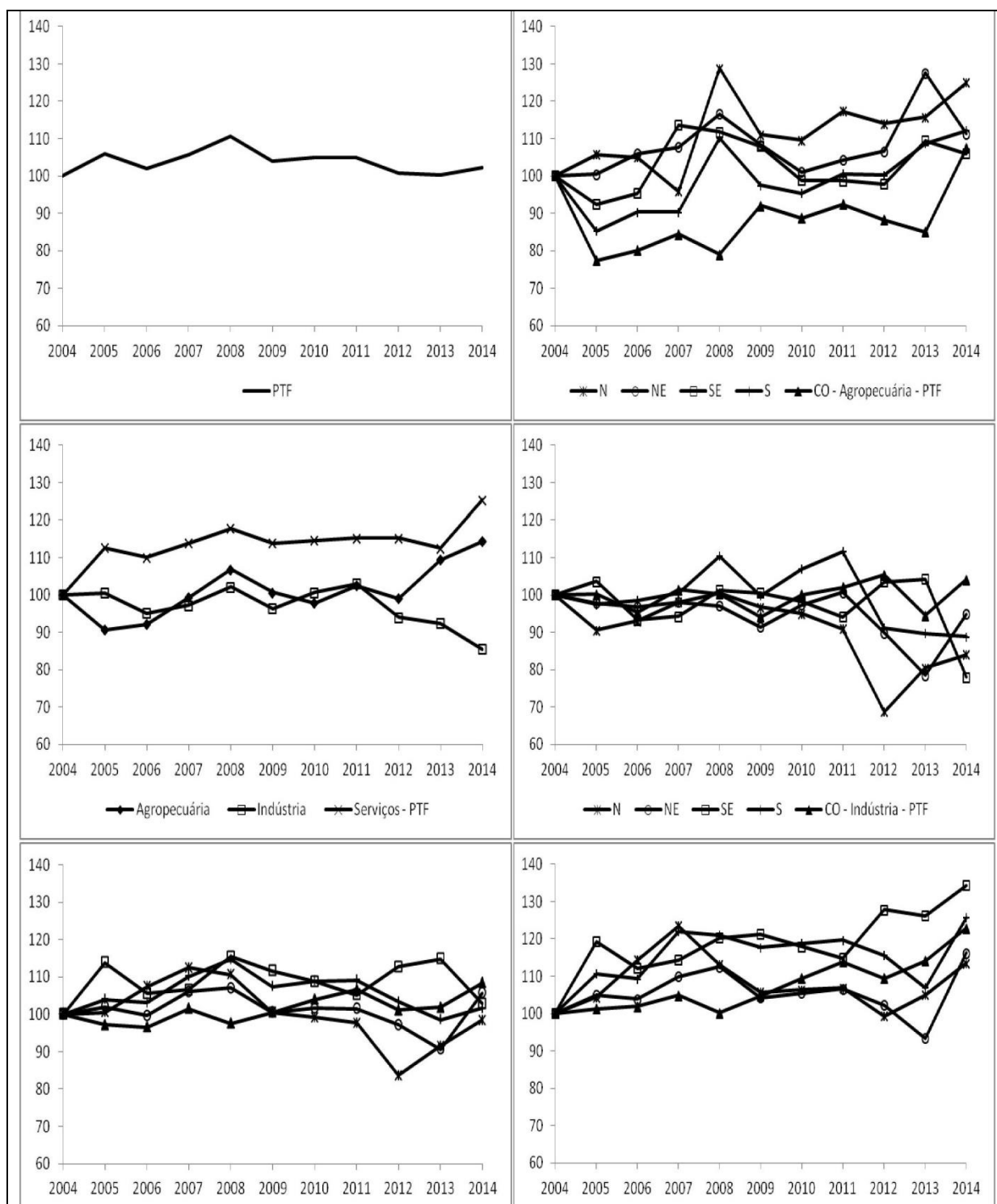
O comportamento da PTF na agropecuária por região está na Figura 1d. Foi possível verificar diferentes comportamentos para as regiões, porém, todas as regiões obtiveram variação percentual positiva no período, sendo a maior no Norte, 3,28% a.a., e a menor no Sudeste, 0,87% a.a. No Sul a variação foi de 1,69% a.a., no Nordeste de 1,60% a.a. e no Centro-Oeste de 1,12% a.a. Todas as regiões resultaram em variação percentual negativa após a crise de 2008, com exceção do Centro-Oeste, e, na região Sudeste a queda começou no ano de 2007, sendo intensificada após a crise de 2008.

¹² PTF no período de 2003 a 2014 foi de 1,3% a.a.

A respeito da PTF na indústria, na Figura 1e, foi verificado que nenhuma das regiões apresentou tendência de crescimento, com exceção da região Centro-Oeste com variação percentual média positiva no período de 0,08% a.a., porém, esta variação indicou estagnação, ficando muito aquém de 1% de crescimento. A variação percentual média foi negativa em 2,24% a.a. no Sudeste, 1,55% a.a. no Norte, 0,94% a.a. no Sul e 0,22% a.a. no Nordeste. A região que mais sofreu impacto da queda da produtividade total dos fatores na indústria foi o Sudeste, apesar de ter uma leve recuperação entre os anos de 2011 e 2013, porém, no ano de 2014 registrou queda novamente.

Em relação à PTF dos serviços, na Figura 1f, destaca-se uma leve tendência positiva na produtividade do período. O setor de serviços foi o que possuiu maior nível e variação percentual média no período, sendo esta variação de 4,01% a.a. no Sudeste, 2,96% a.a. no Sul, 2,61% a.a. no Centro-Oeste, 1,81% a.a. no Nordeste e 1,48% a.a. no Norte. Assim, é possível dizer que, assim como ocorreu no agregado da economia, como o setor de serviços representou a maior parcela do PIB também nas regiões, a PTF dos serviços nas regiões foi a que mais influenciou na PTF agregada das regiões, e, conseqüentemente na PTF agregada brasileira.

Figura 1 – Índice de Produtividade por Setor e Região no Brasil (2004-2014)



Fonte: elaboração própria com dados do IBGE, BCB, BEA e PNAD (2017).

Buscando verificar quanto cada fator contribuiu para o crescimento da economia brasileira, no período de 2004-2014, foi realizada a decomposição do crescimento para diferentes medidas da produtividade.

Inicialmente, na Tabela 1 podem ser observadas as contribuições de cada um dos fatores que integraram a função de produção, considerando a metodologia proposta por Barbosa-Filho, Veloso e Pessôa (2010). Considerando, primeiramente, o setor agropecuário,

verifica-se que houve crescimento da produção durante o período, sendo que a região Norte se destacou como sendo a região em que a produção mais cresceu, 3,75% a.a., seguida pelo Centro-Oeste, 1,25% a.a. Na região Sul a produção da agropecuária teve o menor crescimento no período, 0,13% a.a., ficando abaixo da média brasileira, 0,72% a.a. Ao se analisar o crescimento da produtividade total dos fatores, também foi possível constatar que houve crescimento durante o período, e, novamente a região Norte se destacou como a região em que houve maior crescimento da produtividade, 2,58% a.a, representando uma variação percentual de 68,90% em relação ao crescimento da produção. O crescimento da produtividade no período no Nordeste e Sul ficou acima de 1% a.a., sendo 1,35% a.a. e 1,42% a.a., respectivamente, contudo, quando se verificou a variação percentual da produtividade em relação à produção, se constatou que no Nordeste a PTF variou 375,21% em relação ao produto, e no Sul esta variação foi de 1085,50%. O Centro-Oeste apresentou o menor crescimento da produtividade no período, 0,76% a.a., sendo a sua variação percentual em relação ao produto 77,77%. Somente o Norte ficou acima da média brasileira em relação à PTF, sendo o seu crescimento de 1,65% a.a.

Em relação ao estoque de capital fixo ajustado pela utilização da capacidade instalada se nota crescimento durante o período, em que, novamente se destacou, como a região em que houve maior crescimento, o Norte, 2,00% a.a. Fora a região Norte, somente o Centro-Oeste obteve crescimento acima da média brasileira, sendo a taxa de crescimento do Centro-Oeste 0,99% a.a. e a brasileira 0,77% a.a.

Por sua vez, como ocorreu com a produção, produtividade e estoque de capital fixo, a região com maior crescimento para o capital humano, foi o Norte, 0,39% a.a. No Nordeste e Centro-Oeste o crescimento foi de 0,27% a.a. e no Sudeste e Sul foi de 0,26% a.a. Entretanto, o crescimento do capital humano brasileiro foi negativo no período, sendo -0,07% a.a.

Considerando a quantidade total de horas trabalhadas na economia, foi verificado que em todas as regiões houve queda no período. Sendo a maior no Sul, -1,42% a.a., seguida do Nordeste, com -1,28% a.a. No Centro-Oeste houve menor queda das horas trabalhadas, sendo -0,67% a.a. Foi possível concluir que no Norte, Nordeste e Sul, o fator de produção que mais cresceu e contribuiu para o crescimento foi a produtividade total dos fatores. No Centro-Oeste o fator que mais contribuiu foi o estoque de capital ajustado pelo nível de utilização da capacidade instalada, e, no Sudeste foi a contribuição negativa das horas trabalhadas na economia.

Em relação ao setor da indústria, todas as regiões tiveram crescimento da produção no período. Contudo, com exceção do Centro-Oeste, todas as regiões tiveram crescimento negativo na produtividade, o que afetou a média brasileira, a maior queda foi no Sudeste, 2,31% a.a., seguida pelo Norte, com 1,54% a.a. O crescimento do Centro-Oeste foi positivo em 0,78% a.a., e a média brasileira foi negativa em 1,33% a.a. Também houve crescimento do estoque de capital fixo ajustado em todas as regiões, sendo que no Centro-Oeste houve maior crescimento, 2,18% a.a. e o menor no Sudeste, 1,17% a.a., a média brasileira foi de 1,29% a.a., sendo que o Sudeste e o Sul cresceram abaixo desta média.

Tabela 1 – Decomposição do Crescimento por Setor e Região no Brasil (2004-2014)

SETOR/LOCALIDADE	<i>Y</i>	<i>A</i>	<i>uK</i>	<i>H</i>	<i>L</i>
Agropecuária					
Brasil	0,72	1,65 (229,63)	0,77 (107,62)	-0,07 (-10,35)	-1,11 (-154,25)
Norte	3,75	2,58 (68,90)	2,00 (53,32)	0,39 (10,29)	-0,83 (-22,10)
Nordeste	0,36	1,35 (375,21)	0,63 (174,38)	0,27 (75,07)	-1,28 (-356,66)
Sudeste	0,28	0,76 (269,56)	0,46 (163,95)	0,26 (91,03)	-0,82 (-288,60)
Sul	0,13	1,42 (1085,50)	0,53 (407,72)	0,26 (199,72)	-1,42 (-1082,86)
Centro-Oeste	1,25	0,97 (77,77)	0,99 (79,02)	0,27 (21,85)	-0,67 (-53,46)
Indústria					
Brasil	1,27	-1,33 (-104,18)	1,29 (101,36)	0,35 (27,13)	0,66 (51,46)
Norte	2,01	-1,54 (-76,60)	1,53 (75,99)	0,83 (41,43)	0,81 (40,23)
Nordeste	2,01	-0,21 (-10,26)	1,65 (82,42)	-0,91 (-45,14)	1,00 (49,61)
Sudeste	0,90	-2,31 (-255,26)	1,17 (129,64)	1,41 (156,03)	0,43 (47,31)
Sul	1,09	-0,91 (-82,78)	1,27 (115,62)	-0,22 (-20,45)	0,65 (59,56)
Centro-Oeste	3,39	0,78 (22,93)	2,18 (64,36)	-1,28 (-37,66)	1,16 (34,24)
Serviços					
Brasil	3,63	2,33 (64,18)	1,28 (35,30)	-0,96 (-26,61)	0,67 (18,44)
Norte	4,06	1,26 (31,06)	1,43 (35,14)	0,07 (1,78)	0,88 (21,77)
Nordeste	4,61	1,51 (32,86)	1,66 (35,97)	0,32 (6,96)	0,76 (16,46)
Sudeste	3,38	3,07 (90,94)	1,17 (34,77)	-1,74 (-51,51)	0,59 (17,54)
Sul	3,45	2,36 (68,31)	1,19 (34,46)	-0,95 (-27,66)	0,58 (16,92)
Centro-Oeste	3,82	2,11 (55,25)	1,34 (35,04)	-0,82 (-21,39)	0,81 (21,14)
Total					
Brasil	2,46	0,36 (14,70)	1,30 (52,85)	-0,26 (-10,45)	0,72 (29,16)
Norte	3,06	-0,05 (-1,78)	1,52 (49,57)	0,60 (19,75)	0,68 (22,06)
Nordeste	3,32	0,74 (22,23)	1,68 (50,67)	0,21 (6,24)	0,47 (14,18)
Sudeste	2,20	0,45 (20,33)	1,22 (55,41)	-0,75 (-34,34)	0,87 (39,83)
Sul	2,07	0,32 (15,54)	1,18 (56,86)	-0,26 (-12,52)	0,56 (27,28)
Centro-Oeste	3,38	1,01 (29,81)	1,71 (50,50)	-0,81 (-23,83)	1,00 (29,58)

Fonte: elaboração própria com base nos dados do IBGE, PNAD, BCB e BEA (2017).

OBS: entre parênteses estão as contribuições percentuais de cada fator insumo para o crescimento econômico, razão entre o crescimento do fator de produção e a produção.

Considerando a taxa de crescimento do capital humano, com exceção do Norte e Sudeste, houve queda em todas as regiões, sendo o crescimento do Norte igual a 0,83% a.a. e o do Sudeste igual a 1,41% a.a. Desse modo, a maior queda se registrou no Centro-Oeste, com 1,28% a.a. A média brasileira de crescimento do capital humano foi positiva em 0,35% a.a., sendo mais influenciada pelo desempenho positivo do Norte e Sudeste. Ao contrário do que ocorreu com a agropecuária, na indústria a quantidade de horas trabalhadas no setor contribuiu positivamente para o crescimento do produto, o que indicou que poderia haver a migração de mão de obra da agropecuária para a indústria, sugerindo a existência de mudança estrutural.

Assim como com o estoque de capital fixo, o Centro-Oeste foi a região em que houve maior taxa de crescimento da quantidade de horas trabalhadas, 1,16% a.a. A média brasileira foi de 0,66% a.a., e, tanto o Sudeste quanto o Sul cresceram abaixo da média brasileira, 0,43% a.a. e 0,65% a.a., respectivamente. Com relação ao setor de indústria, pôde-se destacar que a região Centro-Oeste obteve o melhor desempenho, sendo que foi onde a produção mais cresceu, o único local em que a PTF cresceu positivamente, e, também onde o estoque de capital fixo e horas trabalhadas mais cresceram.

Ao estudar o setor de serviços comparado aos outros setores, se verificou, de acordo com a Tabela 1, que foi o setor onde houve maior crescimento econômico. E, dentro do setor, se destacaram o Norte e o Nordeste como as regiões em que houve maior taxa de crescimento, 4,06% a.a. e 4,61% a.a., respectivamente. Porém, ao analisar a taxa de crescimento da produtividade, a região Sudeste obteve melhor desempenho, sendo 3,07% a.a. Em seguida se encontrou o Sul, com crescimento de 2,36% a.a. Essas regiões foram as únicas em que houve aumento da PTF acima da média brasileira, de 2,33% a.a. Considerando o estoque de capital fixo ajustado, o maior crescimento se verificou no Nordeste, 1,66% a.a., enquanto a média brasileira foi de 1,28% a.a. Além do Nordeste, somente o Norte e o Centro-Oeste obtiveram taxas de crescimento acima da média brasileira, 1,43% a.a. e 1,34% a.a., respectivamente.

Somente o Norte e o Nordeste tiveram taxa de crescimento positivas de capital humano no setor de serviços, sendo este crescimento de 0,07% a.a. e 0,32% a.a., respectivamente. Assim, como na indústria, a quantidade de horas trabalhadas no setor cresceu e contribuiu positivamente para o crescimento da produção, mais uma vez dando indícios para o movimento de mudança estrutural. No Norte houve maior taxa de crescimento, 0,88% a.a., seguida pelo Centro-Oeste 0,81% a.a. Em relação aos serviços, tanto o Norte quanto o Nordeste se tiveram taxas de crescimento positivas dos fatores de produção, contudo, foi o Sudeste que mais se destacou pelo maior crescimento da PTF.

Considerando o agregado da economia, o maior crescimento da produção ocorreu no Centro-Oeste, 3,31% a.a. Relacionado ao crescimento da PTF, se ressaltou queda no Norte em 0,05% a.a., única região em que houve queda. Novamente, a maior taxa de crescimento da produtividade ocorreu no Centro-Oeste, 1,01% a.a. A respeito do estoque de capital fixo, houve crescimento positivo para todas as regiões, com o maior crescimento no Centro-Oeste, 1,71% a.a. Assim como nos serviços, quando considerado o agregado, somente o Norte e Nordeste obtiveram crescimento positivo no capital humano, 0,60% a.a. e 0,21% a.a., respectivamente. Ao levar em consideração a quantidade de horas trabalhadas no agregado, todas as regiões dispuseram de crescimento positivo, sendo a maior, novamente, no Centro-Oeste, 1,00% a.a. Portanto, foi possível destacar o desempenho da produção e produtividade na agropecuária na região Norte, assim como o desempenho do Centro-Oeste nos demais setores.

Com relação aos resultados obtidos para as estimativas do crescimento da produtividade no Brasil no período de 2004 a 2014, foi possível verificar que o crescimento nos setores seguiu tendência próxima ao que afirmaram Araújo e Mancal (2015) para a agropecuária no Nordeste. Também houve crescimento da PTF na agropecuária no Brasil como um todo corroborando as conclusões de Gasques *et al.*(2010). Além disso, foi

perceptível uma das conclusões de Ferreira (2010) afirmando que a PTF da região Sul foi maior do que da região Nordeste.

Ao estudarem o período de 1986 a 1998, Tavares, Ataliba e Castelar (2001) concluíram que onde se observou maior produtividade foi em Pernambuco e nos estados da região Sudeste. Por sua vez, na presente análise considerando o período de 2004 a 2014, o que se verificou foi que a região Centro-Oeste apresentou maiores níveis de produtividade, divergindo das conclusões de Tavares, Ataliba e Castelar (2001). Porém, além do período, isto pode ter ocorrido pela diferente agregação dos dados, em que eles analisaram as produtividades estaduais e a presente análise estudou as grandes regiões.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

Em relação à teoria que liga a produtividade ao crescimento econômico, o que pôde ser observado foi que, independentemente de qual vertente teórica relacionada ao crescimento, foi verificado que houve grande preocupação com esta relação, sendo considerada como uma das peças chave para estimular crescimento econômico de longo prazo. A respeito da produtividade brasileira, se verificou certa concordância em relação ao seu desempenho nos últimos anos estar baixo, dentre as evidências empíricas retomadas, também se verificou grande preocupação em analisar o comportamento da produtividade da agropecuária, o que poderia ser ocasionado pelo fato de que foi o setor que apresentou maior crescimento em relação aos outros dois, e que isto ocorreu principalmente no Centro-Oeste.

Em relação à produtividade total dos fatores, foi visto que, com exceção da indústria, nos outros setores ela possuiu comportamento de crescimento e que contribuiu positivamente para o aumento da produção. Considerando a PTF na agropecuária, a região que obteve maior crescimento foi a região Norte, bem como crescimento da produtividade. A respeito da indústria a única região que obteve crescimento positivo da PTF foi o Centro-Oeste, e também, a região obteve maior crescimento do estoque de capital fixo no setor. A respeito dos serviços, o maior crescimento de eficiência produtiva foi obtido pelo Nordeste e pelo Norte, e o maior crescimento de estoque de capital fixo também ocorreu no Norte. E, por último, considerando a produtividade agregada, a região Norte obteve crescimento negativo e o maior crescimento ocorreu no Centro-Oeste. Portanto, considerando todos os setores, as regiões que obtiveram maior crescimento de eficiência produtiva foram o Centro-Oeste, Nordeste e Norte, sendo destacado o comportamento inferior das taxas de crescimento tanto no Sul quanto no Sudeste.

Portanto, considerando os resultados das estimações da produtividade, foi verificada a existência de heterogeneidade setorial e regional no país, sendo que as regiões que apresentaram maiores taxas de crescimento da produtividade em alguns setores foram o Centro-Oeste, Nordeste e Norte, sendo que foi constatado um papel mais moderado do Sudeste, principalmente na indústria, e Sul. Então, as diferentes regiões tiveram diferentes comportamentos contínuos no decorrer do período, o que é a definição de heterogeneidade. O mesmo se diz a respeito dos setores, pois, enquanto a agropecuária e os serviços tiveram crescimento, a indústria caiu. Portanto, se o intuito é que a produtividade passe a apresentar desempenho melhor, seria preciso estimular a produtividade na indústria, visto seu comportamento de queda e estagnação, e principalmente nas regiões Sudeste e Sul, que foram as regiões que exibiram menor crescimento.

REFERÊNCIAS

ABRAMOVITZ, Moses. Resource and Output Trends in the United States since 1870. *American Economic Growth*, v. 46, n. 2, p. 5-23, mai. 1956.

- ARAÚJO, J. A.; MANCAL, A. Produtividade e Eficiência no Setor Agropecuário do Nordeste Brasileiro. **Interações**, Campo Grande, v. 16, n. 2, p. 385-394, jul./dez. 2015.
- BARBOSA-FILHO, F. H.; PESSÔA, S. A. Pessoal Ocupado e Jornada de Trabalho: uma releitura da evolução da produtividade no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, Rio de Janeiro, v. 68, n. 2, p. 149-169. 2014.
- BARBOSA-FILHO, F. H.; PESSÔA, S. A.; VELOSO, F. A. Evolução da Produtividade Total dos Fatores na Economia Brasileira com Ênfase no Capital Humano - 1992-2007. **Revista Brasileira de Economia**, v. 64, n. 2, p. 91-113, abr./jun. 2010.
- BILLS, M.; KLENOW, P. J. Does Schooling Cause Growth? **The American Economic Review**, v. 90, n. 5, p. 1160-1183, 2000.
- BONELLI, Regis. Produtividade e Armadilha do Lento Crescimento. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Org.). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**, v. 1, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2014. p. 111-142.
- BONELLI, R. BACHA, E. Crescimento Brasileiro Revisitado. In: VELOSO, F. A. *et al.* **Desenvolvimento Econômico: uma perspectiva brasileira**. Rio de Janeiro: Ed. Campus, 2013.
- BONELLI, R.; VELOSO, F. Rio de Janeiro: crescimento econômico e mudança estrutural: In: PINHEIRO, A. C.; VELOS, F. **Rio de Janeiro: um estado em transição**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.
- BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS. **Data**. 2017. Disponível em <<https://www.bea.gov/>>. Acesso em 22 jan. 2017.
- CASELLI, Francesco. Accounting for Cross-Country Income Differences. **Handbook of Economic Growth**, v. 1, p. 679-741, 2005.
- DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. Os Dilemas e os Desafios da Produtividade no Brasil. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R.(Org). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**, v.1, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2014. p. 15-52.
- DENISON, Edward F. United States Economic Growth. **The Journal of Business**, v. 35, n. 2, p. 109-121, abr. 1962.
- ELLERY Jr, Roberto. Desafios para o Cálculo da Produtividade Total dos Fatores. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R.(Org). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**, v. 1, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2014. p. 53-86.
- FEIJÓ, Carmem Aparecida. A Medida de Utilização de Capacidade: conceitos e metodologias. **Revista de Economia Contemporânea**, v. 10, n. 3, p. 611-629, set./dez. 2006.
- FERREIRA Pedro Cavalcanti. **Eficiência e Produtividade Total dos Fatores em Minas Gerais**. EPGE – Ensaios Econômicos n. 705, Rio de Janeiro: FGV, EPGE, 2010.

FERREIRA, P. C.; VELOSO, F. O Desenvolvimento Econômico Brasileiro no Pós-Guerra. In: VELOSO, F.; FERREIRA, P. C.; GIAMBIAGI, F.; PESSÔA, S. A. (Org). *Desenvolvimento Econômico: uma perspectiva brasileira*. 1 ed. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013. p. 129-165.

GARAFOLO, G. A.; YAMARIK, S. Regional Convergence: evidence from a new state-by-state capital stock series. **The Review of Economics and Statistics**, v. 84, n. 2, p. 316-323, 2002.

GASQUES, J. G. *et al.* Produtividade Total dos Fatores e Transformações da Agricultura Brasileira: análise dos dados dos censos agropecuários. In: 48º CONGRESSO SOBER, 21., 2010, Campo Grande. **Anais...** Campo Grande: SOBER, 2010, p. 1-21.

GOMES, V.; BUGARIN, M. N. S.; ELLERY, R. Long Run Implications of the Brazilian Capital Stock and Income Estimates. **Brazilian Review of Econometrics**, v. 25, n. 1, p. 67-88, mai. 2005.

GOMES, V.; PESSÔA, S. A.; VELOSO, F. Evolução da Produtividade Total dos Fatores na Economia Brasileira: uma análise comparativa. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, Rio de Janeiro, v. 33, n. 3, p. 389-434. 2003.

GONÇALVES, D. F.; PARRÉ, J. L. Produtividade Total dos Fatores na Agroindústria Brasileira. **Informe Gepec**, v. 16, n. 2, p. 150-169, 2012.

GRILICHES, Zvi. Productivity, R&D, and the Data Constraint. In: GRILICHES Zvi. **R&D and Productivity: the econometric evidence**. University of Chicago Press, 1998. p. 347-374.

INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Dados**. 2017. Disponível em: <www.ibge.gov.br/>. Acesso em 31 jan. 2017.

KALDOR, Nicholas. Causes of the Slow Rate of Economic Growth in the United Kingdom. In: KALDOR, Nicholas. **Further Essays on Economic Theory**, Londres: The Anchor Press Ltd, 1978.

KENDRICK, John W. Productivity Trends: capital and labor. **Review of Economics and Statistics**, v. 38, n. 3, p. 248-257, ago. 1956.

LUCAS, Robert E. On the Mechanics of Economic Development. **Journal of Monetary Economics**, v. 22, p. 3-42, 1988.

MANKIW, N. G.; ROMER, D.; WEIL, D. N. A Contribution to the Empirics of Economic Growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 107, n. 2, p. 407-437, mai. 1992.

MESSA, Alexandre. Metodologias de Cálculo da Produtividade Total dos Fatores e da Produtividade da Mão de Obra. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Org.). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**, v. 1, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2014. p. 87-110.

MINCER, Jacob. **Schooling, Experience and Earnings**. National Bureau of Economic Research, Columbia University Press: New York. 1974.

NOGUEIRA, M. O.; INFANTE, R.; MUSSI, C. Produtividade do Trabalho e Heterogeneidade Estrutural no Brasil Contemporâneo. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R.(Org). **Produtividade no Brasil**: desempenho e determinantes, v.1, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2014. p. 15-52.

PEREIRA, Marcelo Farid. **Evolução da Fronteira Tecnológica Múltipla e da Produtividade Total dos Fatores do Setor Agropecuário Brasileiro de 1970 a 1996**. 1999. 156 f. Tese (Doutorado em Engenharia de Produção)-Programa de Pós-Graduação em Engenharia de Produção, Universidade Federal de Santa Catarina, Florianópolis, 1999.

PESQUISA NACIONAL POR AMOSTRA DE DOMICÍLIOS (PNAD). **Microdados de 2004 a 2014**. 2017. Disponível em: <
ftp://ftp.ibge.gov.br/Trabalho_e_Rendimento/Pesquisa_Nacional_por_Amostra_de_Domicilio_s_anual/>. Acesso em 24 jan. 2017.

RIGITANO, A. O.; NASCIMENTO, S. P.; CAMARA, M. G. Função de Produção e Produtividade Total dos Fatores da Indústria no Estado do Paraná no período 2000-2006. In: ENCONTRO DE ECONOMIA DA REGIÃO SUL, 21., 2013, Curitiba. **Anais...** Curitiba: UFPR, 2013, p. 1-21.

ROMER, Paul M. Increasing Returns and Long-Run Growth. **The Journal of Political Economy**, v. 94, n. 5, p. 1002-1037, out. 1986.

ROMER, Paul M. Endogenous Technological Change. **Journal of Political Economy**, v. 98, n. 5, p. 71-102, 1990.

SALA, Vivian Menezes. **Diferentes Metodologias para o Cálculo do Produto Interno Bruto Potencial Brasileiro**. 2014. 49 f. Dissertação (Mestrado em Economia)-Programa de Pós-Graduação de Economia, Fundação Getúlio Vargas, São Paulo, 2014.

SOLOW, Robert. A Contribution to the Theory of Economic Growth. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, p.65-94, fev. 1956.

SOUZA, T. A. A. **A Produtividade Brasileira**: uma análise sobre o seu desempenho e determinantes no período 2004-2014. 2017. 134 f. Dissertação (Mestrado em Economia)-Programa de Pós-Graduação em Economia, Universidade Estadual de Maringá, Maringá, 2017.

SOUZA JR, José Ronaldo de Castro. Produto Potencial: conceitos e metodologia. In: GENTIL, D. L.; MESSENERG, R. P. (Org.). **Crescimento Econômico**: produto potencial e investimento. Rio de Janeiro: IPEA, 2009, p. 11-32.

SQUEFF, G. C.; DE NEGRI, F. Produtividade do Trabalho e Mudança Estrutural no Brasil nos Anos 2000. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Org.). **Produtividade no Brasil**: desempenho e determinantes, v. 1, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2014, p. 249-280.

SWAN, Trevor W. Economic Growth and Capital Accumulation. **Economic Record**, v. 32, n. 2, p. 334-361, nov. 1956.

TAVARES, J. M.; ATALIBA, F.; CASTELAR, I. Mensuração da Produtividade Total dos Fatores para os Estados Brasileiros, sua Contribuição ao Crescimento do Produto e Influência da Educação: 1986-1998. **Revista Econômica do Nordeste**, v. 32, p. 633-653, 2011.