

ANÁLISE DA RELAÇÃO ENTRE PRODUTIVIDADE E SEUS DETERMINANTES: uma análise dos estados brasileiros entre 2004-2014

Thais Andreia Araujo de Souza (UFRGS)

Caroline Todeschini (UNICENTRO)

Luan Vinicius Bernardelli (UEM)

Marina Silva da Cunha (UEM)

RESUMO

Este trabalho objetiva analisar a relação da produtividade do Brasil com o comportamento de alguns de seus determinantes, de 2004 a 2014. Neste trabalho são considerados capital humano, inovação, infraestrutura, instituições, abertura comercial e ambiente de negócios. A metodologia é a de dados em painel, para as unidades da federação. Entre os resultados encontrados, verificou-se que a maioria das variáveis contribuíram positivamente para o comportamento da produtividade, sendo que a variável que possuiu maior impacto foi o ambiente de negócios, assim, melhoras neste campo contribuiriam mais para a produtividade brasileira e, conseqüentemente, para o crescimento econômico. Ademais, foi possível observar que há heterogeneidade espacial significativas entre as unidades da federação, em que a região Nordeste apresenta o maior crescimento da produtividade, apesar da divergência entre o crescimento das respectivas unidades federativas.

Palavras-chave: Capital Humano. Inovação. Infraestrutura. Instituições. Abertura Comercial. Ambiente de Negócios.

ABSTRACT

This paper aims to analyze the relationship between productivity in Brazil and the behavior of some of its determinants, from 2004 to 2014. In this study, human capital, innovation, infrastructure, institutions, trade liberalization and business environment were considered. The methodology used was panel data, for the units of federation. Among the results, it was verified that most of the variables contributed positively to productivity behavior, and that the variable that had the greatest impact was business environment, so improvements in this field would contribute most to Brazilian productivity and, consequently, to economic growth. In addition, it was possible to observe that there was significant spatial heterogeneity among the units of federation, in which Northeast presents the highest productivity growth, despite the divergence between growth of the respective federative units.

Keywords: Human Capital. Innovation. Infrastructure. Institutions. Trade Liberalization. Business Environment.

JEL: O47. J24. O43.

Área 2: Desenvolvimento Econômico

1 INTRODUÇÃO

Desde a década de 1980, caracteriza-se, no Brasil, baixa produtividade, com alguns anos de estagnação e até alguns de crescimento, porém baixo e logo revertido. No começo dos anos 2000, houve um aumento do crescimento da produção brasileira, acompanhado de aumento da produtividade no país. Porém, com o advento da crise internacional de 2008 esse quadro teve vida curta. Após a recuperação da crise internacional o Brasil seguiu um cenário de baixo crescimento que tem perdurado, o mesmo ocorreu com a produtividade, ela se estagnou no país, de acordo com De Negri e Cavalcante (2014). Assim, uma das questões mais importantes no cenário econômico atualmente é como colocar o país no caminho de crescimento novamente.

Como muito citado na literatura, o crescimento de curto prazo ocorrido no começo dos anos 2000 foi sustentado pela melhora nos termos de troca, o que melhorou a situação do Brasil no cenário internacional, estimulando a produção de produtos agrícolas e sua exportação, e aumentando os investimentos neste setor, deixando um pouco de lado o setor da indústria, conforme Cavalcante e De Negri (2014). Neste mesmo período, houve aumento do emprego no país, devido ao crescimento da produção, chegando a níveis perto do pleno emprego, então, com o esgotamento da mão de obra disponível, o crescimento futuro não mais pode se sustentar nesta variável, existindo limitação para aumento demográfico, de acordo com Bonelli (2014). Como também muito discutido na literatura, o nível de investimento no país, historicamente, não tem estimulado um crescimento econômico desejável, sendo insuficiente neste objetivo. Assim, considerando o quadro de baixo crescimento, o esgotamento da mão de obra futuro e o nível de investimento insuficiente, faz-se necessário encontrar uma alternativa de estímulo à produção. Desse modo, os olhares se voltam para o estudo da produtividade, como forma de aumentar a eficiência da produção e fazê-la voltar a ter um desempenho desejado.

Contudo, de acordo com Mation (2014), comparando com outros países, é possível ver que o quadro da produtividade brasileira é precário, chegando a estar entre os países com pior produtividade quando comparado com outras nações que têm estrutura produtiva parecida. Por isso, é importante identificar como certos determinantes podem ser responsáveis pela nossa baixa produtividade. Assim, o objetivo deste estudo é analisar alguns determinantes da produtividade, verificando qual a influência no desempenho desta, de modo que melhoras nestes determinantes possam acrescentar positivamente na produtividade brasileira. Portanto, espera-se que todos os determinantes analisados (capital humano, inovação, infraestrutura, qualidade institucional, abertura comercial e ambiente de negócios), tenham efeitos positivos sobre a produtividade. As variáveis analisadas foram sugeridas por De Negri e Cavalcante (2014) e Palma (2012).

Para fazer esta análise, realizou-se um levantamento teórico e empírico com o intuito de identificar as relações entre os determinantes citados e a produtividade, além disso, também foi utilizada a metodologia de dados em painel visando verificar como a produtividade se comporta em relação às variáveis determinantes estudadas por meio de análise para estados, com o intuito de verificar melhoras em quais das variáveis teria maior efeito sobre o desempenho da produtividade. Para tanto, este trabalho se encontra dividido em três seções além desta introdução e das considerações finais, na primeira seção é feito um levantamento teórico e empírico a respeito das relações entre a produtividade e os determinantes aqui estudados. Na segunda seção é descrita a metodologia utilizada neste estudo bem como o método de cálculo dos indicadores e as *proxies* utilizadas para cada determinante. E, por fim, na terceira seção são apresentadas as análises das tendências das variáveis no período estudado, assim como os resultados do modelo.

2 REVISÃO TEÓRICA E EMPÍRICA

Dentre os determinantes da produtividade do trabalho, bem como da produtividade total dos fatores, está o capital humano. Mincer (1958), Schultz (1961) e Becker (1962) introduziram este conceito e definiram investimento em capital humano como investimentos em escolaridade, em treino de novas habilidades em novos empregos e em saúde. Becker (1962) e Schultz (1961) incluíram ainda nesse grupo os gastos com alimentação, especialmente em empregos que exijam força bruta. É consenso entre estes

autores que os gastos citados tenderiam a diminuir os salários no começo da vida profissional, porém, com o intuito de aumentar os ganhos do trabalho no decorrer dos anos. Contudo, considerando um emprego que exija habilidades específicas, Becker (1962) afirmou que se o trabalhador se demitisse e se empregasse em outra atividade, como resultado não seria tão produtivo quanto na anterior.

Sobre os custos de se investir em capital humano, Schultz (1961) afirmou que um aprendiz continuaria trabalhando e aprendendo uma nova profissão até o ponto em que sua produtividade ultrapasse o custo da aprendizagem. Quando isso ocorresse, ele procuraria outro emprego mais conveniente, deixando o empregador sem recuperar seus gastos. A partir desse raciocínio, o autor concluiu que os gastos com treinamento deveriam ser bancados pelos empregados, adiando o aumento de ganhos salariais. Becker (1962) reforça essa ideia ao afirmar que os trabalhadores detêm o direito de propriedade sobre as novas habilidades adquiridas, o que lhes confere retornos sobre estas habilidades.

Assim, ambos os autores consideram a existência de um ciclo de vida do salário. Quando o trabalhador começa a vida profissional, tem baixo salário devido à pouca experiência e falta de treinamento, ou seja, ele precisa investir para melhorar as habilidades. Quanto mais o trabalhador adquire habilidades, mais a sua produtividade aumenta, conferindo-lhe maior ganho salarial, o suficiente para compensar os gastos e o tempo adiado no começo da vida profissional.

Contudo, de acordo com Mincer (1958), especialmente em atividades que envolvem esforço físico, quando o trabalhador atinge determinada idade, sua produtividade começa a baixar, diminuindo, por consequência, o seu salário. Portanto, o maior salário durante os anos de maior produtividade necessitaria de ser suficiente para suprir os salários dos anos de baixa produtividade tanto no começo quanto no fim do ciclo de vida salarial.

Considerando o papel do capital humano na produção, Schultz (1961) analisou sua relação com a produtividade por meio de uma função de produção e concluiu que, durante os anos 1900 a 1956 nos EUA, a distância entre a produção e o uso de insumos aumentou, sinalizando que a diferença era o aumento da produtividade. Entretanto, a produtividade seria um fator residual, ou seja, não poderia ser muito grande. A partir deste raciocínio, o autor sugeriu que o capital humano também seria responsável pelo aumento da distância entre produção e insumos produtivos.

Considerando a relação existente entre produtividade e inovação, o trabalho de Griliches (1979), seminal neste assunto, usa uma função de produção para explicar que grande parte do crescimento da produtividade total dos fatores (PTF) nos Estados Unidos se deveu aos gastos com pesquisa e desenvolvimento (P&D), tanto os correspondentes ao momento da análise, quanto a anos anteriores. O autor afirmou que os níveis de P&D nem sempre influenciam a PTF, mas que seu efeito possui uma defasagem de três a cinco anos. Além disso, constatou que a melhor abordagem no estudo desta relação seria por meio da função de produção, visto que a abordagem econométrica poderia ter problemas não passíveis de solução na época.

O mesmo autor, em Griliches (1980), realizou um estudo com o intuito de verificar se uma queda nos gastos com pesquisa e desenvolvimento teria afetado ou tido relação com a queda da produtividade que ocorreu nos Estados Unidos entre as décadas de 1970 e 1980. Entre os seus resultados, concluiu que essas duas quedas estiveram relacionadas. Porém, não conseguiu verificar a causalidade entre os dois movimentos, além de ter observado que não houve queda da PTF, somente na produtividade do trabalho.

Nesse contexto, Pakes e Griliches (1984) relacionaram o gasto com pesquisa e desenvolvimento com o número de patentes, constatando que esta relação existe e afeta a produtividade¹. Este método de análise foi, posteriormente, adotado por Crepón, Duguet e Mairesse (1998), que verificaram a relação entre produtividade, pesquisa e inovação em nível de firmas. Através do estudo de Griliches (1979), Crepón, Duguet e Mairesse (1998) esboçaram uma teoria relacionando a produtividade e a inovação, a qual consistia de algumas equações, duas sobre pesquisa e desenvolvimento, uma para inovação e uma para produtividade. A partir disso, os autores afirmavam que pesquisa e desenvolvimento geram inovação, e que esta, por sua vez, gera produtividade, indicando uma ordem de causalidade entre as variáveis. Apesar de Crepón, Duguet e Mairesse (1998) concluírem que nem sempre a pesquisa e

¹ A metodologia foi através da inclusão das variáveis “patentes” e “gastos com P&D” na função de produção. O período analisado foi principalmente de 1968 a 1975 para as firmas industriais dos Estados Unidos.

desenvolvimento geram patentes, os estudos apresentados mostram que a inovação influencia a produtividade.

Outra variável de análise sobre os ganhos de produtividade é a infraestrutura. O trabalho de Aschauer (1989), seminal na área, mostrou que a infraestrutura pode ser relacionada com a produtividade, especialmente no que tange à infraestrutura de transportes. Ademais, o autor considerou a queda nos investimentos em infraestrutura como um dos responsáveis pela queda da produtividade na década de 1970 nos Estados Unidos, bem como Griliches (1980) afirmou com o gasto em P&D. Devido à dificuldade de precificação de alguns bens e, por conseguinte, a dificuldade de sua oferta pela iniciativa privada, Aschauer (1989) considerou os investimentos em infraestrutura como investimentos do Governo. Além disso, o autor também procurou verificar a participação governamental na produtividade de longo prazo. No estudo, afirmou que o papel do Governo é importante para a produção e que a produtividade é movida conforme os movimentos do capital público.

Assim como para Aschauer (1989), Munnell (1990) e Barro (1990) identificaram uma relação entre produtividade e Governo, porém com causalidade a partir da primeira para a definição do papel do segundo na produção. Munnell (1990) focou sua análise no mesmo período que Aschauer (1989) (década de 1980), porém, a autora realizou uma análise regional dos Estados Unidos afirmando que estados que investem mais em capital público obtêm maior produtividade no setor privado e, assim, indicando uma correlação entre os setores privado e público. Da mesma forma que Aschauer (1989), Munnell (1990) concluiu que investimentos em infraestrutura básica (que incluiu transportes) possuem maior retorno na produtividade privada. Ao analisar a relação entre investimentos do setor público e do setor privado, Aschauer (1989) e Barro (1990) concluíram que eles são complementares, ao passo que Munnell (1990) concluiu que eles são investimentos substitutos.

Outro determinante importante para explicar o comportamento e a discrepância de produtividade entre diferentes localidades são as instituições. North (1990), um dos primeiros a analisar essa relação, afirmou que as instituições podem ser de dois tipos: informais (costumes, tradições) ou formais (leis, direito de propriedade). As instituições definem as interações em uma sociedade, portanto, um bom ambiente institucional, formado tanto por instituições políticas quanto econômicas, seria fundamental para induzir um aumento de produtividade. Entretanto, como North (1991) afirmou, as instituições são de caráter intrínseco a cada sociedade e demoram anos (ou séculos) para mudar. Nesse contexto, North (1990) analisou a evolução das instituições desde o momento em que a produção e a comercialização de produtos eram feitas na mesma vila, quando do surgimento da burguesia, observando como o ambiente institucional evoluiu, reduzindo os custos de transação e impactando positivamente o nível de produtividade.

Ainda sobre o papel das instituições, Hall e Jones (1999) analisaram países colonizados por diferentes metrópoles e constataram que estes adquiriram as características institucionais de seus colonizadores, o que influenciou seu ambiente institucional até o século XX. North (1990) ainda afirmou que as instituições têm o intuito de garantir a proteção ao direito de propriedade privada, e que, caso não o façam, ocorre um desincentivo para que produtores invistam na produção, haja vista que teriam necessidade de investir em segurança, prejudicando a produtividade. Nesse contexto de garantia de proteção ao direito de propriedade privada, Hall e Jones (1999) observaram que as instituições são geridas pelo Governo, e que às vezes podem ocorrer divergências em seus interesses, não sendo garantido plenamente o direito de propriedade.

Assim, as diferenças produtivas verificadas em locais distintos encontram um respaldo, pois lugares com infraestrutura social² (ambiente institucional e políticas governamentais) mais favorável a atividades produtivas teriam maior nível de produtividade, haja vista o menor espaço para corrupção, interferências na produção e impedimentos para o comércio. Hall e Jones (1999) concluíram que países com maior infraestrutura social possuem maior produtividade do trabalho. Portanto, tendo em conta que melhores instituições inibem práticas que se desviam do objetivo de melhorar as atividades produtivas e garantem o direito de propriedade privada, entende-se que, apesar de seu conservantismo, as instituições têm influência nas diferenças de produtividade verificadas entre países distintos.

² Medida de instituições utilizada por Hall e Jones (1999)

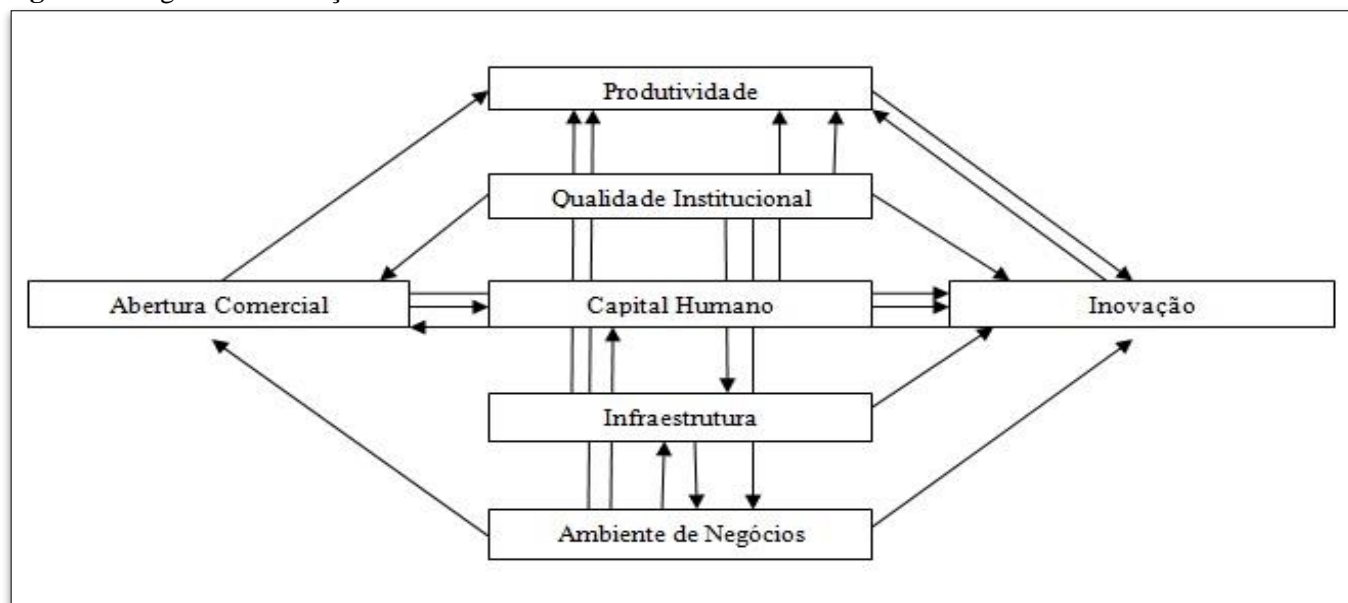
Considerando a relação existente entre abertura comercial e produtividade, cabe citar a teoria construída por Grossman e Helpman (1990), a qual, analisando a relação entre dois países, concluiu que o progresso tecnológico endógeno resulta do comportamento maximizador de lucro dos empreendedores. Os autores relacionaram o crescimento econômico à abertura comercial e a outras condições da economia internacional, e, assim como Romer (1990), dividiram a produção entre o setor de P&D, o setor de bens e o setor de consumo, bem como assumiram a existência de diferenças para os países, que seriam vantagens comparativas. No modelo, o mundo foi composto por dois países, em que cada um se envolveu em três atividades: a produção de bens finais, a produção de uma variedade de bens intermediários diferenciados e a pesquisa e desenvolvimento.

Grossman e Helpman (1990) afirmaram que o modelo apresentou retornos constantes à escala, contudo, no setor de bens intermediários e diferenciados, a existência de retornos crescentes leva a um aumento da produtividade, ocorrendo devido à especialização. Portanto, o aumento no grau de especialização gera ganhos de eficiência tecnológica. Além disso, para que haja maior especialização, fazem-se necessárias inovações no setor de pesquisa e desenvolvimento. Nesse contexto, os autores consideraram que o efeito de tarifas, subsídios de exportações e subsídios de P&D levam à maior especialização, o que influencia na produtividade e, conseqüentemente, no crescimento. Portanto, é por meio do efeito da abertura comercial no setor de pesquisa e desenvolvimento que há melhorias na produtividade.

Por fim, a última relação a ser observada ocorre entre produtividade e ambiente de negócios, introduzida recentemente por meio dos estudos de Djankov *et al.* (2002). Os autores, ao realizarem um estudo comparativo entre países, utilizando-se de teorias de regulação, chegaram à conclusão de que o ambiente de negócios influencia o crescimento econômico, pois, como efeito de maior regulação, burocracia, procedimentos, entre outros, o país pode esconder algumas mazelas como a corrupção, o que impacta negativamente no crescimento do país. Portanto, uma maior burocratização pode desincentivar empresas com considerável eficiência produtiva a entrar no país. Djankov *et al.* (2002), concluem que países com maior liberdade regulatória tendem a crescer mais e serem mais ricos, e que o contrário também se aplica. Assim, maior regulação e burocracia desencorajam a abertura de empresas produtivas e também escondem corrupção, o que vai contra os objetivos de crescimento econômico, uma vez que visa atender objetivos pessoais de determinados grupos.

Tendo em vista o exposto, a Figura 1 ilustra a relação entre a produtividade e seus determinantes.

Figura 1 Diagrama de Relações entre as Variáveis Determinísticas e a Produtividade



Fonte: Elaboração própria (2018).

Além da causalidade das variáveis para a produtividade, de acordo com a literatura apresentada, a eficiência produtiva também influencia a inovação. Aliás, a inovação recebe influência de todas as variáveis, ao passo que a qualidade institucional influencia a todas. Ademais, foram encontradas evidências de causalidade dos dois lados entre o ambiente de negócios e a infraestrutura. O mesmo ocorre com a inovação e a abertura comercial.

Considerando o papel desses determinantes para a trajetória da produtividade, é interessante verificar como se comportaram estas relações em diferentes períodos, observando se no decorrer do tempo se mantiveram ou apresentaram mudanças em suas trajetórias no país. Nesse contexto, diversos estudos abordaram a relação entre produtividade e capital humano. Alguns como os de Ferreira e Veloso (2013) e Barbosa-Filho e Pessoa (2006), analisaram como esta relação se desenvolveu na segunda metade do século XX e fizeram uma comparação entre Brasil e Estados Unidos. Os estudos concluíram que, no período, o Brasil se encontrava próximo ao limite da possibilidade de crescimento do capital humano e que se esse fato ocorresse seria necessário enfrentar a baixa qualidade do ensino, verdadeiro problema no país.

Jacinto (2015) também verificou uma relação de longo prazo entre capital humano e produtividade no país, além de fazer uma análise ao nível de empresas e concluir que essa relação não divergiu significativamente entre diferentes empresas. Alguns autores, ao mensurarem o capital humano, só levam em consideração os anos de estudo, e segundo Barbosa-Filho, Pessoa e Veloso (2010), isso pode comprometer a análise. Tendo isso em vista, os referidos autores fizeram uso de uma metodologia que considera também a experiência profissional e os rendimentos e concluíram que no Brasil, mesmo o capital humano tendo aumentado de patamar na década de 2000, este crescimento não foi acompanhado por aumentos nos rendimentos da mão de obra qualificada, haja vista o aumento da oferta de trabalho, o que pode ter efeitos sobre a produtividade.

Dentre os estudos que verificaram empiricamente a relação positiva entre inovação e produtividade no Brasil estão os de Catela e Porcile (2013), Steingraber e Gonçalves (2010), Cavalcante, Jacinto e De Negri (2015). Os estudos no Brasil têm foco principalmente no setor industrial, observando que foi considerado o setor mais inovador por Kaldor (1978). Contudo, Lavopa (2011) afirmou que o processo de inovação em países em desenvolvimento tem sofisticação tecnológica mais baixa quando comparado aos desenvolvidos, o que pode explicar porque o baixo grau inovador tem impactos sobre a baixa produtividade nos países em desenvolvimento. Portanto, seriam necessárias diferentes capacidades na área de inovação nesses países para que fossem atingidos os mesmos resultados.

Os trabalhos de Catela e Porcile (2013) e de Steingraber e Gonçalves (2010) afirmaram não existir uma relação clara de causalidade entre inovação e produtividade, mas confirmaram uma relação positiva. Ainda sobre esta correlação, Steingraber e Gonçalves (2010) e Silva Jr. *et al.* (2015) afirmaram que outros fatores como capital social, o papel das instituições e o ambiente de negócios também estão inclusos, este último afetando negativamente, haja vista sua estagnação no país.

Analisando a relação entre produtividade, inovação e investimento em P&D, Cavalcante, Jacinto e De Negri (2015) concluíram que empresas que mais inovam e investem em P&D são mais produtivas, e que quando essas inovações ocorrem objetivando o mercado mundial, os ganhos em produtividade são ainda maiores. Silva Jr. *et al.* (2015), por sua vez, estudaram a relação entre produtividade, inovação e poder de mercado, concluindo que quanto maior o poder de mercado de uma empresa, menos incentivos ela tem para inovar, uma vez que as deficiências seriam absorvidas por outros setores.

No que tange a relação entre produtividade e infraestrutura, Campos Neto, Conceição e Romminger (2015) e Velloso *et al.* (2012) a estudaram empiricamente e concluíram que a segunda afeta a primeira por meio da geração de externalidades positivas, especialmente a infraestrutura de transportes. Os autores concordaram que, quando há infraestrutura de má qualidade, geram-se externalidades negativas, devido ao aumento dos custos e à rigidez e ineficiência em toda a economia, haja vista a necessidade de se utilizar transportes tanto para locomoção de insumos quanto da produção, o que também pode impactar negativamente o comércio exterior. Ao contrário, uma boa qualidade de infraestrutura gera retornos positivos para a economia, uma vez que, por exemplo, através de boas rodovias e ferrovias, as empresas podem realizar sua produção longe do centro consumidor, mas em locais que lhe proporcionem melhor mão de obra e difusão tecnológica, dentre outras vantagens.

Campos Neto, Conceição e Romminger (2015), Schettini e Azzoni (2015) e Velloso *et al.* (2012) analisaram o papel do Governo e das empresas privadas no fornecimento de infraestrutura adequada. Os autores observaram que os referidos investimentos não são substitutos, mas complementares, ou seja, o investimento por parte do Governo não desencoraja as empresas privadas a competirem. Nesse mesmo contexto, Mussolini e Teles (2010) estudaram a razão entre capital público e privado como sendo uma medida do grau de infraestrutura e sua relação com a produtividade, na segunda metade do século XX no Brasil, confirmando a existência de uma relação de longo prazo entre infraestrutura e produtividade total dos fatores.

Considerando estudos que analisaram o papel da infraestrutura regional sobre a produtividade, podem-se citar os de Benitez (1999) e, mais recentemente, Schettini e Azzoni (2015). Assim como os demais autores citados, eles mostraram a relação positiva entre infraestrutura e produtividade, sendo que Schettini e Azzoni (2015) focaram seu estudo no setor industrial. Em ambos os estudos, confirmou-se um maior impacto da infraestrutura sobre a produtividade na região Sudeste, o que foi justificado pelo maior grau de infraestrutura nesta região.

A respeito da relação entre produtividade e ambiente institucional, para Gonçalves (2008) os países precisam manter instituições eficientes na defesa do direito de propriedade privada, de modo que os produtores e empresários sintam-se incentivados a investir na produção. Ademais, instituições eficientes geram menores custos de transação. Tendo em vista que as instituições demoram longo tempo para mudar, alguns trabalhos procuraram relacionar a sua trajetória com a produtividade no Brasil no século XX. Alston (2010) fez uma análise de 1930 até o período mais recente, Governos Fernando Henrique e Lula, e Yano e Monteiro (2008) relacionaram algumas reformas institucionais na década de 1990 com a produtividade, concluindo que maior abertura comercial e reforma financeira tem efeito positivo na produtividade. Outros trabalhos também relacionaram as instituições com a produtividade, entre eles Steingraber e Gonçalves (2010) e Dias e Tebaldi (2012). Os primeiros relacionaram as instituições com a inovação, identificando que ela afeta a produtividade. Já os últimos mostraram que as instituições influenciam o capital humano e este, por sua vez, influencia a produtividade.

Diversos estudos no Brasil se empenharam em verificar como a abertura comercial afetou o desempenho da produtividade, principalmente no setor industrial. Nesse contexto, Rossi Jr. e Ferreira (1999) analisaram o papel da abertura comercial tanto na produtividade do trabalho quanto na produtividade total dos fatores na indústria de transformação brasileira no período de 1985 a 1997. Concluíram que até o ano de 1990 houve estagnação da produtividade, e que, a partir desse ano até 1997, houve crescimento significativo. Os autores também verificaram que a abertura comercial teve impacto significativo na eficiência produtiva, haja vista que barreiras comerciais causavam queda nas taxas de produtividade, ou seja, países mais abertos economicamente tinham maior estímulo para crescer. Contudo, medidas de barreira comercial poderiam ser adotadas com o intuito de proteger a indústria nacional.

Ferreira e Rossi (2003), por sua vez, analisaram os efeitos positivos do comércio internacional sobre a produtividade da indústria brasileira no período de 1988 a 1990. Entre os resultados encontrados está a constatação de que a diminuição das barreiras ao comércio levou a um aumento da produtividade. Ferreira e Guillen (2004) também estudaram a relação entre produtividade industrial e abertura comercial e concluíram que houve aumento da produtividade média na indústria brasileira após as reduções nas barreiras comerciais.

Tendo em vista a relação entre investimento estrangeiro direto, produtividade do trabalho e total dos fatores e abertura comercial, Fraga (2016) analisou o período de 1996 a 2007, considerando vinte e dois setores da indústria de transformação por meio de uma análise de painel dinâmico. Entre os resultados, concluiu que a abertura comercial influenciou a produtividade e o coeficiente de penetração das importações e, considerando a PTF, foi umas das variáveis de maior impacto. Assim, dadas as evidências que o Brasil apresentou, a abertura comercial teve efeitos positivos em melhorar a produtividade nacional, principalmente na indústria de transformação.

A respeito da relação entre o ambiente de negócios e a produtividade, há um consenso de que, em países onde o ambiente de negócios é precário, pode ocorrer prejuízo no desempenho da produtividade. Alguns trabalhos deram ênfase em como a facilidade de abrir e manter um negócio pode

afetar a produtividade do trabalhador, contudo, ainda há poucos estudos na área. Cavalcante (2015) e Mation (2014) analisaram o ambiente de negócios do Brasil e sua relação com a produtividade, enquanto Bah e Fang (2010) estudaram o continente africano e Diagne (2013), o Senegal. O que todos esses estudos tiveram em comum é que focaram em lugares onde o ambiente de negócios não era o desejável.

Cavalcante (2015) e Diagne (2013) relacionaram a produtividade ao ambiente de negócios através do investimento. Diagne (2013) concluiu que se houvesse melhora nesse ambiente, além de crescimento da PTF, também haveria crescimento do produto, em 79%, e do investimento, em 94%. Somado a isso, Mation (2014) e Bah e Fang (2010) também concordaram que melhorias no ambiente de negócios podem ter efeitos positivos sobre a produtividade. Mation (2014) também constatou que grande parte dos países pobres e com índices ruins de ambiente de negócios apresentaram uma evolução positiva no período. Porém, o Brasil destoou desse movimento, apresentando estagnação em seu ambiente de negócios, o que não contribuiu para melhorar o desempenho da produtividade, apesar da forte correlação entre as variáveis decorrente principalmente de fatores invariantes no tempo.

Tendo em vista o exposto, a produtividade e seus determinantes apresentaram as relações empíricas esperadas de acordo com a teoria, inclusive quando o Brasil é o objeto de estudo. Portanto, foi suposto que uma melhora no desempenho destes determinantes pode melhorar o desempenho da produtividade e assim contribuir para o crescimento econômico contínuo no longo prazo. Tendo isso em vista, o presente trabalho procura verificar como estas variáveis, conjuntamente, afetaram a produtividade no Brasil e em cada unidade federativa no período recente de 2004 a 2014. Assim, assume-se as hipóteses de que as variáveis capital humano, inovação, infraestrutura, qualidade institucional, abertura econômica e ambiente de negócios afetam positivamente a produtividade total dos fatores. Além disso, busca-se verificar qual dentre essas variáveis obtém um maior impacto no desempenho da PTF.

3 PROCEDIMENTOS METODOLÓGICOS

3.1 Base de Dados

A análise empírica com base no uso da técnica econométrica de dados em painel busca analisar as variáveis que, considerando a literatura teórica e empírica, afetam o comportamento da produtividade total dos fatores. A PTF foi adotada como medida de eficiência produtiva devido à revisão de literatura relacionar os determinantes com esta medida. O objetivo foi identificar qual variável determinante mais influenciou a produtividade no período. Podendo, a partir de sua identificação, serem adotadas medidas para o seu crescimento que também busquem impulsionar o crescimento da PTF, e, conseqüentemente, o crescimento econômico. Este trabalho utilizou como determinantes as variáveis sugeridas por De Negri e Cavalcante (2014), a saber, a qualidade institucional, o capital humano, a infraestrutura o ambiente de negócios e a inovação, acrescido da abertura comercial, como sugerido por Palma (2012).

O PIB foi utilizado como medida de produção, o deflator implícito do PIB e a formação bruta de capital fixo foram utilizadas para mensuração do estoque de capital fixo, todas retiradas do Sistema de Contas Nacionais. Para o cálculo do estoque de capital fixo também foi utilizada a população no cálculo da taxa de crescimento populacional, retirada do Sistema de Contas Nacionais, juntamente com a produção, deflator implícito, horas trabalhadas, investimento, depreciação e capital líquido residencial e não residencial dos Estados Unidos para cálculo da taxa de progresso técnico e taxa de depreciação, sendo os dados retirados do *Bureau of Economic Analysis* (BEA). Os dados do PIB também foram utilizados para o cálculo do nível de utilização da capacidade instalada. Com relação às informações de rendimento, condição de ocupação, peso da pessoa, idade calculada e número de horas trabalhadas, foram utilizadas com o intuito de mensurar a quantidade de horas médias trabalhadas na economia por ano, e foram retiradas da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD). Todas estas variáveis foram utilizadas para a construção do indicador de produtividade total dos fatores.

As variáveis média de anos de estudo, peso da pessoa, idade, rendimento e condição de ocupação foram utilizadas para o cálculo da qualidade institucional, capital humano e ambiente de negócios, sendo que foram retiradas da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios. Em relação às variáveis geração de energia elétrica, foi obtida a *proxy* para a variável de infraestrutura, obtida do Anuário Estatístico de

Energia Elétrica. Concernente à exportação, importação e PIB, foi obtida a variável de abertura comercial, sendo utilizados dados do Ministério da Indústria, Comércio Exterior e Serviços (MDIC), e, por último, o gasto estadual com Ciência e Tecnologia (C&T) obtido do Ministério da Ciência, Tecnologia, Inovação e Telecomunicações (MCTIC) foi utilizado como *proxy* para a inovação.

3.2 Métodos

A análise foi feita para o período de 2004 a 2014. Primeiramente, a metodologia utilizada para o cálculo da produtividade total dos fatores seguiu o método de Barbosa-Filho e Pessôa (2014). Portanto, a metodologia obtida foi:

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

Onde Y é a produção, u é o nível de capacidade instalada, K é o estoque de capital físico e L é a quantidade de horas totais trabalhadas na economia. 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 PNAD e foram estimados 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. Posteriormente, 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 1. A produção real foi obtida utilizando o deflator implícito do PIB com base no ano de 2010. Em seguida foi construído o estoque de capital fixo, utilizando a metodologia do inventário perpétuo, em que:

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t \quad (2)$$

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:

$$K_0 = \frac{I_0}{(1+g)(1+n) - (1-\delta)} \quad (3)$$

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. A taxa de progresso técnico foi considerada como a taxa de crescimento anual da produtividade do trabalho dos Estados Unidos³. E a depreciação foi calculada seguindo a equação:

$$\delta = 1 - \frac{K_{t+1} - I_t}{K_t} \quad (4)$$

³ Considerada como a fronteira tecnológica para PTF de acordo com Gomes, Pessôa e Veloso (2003).

A depreciação utilizada foi calculada considerando dados dos Estados Unidos, conforme sugerido por Gomes, Pessôa e Veloso (2003), dada a confiabilidade dos dados. O cálculo do nível de utilização da capacidade instalada foi realizado se baseando em Feijó (2006):

$$u_{t,i,j} = \frac{Y_{t,i,j}}{Y^*_{t,i,j}} \quad (5)$$

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 Prescott⁴. 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 Pessôa (2014):

$$L_{i,j} = \sum_{i=1}^N \sum_{j=1}^N p_{i,j} HT_{i,j} \quad (6)$$

$L_{i,j}$ 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. Foi calculada a média de horas para o ano, através da multiplicação pela quantidade de semanas anuais. A respeito das pessoas ocupadas, foi utilizado o peso da pessoa referente a cada ano. A respeito dos determinantes, a mensuração do capital humano seguiu a metodologia de Caselli (2005), sendo estimada através da função:

$$H_{i,j} = e_{i,j}^{\phi_{i,j}(s_{i,j})} \quad (7)$$

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)⁵, em que:

$$\ln(w_{i,j}) = \beta_0 + \beta_1 s_{i,j} + \beta_2 \exp_{i,j} + \beta_3 \exp^2_{i,j} + \varepsilon_{i,j} \quad (8)$$

Em que $\ln(w_{i,j})$ é o logaritmo natural do rendimento dos trabalhadores e $\exp_{i,j}$ é igual à experiência. O retorno à educação assumiu o valor de β_1 na equação de rendimentos. Já a população economicamente ativa (PEA) foi obtida 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. Com relação ao índice de qualidade institucional, optou-se por utilizar a metodologia proposta por Dias e Tebaldi (2012):

$$inst = \frac{\varphi\beta\gamma}{r} \quad (9)$$

Em que $\varphi\beta\gamma$ se referiu a pessoas com educação pós-ensino médio, portanto, acima de 11 anos de escolaridade, e, r se referiu a pessoas sem instrução, foram consideradas pessoas acima de 25 anos na estimação. Esta variável foi utilizada porque, de acordo com Dias e Tebaldi (2012), em países onde há melhor qualidade institucional, as pessoas têm mais incentivos para investir em educação e capital humano, dado que futuramente vão obter retorno por estes estudos. Portanto, quanto maior a razão entre pessoas com ensino superior e sem instrução, melhor o desempenho das instituições. A respeito da *proxy* de capital humano, também foi utilizada a escolaridade média da população ocupada acima de 25 anos de idade.

A respeito do ambiente de negócios, Fontes e Pero (2012) afirmaram que um bom ambiente de negócios estaria relacionado a condições de formalização no mercado de trabalho, e Djankov *et al.* (2002) afirmaram que maior custo e tempo despendido para abrir um novo negócio seriam associados a aumento na informalidade, além disso, no Relatório *Doing Business*, World Bank (2017), que mensura o ambiente

⁴ O filtro foi feito utilizando o *software* econométrico Eviews.

⁵ O cálculo da equação de rendimentos foi feito utilizando o *software* Stata.

de negócios para diversos países, possui um índice que registra a regulamentação do mercado de trabalho. Portanto, a formalidade no mercado de trabalho foi tratada como *proxy* para o ambiente de negócios, seguindo a metodologia de Barbosa-Filho e Moura (2015)⁶, em que:

$$F_t = \frac{Comcarteira_t}{Comcarteira_t + Semcarteira_t} \quad (10)$$

Considerando a *proxy* para infraestrutura, foi utilizado a geração de energia elétrica estadual anual. Em relação ao índice de abertura comercial, conforme Magalhães, Branco e Cavalcanti (2007) foi utilizado a razão entre a soma das exportações e importações e o PIB. E, por fim, a *proxy* para inovação utilizada foram os gastos com C&T estaduais no período, sendo também deflacionados pelo deflator implícito do PIB.

Em seguida, a metodologia de análise utilizada foi a de dados em painel. A equação a ser estimada foi:

$$\ln ptf = \alpha_1 \ln inov + \alpha_2 \ln aber + \alpha_3 \ln amb + \alpha_4 \ln inf r + \alpha_5 \ln ch + \alpha_6 \ln inst + \varepsilon \quad (11)$$

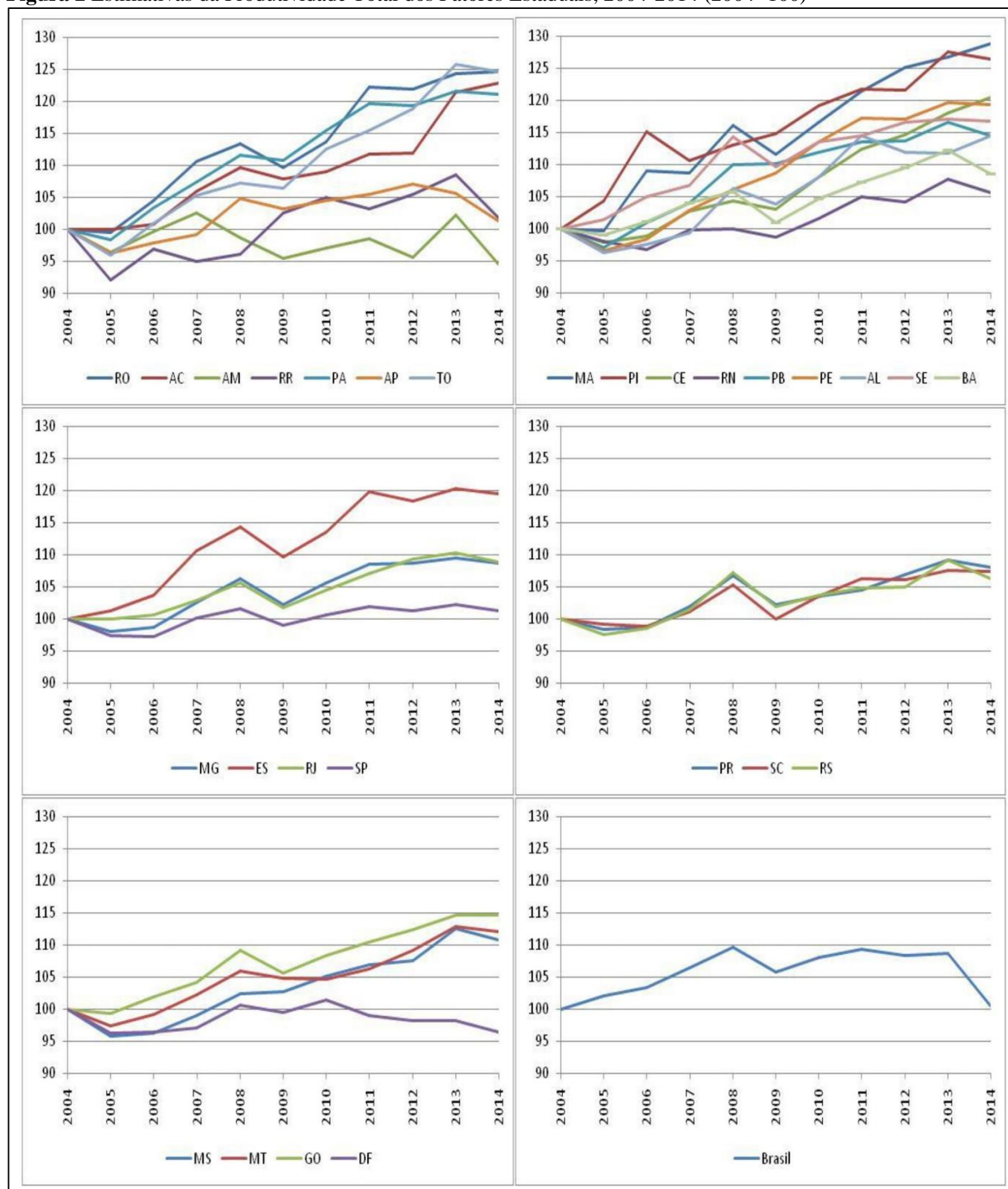
Onde a variável dependente é a PTF (*ptf*) em função do grau de inovação (*inov*), da abertura comercial (*aber*), do ambiente de negócios (*amb*), da infraestrutura (*inf r*), do capital humano (*ch*) e da qualidade institucional (*inst*).

Os dados foram transformados em logaritmos para poder analisá-los em termos de elasticidade. Primeiramente, foi estimado um painel empilhado, em seguida foram estimados os painéis com efeitos fixos e efeitos aleatórios, sendo utilizado o teste de Hausman para verificar qual modelo se adequava mais. Por último, aplicou-se testes com o intuito de verificar existência de multicolinearidade, autocorrelação e heterocedasticidade, e, no caso de existência foram adotadas medidas para correção.

4 RESULTADOS E DISCUSSÕES

Ao estimar a produtividade total dos fatores para os estados brasileiros, identificou-se que o parâmetro relativo à participação do trabalho na produção para o período foi de 0,55 e a participação do capital foi de 0,45. A respeito da taxa de crescimento do progresso tecnológico anual médio, o resultado foi 0,94%, já a taxa de crescimento média anual da população foi de 1,03%, enquanto a depreciação média anual do capital foi de 3,65%. A Figura 2 apresenta a variação anual da PTF dos estados no período de 2004 a 2014, agrupados por região. É identificado que dentro de cada região há variação na produtividade dos respectivos estados, sendo a exceção a região Sul, em que a PTF dos estados parecem seguir a mesma trajetória. Na região Norte, o estado que possuiu maior crescimento da produtividade no período foi Rondônia, enquanto o menor crescimento da produtividade foi identificado no Amazonas. Já na região Nordeste, a maior taxa de crescimento ocorreu no estado do Maranhão, sendo que o menor crescimento foi observado no Rio Grande do Norte. Na região do Sudeste, foi destacado o crescimento mais pronunciado no Espírito Santo, sendo que o menor crescimento decorrido se observou em São Paulo. E, na região Centro-Oeste, o estado com maior crescimento na eficiência produtiva foi Goiás, enquanto o Distrito Federal apresentou menor crescimento. Por fim, ao verificar o Brasil como agregado, é observada certa estagnação no período, com queda nos últimos anos da análise.

⁶ A *proxy* de formalidade foi utilizada para mensurar o ambiente de negócios devido à indisponibilidade de dados mensais para o Brasil.

Figura 2 Estimativas da Produtividade Total dos Fatores Estaduais, 2004-2014 (2004=100)

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE, BCB, BEA, PNAD, MCTIC e EPE (2018).

A seguir, na Tabela 1, são apresentadas algumas estatísticas descritivas das variáveis selecionadas para o estudo. Sendo que a variável que mais chama atenção é o desvio-padrão, mostrando que existe grande diferença na produtividade, inovação, abertura comercial, ambiente de negócios, infraestrutura, capital humano e instituições entre os estados, mesmo sendo pertencentes ao mesmo país, ou seja, há indicação de heterogeneidade entre os estados brasileiros.

Tabela 1 Estatísticas Descritivas

Estatísticas	Variáveis						
	ptf	inov	aber	amb	infr	ch	inst
Média	5,38	451,61	0,16	0,59	17983,04	3,92	2,76
Mínimo	3,00	0,20	0,00	0,30	2,72	1,04	0,46
Máximo	9,79	9829,01	0,53	0,84	103447,00	33,03	11,73
Desvio-Padrão	1,44	1398,95	0,13	0,13	22782,72	3,45	2,02
Observações	297	297	297	297	297	297	297

Matriz de Correlação							
Variáveis	Variáveis						
	ptf	inov	aber	amb	infr	ch	inst
ptf	1,0000	0,5519	0,3435	0,8303	0,3448	0,6304	0,8719
inov	0,5519	1,0000	0,4380	0,6329	0,5853	0,4351	0,4665
aber	0,3435	0,4380	1,0000	0,3509	0,7245	0,0205	0,2069
amb	0,8303	0,6329	0,3509	1,0000	0,4791	0,5006	0,7761
infr	0,3448	0,5853	0,7245	0,4791	1,0000	0,0617	0,2521
ch	0,6304	0,4351	0,0205	0,5006	0,0617	1,0000	0,6146
inst	0,8719	0,4665	0,2069	0,7761	0,2521	0,6146	1,0000

Fonte: Elaboração própria com dados do IBGE, BCB, BEA, PNAD, MCTIC e EPE (2018).

Além disso, verifica-se que todas as variáveis selecionadas possuem correlação estatisticamente significativa e positiva com a produtividade total dos fatores, ou seja, possuem o sinal esperado de acordo com a hipótese levantada. A amostra apresenta dados para todos os estados e todos os anos, sendo, portanto, um painel balanceado. A partir dessas informações foi possível estimar a equação (11), cujos resultados estão na Tabela 2. Primeiramente, foi estimado um painel empilhado, sendo verificado que, à exceção da inovação (que não estatisticamente significativa) e da infraestrutura (que apresentou sinal contrário ao esperado), as variáveis determinantes oferecem uma boa explicação do comportamento da produtividade dos estados, sendo estatisticamente significantes.

Tabela 2 Resultados das Estimativas

Variáveis	Modelo			
	MQO	EF	EF (ano)	EF (reg)
<i>Constante</i>	1,808*** (0,074)	1,651*** (0,086)	1,633*** (0,085)	1,734*** (0,072)
<i>lninov</i>	0,002 (0,005)	0,005 (0,006)	0,001 (0,006)	0,019*** (0,005)
<i>lnaber</i>	0,037*** (0,008)	0,032* (0,018)	0,036** (0,015)	0,021** (0,008)
<i>lnamb</i>	0,405*** (0,051)	0,224*** (0,064)	0,103 (0,077)	0,401*** (0,053)
<i>lninfr</i>	-0,011** (0,005)	0,008 (0,008)	0,004 (0,007)	-0,010** (0,005)
<i>lnch</i>	0,080*** (0,020)	0,032*** (0,011)	0,029*** (0,009)	0,052*** (0,015)
<i>lninst</i>	0,181*** (0,018)	0,081*** (0,015)	0,030* (0,015)	0,158*** (0,021)
<i>ef_ano</i>	-	-	0,009*** (0,003)	-0,009*** (0,002)
<i>N</i>	-	-	-	0,052*** (0,019)
<i>SE</i>	-	-	-	0,069*** (0,024)
<i>S</i>	-	-	-	0,014 (0,032)
<i>CE</i>	-	-	-	0,168*** (0,024)
R ²	0,8475	0,7684	0,5788	0,8946
Teste F	353,65	29,81	31,75	350,23
Prob> F	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)	(0,0000)
Teste de Hausman	-	31,46	53,26	-
p-valor	-	(0,000)	(0,000)	-
Observações	297	297	297	297

Fonte: Elaboração própria das estimações no STATA (2018). OBS: *** representa significância a 1%, ** significância a 5% e * significância a 10%. Nos resultados da regressão os termos entre parênteses representam os erros-padrão e nos testes representam as significâncias dos testes.

Em seguida, estimou-se um painel controlando para efeitos fixos e também controlando para efeitos aleatórios. Através da análise do teste de Hausman, identificou-se que o modelo que apresenta melhores resultados é o de efeitos fixos, mostrando que os estados possuem características intrínsecas específicas que poderiam afetar o resultado da estimação se não controlados. Assim como ocorreu com o painel empilhado, a inovação e a infraestrutura não apresentaram significância estatística no modelo, apesar de ambas as variáveis possuírem os sinais esperados de acordo com a hipótese inicial. Em ambas as estimações, a variável que apresentou maior elasticidade dentre os determinantes foi o ambiente de negócios.

Posteriormente, foi estimado um painel controlando para dois efeitos fixos, do tempo e das unidades federativas. Sendo que, a regressão apresentou significância estatística, contudo, somente as variáveis abertura comercial, capital humano e instituições apresentaram significância nos parâmetros. Por fim, foi estimado um painel controlando para as macrorregiões brasileiras, sendo utilizado como referência o Nordeste. Neste caso, se verificou que todos os determinantes possuíram significância estatística, entretanto, a infraestrutura apresentou sinal inverso ao esperado, o controle para o tempo também foi estatisticamente significativo, bem como o controle para as regiões Norte, Sudeste e Centro-Oeste, mostrando que estas regiões são estatisticamente diferentes do Nordeste, indicando mais uma vez heterogeneidade no país. Portanto, dentre os resultados, se verificou que a infraestrutura não possuiu significância estatística em algumas das estimações, sendo que em algumas seu sinal foi negativo, ao contrário do esperado, assim como a inovação não possuiu significância estatística em algumas das regressões.

Portanto, verificou-se que, através das estimações, os determinantes selecionados possuem correlação positiva com a produtividade total dos fatores, com exceção da infraestrutura, e que também possuem significância estatística para explicá-la. Ademais, identificou-se que na maioria das estimações a variável que apresentou maior elasticidade em relação à PTF foi o ambiente de negócios, assim, melhoras no ambiente de negócios dos estados, e, conseqüentemente, do país, podem levar a melhorias no ganho de produtividade brasileira e também no crescimento econômico.

De fato, ao se comparar a taxa de crescimento da produção brasileira com países que possuem estrutura produtiva similar, destaca-se o desempenho baixo em que o país se encontra. Assim, é importante encontrar meios de alterar este comportamento ínfimo de crescimento no Brasil, um destes meios seria através da melhora na produtividade nacional. Contudo, verificou-se que a produtividade também apresentou tendência de baixo crescimento no país, chegando, até mesmo, à estagnação. Dessa forma, inicialmente, é necessário procurar métodos de melhorar o seu desempenho, ou seja, verificar quais mecanismos podem ser implementados a fim de estimular a elevação da produtividade, como a melhoria do ambiente de negócios no país, apontada no presente trabalho.

5 CONSIDERAÇÕES FINAIS

O objetivo do presente estudo foi verificar o impacto de alguns determinantes, conjuntamente, sobre o desempenho da produtividade total dos fatores brasileira no período de 2004 a 2014, considerando a tendência de queda que esta variável esteve sofrendo nas últimas décadas e a sua importância para o crescimento econômico do país. O que se verificou é que a revisão de literatura, tanto teórica quanto empírica, reconhece a importância do impacto destes determinantes selecionados sobre o desempenho da produtividade.

A partir da análise da correlação destas variáveis em relação à produtividade no período abrangido, verificou-se que os determinantes possuíram correlação positiva no período, sendo que algumas possuem maior correlação do que os outros. Além disso, também se observou grande desvio-padrão entre as variáveis observadas, indicando que há grande heterogeneidade entre os estados brasileiros, mesmo que integrantes da mesma nação.

Dentre os resultados obtidos das estimações, notou-se que as variáveis analisadas explicam parcela considerável do comportamento da produtividade, possuindo resultados que confirmaram a hipótese inicial, ou seja, todas contribuem positivamente para a PTF. Dentre os determinantes observados,

o ambiente de negócios possuiu maior elasticidade no período, ao contrário da infraestrutura que nas estimações apresentou resultado contrário ao esperado.. Portanto, visando melhoras na produtividade brasileira, melhoras no ambiente de negócios estaduais e nacional levariam a incrementos na eficiência produtiva, o que também ocasionaria melhoras no crescimento econômico nacional.

Para pesquisas futuras, a sugestão é de que seja realizada a inclusão de novos períodos de análise, objetivando captar o impacto da crise política, iniciada em 2015, sobre a PTF. Além disso, para aprimorar as estimativas econométricas, recomenda-se que os dados sejam desagregados a níveis municipais, ou regionais, a fim de se obter um número maior de variações. Outra sugestão importante do ponto de vista econométrico, seria a implementação de ferramentas estatísticas que controlem com maior eficácia os distúrbios espaciais, tais como os métodos encontrados na Econometria Espacial. Dessa forma, fica evidenciado que o estudo da produtividade possui relevância no atual contexto brasileiro e que o presente trabalho contribui para literatura vigente.

REFERÊNCIAS

ALSTON, L. J. *et al.* **The Political Economy of Productivity in Brazil**. IDB Working Paper Series No IDP-WP-104. Brazil: Inter-American Development Bank, 2010.

ANUÁRIO ESTATÍSTICO DE ENERGIA ELÉTRICA. **Dados**. 2017. Disponível em<<http://www.epe.gov.br/pt/publicacoes-dados-abertos/publicacoes/anuario-estatistico-de-energia-eletrica>>. Acesso em 27 abr. 2017.

ASCHAUER, David Alan. Is Public Expenditure Productive? **Journal of Monetary Economics**, North Holland, v. 23, p. 177-200. 1989.

BAH, E.H.; FANG, L. **Impact of the Business Environment on Output and Productivity in Africa**. The University of Auckland: The Federal Reserve Bank of Atlanta, 2010.

BANCO DO BRASIL. **Séries Temporais**. 2017. Disponível em: <<https://www3.bcb.gov.br/sgspub/localizarseries/localizarSeries.do?method=prepararTelaLocalizarSeries>>. Acesso em: 26 jan. 2017.

BARBOSA-FILHO, F. H.; MOURA, R. L. Evolução Recente da Informalidade do Emprego no Brasil: uma análise segundo as características da oferta de trabalho e o setor. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 45, n. 1, 2015, p. 101-123.

BARBOSA-FILHO, F. H.; PESSÔA, S. A. Retorno da Educação no Brasil. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 38, n. 1, p. 97-125. 2006.

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.

BARRO, Robert J. Government Spending in a Simple Model of Endogeneous Growth. **The Journal of Political Economy**, Chicago, v. 98, n. 5, p. 103-125. 1990.

BECKER, Gary S. Investment in Human Capital: a theoretical analysis. **Journal of Political Economy**, Chicago, v. 70, n. 5, p. 9-49. 1962.

BENITEZ, Rogério Martin. A Infra-Estrutura, sua Relação com a Produtividade Total dos Fatores e seu Reflexo sobre o Produto. **Planejamento e Políticas Públicas**, Brasília, n. 19, p. 275-306. 1999.

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.

BUREAU OF ECONOMIC ANALYSIS. **Data**. 2017. Disponível em < <https://www.bea.gov/>>. Acesso em 22 jan. 2017.

CAMPOS NETO, C. A. S.; CONCEIÇÃO, J. C. P. R.; ROMMINGER, A. E. Impacto da Infraestrutura de Transportes sobre o Desenvolvimento e a Produtividade no Brasil. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. (Org.). **Produtividade no Brasil**: desempenho e determinantes, v. 2, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2015. p. 361-390.

CASELLI, Francesco. Accounting for Cross-Country Income Differences. **Handbook of Economic Growth**, v. 1, p. 679-741, 2005.

CATELA, E. Y. S.; PORCILE, G. Produtividade Setorial da Indústria Brasileira: uma análise dos determinantes a partir de regressão quantílica para painel de dados com efeitos fixos. In: ANPEC - Encontro Nacional de Economia, 17., 2013, Foz do Iguaçu. **Anais eletrônicos...** Niterói: ANPEC, 2013. Disponível em: <www.anpec.org.br>. Acesso em: 31 ago. 2016.

CAVALCANTE, Luiz Ricardo. Ambiente de Negócios, Investimentos e Produtividade. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Org.). **Produtividade no Brasil**: desempenho e determinantes, v. 2, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2015. p. 441-458.

CAVALCANTE, L. R.; DE NEGRI, F. Evolução Recente dos Indicadores de Produtividade no Brasil. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. (Org.). **Produtividade no Brasil**: desempenho e determinantes, v. 1, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2014. p. 143-171.

CAVALCANTE, L. R.; JACINTO, P. A.; DE NEGRI, F. P&D, Inovação e Produtividade na Indústria Brasileira. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. (Org.). **Produtividade no Brasil**: desempenho e determinantes, v. 2, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2015, p. 43-68.

CREPÓN, B.; DUGUET, E.; MAIRESSE, J. Research, Innovation and Productivity: an econometric analysis at the firm level. **Economics of Innovation and New Technology**, v. 7, n. 2, p. 115-158. 1998.

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.

DIAGNE, Youssoupha S. **Impact of Business Environment on Investment and Output of Manufacturing Firms in Senegal**. Munich Personal RePEc Archive Paper N° 57952: University Library of Munich, Germany. 2013.

DIAS, J.; TEBALDI, E. Institutions, Human Capital, and Growth: the institutional mechanism. **Structural Change and Economic Dynamics**, v. 23, p. 300-312. 2012.

DJANKOV, S. *et al.* The Regulation of Entry. **The Quarterly Journal of Economics**, v. 117, n. 1, p. 1-37, 2002.

- 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, P. C.; GUILLÉN, O. T. C. Estrutura Competitiva, Produtividade Industrial e Liberalização Comercial no Brasil. **Revista Brasileira de Economia**, v. 58, n. 4, 2004.
- FERREIRA, P. C.; ROSSI, J. L. New Evidence from Brazil on Trade Liberalization and Productivity Growth. **International Economic Review**, v. 44, n. 4, p. 1383-1405, 2003.
- 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.
- FONTES, A.; PERO, V. Formalização e Ambiente de Negócios para micro e pequenas empresas no Rio de Janeiro. In: PINHEIRO, A. C.; VELOS, F. **Rio de Janeiro: um estado em transição**. Rio de Janeiro: Editora FGV, 2012.
- FRAGA, Gilberto Joaquim. Foreign Direct Investment, Trade Openness and Productivity: evidence from brazilian industries. **Espacios**, v. 37, n. 14, 2016.
- 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, Carlos Eduardo Soares. Produtividade e Instituições no Brasil e no Mundo: ensinamentos teóricos e empíricos. In: GIAMBIAGI, F.; BARROS, O. (Org). **Brasil Globalizado: o Brasil em um mundo surpreendente**. 1 ed. Rio de Janeiro: Campus, 2008. p. 197-225.
- GRILICHES, Zvi. Issues in Assessing the Contribution of Research and Development to Productivity Growth. **Bell Journal of Economics**, v. 10, n. 1, p. 92-116. 1979.
- GRILICHES, Zvi. R&D and the Productivity Slowdown. **The American Economic Review**, v. 70, n. 2, p. 343-348. 1980.
- GROSSMAN, G. M.; HELPMAN, E. Comparative Advantage and Long-Run Growth. **The American Economic Review**, v. 80, n. 4, p. 796-815. 1990.
- HALL, R. E.; JONES, C. I. Why do Some Countries Produce so Much More Output per Worker than Others? **The Quarterly Journal of Economics**, v. 114, n. 1, p. 83-116. 1999.
- INSTITUTO BRASILEIRO DE GEOGRAFIA E ESTATÍSTICA (IBGE). **Dados**. 2017. Disponível em: <www.ibge.gov.br/>. Acesso em 31 jan. 2017.
- JACINTO, Paulo de Andrade. Produtividade nas Empresas: uma análise a partir da escolaridade e da dispersão da produtividade. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. (Org). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**, v. 2, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2015, p. 255-276.

- 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.
- LAVOPA, Alejandro. **The Impact of Sectoral Heterogeneities in Economic Growth and Catching Up**: empirical evidence for Latin America manufacturing industries. Merit Working Papers Series 075, United Nations University – Maastricht Economic and Social Research Institute on Innovation and Technology. 2011.
- MAGALHÃES, A. M.; BRANCO, V. C. C.; CAVALCANTI, T. V. Abertura Comercial, Crescimento Econômico e Tamanho dos Estados: evidências para o Brasil. In: Encontro Nacional de Economia, 20. 2007, Recife. **Anais...** Recife, 2007, p. 1-20.
- MATION, Lucas Ferreira. Comparações Internacionais de Produtividade e Impactos do Ambiente de Negócios. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. (Org). **Produtividade no Brasil**: desempenho e determinantes, v. 1, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2014. p. 173-200.
- MINCER, Jacob. Investment in Human Capital and Personal Income Distribution. **Journal of Political Economy**, v. 66, n. 4, p. 281-302. 1958.
- MINCER, Jacob. **Schooling, Experience and Earnings**. National Bureau of Economic Research, Columbia University Press: New York. 1974.
- MINISTÉRIO DA CIÊNCIA, TECNOLOGIA, INOVAÇÕES E TELECOMUNICAÇÕES. **Dados**. 2018. Disponível em: <<http://www.mctic.gov.br/portal>>. Acesso em 06 mai. 2017.
- MINISTÉRIO DA INDÚSTRIA, COMÉRCIO EXTERIOR E SERVIÇOS. **Dados**. 2018. Disponível em: <<http://aliceweb.mdic.gov.br>>. Acesso em 29 abr. 2017.
- MUNNEL, Alicia H. How Does Public Infrastructure Affect Regional Economic Performance? **New England Economic Review**, p. 11-33. 1990.
- MUSSOLINI, C. C.; TELES, V. K. Infraestrutura e Produtividade no Brasil. **Revista de Economia Política**, v. 30, n. 4, p. 645-662. 2010.
- NORTH, Douglass C. **Institutions, Institutional Change and Economic Performance**. The Cambridge University Press 1990.
- NORTH, Douglass C. Institutions. **Journal of Economic Perspectives**, v. 5, n. 1, p. 97-112. 1991.
- PAKES, A.; GRILICHES, Z. Patents and R&D at the Firm Level: a first look. In: GRILICHES, Z. **R&D, Patents, and Productivity**. Chicago: University of Chicago Press, 1984. p. 55-72.
- PALMA, José Gabriel. **Why Has Productivity Growth Stagnated in Most Latin American Countries since the Neo-Liberal Reforms?** OCAMPO, J. A.; ROS, J. The Oxford Handbook of Latin American Economics, Oxford Handbooks Online, 2012.
- 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_Domicilios_anual/>. Acesso em 24 jan. 2017.

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

ROSSI JR, J. L. R.; FERREIRA, P. C. Evolução da Produtividade Industrial Brasileira e Abertura Comercial. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, v. 29, n. 1, 1999.

SCHETTINI, D.; AZZONI, C. Determinantes Regionais da Produtividade Industrial: o papel da infraestrutura. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. (Org). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**, v. 2, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2015, p. 391-414.

SCHULTZ, Theodore W. Investment in Human Capital. **The American Economic Review**, v. 51, n. 1, p. 1-17. 1961.

SILVA Jr, G. G. *et al.* Produtividade, Inovação e Poder de Mercado na Indústria Brasileira de Transformação. In: DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, R. (Org). **Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes**, v. 2, 1 ed. Brasília: IPEA:ABDI, 2015, p. 361-390.

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

STEINGRABER, R.; GONÇALVES, F. O. Inovação, Instituições e Capital Social na Produtividade Total dos Fatores da Indústria Brasileira em 2005. In: **INOVAÇÃO: estudos de jovens pesquisadores brasileiros**, v. 2, 1 ed. São Paulo: Editora Papagaio, 2010. p. 119-147.

VELLOSO, R. *et al.* **Infraestrutura: os caminhos para sair do buraco**. Instituto Nacional de Altos Estudos, 2012. Disponível em: <<http://www.raulvelloso.com.br/infraestrutura-os-caminhos-para-sair-do-buraco/>>. Acesso em: 26 ago. 2016.

WORLDBANK. **Data**. Disponível em: <<http://databank.worldbank.org/data/reports.aspx?source=2&Topic=14>>. Acesso em 28 fev. 2017.

YANO, N. M.; MONTEIRO, M. M. Mudanças Institucionais na Década de 1990 e seus Efeitos sobre a Produtividade Total dos Fatores. In: ANPEC - Encontro Nacional de Economia, 21., 2008, Salvador. **Anais eletrônicos...** Niterói: ANPEC, 2008. Disponível em: <www.anpec.org.br>. Acesso em: 31 ago. 2016.