



Texto para Discussão 014 | 2024

Discussion Paper 014 | 2024

Produtividade do Trabalho, Investimentos e Educação no Brasil – dos anos 1980 aos anos 2020

João Saboia

Professor emérito do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro (IE/UFRJ)

Susan Schommer

Professora adjunta do IE/UFRJ

Camilla Oliveira

Aluna da graduação do IE/UFRJ

This paper can be downloaded without charge from

<https://www.ie.ufrj.br/publicacoes-j/textos-para-discussao.html>

Produtividade do Trabalho, Investimentos e Educação no Brasil – dos anos 1980 aos anos 2020

Setembro, 2024

João Saboia

*Professor emérito do Instituto de Economia da Universidade Federal do Rio de Janeiro
(IE/UFRJ)*

Susan Schommer

Professora adjunta do IE/UFRJ

Camilla Oliveira

Aluna da graduação do IE/UFRJ

Resumo

O artigo procura associar os investimentos e o nível educacional dos trabalhadores à evolução da produtividade do trabalho no Brasil no período 1981/2022. A partir da utilização de dados do IBGE, do IPEADATA e do Observatório da Produtividade Regis Bonelli, são estimadas regressões lineares que mostram uma clara associação positiva entre variáveis de investimentos e de educação com a evolução da produtividade do trabalho no período analisado. A pesquisa é desenvolvida ao nível agregado em um período em que o comportamento da economia variou bastante fortalecendo os resultados encontrados.

Abstract

The article seeks to associate investments and educational level of workers with the evolution of labor productivity in Brazil in the period 1981/2022. Using data from IBGE, IPEADATA and the Regis Bonelli Productivity Observatory, linear regressions are estimated that show a clear positive association between investment and education variables with the evolution of labor productivity in the period analyzed. The paper is developed at the aggregate level in a period in which the economy's behavior varied greatly, strengthening the results found.

Palavras-chave: produtividade; produtividade do trabalho; investimentos; formação bruta do capital fixo (FBKF); educação

Key words: productivity; labor productivity; investments; education.

Classificação JEL: O47; J24; E24

1 Introdução

A evolução da produtividade do trabalho no Brasil ao longo das últimas quatro décadas apresentou períodos bem diferenciados. Até 2000 ela flutuou positiva ou negativamente sem apresentar clara tendência de melhora. A única exceção foi no período 1993/1997 quando a produtividade cresceu por cinco anos consecutivos. Na década seguinte, ela apresentou forte crescimento a partir de 2004, encerrado em 2013. A partir daí, houve estagnação, exceto em 2020, permanecendo estagnada até os dias atuais.

A pandemia de Covid-19 provocou na série de produtividade uma quebra bem visível, mas localizada praticamente em um único ano. A redução do número de trabalhadores informais (em geral, menos produtivos) na população ocupada provocada pelas medidas sanitárias de combate à pandemia levou a um choque positivo na produtividade do trabalho, conforme discutido em Saboia, Rosa, Villacorta e Soares (2022). Tal choque foi passageiro e já em 2021, a produtividade havia voltado aos níveis pré-pandêmicos, confirmando sua tendência atual à estagnação.

O tema da produtividade é fundamental em termos econômicos e tem despertado o interesse da academia, que tem produzido vários artigos com os mais distintos enfoques. Há diferenciação quando considerados os vários setores da economia. Apenas a agropecuária tem produzido resultados mais favoráveis em termos de evolução da produtividade. A questão da produtividade representa um papel central na determinação do nível de produto, de emprego e da própria taxa de crescimento da economia.

Uma importante análise de longo prazo sobre a evolução da produtividade do trabalho por pessoal ocupado no Brasil pode ser encontrada em Bonelli e Bacha (2013), que apresenta dados relativos ao período 1947-2010, apontando para uma ruptura na transição para a década de 1980, a partir de quando a variável em estudo passou a descrever uma tímida evolução, com melhor desempenho concentrado na década de 2000.

O texto de Barbosa Filho e Pessoa (2014) chama a atenção para as divergências entre as séries de produtividade por Horas Trabalhadas (HT) e por Pessoal Ocupada (PO) como medidas de produtividade do trabalho. O processo de queda da jornada de trabalho ocorrida entre 1982 e 1992 teria sido responsável por um componente importante da

redução da produtividade do trabalho quando medida por trabalhador ocupado, que descolou da série de produtividade por horas trabalhadas. Nesse período, a produtividade por pessoas ocupadas teria caído, ao mesmo tempo em que a produtividade por hora do trabalho ficou estagnada por conta da redução da jornada de trabalho. Por sinal, essa questão voltou a ocorrer recentemente, no período inicial da pandemia da Covid 19, quando a produtividade por HT cresceu mais que a produtividade por PO.

O artigo Veloso, Matos, Barbosa Filho e Peruccheti (2022) trata dos diferenciais de produtividade setoriais. Nele é feita a decomposição da trajetória da série temporal de produtividade do trabalho entre 1995 e 2021 em suas desagregações setoriais e subsetoriais. O destaque no período fica com a agropecuária, responsável pelo melhor desempenho entre todas as séries em todos os níveis no período analisado. Por outro lado, nota-se que o setor industrial acumulou um saldo de crescimento negativo no mesmo período. Já o setor de serviços, de relevância particular por ter a maior participação no PIB, observou pequeno crescimento da produtividade.

Veloso, Matos, Ferreira e Coelho (2017) desenvolve uma comparação internacional, que, além de comparar a produtividade brasileira com a de outros países, realizou um exercício contrafactual que diagnosticou o problema de produtividade brasileira como uma questão de produtividade intrassetorial, em contraposição a uma questão de alocação intersetorial de trabalho.

Além da má performance registrada no país ao longo dos anos, outra questão central é a comparação com os níveis de produtividade de outros países. Os resultados são muito desfavoráveis para o Brasil. Segundo o ranking da World Population Review de 2022, o Brasil aparece em 57º lugar numa lista de 62 países, atrás da Argentina, México, Uruguai, Chile, Colômbia, Peru e Equador. Por outro lado, a produtividade do trabalho dos países mais desenvolvidos é muito maior que a brasileira – Noruega (7 vezes); Estados Unidos (6,2); França (5,5); Alemanha (5,3).

Nogueira e Oliveira (2014) analisa o tema da heterogeneidade intrassetorial com o objetivo de investigar as disparidades de desempenho dentro dos setores econômicos, levando em consideração características como tamanho das empresas, nível de inovação e intensidade de mão de obra. A pesquisa utilizou dados de empresas brasileiras e técnicas

econômicas para analisar a variabilidade da produtividade e sua relação com os diferentes atributos das empresas. Os resultados mostram uma considerável heterogeneidade de desempenho dentro dos setores, com empresas maiores e mais inovadoras apresentando níveis mais elevados de produtividade. Essas descobertas ressaltam a importância de políticas que promovam a inovação, o acesso a recursos e a capacitação das empresas de menor porte, visando reduzir as disparidades intrassetoriais.

Santos e Spolador (2018) parte de um instrumental microeconômico para avaliar a dinâmica da mudança estrutural no Brasil entre 1981 e 2013. Foram detectados fluxos de mão de obra indo dos setores mais produtivos para os menos produtivos, em especial partindo da agropecuária, setor com o mais notável desempenho em termos de produtividade no período em análise e com destino sobretudo ao setor de serviços. Neste sentido, o trabalho identifica o setor agropecuário como aquele com a melhor trajetória de produtividade, e por conseguinte como o principal condutor do processo de mudança estrutural pelo qual passou o Brasil.

Veloso, Matos e Coelho (2015) apresenta resultados que revelam uma heterogeneidade significativa na produtividade do trabalho entre os setores analisados no Brasil. Serviços e indústria apresentam níveis mais elevados, enquanto a agropecuária registra valores relativamente mais baixos. Fatores como tecnologia, capital humano, infraestrutura e inovação são identificados como determinantes importantes da produtividade setorial. A adoção de tecnologias avançadas, o acesso a infraestrutura adequada e a qualificação da mão de obra são fatores-chave que impulsionam a produtividade em setores específicos.

Conforme constatado acima, diversas variáveis podem contribuir para o aumento da produtividade, mas dois fatores são essenciais para sua melhor ou pior performance - o volume e a qualidade do capital e do trabalho. No caso do Brasil, uma análise dos efeitos da escolaridade sobre a produtividade pode ser encontrada em Jacinto (2015), estudo que corrobora os resultados estabelecidos pela literatura, a saber, de uma clara relação positiva entre escolaridade e produtividade. O trabalho, focado na dispersão de produtividade entre empresas, constata uma correlação positiva entre produtividade e escolaridade aferidas por medidas distintas, tais como pessoal ocupado com segundo e terceiro grau. Além disso, esta relação não está circunscrita a empresas em uma determinada faixa de

produtividade, mas se verifica em empresas com diferentes graus de intensidade tecnológica.

Sobre relação entre investimentos e escolaridade na determinação da produtividade do trabalho no Brasil pode-se mencionar o recente estudo Saboia, Schommer e Góes (2023) que encontra clara associação positiva entre as variáveis a partir de dados trimestrais no período 2012/2022. O artigo aqui apresentado representa um desenvolvimento do anterior ampliando o período analisado e os modelos utilizados.

Já Mattei e Bezerra (2021) investiga como fatores como capital humano, discriminação, diferenciais compensatórios e aglomeração influenciam a produtividade dos trabalhadores nos setores de comércio, serviços, construção civil e indústria de transformação nas capitais brasileiras. Constatou-se que a educação formal aumenta a produtividade em todos os setores, exceto na construção civil. Já a escolaridade adicional eleva os salários, embora com retornos decrescentes no comércio.

A escolaridade e o investimento ajudam a explicar o desempenho da produtividade do trabalho, e esta, por sua vez impacta o desenvolvimento econômico do país. Com base nesses pontos, Pontes (2019) discute a possibilidade de as regiões menos desenvolvidas reverterem sua condição de atraso tecnológico. Utilizando uma regressão linear múltipla tendo o PIB como variável dependente e produtividade relativa, investimento em novas máquinas e equipamentos e outros fatores que mensuram a capacidade de desenvolvimento de novas tecnologias como variáveis independentes, os resultados indicam a necessidade de maiores investimentos em P&D que possibilitem a geração de atividade inovadora.

Nassif, Feijó e Araujo (2018) procurou associar a taxa de crescimento da produtividade do trabalho de 21 indústrias manufatureiras ao PIB real, à taxa de investimento e à uma proxy para inovação tecnológica. Os resultados apontam que o crescimento do PIB real foi a variável mais significativa para explicar o comportamento da produtividade do trabalho na indústria manufatureira no Brasil na década de 2000, seguido da taxa de investimento bruto. Contudo, embora a taxa de investimento tenha coeficiente positivo e siga os resultados esperados pela teoria econômica, o coeficiente não foi estatisticamente significativo para explicar o comportamento da produtividade.

Lamonica e Lima (2022) analisa a produtividade condicionada as taxas de investimentos, custos salariais, e demanda externa. Os resultados indicam que a elasticidade da taxa de investimento exibe um efeito positivo sobre a produtividade. Em média, um incremento de 1% na taxa de investimento estimado gera um ganho de produtividade de 0.295%. Tal resultado apresenta certa semelhança ao encontrado no presente artigo.

Do ponto de vista internacional, vários artigos analisam o tema da produtividade aplicada a países desenvolvidos e em desenvolvimento. De La Fuente (2011), por exemplo, discute a relevância do acúmulo de capital físico e humano para explicar o hiato de produtividade entre a Europa e os Estados Unidos no longo prazo.

O trabalho de Morais (2018) analisa a relação entre escolaridade e produtividade para diversos países ao longo de quinze anos. Os resultados setoriais indicam que 1% de aumento na proporção de horas de trabalho qualificado dos setores agropecuário, industrial, serviços tradicionais, serviços híbridos e serviços modernos está associado a um efeito de 0,19%, 0,13%, 0,36%, 0,31% e 0,22% na produtividade dos respectivos setores, considerando as demais constantes. Cabe ressaltar que a indústria foi o único que apresentou coeficiente negativo, porém não significativo.

Baharin, Roziana, et al. (2020) examina o impacto do capital humano na produtividade do trabalho na Indonésia no período de 1981 a 2014. O estudo revela que a educação primária e secundária tem um impacto positivo significativo na produtividade do trabalho tanto no curto quanto no longo prazo, enquanto a educação superior apresenta um efeito negativo no longo prazo.

Fatima (2009) desenvolveu um modelo de regressão múltipla para estimar os efeitos do investimento em educação de pós-graduação e profissional no crescimento da produtividade da força de trabalho dos Estados Unidos para o período de 1990-2000. Como conclusão, os dados indicaram que, tudo mais constante, cada aumento de 1 ponto percentual nos investimentos cumulativos de um estado na educação de mestrado em 1990 foi associado a um aumento de 2,8 pontos percentuais do crescimento subsequente na produtividade da força de trabalho no período.

Fleisher (2011) investigou o papel da educação na produtividade dos trabalhadores e na produtividade total dos fatores das empresas usando dados de painel em nível de empresa na China. Os resultados encontrados mostram que o crescimento da escolaridade aumenta o produto marginal e que os efeitos da escolaridade na produtividade são mais altos em empresas com investimento estrangeiro.

Maharani e Woyanti (2022) analisa os efeitos da educação, saúde, salário-mínimo e investimento estrangeiro na produtividade do trabalho usando dados de painel de 33 províncias da Indonésia durante 2010-2019. O resultado provou parcialmente que apenas a saúde e o salário-mínimo têm um efeito positivo significativo. Embora educação e investimento tenham efeitos não significativos, o coeficiente de educação é positivo e indica que para cada crescimento de 1% na educação, a produtividade do trabalho aumentaria em 0,17%, enquanto um aumento de 1% no investimento estrangeiro, aumentaria a produtividade do trabalho em 0,004%.

Stundziene e Saboniene (2019) procura investigar se o investimento em ativos tangíveis melhora a produtividade do trabalho na indústria de manufatura europeia. Os resultados indicam que o investimento bruto em bens tangíveis tem um impacto positivo na produtividade aparente do trabalho por cinco anos. Se todos os países europeus forem considerados, um aumento de 1% em investimento bruto em bens tangíveis por pessoa empregada tem um efeito de longo prazo de 0,04% na produtividade do trabalho. Enquanto isso, um aumento de 1% em investimento bruto em máquinas e equipamentos por pessoa empregada tem um efeito de longo prazo de 0,08% na produtividade do trabalho.

No que tange a outros fatores que são afetados com o aumento da escolaridade, Andersson, Quigley e Wilhelmsson (2009) investiga os efeitos da política de descentralização do ensino superior na produtividade e na criatividade feita pelo governo sueco. Os testes realizados pelos autores concluem que a expansão da pesquisa universitária em uma região melhora não só a produtividade como aumenta também a criatividade.

Magableh, Alalawneh e Alqalawi (2022) analisa o efeito da educação na produtividade do trabalho da economia jordaniana entre 1984 e 2018. Embora a Jordânia e o Brasil

sejam diferentes em muitos aspectos, os resultados encontrados no artigo dialogam muito com o presente trabalho do ponto de vista metodológico e de abrangência temporal. Os resultados demonstraram que a educação exerce um efeito positivo e estatisticamente significativo sobre a produtividade do trabalho. Mas é interessante notar que é feita uma distinção entre curto e longo prazo, de modo que, embora no longo prazo a educação tenha um efeito positivo, no curto prazo seu efeito sobre a produtividade do trabalho seria negativo.

Nguyen Tan Vinh (2019) discute os impactos do investimento direto estrangeiro (IDE) e dos níveis de qualificação universitária no Vietnã entre 1990 e 2017. O resultado da pesquisa mostra que o IED tem um impacto positivo na produtividade do trabalho tanto a curto quanto a longo prazo. Mas o resultado para o fator de qualificação universitária é semelhante ao encontrado na Jordânia onde o capital humano só tem impacto positivo na produtividade do trabalho a longo prazo.

Annabi (2017) também destaca a importância do investimento em educação para o aumento da produtividade no Canadá. O estudo indica que aumentos nos gastos com educação, financiados por impostos, resultam em ganhos sustentáveis de produtividade, especialmente quando considerados os efeitos externos do capital humano, mas esses benefícios não são igualmente distribuídos entre as gerações. Portanto, as políticas educacionais devem considerar os custos iniciais e as preferências das famílias para maximizar os benefícios econômicos.

Os trabalhos sobre a Jordânia, Vietnã e Canadá, mencionados acima, se assemelham pelo uso de um modelo linear de cointegração autorregressivo de defasagem distribuída (ARDL) e o período analisado em todos os trabalhos é semelhante à análise temporal do Brasil no presente artigo. Embora abordem diferentes casos, tais trabalhos contribuem para indicar a importância das variáveis de investimento e escolaridade no aumento da produtividade.

Na próxima seção serão apresentadas e detalhadas as fontes de dados utilizadas. Em seguida, serão estimadas as regressões lineares que procuram associar a evolução dos investimentos e do nível educacional da mão de obra com a produtividade do trabalho no período 1981/2022. Serão utilizados dados de produtividade por horas trabalhadas. Os

investimentos serão medidos por séries em volume da formação bruta do capital fixo (FBKF) por horas trabalhadas. Finalmente, para a escolaridade serão utilizadas séries de escolaridade média da população ocupada e os percentuais de trabalhadores com o nível superior completo. O artigo é encerrado com a seção de conclusões.

2 Análise dos dados

Neste trabalho são analisados os dados da produtividade por hora trabalhada no Brasil a partir de 1981 até 2022, com informações anuais disponíveis no Observatório da Produtividade Regis Bonelli (OPRB). Além disso, são analisadas informações de investimento, sintetizados na variável Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF), disponível no site de dados do Instituto de Pesquisa Econômica e Aplicada (IPEADATA), e dados de escolaridade média e do percentual da população ocupada com nível superior, obtidos através da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios (PNAD) e da Pesquisa Nacional por Amostra de Domicílios Contínua (PNAD Contínua).

▪ Produtividade por horas trabalhadas

Foram utilizados dados anuais de produtividade por hora de trabalho efetiva, referentes aos anos de 1981 a 2022 disponibilizados pelo Observatório de Produtividade Regis Bonelli (OPRB). Conforme nota metodológica do próprio OPRB, a produtividade do trabalho é calculada pela razão entre o valor adicionado em reais e a quantidade de horas trabalhadas para o Brasil, tendo o ano de 2021 como base.

Cabe ressaltar que o OPRB também disponibiliza a série de produtividade por população ocupada. Esta série, entretanto, não foi objeto do presente artigo, pois esse dado pode subestimar o aumento da produtividade, na medida em que o cálculo do número de pessoas ocupadas não leva em conta a redução da jornada de trabalho ao longo do período analisado.

Portanto, será usada apenas a série de produtividade por hora trabalhada, cujo cálculo, conforme mencionado acima, é obtido dividindo o valor adicionado pelo total de horas trabalhadas no mesmo período t , de 1981 até 2022:

$$\text{Produtividade por Hora Trabalhada}_t = \frac{\text{Valor adicionado } t}{\text{Horas Trabalhadas } t}$$

▪ **Formação Bruta de Capital Fixo (FBKF)**

A variável FBKF foi escolhida dada sua influência direta na capacidade produtiva da economia, influenciando diretamente a produtividade e o crescimento do país. Os dados utilizados são formados pelos valores anuais de FBKF entre os anos de 1981 até 2023 disponíveis na série de Produto interno bruto (PIB) - formação bruta de capital fixo: índice real (base 2010 = 100) do IPEADATA. Após isso, houve a necessidade de realizar um ajuste de base, para que a série pudesse estar em conformidade com a série da produtividade anualizada com ano base de 1995.

Cabe ressaltar que a FBKF é um índice de volume, portanto, foi necessário dividir a série de FBKF pelas horas trabalhadas disponíveis no site do OPRB, para que a série pudesse estar relacionada diretamente com a produtividade por horas trabalhadas.

$$\text{FBKF por Hora Trabalhada}_t = \frac{\text{FBKF}_t}{\text{Horas Trabalhadas } t}$$

▪ **Escolaridade Média e Superior Completo**

Os dados de escolaridade foram obtidos da PNAD e da PNAD Contínua, disponíveis no site do IBGE, mas devido ao extenso intervalo de tempo, objeto do presente estudo, também foi necessário realizar um encadeamento entre fontes de dados distintas.

Os dados da PNAD Contínua começaram em 2012, portanto, foi necessária uma pesquisa detalhada na biblioteca de dados históricos para obter informações da PNAD de 1981 até 2001, e posteriormente, inseri-la na tabela 1869 da PNAD de 2002 até 2011 realizando os ajustes necessários. Só então foi possível usar as informações da tabela 4095 da PNAD Contínua de 2012 até 2022 para obter a série completa.

Nos anos de 1991, 2000 e 2010 a PNAD não foi realizada em decorrência do Censo Demográfico. Já em 1994, a PNAD não foi realizada por conta do atraso na apuração da pesquisa para os anos de 1992 e 1993. Portanto, foi necessário realizar uma imputação de valor com base em hipóteses empíricas consistentes aos dados anteriores e posteriores. De modo geral, foi realizada uma média simples entre os anos anterior e posterior disponíveis. Contudo, o ano de 1991 pertence a uma classificação de faixa de escolaridade diferente dos dados seguintes, portanto, a média simples considerando um ano posterior de classificação distinta não seria apropriado. Sendo assim, para o ano de 1991 foi acrescido um valor constante correspondente à média de crescimento observado nos anos de 1981 até 1990. Ou seja, o valor da escolaridade de 1991 corresponde ao valor de 1990 acrescido da média de crescimento dos nove anos anteriores para cada faixa de escolaridade.

Conforme explicitado anteriormente, a tabela da PNAD de 1981 até 1990 diverge das demais, pois a metodologia usada pelo IBGE considerava uma classificação por faixas de anos de estudo que mudou após a década de 1990. Logo, a identificação da população ocupada com superior completo foi obtida a partir da razão entre o valor retrocolado de 1992, caso fosse mantida a faixa dos 12 anos ou mais, e o valor efetivo de 1992 na faixa dos 15 anos ou mais. A retrocolação foi feita de modo semelhante ao valor imputado em 1991, ou seja, o ano seguinte corresponde ao ano atual acrescido da média de crescimento dos anos anteriores. Assim, a razão encontrada para os valores da população ocupada com nível superior completo relativamente à faixa de 12 anos ou mais foi de 57%. A partir deste valor foi feito um pequeno arredondamento para baixo pois o cálculo foi realizado com os dados de 1992 quando havia aumentado a participação do superior completo relativamente à década de 1980. Assim, o percentual adotado para o período inicial da série foi de 55% de ocupados com 12 anos ou mais de estudo.

Ainda na tabela da PNAD, após os devidos ajustes, a escolaridade média foi calculada a partir da média ponderada dos anos de estudo de cada faixa de escolaridade. Só então foi possível utilizar os dados de tabelas da PNAD junto com a média dos trimestres da PNAD Contínua e então montar a série anual de escolaridade média. O cálculo para o ano t é feito da seguinte forma:

$$Escolaridade\ média_t = \sum_{i=1}^N E_i * P_i^t$$

E_i = escolaridade média na faixa i

P_i^t = proporção de ocupados na faixa i para o ano t

Cabe ressaltar que N é o número de faixas de anos de estudo, variando de 1 a 7, pois são sete classificações adotadas: sem instrução e menos de 1 ano; 1 e 2 anos; 3 e 4 anos; 5 a 8 anos; 9 a 11 anos; 12 a 14 anos (corresponde a 45% da classificação original de 12 anos ou mais) e 15 anos ou mais (corresponde a 55% da classificação original de 12 anos ou mais).

A escolaridade média (E_i) varia entre 0 e 15, com $E_1 = 0$ na classificação $i = 1$, o que representa a classificação “sem instrução e menos de 1 ano”, e $E_7 = 15$ na classificação $i = 7$, o que representa a classificação “15 anos ou mais”¹.

Além disso, P_i^t é calculado pela razão entre o valor da PO em cada faixa de escolaridade e o total geral da PO para cada ano t , desconsiderando os dados dos anos de estudo não determinados.

Além da escolaridade média, a literatura sobre o tema mostra que níveis educacionais mais elevados impactam positivamente a produtividade do trabalho. Portanto, o percentual da população ocupada com nível superior completo (% PO Superior completo) foi tratado como uma variável isolada, por consolidar o incremento de pessoas com níveis educacionais mais elevados no aumento da produtividade. Tal variável foi calculada para o ano t da seguinte forma:

¹ Os demais valores para cada classificação de escolaridade são: 1,5 (1 e 2 anos); 3,5 (3 e 4 anos); 6,5 (5 a 8 anos); 10 (9 a 11 anos) e 13 (12 a 14 anos)

$$\% \text{ PO Superior completo } t = \frac{\text{Total da PO com superior completo em } t}{(\text{Total da PO exclusive com estudo não determinado em } t *)}$$

*os anos de estudo não determinados só aparecem na PNAD de 1981 até 1991

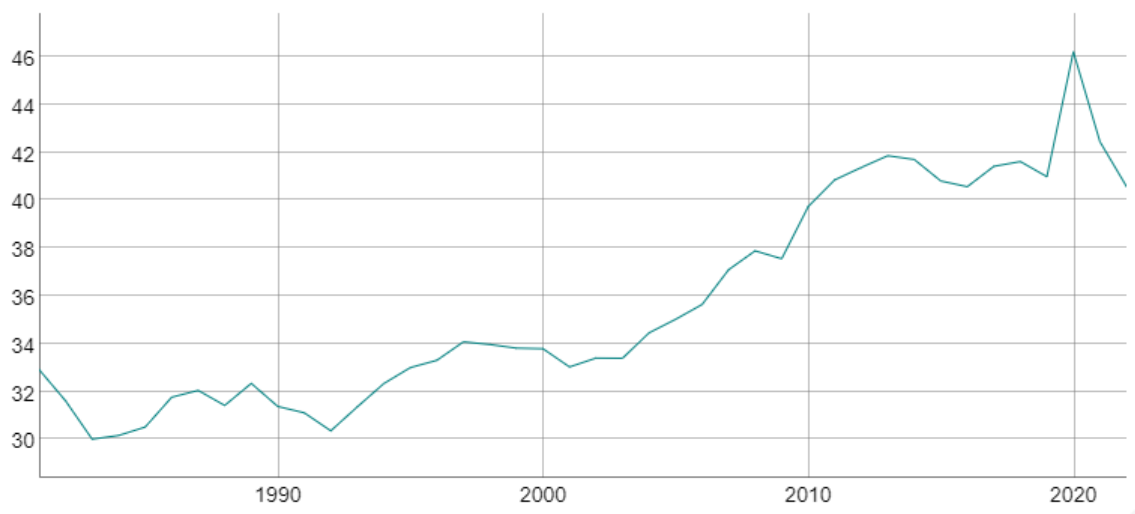
Os valores da produtividade, FBKF por horas trabalhadas e escolaridade utilizados no artigo estão apresentados no anexo 1 ao final do texto.

▪ Gráficos das Variáveis

O Gráfico 1 de produtividade mostra basicamente três fases no período analisado. Nas décadas de 1980 e 1990 há flutuações entre os níveis 30 R\$/hora e 34 R\$/hora. Ao longo da década de 2000 até o início dos anos 2010 a produtividade dispara atingindo o valor 42 R\$/hora em 2013. A partir daí entra em estagnação, exceto em 2020 por conta dos efeitos da pandemia sobre a economia e o mercado de trabalho, resultando na redução de parcela importante dos trabalhadores menos qualificados. O gráfico sugere que algo especial teria ocorrido na economia na década de 2000 até o início da década de 2010 contribuindo para o forte crescimento da produtividade do trabalho.

Cabe ressaltar que mudanças no mundo do trabalho afetam diretamente a produtividade. Ao longo do período analisado, a Constituição de 1988 promulgou inúmeros direitos trabalhistas cuja regulamentação melhorou as condições dos trabalhadores. A Reforma Trabalhista de 2017 tinha entre seus objetivos declarados a geração de empregos e redução do desemprego gerado pela crise econômica; e a implementação do Programa Emergencial de Manutenção de Emprego e da Renda em 2020 trouxe a redução proporcional da jornada de trabalho e dos salários para enfrentar a pandemia da Covid-19. Tais mudanças repercutiram de alguma forma sobre a evolução da produtividade do trabalho no período.

Gráfico 1 – Produtividade por Horas Trabalhadas (Em R\$ de 2021) – 1981/2022

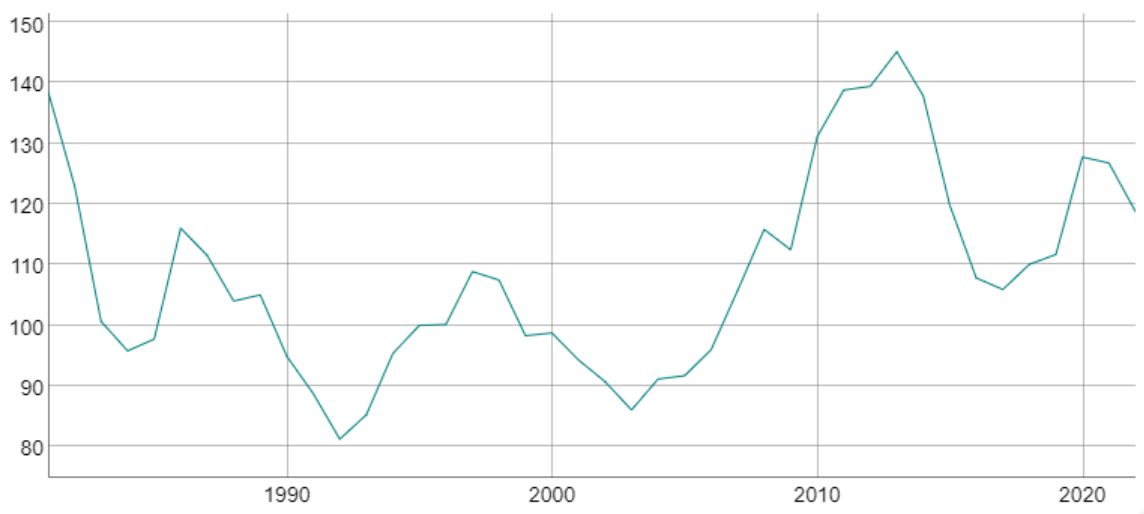


Fonte: Observatório da Produtividade Regis Bonelli.

O Gráfico 2 da FBKF por horas trabalhadas apresenta grande semelhança com o gráfico da produtividade. Em geral, em períodos de crescimento da primeira variável houve também aumento da produtividade e vice-versa. O forte aumento da FBKF por horas trabalhadas em 2003/2013 coincide exatamente com o excepcional crescimento da produtividade naquele período. Analogamente, FBKF por hora trabalhada e produtividade cresceram juntas em 1992/1997. Segundo os dois gráficos, os períodos de queda da FBKF por hora trabalhada parecem estar associados à estagnação ou queda da produtividade. Em resumo, a associação positiva entre investimentos e produtividade parece bem clara na análise visual dos dois gráficos.

Apesar das atuais dificuldades econômicas, as perspectivas futuras indicam a possibilidade de aumento da FBKF nos próximos anos. Como consta no PPA 2024-2027 a industrialização, trabalho, emprego e renda são prioridades do governo vigente, com objetivo estratégico de ampliar a produtividade e a competitividade da economia através do fortalecimento dos encadeamentos produtivos e da melhoria do ambiente de negócios. O Programa de Aceleração do Crescimento (PAC) e a aprovação da Reforma Tributária também possibilitam aumentar os investimentos nos próximos anos, e o apoio direto do BNDES ao Plano Mais Produção, lançado em 2024, já contou com a aprovação de um grande volume de recursos para financiar a Indústria Mais Produtiva.

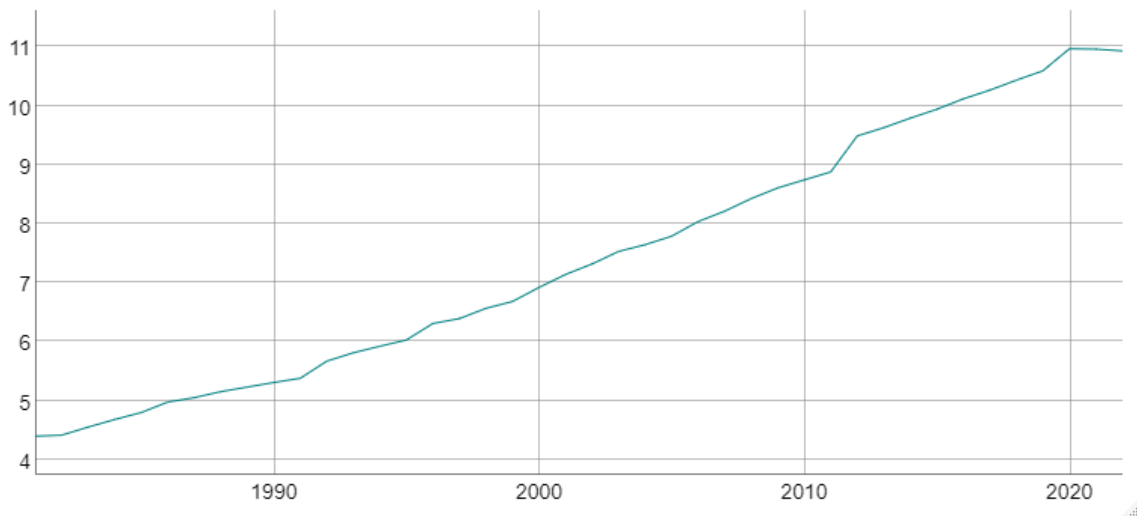
Gráfico 2 – FBKF/ Horas Trabalhadas (1995 = 100) – 1981/2022



Fonte: IPEADATA e Observatório da Produtividade Regis Bonelli.

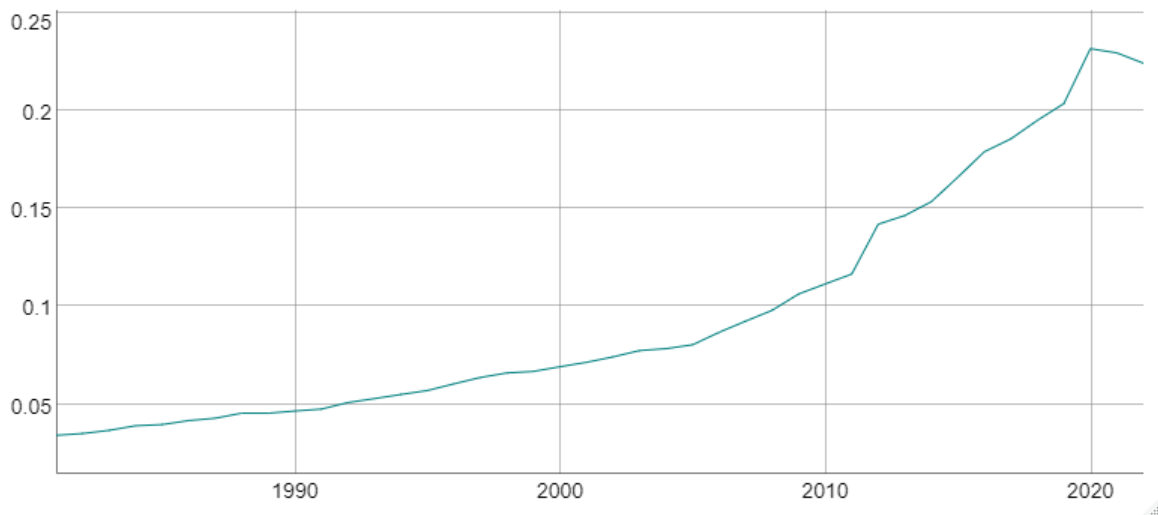
Os dois Gráficos 3 e 4 de escolaridade mostram-se crescentes ao longo dos anos, confirmando a melhora em termos de escolaridade da população ocupada. No caso da escolaridade média a forma se assemelha a uma reta crescente, enquanto no caso de percentual de ocupados com o curso superior parece a junção de duas retas cuja inclinação se eleva a partir de meados da década de 2000. O formato das curvas aponta para a não estacionariedade das duas séries, como será confirmado mais adiante. No caso da escolaridade média, a primeira diferença dos dados parece ser suficiente para a obtenção da estacionariedade, enquanto na segunda variável a primeira diferença parece não dar conta da estacionariedade a menos que seja tomado o logaritmo da série original. Uma análise cuidadosa dos dois gráficos aponta dois saltos nas séries de escolaridade. O primeiro em 2012 se deve provavelmente à mudança da fonte de dados da PNAD para a PNAD Contínua, enquanto o segundo em 2020 resulta da saída de trabalhadores menos qualificados do mercado de trabalho já mencionada durante o primeiro ano da Covid 19. De qualquer forma, os dados de escolaridade ao longo dos quarenta anos analisados sugerem que a melhora na educação da população ocupada deve ter colaborado para o aumento da produtividade do trabalho no país.

Gráfico 3 – Escolaridade Média da População Ocupada (em anos de estudo) – 1981/2022



Fonte: IBGE.

Gráfico 4 – Percentual da População Ocupada com Superior Completo



Fonte: IBGE.

3 Regressões e Resultados

O levantamento da literatura desenvolvida na introdução do texto sobre a questão da produtividade no Brasil associado à análise dos dados acima sugerem a utilização de um modelo de regressão relacionando as respectivas variáveis. Como variável dependente utilizou-se a produtividade por horas trabalhadas, e como variáveis explicativas os níveis de investimento, medidos pela FBKF por horas trabalhadas e os níveis educacionais, mensurados pela escolaridade média ou pelo percentual da população ocupada com nível superior completo. Tais regressões serão desenvolvidas a seguir após a realização dos testes necessários.

a. Teste de raiz unitária

Foi realizado o teste de Dickey-Fuller Aumentado (ADF) para verificar a presença de raiz unitária nas séries de produtividade, investimento, escolaridade média e superior completo. A hipótese nula (H0) do teste ADF é de presença de raiz unitária da variável contra a hipótese alternativa (H1) de estacionariedade. Os testes foram realizados nas séries originais (com ou sem logaritmos), tomando-se em seguida as diferenças de primeira ordem com o objetivo de procurar obter estacionariedade. Os resultados estão disponíveis na Tabela 1.

Tabela 1- Resultados do teste de estacionariedade ADF

Constante	Estatística de teste							
	Série bruta		Série em log		Série bruta em dif		Série log em dif	
	ADF		ADF		ADF		ADF	
	drift	trend	drift	trend	drift	trend	drift	trend
prod	-0.428	-2.456	-1.396	-2.398	-3.282**	-3.183*	-3.197**	-3.102
inv	-2.122	-3.141	-2.124	-3.128	-3.863***	-3.784**	-3.944***	-3.846**
esc	-0.251	-2.684	-1.919	1.043	-4.272***	-4.030**	-3.556**	-4.336***
sup	3.106	2.837	2.418	0.852	2.116	0.405	-3.761***	-1.962

*, **, *** indicam significância estatística aos níveis de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Fonte: Processamento dos autores.

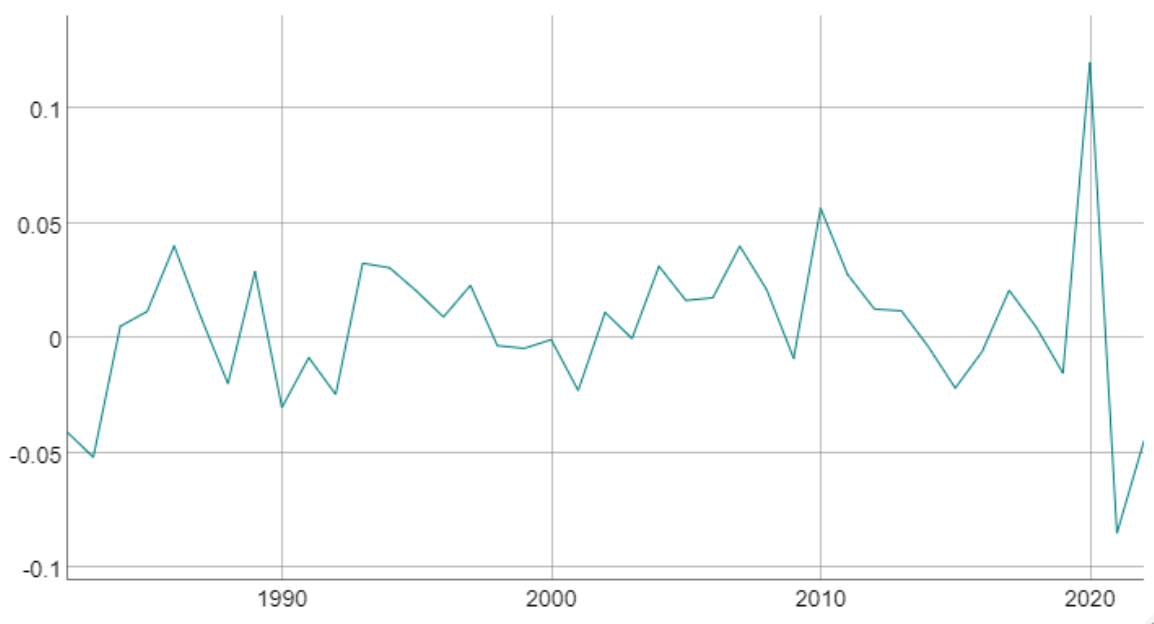
Conforme os dados indicam, em geral, as séries brutas e em log possuem raiz unitária, ao passo que as séries diferenciadas tendem a se tornar estacionárias. A principal exceção é

a variável ocupados com nível superior que, mesmo após a diferenciação, apenas a variável em logaritmo indica estacionariedade segundo o teste ADF no modo *drift*.

Dado que os resultados das séries logarítmicas são bem mais favoráveis em termos de estacionariedade do que as séries brutas, esse trabalho irá utilizar apenas as séries em logaritmo. De modo geral, as vantagens de trabalhar com o logaritmo das séries temporais são: estabilização da variância, linearização de relações não lineares, redução do efeito de outliers, redução do viés e interpretação em termos de elasticidade ou taxas de crescimento. Portanto, de acordo com o resultado do teste de raiz unitária, é possível considerar que todas as variáveis são estacionárias na primeira diferença da série em log, e tal resultado se confirma também pela análise gráfica das variáveis.

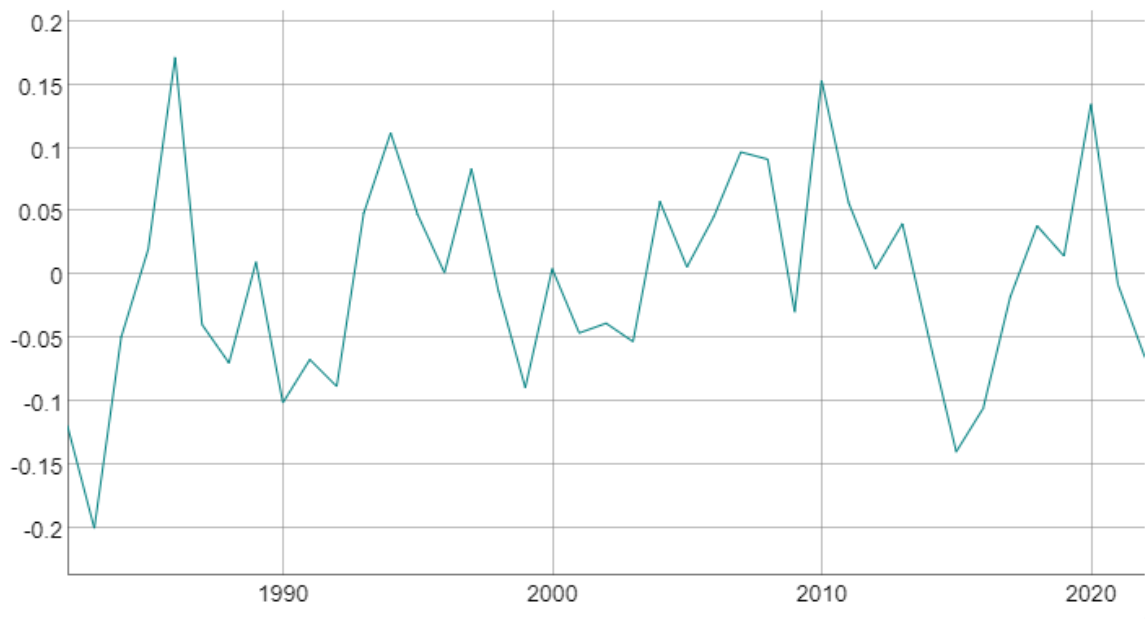
Os Gráficos 5 a 8 das séries diferenciadas em logaritmos são apresentados a seguir:

Gráfico 5 – Primeira Diferença do Log da Produtividade por Horas Trabalhadas – 1981/2022



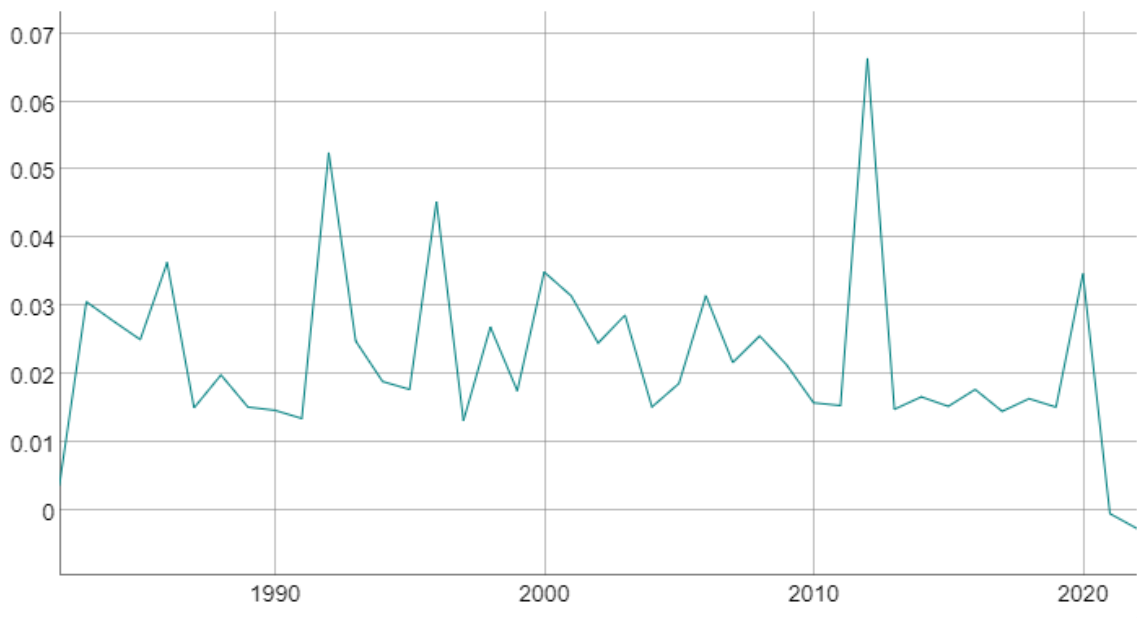
Fonte: Processamento dos autores a partir dos dados do Observatório da Produtividade Regis Bonelli.

Gráfico 6 - Primeira Diferença do Log da FBKF/ Horas Trabalhadas – 1981/2022



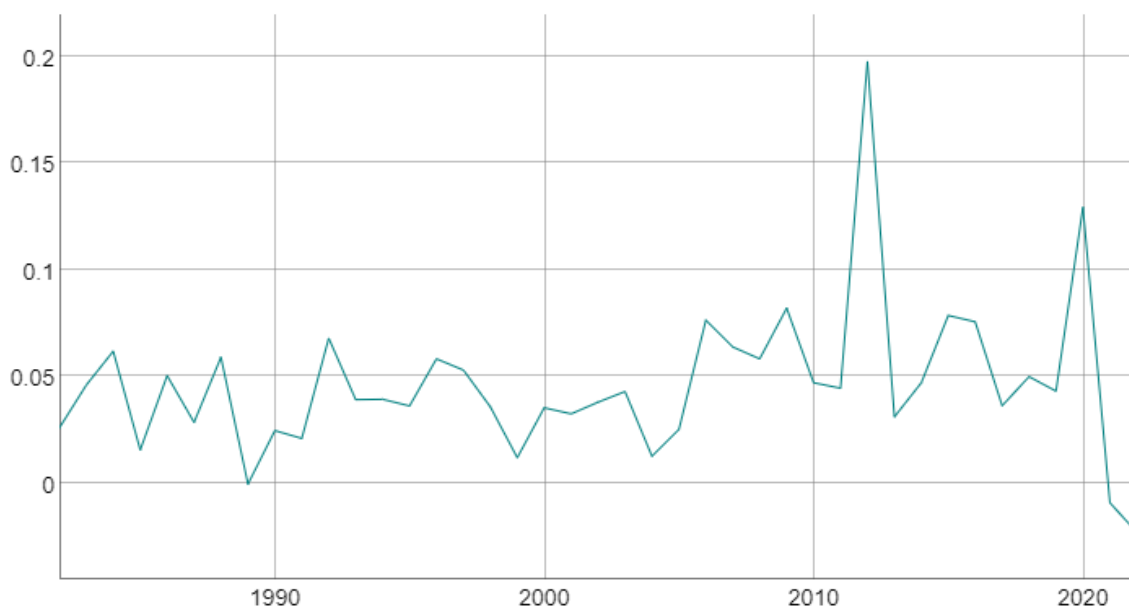
Fonte: Processamento dos autores a partir dos dados do IPEADATA e do Observatório da Produtividade Regis Bonelli.

Gráfico 7 – Primeira Diferença do Log da Escolaridade Média – 1981/2022



Fonte: Processamento dos autores a partir dos dados do IBGE.

Gráfico 8 - Primeira Diferença do Log do Percentual da PO com Superior Completo – 1981/2022



Fonte: Processamento dos autores a partir dos dados do IBGE.

b. Teste de Cointegração de Engle e Granger

A seguir foi realizado o teste de Engle e Granger para verificar a presença de relações de cointegração entre as séries para entender se elas compartilham uma tendência comum de longo prazo. A justificativa para esse teste se dá pelo entendimento que, embora as séries individuais não sejam estacionárias, uma combinação linear delas pode ser estacionária.

Se uma série é estacionária em nível, é denotada como $I(0)$, indicando que nenhuma diferenciação é necessária, mas como o teste de raiz unitária feito na sessão anterior revelou a necessidade da diferenciação para tornar as séries temporais estacionárias, então elas são candidatas a cointegração.

O teste de Engle e Granger parte do teste de raiz unitária (ADF) para as séries temporais. Como vimos, as variáveis em log da produtividade, investimento, escolaridade e nível superior são $I(1)$, logo, são candidatas a cointegração e iremos analisar as séries em nível. Em seguida, é estimada uma equação linear para testar se os resíduos dessa equação são estacionários. Se eles forem estacionários, as séries são cointegradas.

As equações estimadas têm a produtividade como variável dependente e o investimento e uma variável educacional como variáveis independentes, sendo que na equação (a) utiliza-se a escolaridade média e na equação (b) o percentual da população ocupada com superior completo. Os resultados encontram-se nas Tabelas 2 e 3.

Tabela 2- Resultado do teste de cointegração das séries em log com constante

Regressão linear em log		
	(a)	(b)
Constantes	1.607 (0.00)***	2.901 (0.00)***
log_inv	0.281 (0.00)***	0.233 (0.00)***
log_esc	0.330 (0.00)***	
log_sup		0.169 (0.00)***
Teste ADF nos resíduos		
Estatística de teste	(c)	(d)
drif	-2.362	-2.337
trend	-2.587	-2.064
none	-2.359	-2.241

*,**,*** indicam significância estatística aos níveis de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Fonte: Processamento dos autores.

Tabela 3 - Valores críticos da tabela MacKinnon

Valores críticos da tabela MacKinnon			
Observações	1%	5%	10%
50	-4.123	-3.461	-3.13

Fonte: Séries Temporais Econométricas Aplicadas, Walter Enders

O teste de raiz unitária dos resíduos utiliza os valores críticos da tabela MacKinnon, e tais valores mudam a depender da quantidade de observações da amostra, e do número de variáveis explicativas. Na Tabela 3 encontram-se os valores críticos para uma amostra de 50 observações, e duas variáveis explicativas. Com base nessa tabela, e nos resultados da

Tabela 2, referente às séries em log com constante, é possível concluir que as séries (a) e (b) não cointegram ao nível de significância de 5%, embora a constante seja significativa para o modelo. Logo, o conjunto de variáveis das séries logarítmicas com constante não cointegra.

c. Regressões lineares na diferença

Como as séries não cointegram, não se pode estabelecer uma relação comum de longo prazo. Portanto, será necessário tomar a primeira diferença de cada variável para tornar as séries estacionárias. Além do modelo na diferença com constante, será também estimado o modelo na diferença sem constante.

As Tabelas 4 e 5 abaixo expressam os modelos de regressão linear múltipla entre a primeira diferença do log da produtividade como variável dependente e a primeira diferença do log do investimento e do log da escolaridade ou do percentual de ocupados com superior completo como variáveis independentes. Os modelos (a) e (b) tratam da primeira diferença do log das variáveis sem constante, enquanto os modelos (c) e (d) consideram a primeira diferença do log das variáveis com constante. Além disso, os modelos (a) e (c) apresentam a variável escolaridade média como variável independente, ao passo que os modelos (b) e (d) possuem o percentual de ocupados com superior completo, todos em escala logarítmica.

Foi adicionada uma variável *dummy* com valor igual a 1 para captar o impacto da pandemia no ano de 2020 e zero para os demais anos. Cabe ressaltar que foram também estimados modelos com defasagens, mas os resultados não foram satisfatórios obtendo-se coeficientes não significativos. Cabe ressaltar, que o modelo estimado usa a frequência anual, então, é esperado que variáveis defasadas não tenham impacto. Portanto, o modelo adotado trata apenas das séries em diferença com variável categórica.

Os coeficientes de cada variável e seus respectivos p-valores estão apresentados abaixo. Além disso, as quatro últimas linhas inferiores apresentam o resultado do R² de cada regressão e o resultado dos testes Durbin- Watson (DW), Ljung-Box (LB) e Breusch-

Pagan (BP). A hipótese nula dos dois primeiros testes é de ausência de autocorrelação, enquanto o terceiro possui hipótese nula de não heterocedasticidade.

Tabela 4 - Resultado das regressões na diferença – séries em log sem constante

Regressão linear série em log		
	(a)	(b)
diff_log_inv	0.263 (0.00)***	0.263 (0.00)***
diff_log_esc	0.240 (0.04)**	
diff_log_sup		0.116 (0.03)**
dummy	0.076 (0.00)***	0.069 (0.00)***
R2	0.71	0.72
LB	4.38 (0.97)	4.33 (0.98)
DW	1.66 (0.13)	1.72 (0.17)
BP	1.18 (0.55)	1.53 (0.46)

*, **, *** indicam significância estatística aos níveis de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Fonte: Processamento dos autores.

Tabela 5 - Resultado das regressões na diferença – séries em log com constante

Regressão linear série em log		
	(c)	(d)
Constante	-0.005 (0.43)	-0.003 (0.59)
diff_log_inv	0.260 (0.00)***	0.261 (0.00)***
diff_log_esc	0.408 (0.10)*	
diff_log_sup		0.155 (0.09)*
dummy	0.076 (0.00)***	0.067 (0.00)***
R2	0.71	0.71
LB	4.30 (0.98)	4.66 (0.97)
DW	1.76 (0.20)	1.78 (0.21)
BP	4.36 (0.23)	3.95 (0.27)

*, **, *** indicam significância estatística aos níveis de 10%, 5% e 1%, respectivamente.

Fonte: Processamento dos autores.

O resultado dos testes permite concluir que os coeficientes para as regressões da primeira diferença das séries em log são significativos, exceto para a constante, nos modelos (c) e (d), com nível de significância variando entre 1% e 10%. Os valores de R2 próximos a 0,7 são satisfatórios na medida em que com apenas as variáveis de investimento e escolaridade da população ocupada foi possível explicar cerca de 70% das variações na produtividade no período 1981/2022.

Com relação à autocorrelação dos resíduos é possível concluir que há ausência de autocorrelação em todas as regressões, pois o p-valor dos testes Ljung-Box e Durbin-Watson é maior que o nível de 5% de significância, logo, aceita-se a hipótese nula de ausência de autocorrelação.

Já pelo teste Breusch-Pagan, os resultados apontam para aceitar H0, ao nível de 5% de significância, logo, não há heterocedasticidade. Com isso, é possível concluir que a

variância dos resíduos, condicionada aos valores das variáveis explanatórias, será constante.

Embora os resultados do teste t individuais para cada coeficiente tenham sugerido que a constante não é significativa nos modelos da sessão anterior, o teste de significância das variáveis em conjunto pode apresentar uma conclusão diferente. Para tanto, será realizado o teste F para verificar a contribuição da constante para os modelos estimados. A hipótese nula (H0) define o modelo restrito, que são os modelos sem constante, ao passo que a hipótese alternativa (H1) é que H0 é falsa, ou seja, o modelo irrestrito, no qual inclui a constante. A regra de decisão usada é que se F calculado é maior que $F_{\alpha}(q, n - k - 1)$, onde $F_{\alpha}(q, n - k - 1)$ é o F crítico ao nível de significância α , rejeitamos a H0. Esse teste será realizado para comparar a significância de incluir a constante nas equações descritas nas Tabelas 4 e 5.

O cálculo do teste F é feito da seguinte forma:

$$F = \frac{(SQR_r - SQR_{ir})/q}{SQR_{ir}/(n - k - 1)}$$

Em que SQR_r é a soma dos quadrados dos resíduos do modelo restrito (sem constante) e SQR_{ir} é do modelo irrestrito (com constante). No numerador de F tem-se a divisão por q , que indica o número de restrições do modelo, ou seja, é a diferença entre os graus de liberdade do modelo restrito e do modelo irrestrito. Já o denominador apresenta a divisão pelos graus de liberdade do modelo irrestrito: $n - k - 1$, com $n = 41$ e $k = 3$, pois são duas variáveis explicativas e uma *dummy*.

O valor do teste F calculado para as equações (a) e (c) tendo a escolaridade média como variável explicativa foi de 0,634 e o valor crítico ao nível de 5% é 4,08 o que significa que a inclusão da constante não tem impacto sobre o resultado como um todo da regressão. Já para as equações (b) e (d) utilizando a variável do percentual de nível superior o resultado foi de 0,299, e o valor crítico é de 4,08, temos que não há evidência de rejeição da hipótese nula, ou seja, a constante não é significativa.

De posse desses resultados é possível comparar os modelos e interpretar os coeficientes estimados. Analisando os modelos com e sem constante e com mudanças na variável

educacional, nota-se que os coeficientes do investimento são praticamente os mesmos em todas as regressões. O R² também se mantém relativamente estável. Os coeficientes da escolaridade média são mais elevados do que os da escolaridade em nível superior e tendem a crescer ao passar dos modelos sem constante para os modelos com constante. Quanto ao coeficiente da *dummy* varia pouco entre as distintas regressões.

Os valores dos coeficientes em log podem ser interpretados em termos de elasticidade. Analisando o modelo com constante pode-se dizer que 1% de aumento na variação da taxa de investimentos produz 0,26% de crescimento na variação da taxa de produtividade. Com relação à escolaridade 1% de aumento na variação da taxa de crescimento da escolaridade média incrementa a variação da taxa de crescimento da produtividade em 0,41%; enquanto 1% de aumento na variação da taxa de crescimento do percentual de ocupados com nível superior incrementa a variação da taxa de crescimento da produtividade em 0,15%. No caso dos modelos sem constante as variações são um pouco menores - 0,26%, 0,24% e 0,12%, respectivamente.

Comparando os resultados obtidos para as elasticidades com a literatura levantada na introdução é possível concluir que nossos modelos com variáveis diferenciadas produziram resultados positivos e significativos para os coeficientes da escolaridade e do investimento e de certa forma com alguma semelhante com os trabalhos de Jacinto (2015), Magableh, et al (2022) e Lamônica e Lima (2022).

O trabalho de Jacinto (2015) desenvolve uma relação entre escolaridade e produtividade nas empresas industriais de 1996 até 2010, separando entre empresa de baixa até alta intensidade tecnológica. Com relação aos resultados, em geral, o coeficiente do log do estoque de capital é menor que o estimado na Tabela 5 acima (0,08 e 0,26 respectivamente), sendo que o resultado encontrado neste trabalho é mais próximo ao das empresas de média-alta intensidade tecnológica. Já a variável da população ocupada com superior completo possui coeficiente bem parecido. Enquanto Jacinto (2015) encontrou uma elasticidade de 0,17, o presente trabalho estimou 0,16 no modelo com constante, e 0,12 no modelo sem constante. Note-se, entretanto, que enquanto nossos modelos utilizam valores diferenciados, os de Jacinto (2015) trabalham com variáveis em nível. Assim, os valores das elasticidades não são estritamente comparáveis.

Já no contexto internacional, o artigo da Jordânia faz um trabalho muito parecido ao apresentado neste texto e o resultado encontrado foi que um incremento de 1% da escolaridade aumenta em 1,15% o crescimento da produtividade do trabalho. A principal diferença é que a regressão usada por Magableh, et. al (2022) não considera o investimento, e sim a relação capital-trabalho. Já no modelo aqui desenvolvido com constante e dummy o resultado encontrado foi 0,41% de impacto da escolaridade na produtividade. Cabe ressaltar que as variáveis usadas no trabalho de Magableh cointegraram. Portanto, o modelo interpretado representa as relações de longo prazo das séries em nível.

Conforme mencionado na introdução, Lamonica e Lima (2022) utiliza um modelo com as variáveis em log, e chega a resultados semelhantes para o efeito positivo dos investimentos na produtividade. Segundo os autores um incremento de 1% na taxa de investimento gera um ganho de produtividade de 0,29% (nosso modelo estimou um ganho de 0,26%). Há, entretanto, diferenças importantes entre os dois modelos, na medida em que os autores utilizaram a produtividade total dos fatores e, como foi identificada a cointegração entre as variáveis, não houve necessidade de diferenciação. Além disso eles analisam um período mais longo, incluem outras variáveis e excluem a educação. Assim, tais elasticidades devem ser comparadas com cautela.

Em termos de análise qualitativa, nossos resultados sugerem que a escolaridade média seria mais efetiva que o percentual de ocupados com nível superior na evolução da produtividade segundo os coeficientes estimados. Como os dados de produtividade consideram todos os setores é esperado que a escolaridade média apresente um coeficiente maior comparado com escolaridade em nível superior. Com essa interpretação, a melhor política educacional para aumentar a produtividade do trabalho seria atuar na elevação da educação média, pois atinge a massa da população ocupada e não apenas nos mais escolarizados. Quanto aos investimentos é nítida sua importância para a produtividade, na medida em que suas elasticidades são bem significativas e relativamente elevadas, independentemente de se considerar regressões com as duas variáveis de educação e com ou sem constante.

4 Conclusão

Os resultados encontrados nesse artigo confirmam a importância dos investimentos e da escolaridade da população ocupada na determinação da produtividade do país, mais especificamente, na produtividade do trabalho. Ao se utilizarem dados para um período relativamente longo (1981/2022) foi possível estimar as relações entre as variáveis.

Foram testadas regressões com e sem defasagem, com e sem constante, com e sem *dummies* e os resultados mostraram coeficientes sistematicamente positivos e significativos para as variáveis explicativas, com destaque para a FBKF e a escolaridade média da população ocupada e, em menor grau, para a população ocupada com nível superior.

A utilização apenas de investimentos e escolaridade para explicar a evolução da produtividade se deve principalmente à dificuldade de obtenção de outras variáveis políticas e econômicas no período pesquisado, que certamente devem ter contribuído para o crescimento da produtividade. Também não estão incorporados elementos sobre a qualidade dos investimentos e da escolaridade. De qualquer forma, os resultados globais obtidos confirmam o papel central dessas duas variáveis, que conseguiram explicar cerca de 70% das variações da produtividade do trabalho.

A divulgação recente do ranking da competitividade global produzido pelo Institute for Management Development (IMD) coloca o Brasil na posição 62 entre 67 países pesquisados a partir de um conjunto de 336 indicadores, incluindo medidas de educação, investimento e produtividade, confirmando as dificuldades enfrentadas pelo país quanto à produtividade e competitividade.

Tais resultados sugerem que políticas públicas deveriam ser direcionadas ao aumento dos investimentos e da educação da população em todos os níveis. No caso da escolaridade, uma preocupação fundamental deveria estar voltada para a qualidade do ensino público e privado. A multiplicação de cursos voltados à educação à distância no ensino superior, por exemplo, tem prejudicado a qualidade do ensino superior. A questão da reforma do ensino médio tem apresentado dificuldades e continua em processo de reformulação. Falta um maior direcionamento para o ensino técnico e profissional. Apesar da

universalização do ensino elementar, o país ainda continua apresentando sérios problemas de aprendizado, como atestado pelo Programa Internacional de Avaliação de Estudantes (Pisa). A taxa de analfabetismo, embora esteja caindo, ainda está longe de ser zerada. Enfim, não faltam problemas para serem enfrentados na área de educação.

Quanto aos investimentos, sua evolução nos últimos anos tem sido extremamente desfavorável, com taxas de FBKF muito baixas para o padrão internacional. Dificuldades fiscais têm limitado fortemente os investimentos públicos, enquanto o setor privado enfrenta taxas de juros relativamente elevadas para a realização de novos investimentos. Portanto, políticas públicas de incentivo aos investimentos também seriam muito importantes para a retomada do processo de crescimento produtividade do país ocorrido nos anos 2000 até 2014.

Ao encerrar o artigo, uma última palavra sobre os resultados encontrado seria desejável. Apesar da utilização de apenas duas variáveis (investimento e escolaridade), os resultados nos parecem robustos, mas deveriam ser complementados com novos estudos sobre o tema que procurassem incluir outras variáveis e apresentassem cortes setoriais da economia. A dificuldade de obtenção de dados para tais variáveis, especialmente para séries longas, representa o principal desafio para o aprofundamento do estudo dos determinantes da produtividade no país.

Anexo 1 – Dados utilizados nas regressões – 1981/2022

Ano	Produtividade por Horas Trabalhadas (Em R\$ de 2021)	FBKF por Horas Trabalhadas (1995= 100)	Escolaridade Média (Anos de estudo)	Pop. Ocupada com Superior completo (%)
1981	32,9	138,6	4,4	3,4
1982	31,6	123,0	4,4	3,5
1983	30,0	100,6	4,6	3,7
1984	30,2	95,8	4,7	3,9
1985	30,5	97,7	4,8	4,0
1986	31,8	116,0	5,0	4,2
1987	32,0	111,5	5,1	4,3
1988	31,4	104,0	5,2	4,5
1989	32,3	105,0	5,2	4,5
1990	31,4	94,9	5,3	4,7
1991	31,1	88,7	5,4	4,8
1992	30,4	81,2	5,7	5,1
1993	31,4	85,3	5,8	5,3
1994	32,3	95,4	5,9	5,5
1995	33,0	100,0	6,0	5,7
1996	33,3	100,1	6,3	6,0
1997	34,1	107,9	6,4	6,4
1998	34,0	106,8	6,6	6,6
1999	33,8	95,9	6,7	6,7
2000	33,8	96,7	6,9	6,9
2001	33,0	94,3	7,1	7,1
2002	33,4	90,7	7,3	7,4
2003	33,4	86,0	7,5	7,7
2004	34,5	91,2	7,6	7,8
2005	35,0	91,7	7,8	8,0
2006	35,6	96,0	8,0	8,7
2007	37,1	105,7	8,2	9,2
2008	37,9	115,8	8,4	9,8
2009	37,5	112,5	8,6	10,6
2010	39,7	131,1	8,7	11,1
2011	40,8	138,8	8,9	11,7
2012	41,4	139,4	9,5	14,2
2013	41,9	145,1	9,6	14,6
2014	41,7	137,8	9,8	15,3
2015	40,8	119,8	9,9	16,6
2016	40,6	107,8	10,1	17,9
2017	41,4	105,9	10,3	18,6
2018	41,6	110,1	10,4	19,5
2019	41,0	111,7	10,6	20,4
2020	46,2	127,8	11,0	23,2
2021	42,4	126,7	11,0	23,0
2022	40,6	118,8	10,9	22,4

Fonte: Elaboração Própria com base nos dados do OPRB, IBGE e IPEADATA

Bibliografia

ANDERSSON, Roland; QUIGLEY, John M.; WILHELMSSON, Mats. Urbanization, productivity, and innovation: Evidence from investment in higher education. *Journal of Urban Economics*, v. 66, n. 1, p. 2-15, 2009.

ANNABI, Nabil. Investments in education: What are the productivity gains? *Journal of Policy Modeling*, v. 39, n. 3, p. 499-518, 2017.

BARBOSA FILHO, F.; PESSÔA, S. “Pessoal Ocupado e Jornada de Trabalho: Uma Releitura da Evolução da Produtividade no Brasil”. *Revista Brasileira de Economia* v 68 n. 2 / p. 149–169, 2014.

BAHARIN, Roziana et al. Impact of human resource investment on labor productivity in Indonesia. *Iranian Journal of Management Studies*, v. 13, n. 1, p. 139-164, 2020.

BONELLI, R; BACHA, E. “Crescimento Brasileiro Revisitado”. In: VELOSO, F.; FERREIRA, P.; GIAMBIAGI, F.; PESSÔA, S. (Orgs.). *Desenvolvimento Econômico: Uma Perspectiva Brasileira*. Rio de Janeiro: Campus/Elsevier, p. 236-262, 2013.

DE LA FUENTE, A. Human capital and productivity. *Nordic Economic Policy Review*, 2(2), 103-132, 2011.

FATIMA, Nasrin. Investment in Graduate and Professional Degree Education: Evidence of State Workforce Productivity Growth. *Florida Journal of Educational Administration & Policy*, v. 3, n. 1, p. 9-35, 2009.

FLEISHER, Belton M. et al. Economic transition, higher education and worker productivity in China. *Journal of Development Economics*, v. 94, n. 1, p. 86-94, 2011.

JACINTO, P.A. Produtividade nas empresas: uma análise a partir da escolaridade e da dispersão da produtividade. *Produtividade no Brasil: desempenho e determinantes*. Brasília: ABDI/IPEA, v. 2, 2015.

LAMONICA, Marcos Tostes; LIMA, SERGIANY DA SILVA. Produtividade, investimento e fluxo de capital: o fracasso do crescimento com poupança externa no Brasil. *Brazilian Journal of Political Economy*, v. 42, n. 3, p. 572-591, 2022.

MAGABLEH, Sohail; ALALAWNEH, Mustafa; ALQALAWI, Usama. An empirical study on the effect of education on labor productivity. *Journal of Governance and Regulation/Volume*, v. 11, n. 2, 2022.

MAHARANI, Nia Rizky; WOYANTI, Neník. The effect of education, health, minimum wage, foreign investment on labor productivity in 33 provinces of Indonesia. *Optimum: Jurnal Ekonomi dan Pembangunan*, v. 12, n. 2, p. 122-134, 2022.

MATTEI, Tatiane Salete; BEZERRA, Fernanda Mendes. A influência do estoque de capital humano sobre a produtividade: uma análise para diversos setores. *Revista Econômica do Nordeste*, v. 52, n. 4, p. 42-66, 2021.

MORAES, Marcelo Lima de. Mais diplomas, mais produtividade? Uma análise inicial entre países e setores. 2018.

NASSIF, André; FEIJÓ, Carmem; ARAUJO, Eliane. Econometric estimation of labor productivity in the Brazilian Manufacturing Sector in the 2000s: A Kaldorian approach. *Revista Brasileira de Inovação*, v. 17, n. 01, p. 9-32, 2018.

NOGUEIRA, M; OLIVEIRA, J. Uma análise da heterogeneidade intrasectorial no Brasil na última década. Brasília: Ipea, Texto para Discussão n. 1972, 2014.

PONTES, Trícia Thaise Silvia; GENUÍNO, Shirley Luanna Vieira Peixoto. Desenvolvimento econômico e capacidade de inovação tecnológica no Brasil: uma análise com dados em painel. *Brazilian Journal of Management and Innovation (Revista Brasileira de Gestão e Inovação)*, p. 138-158, 2019.

SABOIA, J., ROSA, L.L.G., VILLACORTA, V.N., SOARES, I., “Mercado de Trabalho e Produtividade em Tempos de Pandemia - 2020/2021”, *Textos para Discussão 009*, IE-UFRJ, 2022.

SABOIA, J., SCHOMMER, S., GÓES, Y., “Produtividade do Trabalho, Investimentos e Educação no Brasil - A Experiência da Última Década”, *Textos para Discussão 033*, IE-UFRJ, 2023.

SANTOS, P. F. A., & SPOLADOR, H. F. Produtividade setorial e mudança estrutural no Brasil: Uma análise para o período 1981 a 2013. *Revista Brasileira de Economia*, 72, 217-248, 2018.

STUNDZIENE, Alina; SABONIENE, Asta. Tangible investment and labour productivity: Evidence from European Manufacturing. *Economic Research-Ekonomska Istraživanja*, v. 32, n. 1, p. 3519-3537, 2019.

VELOSO, F., MATOS, S., COELHO, B. Produtividade do trabalho no Brasil: uma análise setorial. *Ensaio IBRE de economia brasileira* II, 1, 75-107, 2015

VELOSO, F.; MATOS, S.; FERREIRA, P.; COELHO, B., O Brasil em Comparações Internacionais de Produtividade: Uma Análise Setorial, in BONELLI, R., 2017

VELOSO, F.; MATOS, S.; BARBOSA FILHO, F, H; PERUCCHETI, P. “Produtividade do trabalho no Brasil: uma análise dos resultados setoriais desde meados da década de 1990”. Observatório de Produtividade Regis Bonelli, FGV, abril de 2022.

WORLD POPULATION REVIEW, 2022.

IMD, World Competitiveness Ranking, 2024.

VINH, Nguyen Tan. The impact of foreign direct investment, human capital on labour productivity in Vietnam. *International Journal of Economics and Finance*, v. 11, n. 5, p. 97, 2019.