



**UNIVERSIDADE FEDERAL DO CEARÁ
PROGRAMA DE PÓS-GRADUAÇÃO EM ECONOMIA - CAEN**

DIEGO ARAUJO DE LIMA

**UMA ANÁLISE DO DESEMPENHO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES
NA ECONOMIA BRASILEIRA NO PERÍODO 1950-2018**

**FORTALEZA - CEARÁ
2023**

DIEGO ARAUJO DE LIMA

UMA ANÁLISE DO DESEMPENHO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES
NA ECONOMIA BRASILEIRA NO PERÍODO 1950-2018

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.
Área de Concentração: Economia

Orientador: Dr. Jair do Amaral Filho

FORTALEZA – CEARÁ
2023

Dados Internacionais de Catalogação na Publicação
Universidade Federal do Ceará
Sistema de Bibliotecas

Gerada automaticamente pelo módulo Catalog, mediante os dados fornecidos pelo(a) autor(a)

L697a Lima, Diego Araujo de.
UMA ANÁLISE DO DESEMPENHO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES NA
ECONOMIA BRASILEIRA NO PERÍODO 1950-2018 / Diego Araujo de Lima. – 2023.
80 f. : il. color.

Dissertação (mestrado) – Universidade Federal do Ceará, Faculdade de Economia, Administração,
Atuária e Contabilidade, Programa de Pós-Graduação em Economia, Fortaleza, 2023.
Orientação: Prof. Dr. Jair do Amaral Filho.

1. produtividade. 2. crescimento sustentável. 3. fatores de produção. I. Título.

CDD 330

DIEGO ARAUJO DE LIMA

UMA ANÁLISE DO DESEMPENHO DA PRODUTIVIDADE TOTAL DOS FATORES
NA ECONOMIA BRASILEIRA NO PERÍODO 1950-2018

Dissertação apresentada ao Programa de Pós-Graduação em Economia da Universidade Federal do Ceará, como requisito parcial para obtenção do título de Mestre em Economia.
Área de Concentração: Economia

Aprovada em: 09 de fevereiro de 2023.

BANCA EXAMINADORA

Prof. Dr. Jair do Amaral Filho (Orientador)
Programa de Pós-Graduação em Economia - CAEN
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Christiano Modesto Penna
Programa de Pós-Graduação em Economia - CAEN
Universidade Federal do Ceará

Prof. Dr. Francisco José Silva Tabosa
Programa de Pós-Graduação em Economia Rural - PPGER
Universidade Federal do Ceará

À minha amada filha, Isis.

AGRADECIMENTOS

Agradeço a Deus, pelo dom da vida e por me ajudar a superar os obstáculos que surgiram ao longo da realização desta pesquisa.

À minha família, em especial aos meus pais, Agostinho e Aureci, e meus irmãos, Marcos e Henrique, pelo carinho e apoio constante.

À minha querida esposa, Wanderlene, por sempre incentivar e apoiar os meus estudos, demonstrando uma amorosa compreensão quando estes lhe roubam a atenção que lhe são devidas.

Agradeço a todos os colegas e amigos que de alguma forma contribuíram para que este trabalho pudesse ser realizado. Certamente esqueceria algum nome se eu resolvesse citar todas essas pessoas individualmente.

Agradeço ao meu orientador, o professor Dr. Jair do Amaral Filho pela paciência e orientação. Seus comentários e observações cirúrgicos deram forma a esta dissertação.

Aos professores Dr. Christiano Modesto Penna e Dr. Francisco José Silva Tabosa que participaram da banca examinadora e cujas sugestões aprimoraram significativamente este trabalho.

Agradeço ao Dr. Fernando Veloso e ao Dr. Samuel de Abreu Pessoa por gentilmente ceder o anexo estatístico de um de seus trabalhos relacionados à produtividade total dos fatores. O material foi essencial em nortear a direção desta pesquisa.

Ao CNPq pelo financiamento desta pesquisa por meio de bolsa de estudo. Realizar o presente trabalho sem este apoio certamente teria sido um tarefa bem mais árdua.

Por fim, agradeço à UFC pela oportunidade de fazer parte dessa renomada instituição e, principalmente, pelo aprendizado obtido até aqui.

“A produtividade não é tudo, mas, no longo prazo, é quase tudo.” (Paul Krugman)

RESUMO

A produtividade é o fator essencial que determina o crescimento sustentável de uma economia no longo prazo. A presente pesquisa tem por objetivo analisar o desempenho da produtividade total dos fatores (PTF) - uma medida multifatorial da produtividade - na economia brasileira entre 1950 e 2018 com ênfase para o último subperíodo da série – 1995-2018 – cujo início é caracterizado pela estabilização da economia brasileira. A metodologia se fundamenta no modelo neoclássico de crescimento. Foram realizados três cálculos distintos para a PTF, de acordo com o determinante de produtividade a ser considerado. Além disso, visando evidenciar a importância relativa dos determinantes do crescimento, foram executados dois tipos de exercícios de decomposição do crescimento: a decomposição logarítmica e a decomposição alternativa do crescimento. Os resultados mostram que após quase quatro décadas a PTF não conseguiu superar os níveis do final da década de 1970 e que o crescimento do referido indicador verificado a partir da década de 1990 não se mostrou sustentável, reforçando a sugestão de parte da literatura de que a produtividade da economia brasileira se encontra estagnada há algum tempo. Além disso, indicam que a maior parte do crescimento do produto por trabalhador provém da contribuição do capital humano.

Palavras-chave: produtividade; crescimento sustentável; fatores de produção.

ABSTRACT

Productivity is the essential factor that determines the sustainable growth of an economy in the long term. This research aims to analyze the performance of total factor productivity (TFP) - a multifactorial measure of productivity - in the Brazilian economy between 1950 and 2018, with emphasis on the last subperiod of the series - 1995-2018 - whose beginning is characterized by stabilization of the Brazilian economy. The methodology is based on the neoclassical growth model. Three different TFP calculations were performed, according to the productivity determinant to be considered. Furthermore, in order to demonstrate the relative importance of growth determinants, two types of growth decomposition exercises were performed: the logarithmic decomposition and the alternative growth decomposition. The results show that after almost four decades TFP has not been able to surpass the levels of the end of the 1970s and that the growth of the referred indicator verified from the 1990s onwards has not proved to be sustainable, reinforcing the suggestion of part of the literature that the productivity of the Brazilian economy has been stagnant for some time. In addition, they indicate that most of the growth in output per worker comes from the contribution of human capital.

Keywords: productivity; sustainable growth; production factors.

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico 01- Evolução da PTF, PTF _H e PTFD: 1950-2018	45
Gráfico 02 – Taxa de crescimento da PTF, PTF _H e PTFD por decênio: 1950 -2010	46
Gráfico 03 - Evolução da produtividade por trabalhador: 1970-2018.....	47
Gráfico 04 - Evolução da produtividade por trabalhador – Brasil x EUA: 1950-2018.....	49
Gráfico 05 - Evolução da produtividade por trabalhador: 1995-2018.....	51
Gráfico 06 - Evolução da PTF, PTF _H e PTFD: 1995-2018	52
Gráfico 07- Evolução da PTF, PTF _H e PTFD: 1995-2018 (com linhas de tendência).....	54
Gráfico 08 - Oscilações das taxas de crescimento do PIB e PTF: 1995-2018	54
Gráfico 09 – Oscilações das taxas de crescimento do PIB e PTF: 1950-2018	55
Gráfico 10 - Trajetória da PTF: 1950-2018.....	63

LISTA DE TABELAS

Tabela 01- Evolução do índice de capital humano: 1969-1982	48
Tabela 02 - Variação do produto por trabalhador: 1995-2018	51
Tabela 03 - Variações da PTF, PTF _H e PTFD: 1995 -2018	53
Tabela 04 - Decomposição logarítmica do crescimento do produto por trabalhador: 1950-2018 (I)	56
Tabela 05 - Decomposição logarítmica do crescimento do produto por trabalhador: 1950-2018 (II).....	57
Tabela 06 - Decomposição logarítmica do crescimento do produto por trabalhador: 1950-2018 (III)	58
Tabela 07 - Decomposição alternativa do crescimento do produto por trabalhador: 1950-2018	60
Tabela 08 - Decomposição logarítmica do crescimento do PIB: 1995-2018 (I).....	61
Tabela 09 - Decomposição logarítmica do crescimento do PIB: 1995-2018 (II).....	62
Tabela A1- Série histórica estimada - PTF, PTF _H e PTFD: 1950-2018.....	75
Tabela A2 - Decomposição Logarítmica Quinquenal (I)	77
Tabela A3 - Decomposição Logarítmica Quinquenal (II).....	78
Tabela A4 - Decomposição Logarítmica Quinquenal (III)	79

LISTA DE ABREVIATURAS E SIGLAS

CNPq	Conselho Nacional de Desenvolvimento Científico e Tecnológico
CODACE	Comitê de Datação de Ciclos Econômicos
FBCF	Formação Bruta de Capital Fixo
FHC	Fernando Henrique Cardoso
IPEA	Instituto de Pesquisa Econômica Aplicada
NME	Nova Matriz Econômica
OCDE	Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico
PAEG	Programa de Ação Econômica do Governo
PEA	População Economicamente Ativa
PIB	Produto Interno Bruto
PTF	Produtividade Total dos Fatores
PTFD	Produtividade Total dos Fatores Descontada
PTF _H	Produtividade Total dos Fatores com Capital Humano
PWT	Penn World Table
UFC	Universidade Federal do Ceará

SUMÁRIO

1. INTRODUÇÃO.....	13
2. REVISÃO DA LITERATURA	15
2.1. Crescimento, produtividade e teoria.....	15
2.2. Crescimento e produtividade no mundo: uma breve revisão	17
2.3. Crescimento e produtividade no Brasil: uma breve revisão	23
3. METODOLOGIA.....	33
3.1. O modelo neoclássico de crescimento.....	33
3.2. Base de dados	34
3.3. Função de produção.....	35
3.4. Estoque de Capital Físico	36
3.5. Capital Humano.....	37
3.6. Índices de Produtividade	37
3.6.1. Produtividade por trabalhador	38
3.6.2. Produtividade Total dos Fatores (PTF)	39
3.7. Decomposição do Crescimento	40
3.7.1. Decomposição logarítmica do crescimento.....	41
3.7.2. Decomposição logarítmica alternativa do crescimento	41
3.8. Calibragem	42
4. RESULTADOS	44
4.1. Período amplo: 1950-2018	44
4.2. Período específico: 1995-2018	50
4.3. Decomposição do crescimento	55
4.4. PTF e contexto histórico.....	62
4.5. Comparativo com a literatura	67
5. CONCLUSÃO.....	69
REFERÊNCIAS	71
APÊNDICE	75

1. INTRODUÇÃO

A produtividade ocupa um papel central nas discussões sobre o crescimento econômico. Ela é tida como determinante fundamental para o crescimento sustentável de longo prazo. O objetivo deste trabalho é analisar o desempenho da produtividade total dos fatores (PTF) - uma medida multifatorial da produtividade - na economia brasileira entre 1950 e 2018, com ênfase para o último subperíodo da série – 1995-2018 – cujo início é caracterizado pela estabilização da economia brasileira.

Este exercício não é novidade dentro da literatura econômica. A singularidade da pesquisa reside no intervalo temporal utilizado que não só é maior do que aquele utilizado pela maior parte da literatura como também é mais atual, englobando eventos macroeconômicos recentes, com destaque para a recessão de 2014/2016. Em relação ao primeiro aspecto, uma série histórica mais ampla possibilita uma análise mais consistente, principalmente quando se trata de uma variável que não possui um prazo de maturação limitado ao curto prazo – como é o caso da produtividade. Quanto ao segundo, o emprego de dados recentes proporciona um entendimento mais concreto e atual dessa temática, ocupando lacunas que outrora eram preenchidas apenas por previsões e, ao mesmo tempo, oportuniza a revisão e/ou legitimação de tendências expostas em estudos anteriores.

Os resultados da pesquisa apontam para uma queda na taxa média de crescimento da PTF e do produto por trabalhador no Brasil a partir da década de 1980. Apesar de apresentar um comportamento de crescimento nas décadas seguintes, a PTF não conseguiu recuperar as taxas de crescimento apresentadas anteriormente ao referido período. É verificado também que a maior parte do crescimento do produto por trabalhador é oriundo da contribuição do capital humano. Outra constatação é de que o desempenho dos indicadores de produtividade para o período específico (1995-2018) é inferior ao restante do período amplo (1950-2018).

A metodologia se fundamenta no modelo neoclássico de crescimento. Com o intuito de exercer uma análise mais detalhada e facilitar a comparação com os resultados de outras pesquisas voltadas para a área, foram realizados três cálculos distintos para a PTF. O primeiro é o mais tradicional, e leva em consideração a contribuição dos insumos de capital fixo e força de trabalho. O segundo é ajustada ao capital humano e, por fim, o terceiro desconta a contribuição da fronteira tecnológica. Também foi feito um exercício de decomposição do crescimento que consiste no desmembramento da evolução da produção em cada um dos seus componentes. A pesquisa fez uso de dois tipos de decomposição: O mais

tradicional, conhecido como decomposição logarítmica do crescimento, e a chamada decomposição logarítmica alternativa do crescimento. Este último intenta capturar os efeitos dos fatores produtividade (capital humano e PTF) sobre a acumulação de capital.

O presente trabalho está organizado em cinco seções, a contar com esta introdução. Na Seção 2, é realizada uma revisão da literatura voltada para a temática da produtividade e a sua relação com o crescimento econômico no Brasil e no mundo, apresentando os resultados de alguns estudos empíricos para diversos países e um breve resumo da história contemporânea do crescimento brasileiro. Na Seção 3 é apresentada a metodologia da pesquisa. Em particular são descritos os métodos de cálculo da PTF, bem como a calibração adotada para os parâmetros. Na Seção 4, apresentam-se os resultados e, na Seção 5, são tecidas as considerações finais.

2. REVISÃO DA LITERATURA

2.1. Crescimento, produtividade e teoria

O debate acerca da produtividade geralmente deriva ou é precedido das discussões relativas ao crescimento econômico. Em parte, isso é reflexo da importância que o primeiro ocupa na promoção do segundo. De acordo com Jones (2000), há séculos a temática do crescimento econômico tem inquietado os economistas, especialmente no que se refere aos diferentes níveis de riqueza observados entre os diversos países do globo.

Tal inquietação se torna mais instigante quando se leva em consideração que o crescimento é um fenômeno relativamente novo. Blanchard (2017) chama a atenção para o fato de que do fim do Império Romano até aproximadamente o ano 1500 não houve basicamente nenhum crescimento do produto por pessoa na Europa. Consoante a isso, Maddison (2001) alega que do século XI ao século XIX, mais especificamente do ano 1000 da era cristã a 1820, o crescimento da renda *per capita* mundial foi lento e que a maior parte dele foi simplesmente um ajuste do aumento populacional verificado para o período (de cerca de quatro vezes). Somente a partir de 1820 é que o desenvolvimento do produto mundial se tornou mais dinâmico (MADDISON, 2001).

Conforme observado por Jones (2000), após meados do século XX, especialmente após a publicação de dois artigos de Robert Solow (1956; 1957), o interesse pelo crescimento econômico foi reacendido entre os macroeconomistas. Gonçalves (2013) chama a publicação de Solow em 1956, *A Contribution to the Theory of Economic Growth*, de o artigo-mãe sobre o crescimento econômico. “Simples, mas inovador, ele consiste basicamente em combinar uma função de produção com ganhos decrescentes de escala em cada insumo (capital e trabalho) com uma equação dinâmica de acumulação de capital ditada por uma taxa de poupança exógena.” (GONÇALVES, 2013, p.41).

Jones (2000) aponta que ao frisar o papel da acumulação do capital físico e evidenciar a relevância do progresso tecnológico no crescimento econômico sustentado – sendo uma peça-chave nesse processo - as teorias de Solow contribuíram na elucidação de questões importantes relacionadas a essa temática. Destacando o importante papel do progresso técnico nesse processo, Mankiw (2019, p.171) afirma que “de acordo com o modelo de Solow, somente o progresso tecnológico é capaz de explicar o crescimento sustentável e padrões de vida persistentemente elevados.”.

Corroborando a estreita relação entre o progresso tecnológico e a produtividade, Blanchard (2017) reitera que, em última instância, a variação da produtividade por trabalhador, ou, em outros termos, a taxa de crescimento do produto por trabalhador é determinada pela taxa de progresso tecnológico. Não à toa, a mensuração convencional dos efeitos do progresso tecnológico é também utilizada como uma medida de produtividade (Ellery Jr, 2014). Inicialmente chamada de resíduo de Solow – pela forma residual como é calculada – essa medida também é conhecida como Produtividade Total dos Fatores (BLANCHARD, 2011).

Dessa forma, a produtividade ocupa um lugar central no debate sobre o crescimento econômico. De maneira conceitual, Messa (2014, p. 87) declara que “a produtividade mede o grau de eficiência com que determinada economia utiliza seus recursos para produzir bens e serviços de consumo”. Para Hall e Jones (1999), esse fator é o determinante mais fundamental entre as causas imediatas do êxito econômico. Greenspan e Wooldridge (2020, p.20) endossam essa afirmação ao dizerem que “a produtividade é a medida fundamental do sucesso econômico”.

Messa (2014) também destaca que as diferentes medidas de produtividade são oriundas de distintas abordagens sobre o assunto. Para Ellery Jr (2014) a produtividade por trabalhador – a razão entre a produção e a quantidade de trabalho empregado na produção – é o conceito mais elementar dessa medida. Ainda segundo o autor, outra medida seria a produtividade total dos fatores (PTF) que leva em conta o estoque de capital e permite (ainda que longe do ideal) identificar um possível aumento da produção para uma quantidade fixa de insumo – capital e trabalho (ELLERY JR, 2014). De maneira conceitual, Messa (2014, p.87) assinala que a PTF “tem a pretensão de indicar a eficiência com que a economia combina a totalidade de seus recursos para gerar produto”.

De acordo com Menezes Filho, Campos e Komatsu (2014, p. 5) “o modelo neoclássico de crescimento coloca o aumento na produtividade total dos fatores como a única fonte de crescimento da renda per capita no longo prazo”. Ferreira, Ellery Jr e Gomes (2008) também salientam que, no longo prazo, a teoria neoclássica tradicional apresenta uma relação entre o comportamento da PTF e produto *per capita*.

Mankiw (2019) afirma que a chamada contabilidade do crescimento é muito utilizada por estudiosos do crescimento por proporcionar um indicador da taxa de mudança tecnológica. Todavia, essa abordagem empírica não está livre de críticas. De acordo com Bosworth e Collins (2003) as críticas à contabilidade do crescimento concentram-se em três questões principais: (1) a PTF ser medida como resíduo; (2) A preocupação quanto à

possibilidade das contas de crescimento serem construídas para produzir estimativas de PTF independentes da forma funcional e dos parâmetros do processo de produção; (3) o fato de uma decomposição contábil não poder (e não pretender) determinar as causas fundamentais do crescimento. Todavia, para os autores “tanto a contabilidade do crescimento quanto as regressões de crescimento são ferramentas valiosas que podem melhorar – e têm melhorado – nossa compreensão das experiências de crescimento entre os países¹” (BOSWORTH; COLLINS, 2003, p. 113).

2.2. Crescimento e produtividade no mundo: uma breve revisão

Nessa perspectiva, alguns trabalhos empíricos foram desenvolvidos para atestar essa relação. Abramovitz (1956) surpreso com o resultado de seu estudo relativo à economia americana do período 1869-78 e 1944-53, que apontava uma expressiva participação da PTF no crescimento do produto per capita, alegou que tal expressividade podia ser tomada como uma espécie de “medida da nossa ignorância” quanto às causas do crescimento econômico, dado o pouco conhecimento sobre as causas do crescimento da produtividade. Solow (1957) em sua análise sobre dados brutos para a economia americana no período 1909-1949 chegou à conclusão de que 88% do produto per capita do período foi devido à mudança técnica (PTF) sendo o aumento do uso de capital responsável pelos 12% restantes.

Estudos posteriores que seguiram a abordagem de Solow sobre a decomposição do crescimento estimaram uma participação menor da PTF no produto. Em seu extenso estudo sobre a produtividade da economia dos EUA, Kendrick (1961) observou que para o período 1889-1957 cerca de metade do crescimento do produto (que cresceu a uma taxa média anual de 3,5 por cento durante o mesmo período) foi devido à contribuição oriunda de aumentos na eficiência (PTF).

Em sua análise sobre o crescimento da economia norte-americana, Jorgenson (1991) compara para oito subperíodos (1947-53, 1953-57, 1957-60, 1960-66, 1966-69, 1969-73, 1973-79, e 1979-85) o crescimento da produção do país com as contribuições dos dois fatores primários (capital e trabalho) e o crescimento da produtividade. A sua constatação é de que as contribuições desses insumos são as fontes predominantes do crescimento econômico dos EUA no período como um todo e em todos os oito subperíodos:

¹ Both growth accounts and growth regressions are valuable tools, which can improve—and have improved—our understanding of growth experiences across countries.

² I have found that the contribution of capital input is the most significant source of output growth for the period

Descobri que a contribuição do insumo de capital é a fonte mais significativa de crescimento da produção no período 1947-85 como um todo. A contribuição do insumo capital também é a fonte mais importante de crescimento em sete dos oito subperíodos, enquanto o crescimento da produtividade é a fonte mais importante em apenas um, 1960-66. A contribuição do insumo capital excede a contribuição do insumo trabalho em sete subperíodos, enquanto a contribuição do insumo trabalho é mais importante apenas no período 1960-66. A contribuição do fator trabalho excede o crescimento da produtividade em quatro dos oito subperíodos². (JORGENSEN, 1991, p. 23. Tradução do autor).

Assim, a conclusão geral de Jorgenson (1991) é de que o crescimento do capital é a fonte mais importante de crescimento da produção enquanto o crescimento da produtividade é o menos importante. Essa perspectiva vai de encontro aos resultados encontrados em Abramovitz, Kendrick e Solow, que enfatizam a produtividade como a fonte de crescimento predominante. Todavia, está em consonância com os resultados obtidos por Maddison (1987). Seu estudo analisa o desenvolvimento de sete países industrializados – Alemanha, Estados Unidos, França, Holanda, Japão e Reino Unido - num período de setenta e um anos (1913-84).

Em sua decomposição do crescimento dos EUA em um intervalo temporal de trinta anos, mais especificamente de 1960 a 1990, Jones (2000) revela como o crescimento do produto e de seus componentes mudaram ao longo do tempo. Para isso, dividiu esse período em três subperíodos (1960-70, 1970-80 e 1980-90), que apresentaram taxas de crescimento do PIB por trabalhador de 2,2%, 0,4% e 1,5%, respectivamente. Os resultados encontrados apontam para uma redução na taxa de crescimento da produtividade a partir dos anos 1970. A redução da produção do trabalhador também foi acompanhada por uma diminuição na participação da PTF no produto total. O insumo trabalho foi o que mais contribuiu para o crescimento no período total, uma participação próxima aos 40% contra aproximadamente 35% da PTF.

De acordo com o autor, varias explicações surgiram visando explicar a redução na taxa de crescimento da produtividade: aumento considerável nos preços da energia entre 1973 e 1979; mudança na composição da força de trabalho ou a transformação estrutural; redução nas despesas com pesquisa e desenvolvimento; crescimento artificial e temporariamente alto (para o período anterior a 1970-80) ocasionado pela Segunda Guerra Mundial e, por fim, ao processo de adaptação aos métodos de alta tecnologia que estavam surgindo (JONES, 2000).

² I have found that the contribution of capital input is the most significant source of output growth for the period 1947-85 as a whole. The contribution of capital input is also the most important source of growth for seven of the eight subperiods, while productivity growth is the most important source for only one, 1960-66. The contribution of capital input exceeds the contribution of labor input for seven subperiods, while the contribution of labor input is more important only for the period 1960-66. The contribution of labor input exceeds productivity growth for four of the eight subperiods.

Todavia, o autor frisa que não se conseguiu apresentar uma causa exata para o fenômeno em questão.

Segundo Veloso, Ferreira e Pessôa (2013, p.32), “diferenças no crescimento da PTF explicam uma parcela significativa das diferenças de crescimento do produto por trabalhador entre os países”. Em um exemplo que enfatiza o significativo papel da produtividade como causa para os diferentes níveis de renda *per capita* observados entre os países, Hall e Jones (1999) revelam que em 1988 o produto por trabalhador nos Estados Unidos era mais de trinta e cinco vezes maior do que o produto por trabalhador nigeriano. Quanto à contribuição de cada fator para a diferença de renda encontrada, constatou-se que um fator de 1,5 foi devido às diferenças de capital entre os dois países e 3,1 para diferenças nos níveis de escolaridade. A diferença restante (resíduo de produtividade) foi um fator de 7,7 (HALL; JONES, 1999).

Conforme visto nos parágrafos anteriores, uma gama de autores defende que a produtividade ocupa um papel central na explicação das diferenças de renda e crescimento entre países. Com isso é possível deduzir, dadas as grandes desigualdades de renda observadas no globo, que países e regiões também apresentam desempenhos diferentes para essa variável.

Veloso, Ferreira e Pessôa (2013) intitulam a seção de seu estudo que analisa a PTF para a América Latina de “o desastre da produtividade da América Latina” dado o pífio desempenho que essa região apresentou para os indicadores de produtividade. De acordo com a pesquisa “enquanto a produtividade da América Latina atingiu cerca de 30% da norte-americana em 1980, esse valor caiu para 20% em 2009” (VELOSO; FERREIRA; PESSÔA, 2013, p.19). Gomes, Pessôa e Veloso (2003, p.418) sugerem que “a trajetória do produto por trabalhador para a maioria dos países da América Latina não é bem descrita por uma dinâmica de crescimento balanceado”.

Utilizando a PTFD (PTF descontada da evolução da fronteira tecnológica) como parâmetro de análise, os autores chamam a atenção para o fato de que para o período 1978-1994, todos os países da América Latina, à exceção do Chile, vivenciaram uma expressiva redução dessa medida. Ainda que, entre o final da década de 1960 e início da década seguinte, a PTFD de três países dessa região – Brasil, Colômbia e Equador – tenham apresentado crescimento, este crescimento não foi amplamente observado na região (GOMES; PESSÔA; VELOSO, 2003).

Vale ressaltar que, conforme apontam Veloso, Ferreira e Pessôa (2013), para a década imediatamente anterior a 1970, a PTF era relativamente elevada na América Latina e

desde então houve uma expressiva queda na região. Esse fenômeno instigou importantes debates sobre as causas desse fenômeno. Gomes, Pessôa e Veloso (2003) citam a queda da PTFD norte americana observada entre 1974 e 1982 e os choques externos do período (especialmente os choques do petróleo) como possíveis causas para a queda generalizada dessa variável na América Latina no período outrora aludido (1978-1974).

Veloso, Ferreira e Pessôa (2013) também apontam a transformação estrutural como uma possível explicação para esse comportamento declinante. Nessa perspectiva, “a queda da PTF e da produtividade do trabalho na América Latina a partir da década de 1980 parece estar associada ao fato de que a atividade econômica se deslocou cada vez mais para o setor de serviços, cuja produtividade é baixa e sofreu queda em vários países” (VELOSO; FERREIRA, PESSÔA, 2013, p.23, 24)

Conforme sugerido pela teoria, o comportamento da PTF é refletido como um todo no desempenho econômico da região. Veloso, Ferreira e Pessôa (2013) citam um estudo de Cole *et al* (2005) cujo argumento se assenta na premissa de que o baixo nível da PTF latino-americana (cerca de 50% da PTF norte americana) se constituiu no principal motivo para o atraso observado na região.

Cole *et al* (2005) chamam a atenção para o caráter enigmático desse fenômeno observado na região, ao trazer as condições com que se defrontam outras regiões do globo que também apresentam baixos índices de produtividade:

A relativa estagnação da América Latina é particularmente intrigante quando comparada com as duas outras grandes regiões estagnadas – África e Oriente Médio. Como a América Latina, nenhuma dessas duas regiões ganhou terreno nos Estados Unidos nos últimos 50 anos, mas a África e o Oriente Médio são atormentados por grandes e idiossincráticos impedimentos ao desenvolvimento, incluindo AIDS (África), conflitos civis substanciais, limpeza étnica, e instituições repressivas e não democráticas. A América Latina não foi tão afetada por esses problemas quanto a África ou o Oriente Médio. Visto sob esta luz, a América Latina é talvez o mais enigmático fracasso regional de desenvolvimento dos últimos 50 anos³ (COLE *at al*, 2005, p. 8. Tradução do autor).

Veloso, Ferreira e Pessôa (2013, p. 21) observam que a tendência de queda da PTF na América Latina foi interrompida devido às reformas da década de 1990, mas que,

³ Latin America's relative stagnation is particularly puzzling when compared to the two other major stagnant regions—Africa and the Middle East. Like Latin America, neither of these two regions has gained ground on the United States in the last 50 years, but Africa and the Middle East are plagued by large, idiosyncratic development impediments, including AIDS (Africa), substantial civil conflict, ethnic cleansing, and repressive, nondemocratic institutions. Latin America has not been affected by these problems nearly as much as either Africa or the Middle East. Viewed in this light, Latin America is perhaps the most puzzling regional development failure of the last 50 years.

todavia, o indicador não conseguiu voltar a apresentar taxas de crescimento elevadas. “Após nova queda, no final da década, houve elevação expressiva nos anos 2000, mas em 2009 a PTF era inferior ao seu nível em 1960”.

Se por um lado a América Latina é utilizada pela literatura do crescimento como um caso de estagnação econômica, por outro, a região correspondente ao leste asiático é frequentemente citada por essa mesma literatura como um exemplo de sucesso econômico recente, sendo a *performance* de alguns países dessa região chamada de “milagre”. Dentre os países dessa região, quatro se destacam – Cingapura, Coreia do Sul, Hong Kong e Taiwan – os chamados Tigres Asiáticos.

O início dos anos 1990 representou um período de altas taxas de crescimento para a maioria dos países dessa região. Collins e Bosworth (1997) estimaram que entre 1960 e 1994 a taxa média de crescimento do produto dessa região (leste asiático) foi de 6,8%, sendo que o crescimento do PIB *per capita* foi superior a 4% nas principais economias dessa região em contraposição aos menos de 2% apresentados por outras economias em desenvolvimento e os 2,6% dos países industrializados. Veloso, Ferreira e Pessoa (2013) apontam que para o período entre 1960 e 2009 a renda per capita dos tigres asiáticos cresceu a uma taxa de 5,3% a.a. e o produto por trabalhador 4,4% a.a.

As causas desse extraordinário crescimento têm sido motivo de amplo debate na literatura. Nem todos os estudiosos enxergaram tal *performance* com euforia. Krugman (1994) vê esse crescimento com menos otimismo e afirma que não há milagre nas taxas de crescimento excepcionalmente altas da Ásia porque isso deve ser explicado pelas altas taxas de investimento. Em seu artigo *The Myth of Asia's Miracle* o autor utiliza o exemplo do rápido crescimento da economia soviética como pano de fundo em sua análise do caso asiático. Em sua perspectiva, “o rápido crescimento asiático é menos um modelo para o Ocidente do que muitos autores afirmam, e as perspectivas futuras para esse crescimento são mais limitadas”⁴ (KRUGMAN, 1994, p.2).

Mais especificamente, parte da literatura tem arguido se esse crescimento se deu por conta da acumulação de fatores ou devido ao progresso tecnológico. Uma publicação do Banco Mundial no início da década de 1990, intitulada *East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy*, sugeriu que cerca de dois terços desse expressivo crescimento foi devido à acumulação de capital e o restante (um terço) foi atribuído ao aumento de eficiência (PTF). Uma vez que esse era um valor relativamente grande para PTF em relação a outras

⁴ Rapid Asian growth is less of a model for the West than many writers claim, and the future prospects for that growth are more limited.

economias, essa variável era tida como chave na explicação de como essa região estava se aproximando das economias industrializadas (WORLD BANK, 1993).

Anos mais tarde, em um estudo que visava fazer uma análise perscrutadora sobre as visões dominantes do início dos anos 1990 acerca dos principais determinantes do desempenho do Leste Asiático, Yusuf (2001, p.8) afirma que “embora a eficiência técnica esteja aumentando, a diferença de produtividade entre os países de renda média do Leste Asiático e as economias industrializadas é tão ampla quanto antes”⁵. O autor ainda aponta para uma contribuição pequena da PTF para o crescimento verificado.

Todavia, Veloso, Ferreira e Pessoa (2013, p.27) chamam a atenção para o fato de que “embora o crescimento da PTF dos Tigres não tenha sido particularmente elevado em termos absolutos, ele foi extraordinário em comparação com os demais países”. Além disso, fazendo uma comparação com a fronteira tecnológica, constatou-se que “desde 1960 houve clara convergência da PTF dos Tigres para a fronteira, atingindo 91% da produtividade total dos fatores norte americana em 2009” (VELOSO; FERREIRA, PESSOA, 2013, p.27).

Nos últimos anos, o crescimento da região tem sido ofuscado pelo extraordinário crescimento de outro país asiático: a China. Entre 1978 e 2007 o PIB per capita do país cresceu a uma taxa média de 8,6% a.a. Essa taxa foi de 9,2% a.a. para o período 2000-07. Para esse mesmo intervalo temporal, a China foi responsável por cerca de 35% do crescimento do PIB mundial a preços com paridade de poder de compra (DING; KNIGHT, 2011). Greenspan e Wooldridge (2020) estimam que entre 1980 e 2010, a economia chinesa cresceu a uma taxa anual de 10,1%, denominando tal desempenho de milagre econômico. Os autores ainda afirmam que a participação do país nas exportações mundiais salta de 1% em 1980 para 14% em 2015.

Para um país importante – a China responde por mais de um quinto da população mundial – esse rápido progresso não tem precedentes. É ainda mais notável à luz da pobreza da China – mais de 300 milhões de pessoas foram retiradas da pobreza de um dólar por dia desde 1978 – e de sua difícil transição de uma economia fechada e planejada centralmente no início de reforma para se tornar uma economia de mercado⁶ (DING; KNIGHT, 2011, p.142. Tradução do autor).

⁵ Although technical efficiency is rising, the productivity gap between middle-income East Asian countries and industrial economies is as wide as before.

⁶ For a major country – China accounts for more than one-fifth of world population – such rapid progress is unprecedented. It is all the more remarkable in the light of China’s poverty – over 300 million people have been lifted out of one-dollar-a-day poverty since 1978 – and of its difficult transition from being a centrally planned, closed economy at the start of reform towards becoming a market economy.

Esse surto de crescimento tem início no final da década de 1970, logo após as reformas econômicas implementadas por Deng Xiaoping, e que “combinou-se a um nível surpreendente de liberalismo econômico que acelerou durante o regime de Jiang Zemin (1989-2002) e de seu primeiro ministro, Zhu Rongji” (GREENSPAN; WOOLDRIDGE, 2020, p.376).

Veloso, Ferreira e Pessôa (2013) destacam que a PTF teve um importante papel no crescimento chinês, além das elevadas taxas de poupança e investimento domésticos. Fazendo uma comparação com a americana, a PTF da China correspondia a cerca de 12% dessa, entre 1960 e 1980. Em 2009 esse valor era de 41%. Todavia, o estudo ressalta o fato de que assim como a renda *per capita* a PTF do país ainda se encontra distante do nível das economias desenvolvidas.

O aumento da produtividade chinesa está associado às transformações estruturais que ocorreram no país, como as reformas que aconteceram no setor agrícola e deslocamento da força de trabalho do setor estatal para o setor privado e da área rural para área urbana. Estima-se que para o período 1978-2004 tais transformações foram responsáveis por cerca de um terço do crescimento da produtividade do trabalhador (VELOSO; FERREIRA; PESSÔA, 2013).

2.3. Crescimento e produtividade no Brasil: uma breve revisão

De acordo com De Negri e Cavalcante (2014), somente recentemente o debate sobre a produtividade tem ganhado espaço no meio acadêmico e entre os formuladores de políticas públicas brasileiras. Parte da ofuscação do tema se deu pela concentração de esforços do país, em períodos distintos do passado, em tentar solucionar problemas macroeconômicos até então vigentes, como a inflação entre as décadas de 1970 e 1990 e a redução da desigualdade na década de 2000 (DE NEGRI; CAVALCANTE, 2014).

Ellery Jr (2014) ressalta que as discussões sobre a produtividade da economia brasileira são um fato recente e também aponta o cuidado com a inflação e o empenho na redução da miséria e da desigualdade como causas para uma tardia preocupação com o tema. Todavia, o autor chama a atenção para o fato que tal “retardamento” pode trazer consequências prejudiciais às conquistas econômicas e sociais das últimas décadas.

A falta de cuidado com a produtividade, mesmo que possa ser justificada, acabou por cobrar seu preço. O ciclo de crescimento iniciado no século XXI parece ser incapaz de persistir sem um cenário externo favorável e sem a possibilidade de

crescer via emprego. É como se a economia brasileira tivesse esbarrado em sua baixa produtividade. Assim, sem o crescimento advindo do aumento da produtividade, os ganhos sociais dos últimos anos podem estar em risco (ELLERY JR, 2014, p.53).

Dessa forma, nos últimos anos os debates sobre a produtividade da economia brasileira parecem passar a ocupar um lugar de destaque nas discussões sobre a sustentabilidade das taxas de crescimento e do processo de redução das desigualdades sociais” (DE NEGRI; CAVALCANTE, 2014, p. 9).

A compreensão do crescimento da economia brasileira nas últimas décadas é um requisito essencial para entender o desempenho da produtividade no país e os desafios. Gremaud, Vasconcellos e Toneto Júnior (2018) mostram que as trajetórias de crescimento da população e produção brasileiras no século XX ficaram acima das trajetórias mundiais. Em relação à segunda metade do século verificou-se um aumento de mais de doze vezes do PIB (crescimento anual de 5,2%). O PIB *per capita* aumentou de maneira significativa entre 1990 e 2000, apresentando uma melhora relativa em relação à variável norte-americana na maior parte do período⁷. Todavia, esse crescimento não foi contínuo e apresentou oscilação ao longo do tempo. Essa oscilação foi mais alta no início do século, quando o país era uma economia agroexportadora e reduziu-se posteriormente com o avanço da industrialização (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JR, 2018).

Após a Segunda Guerra Mundial, Bugarin *et al* (2007) afirmam que a economia brasileira pode ser dividida em dois subperíodos distintos: um que vai do final da guerra até a década de 1980 e o segundo que vai de 1980 ao período recente⁸. O primeiro pode ser caracterizado como um período de rápido crescimento, sendo um dos países que mais cresceu no mundo. Já o segundo período, é caracterizado pela estagnação. O PIB do país por pessoa em idade produtiva caiu 30% abaixo da tendência nas duas décadas posteriores - 80 e 90, (BUGARIN *et al*, 2007).

Parente e Prescott (1999) argumentam que no período de 1952-72 a renda do Brasil em relação aos Estados Unidos (assim como dos países da Europa Ocidental, Japão e Coréia do Sul), aumentou expressivamente. Ferreira, Ellery Jr e Gomes (2008) apontam que entre 1947 e 1979 o produto *per capita* brasileiro cresceu a uma taxa média de 4,4% ao ano.

De acordo com Malan (2018, p.5), “O Brasil ingressou na década de 70 em invejável situação macroeconômica”. Em termos reais, no período entre 1968 e 1973 a

⁷ “Depois de 1980, porém, o PIB *per capita* brasileiro para de crescer e chega a ter uma tendência negativa quando comparado com o PIB *per capita* norte-americano” (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JÚNIOR, 2018, p.345).

⁸ É importante ressaltar que o referido estudo de Bugarin *et al* (2007) se limita ao final da década de 1990.

economia brasileira apresentou uma taxa de crescimento média acima dos 10% ao ano, sendo reconhecido como a mais forte expansão nacional do século XX (MALAN, 2018). Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr (2018, p.422) relembram que o referido período “caracterizou-se pelas maiores taxas de crescimento do produto brasileiro na história recente, com relativa estabilidade de preços”. O ápice desse período foi o ano de 1973, quando o produto apresentou uma taxa de crescimento próximo aos 14% (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JR, 2018).

Malan (2018) descreve alguns resultados alcançados pela economia brasileira que resumem bem a sua *performance* no período 1968-73:

O crescimento da indústria superou 13% ao ano e alcançou 15% (1968 e 1973). A inflação declinou de cerca de 25% para cerca de 15% ao final do período. O balanço de pagamentos foi superavitário em cada um desses seis anos e levou à simultânea acumulação de reservas internacionais (de US\$200 milhões ao final de 1967 para US\$6,4 bilhões em 1973) e de dívida externa (de US\$5,3 para 12,6 bilhões). As importações de bens de capital e de insumos intermediários foram sempre superiores a 75% da pauta total, sem prejuízo à indústria instalada: a produção doméstica de bens de capital cresceu a uma média de cerca de 20% ao ano em termos reais no período (MALAN, 2018, p.5).

Devido o extraordinário desempenho da economia entre 1968 e 1974, esse período é denominado pelos economistas como o “Milagre Econômico Brasileiro” (BUGARIN *et al*, 2010). Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr (2018, p.422) assinalam as reformas institucionais do PAEG⁹ e a recessão do período anterior como causas para tal *performance* econômica, uma vez que “geraram uma capacidade ociosa no setor industrial e as condições necessárias para a retomada da demanda. Além disso, o crescimento da economia mundial também permitiu a superação das taxas históricas”. Resende (2018, p.3) aponta que “as bem estruturadas e modernizantes reformas institucionais implementadas pelo PAEG serviram de base para o período de rápido crescimento observado já a partir de 1968”.

Esse significativo crescimento do produto observado no período imediatamente posterior ao pós-guerra foi acompanhado pelo aumento da produtividade. Bugarin *et al* (2007) observam que a produtividade total dos fatores (PTF) para o período 1950-1970 cresceu a uma taxa de 1,6%. Ainda acrescentam que “embora esta tendência pareça ser muito maior do que a de outros países latino-americanos como Argentina, Chile e México, é consistente com

⁹ “O Programa de Ação Econômica do Governo, (PAEG), listava entre seus objetivos conter o processo inflacionário, reequilibrar as contas externas e retomar o crescimento da renda e do emprego. Para isso pretendia reduzir o déficit do governo e fortalecer a capacidade de poupança, através de uma política tributária que levasse ao aumento da arrecadação e de uma política monetária que a fortalecesse o sistema creditício” (GREMAUD; JÚNIOR; VASCONCELLOS, 2018, p.414).

o fato de que o Brasil foi o líder de crescimento latino-americano dos anos 1950 até os anos 1970¹⁰” (BUGARIN *et al*, 2007, p.3,4).

Dentre as principais constatações do estudo de Gomes, Pessoa e Veloso (2003) estão as de que a economia brasileira apresentou taxa de crescimento da produtividade próximo à taxa de evolução da fronteira tecnológica para o período 1950-1967, além de uma estável relação capital-produto. Os autores ainda sugerem que a PTF teve um crescimento maior que a evolução da fronteira tecnológica para o período entre 1967 e 1976.

Se a situação da economia brasileira era a de otimismo no início da década 1970, o mesmo não pode ser dito para o seu término, que “encontrava-se em situação insustentável, cuja superação demandaria pelo menos outra década” (MALAN, 2018, p.5). A década de 1980 denotou o desvio da economia brasileira de uma tendência de crescimento para uma de declínio (MESQUITA, 2018). Se entre 1968 e 1974 o PIB per capita brasileiro cresceu a uma taxa média de 8,6% (equiparada à taxa de crescimento chinês entre 1978 e 1998), o início dos anos 1980 foi de estagnação (BUGARIN *et al*, 2010).

Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr (2018) elencam alguns fatos que marcaram a situação do Brasil no final da década de 1970 e início da década de 1980:

- i. Transformação do cenário internacional – Segundo choque do petróleo em 1979 e a reversão nas condições de financiamento internacional, o que implicou uma piora na situação da dívida externa dada a elevação da taxa de juros internacional num momento em que o endividamento externo brasileiro era crescente;
- ii. Deterioração da situação fiscal do Estado;
- iii. Pressão inflacionária devido o desequilíbrio externo e os déficits públicos (a inflação saltou para os 77% ao ano em 1979);
- iv. Mudança de governo (de Geisel para Figueredo)

Castro (2011, p.135) acrescenta que ao choque do petróleo e aumento dos juros internacionais “se seguiu uma situação de crise de liquidez externa (sobretudo a partir da moratória do México em 1982) e de crise da dívida [externa], com consequências substantivas sobre o processo inflacionário”.

De acordo com Mesquita (2018, p. 8), “do ponto de vista de orientação geral da política econômica, a década tem um divisor de águas claro em 1985”. A primeira parte da

¹⁰ Although this trend appears to be much higher than the one corresponding to other Latin American countries as Argentina, Chile and Mexico, is consistent with the fact that Brazil was the Latin American growth leader from the 1950s up to the 1970s.

década é caracterizada pelo ajustamento externo, que visava a busca por superávits. Já a segunda metade da referida década é caracterizada pela prioridade no combate à inflação (MESQUITA, 2018).

Em relação à política de ajustamento externo, no que diz respeito ao comércio exterior, tal política pode ser considerada bem-sucedida. Todavia, tal política cobrou um alto preço. Os anos 1981 e 1983 foram marcados por uma profunda recessão e o ano de 1982 pelo baixo crescimento (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JR, 2018). Mesquita (2018, p.8) ressalta esse fato ao dizer que “o déficit em conta corrente saiu de 5,4% para um superávit de 0,1% do PIB entre 1980 e 1984, ainda que ao custo de uma recessão, com taxas de crescimento anuais médias de -0,3% entre 1981 e 1984, ante uma média de 6,5% no quadriênio anterior”.

Utilizando o modelo neoclássico de crescimento, Bugarin *et al* (2010) atribuem a queda do PIB real brasileiro no período 1981-1998 aos choques exógenos de produtividade, sendo que o terço restante é associado aos choques de política fiscal. De acordo com Gomes, Pessôa e Veloso (2003), durante a década de 1980 a PTF apresentou taxas negativas. Bugarin *et al* (2010, p.4) observam que “de 1970 a 1974, a PTF foi o principal motor de crescimento. De 1974 a 1979, a PTF diminuiu, mas a economia cresceu devido ao aumento do estoque de capital, impulsionado pelo incremento dos investimentos públicos (governo mais estatais) e privados”¹¹. O autor ainda acrescenta que em 1974 a PTF parou de crescer e diminuiu no restante da década, sendo que essa diminuição se estendeu até 1993. Bonelli e Bacha (2013) estimam que a PTF variou a uma taxa média de -1,0% ao ano entre 1981 e 1992.

Mesquita (2018, p.8,9) atribui a queda de produtividade à política de industrialização forçada da década anterior, caracterizada pelo “aumento das barreiras comerciais, crescimento do peso das empresas estatais, e favorecimento à substituição de importações no segmento de bens de capital (com produtos mais caros e menos eficientes do que os importados)”.

Tentando compreender a intensa e demorada queda da PTF (quase 20 anos) a partir de 1974, Bugarin *et al* (2010) elencam algumas possíveis causas para esse fenômeno: enorme quantidade de empresas estatais (que em geral possuem produtividade abaixo das empresas privadas) criadas na década de 1970, barreiras ao comércio exterior oriundas do

¹¹ From 1970 to 1974, TFP was the main growth engine. From 1974 to 1979, TFP decreased, but the economy grew due to the increase in capital stock, driven by an increment in public (government plus state-owned firms) and private investments

modelo de substituição de importações e a combinação de subsídios do governo a empresas junto a uma ultrapassada lei de falências.

Em contraste com o avanço das liberdades políticas, marcado pela transição política de um regime autoritário para um democrático, a década de 1980 pode ser considerada uma década perdida, sendo que esta termina sem que os problemas da dívida externa e inflação fossem resolvidos e ainda sendo marcada por uma forte redução do crescimento (MESQUITA, 2018).

De acordo com Bacha (2018, p.10), os termos turbulência e transformação “sintetizam a evolução da economia brasileira na década de 1990”. Castro (2011, p.131) afirma que no “início de 1990, a inflação havia ultrapassado 80% ao mês e a economia, que crescera a uma taxa média em torno de 7% entre 1930-80, desde meados de 1980 se encontrava estagnada”. O início dos anos 1990 foi marcado pelas mais altas taxas de inflação da história do país (BACHA, 2018). Os sucessivos fracassos dos planos econômicos que visavam combater o crescente processo inflacionário, os chamados Planos de Estabilização (Plano Cruzado, Bresser, Verão, Collor I e Collor II), agravavam ainda mais a crise financeira do Estado (CASTRO, 2011).

Discutindo as transformações das perspectivas mundiais quanto à economia, Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr (2018, p.496) afirmam que “no final dos anos 70, começa a ganhar destaque o diagnóstico de que a crise econômica dos países centrais decorria de profundas ineficiências associadas às imperfeições no funcionamento do mercado”. A fim de eliminar as distorções e ineficiências existentes, “dever-se-ia ampliar a concorrência em todos os mercados, o que justifica, por exemplo, a retirada do Estado de diversos setores, a ampliação da abertura comercial, a desregulamentação de vários mercados, [...], etc.” (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JR, 2018, p.496).

No Brasil, tais reformas começam a ser efetivadas somente a partir do final dos anos 1980 e início dos anos 1990 no contexto do Consenso de Washington. Dentre elas estão a abertura comercial e as privatizações (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JR, 2018). Ao comparar a experiência do Brasil com outros países da América Latina e Ásia, Castro (2011, p.138) afirma que o ritmo e a extensão das reformas do “período Collor/Itamar podem ser considerados razoavelmente moderados, compreendendo as dificuldades que a indústria nacional teria após anos de baixo nível de investimento e turbulência econômica”.

Em um estudo que utiliza informações relativas a dezesseis indústrias de transformação com o intuito de investigar os impactos da proteção comercial sobre a PTF para o período entre 1985 e 1997, Ferreira e Rossi (1999, p.18) verificaram que “à medida que

o país passou a adotar uma política comercial menos restritiva, a resposta foi forte e impressionante, e as taxas de crescimento da produtividade passaram de negativas ou insignificantes para positivas e altas”¹².

Parente e Prescott (1999) fazem referência ao mesmo estudo¹³ para mostrar que a produtividade por trabalhador e a PTF brasileira aumentaram significativamente após a abertura comercial. Ferreira e Rossi (1999) estimam uma taxa média de crescimento da PTF de -1,03% para o período 1985-1989 frente a um resultado de 2% para o período 1990-1993 e 4,29% para o período 1994-1997. Em outro estudo, afere-se que entre 1985 e 1990 a PTF diminuiu a uma taxa média anual de 3,83% em contraste a um aumento de 2,65% da taxa média anual entre 1991 e 1997 (FERREIRA; ROSSI, 2003).

De acordo com Menezes Filho e Kannebley Júnior (2013), entre 1988 e 1994, houve uma expressiva redução das tarifas. Lisboa, Menezes Filho e Schor (2010) apontam que o crescimento da produtividade das empresas brasileiras observado no final dos anos 1980 e início dos anos 1990 teve a redução das tarifas de insumos como fator principal de estímulo. Menezes Filho e Kannebley Júnior (2013, p.411) afirmam que “as estimativas indicam que a redução das tarifas nominais pode ter levado a um acréscimo de 8-12% na taxa de crescimento da PTF”.

A década de 1990 também foi marcada pelo sucesso na estabilização dos preços. “Depois de quinze anos da mais alta inflação acumulada da história mundial em tempos de paz, o Brasil conquistou a estabilidade de preços e uma nova era se abriu para o país” (BACHA, 2018, p.10). “O Plano Real conseguiu reduzir a inflação e mantê-la sob controle durante longo período de tempo, apesar das várias crises internacionais, da crise cambial de 1998/99 e da mudança do regime de política econômica a partir de então” (GREMAUD; VASCONCELLOS; TONETO JR, 2018, p.591).

Goldfajn (2018) afirma que a década de 2000 foi marcada por acontecimentos relevantes e faz uma pequena síntese do que o período representou sob o ponto de vista econômico:

No âmbito internacional, foi a década do boom de commodities e do forte crescimento global, com impactos no Brasil. Mas também foi a década da crise financeira internacional e da estagnação que se seguiu. Internamente, foi a década do sucesso do tripé macroeconômico e das reformas microeconômicas, mas terminou com uma mudança de direção que culminaria, na década seguinte, com o experimento fracassado da Nova Matriz Econômica (GOLDFAJN, 2018, p.12).

¹² As the country moved to adopt a less restrictive commercial policy, the response was strong and impressive, and productivity growth rates changed from negative or negligible to positive and high.

¹³ Ferreira e Rossi (1999)

De acordo com De Negri e Cavalcante (2014, p.16), “nos primeiros anos da década de 2000, a economia brasileira passou por um processo de retomada do crescimento do Produto Interno Bruto (PIB) com redução da pobreza e da desigualdade”. Os autores chamam a atenção para o caráter singular dessa situação, tendo em vista que a dicotomia crescimento versus distribuição de riqueza era uma marca da história econômica do país.

O produto brasileiro apresentou uma taxa de crescimento superior àquela que havia apresentado na década de 1990. Enquanto que a taxa de crescimento do PIB foi de 2,3% ao ano entre 1990 e 1999, para o período entre 2000 e 2009 essa taxa foi de 3,2% (DE NEGRI; CAVALCANTE, 2014). Em sua análise da década de 2000, Goldfajn (2018, p.12) afirma que “o crescimento médio foi de 4,6% ao ano nessa década e foram obtidas importantes conquistas sociais – como a redução da desigualdade da renda do trabalho, com queda de 10% do *índice de Gini*, e a queda de 29% da pobreza”.

De acordo com De Negri e Cavalcante (2014, p.15) esse ciclo de crescimento “foi fortemente baseado na expansão da demanda, tanto externa, por *commodities*, quanto doméstica, derivada do aumento da renda e da incorporação de mais pessoas ao mercado de trabalho e de consumo”. Os autores elencam alguns fatores para o bom desempenho da economia no período em questão:

- I. Cenário internacional favorável ao crescimento – aumento da demanda e a elevação dos preços internacionais das *commodities*.
- II. Crescimento da demanda doméstica – tendo como principais causas:
 - i. a evolução dos termos de troca;
 - ii. a expansão dos programas sociais e a política de valorização do salário mínimo;
 - iii. o aumento do crédito na economia;
 - iv. os incentivos ao consumo oriundos de medidas pós crise de 2008.

O crescimento do período, todavia, não é visto apenas por uma perspectiva otimista. Segundo Goldfajn (2018, p.13), “se, por um lado, a década pode ser caracterizada por sucesso nos resultados imediatos, por outro, seu legado deixou a desejar”. Carrasco, Mello e Duarte (2014) intitulam um texto para discussão referente ao período de *A Década Perdida: 2003 – 2012*. Utilizando o método do controle sintético, os autores argumentam que o “desempenho brasileiro, quando medido em relação ao melhor grupo de comparação entre emergentes, foi, em geral, muito aquém do que poderia ter sido” (CARRASCO; MELLO, DUARTE, 2014, p. 1).

Tendo recebido um choque de renda externa mais generoso, o Brasil, em relação ao melhor grupo de comparação: 1) cresceu, investiu e poupou menos; 2) recebeu menos investimento estrangeiro direto e adicionou menos valor na indústria; 3) teve mais inflação; 4) perdeu competitividade e produtividade, avançou menos em Pesquisa e Desenvolvimento e piorou a qualidade regulatória; 5) foi pior ou igual em quase todos os setores importantes; 6) a distribuição de renda, a fração de pobres, e a subnutrição caíram em linha ou um pouco menos; 7) a escolaridade avançou menos, a despeito de maiores gastos; 8) a saúde andou em linha. Fomos melhor no mercado de trabalho, onde avançamos na margem mais fácil: colocar as pessoas para trabalhar. Em suma, o Brasil avançou, mas poderia ter avançado muito mais. Neste sentido a década foi perdida (CARRASCO; MELLO; DUARTE, 2014, p.1).

É possível verificar que o crescimento do produto no período foi acompanhado por um aumento da produtividade. De acordo com Ellery Jr (2017), no período 1992-2002 a PTF apresentou um crescimento médio anual de 0,91% ao passo que no período 2002-2011 a variável registrou um crescimento médio anual de 1,40%. Esse resultado significativo “pode ser um indício de que as reformas precisam de um período longo para ter efeito pleno sobre a produtividade” (ELLERY JR, 2017, p.619). Em relação à produtividade do trabalho, estima-se que entre os anos 2003 e 2009 ela tenha crescido a uma taxa média anual de 7,5%.

Segundo Bonelli e Bacha (2013) a taxa média anual de crescimento da PTF observada no período 1993-1999 foi de 0,24% frente a uma taxa de 1,03% no período 2000-2011. De acordo com os cálculos de Ferreira e Veloso (2013), para o período entre 1993 e 2003 a trajetória da PTF seguiu a uma taxa de -1,2%, enquanto que para o período entre 2003 e 2009 essa taxa foi de 1,5%. Barbosa Filho, Pessoa e Veloso (2010) apontam uma taxa média anual da PTF de 1,4% para o período entre 1992 e 1999. Em relação ao período entre 1999 e 2007 o valor correspondente obtido foi de apenas 0,11%. É possível verificar que esse resultado diverge dos demais trabalhos citados.

Todavia, o crescimento econômico apresentado na década de 2000 não se mostrou sustentável. Fraga Neto (2018, p.14) chama a atenção para o fato que a década de 2010 iniciou com um crescimento de 7,5% e que “passados apenas cinco anos, teve início a maior recessão de nossa história, agora próxima do fim¹⁴, mas não antes de uma queda de 10% no PIB per capita”. De acordo com Balassiano (2018), citando informações do Comitê de Datação de Ciclos Econômicos (CODACE), do segundo trimestre de 2014 até o quarto trimestre de 2016 a economia brasileira caracterizou-se por uma recessão.

Lisboa (2018, p.16) ressalta que essa recessão foi “a mais severa desde que temos dados disponíveis”. Balassiano (2018) ressalta que nos anos de 2015 e 2016 o PIB apresentou crescimento negativo, sendo que a última vez que tal fato havia sucedido (crescimento

¹⁴ É necessário levar em consideração que a citação é de uma publicação de 2018.

negativo por dois anos consecutivos) havia sido logo após a *Crise de 29*, em 1931 e 1932. Barbosa Filho (2017) afirma que entre 2014 e 2016 o produto per capita do país caiu cerca de 9%.

Quanto às causas dessa forte desaceleração da economia, Bonelli e Velloso (2016) destacam que diferente de outras situações críticas do passado, a crise de meados da década de 2010 não tem origem no estrangulamento externo e na escassez de divisas a ele associada. Balassiano (2018, p.18) afirma que “a forte deterioração recente da economia brasileira é mais explicada por fatores internos do que externos”. De acordo com o autor, esses fatores internos são em grande parte derivados da chamada Nova Matriz Econômica. Goldfajn (2018, p.13) falando sobre a adoção da Nova Matriz Econômica na década anterior, afirma que ela “desestruturou o tripé macroeconômico e resultou em desequilíbrios. Anos mais tarde, esses desequilíbrios nos levaram à maior recessão enfrentada pela economia brasileira”. Fraga Neto (2018) também aponta Nova Matriz Econômica como fator determinante à recessão.

Em seu estudo sobre a crise econômica de 2014-2017, Barbosa Filho (2017) argumenta que a referida crise deriva de um conjunto de choques de oferta e de demanda. Tais choques “foram ocasionados por erros de política econômica cometidos principalmente no período em que foram adotadas políticas que formaram a ‘Nova Matriz Econômica’ (NME)” (BARBOSA FILHO, 2017, p.52). O autor afirma que a NME ocasionou um choque de oferta ao reduzir a produtividade da economia brasileira e conseqüentemente o seu produto potencial. Quanto aos choques de demanda, estes estão divididos em três grupos: o esgotamento da NME; a crise de sustentabilidade da dívida pública doméstica de 2015; e a correção do populismo tarifário¹⁵.

¹⁵ que demandou uma política monetária contracionista para o controle inflacionário após a perda de credibilidade do Banco Central (FILHO, 2017, p.51).

3. METODOLOGIA

A metodologia utilizada fundamenta-se no modelo neoclássico de crescimento, que, dentre outros pressupostos, está o de que o crescimento de longo prazo é determinado pela taxa de acumulação de fatores de produção (capital e trabalho) e pela eficiência produtiva (progresso tecnológico). Os cálculos realizados seguiram procedimentos semelhantes aos realizados em Gomes, Pessôa e Veloso (2003), Penna *et al* (2020) e Amaral Filho, Penna e Vieira (2021).

3.1. O modelo neoclássico de crescimento

De acordo com Mankiw (1995), Solow fornece a versão mais básica do modelo de crescimento neoclássico. De acordo com o autor, o modelo se desenvolve a partir de uma função de produção:

$$Y = F(K, AL) \quad (01)$$

Onde Y designa a produção, K o capital, L a força de trabalho e A , por sua vez, é uma medida do nível de tecnologia. O termo AL combina a quantidade da força de trabalho com a produtividade desta, que, por sua vez, é determinada pela tecnologia disponível. Assumindo que a referida função possui retornos constantes de escala, ela pode ser reescrita como:

$$y = f(k) \quad (02)$$

Esta função de produção relaciona a produção por unidade de eficiência de trabalho com a quantidade de capital por unidade de eficiência de trabalho. Onde, $y = Y/AL$, $k = K/AL$ e $f(k) = F(K, 1)$. Em relação à acumulação de capital, o modelo afirma que esse processo pode ser descrito pela seguinte equação:

$$\dot{k} = sf(k) - (n + g + \delta)k \quad (03)$$

Onde, s é a taxa de poupança, n é a taxa de crescimento da população, g é a taxa de crescimento em tecnologia e δ é a taxa de depreciação do capital físico. Essas são variáveis exógenas no modelo. Outro conceito importante dentro dessa teoria é o conceito de estado estacionário, uma condição na qual as principais variáveis do modelo não sofrem variação. Ele pode ser definido pela expressão:

$$\dot{k} = 0 \quad (04)$$

Substituindo (4) em (3), a expressão do estado estacionário pode ser reescrita como:

$$sf(k^*) = (n + g + \delta)k^* \quad (05)$$

Onde o asterisco (*) é utilizado para indicar um valor de estado estacionário. Nesse ponto, a renda por trabalhador cresce à taxa g , e a renda total cresce à taxa $(n + g)$. Ou seja, o rendimento por unidade de eficiência é constante.

Segundo Mankiw (1995, p.277), “um ponto forte da versão de Solow do modelo de crescimento neoclássico é que, apesar de sua simplicidade, ele contém muitas previsões¹⁶”.

Dentre essas previsões, as principais são as de que:

- i. No longo prazo, a economia se aproxima de um estado estacionário independente das condições iniciais;
- ii. O nível de renda no estado estacionário depende das taxas de poupança e crescimento populacional;
- iii. A taxa de crescimento da renda per capita no estado estacionário depende apenas da taxa de progresso tecnológico; não depende das taxas de poupança e crescimento populacional.
- iv. No estado estacionário, o estoque de capital cresce na mesma taxa que a renda, de modo que a relação capital/renda é constante.
- v. No estado estacionário, o produto marginal do capital é constante, enquanto o produto marginal do trabalho cresce à taxa do progresso tecnológico.

3.2. Base de dados

A pesquisa fez uso de bases de dados distintas de acordo com o propósito de utilização. Para a análise comparativa de desempenho da PTF brasileira em relação à PTF dos Estados Unidos (fronteira tecnológica) foram utilizados dados da Penn World Table (PWT) versão 10.0. De acordo com a descrição do próprio domínio, a PWT versão 10.0 é um banco de dados com informações sobre níveis relativos de renda, produção, insumos e produtividade, abrangendo 183 países entre 1950 e 2019¹⁷. Dessa base de dados são obtidas informações diretas sobre o PIB real (a preços constantes de 2017, em dólares), a população,

¹⁶ One strength of Solow's version of the neoclassical growth model is that, despite its simplicity, it has many predictions

¹⁷ PWT version 10.0 is a database with information on relative levels of income, output, input and productivity, covering 183 countries between 1950 and 2019.

o número de trabalhadores, índice de capital humano e PTF. Indiretamente, de posse desses dados, auferiram-se informações relativas ao PIB *per capita* e produto por trabalhador.

Para a análise específica do Brasil ao longo do tempo fez-se uso de dados do IPEADATA, e IPEA. Do primeiro foram obtidas as séries de produto, população e, do segundo, a série de formação bruta do capital fixo (FBCF), utilizada para auferir a taxa de investimento bruto. A medida de produção agregada utilizada foi o PIB real que, assim como a FBCF, utiliza valores constantes de 2010.

A série para a escolaridade foi construída com base nos dados de desempenho educacional de Barro e Lee (2013). Essa base de dados fornece os anos médios de escolaridade da força de trabalho num intervalo de cinco anos entre 1950 e 2010. Aplicou-se uma interpolação linear para obter as informações dos anos contidos no intervalo.

3.3. Função de produção

Seguindo Solow (1957), utilizou-se uma função de produção agregada e homogênea do primeiro grau.

$$Y_t = A_t f(K_t, L_t) \quad (06)$$

Em que Y_t representa o produto no instante t , A é a medida do progresso tecnológico (*PTF*) para o instante t , K_t e L_t são os fatores de produção, e representam, respectivamente, o capital e a força de trabalho para o mesmo instante (t). Todos eles são variáveis agregadas.

Considerando as propriedades do modelo neoclássico, $f(.)$ é uma função homogênea de primeiro grau e apresenta produtividade marginal positiva e decrescente nos insumos. A maior parte da literatura define o seu formato funcional como uma *Cobb-Douglas* com retornos constantes de escala:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha L_t^{1-\alpha} \quad (07)$$

Onde α é um parâmetro que representa a elasticidade do produto em relação ao capital físico e sendo número entre 0 e 1.

Ao se considerar o capital humano, tem-se:

$$Y_t = A_t K_t^\alpha (hL)_t^{1-\alpha} \quad (08)$$

Ao dividir ambos os lados da equação pela força de trabalho (L), as equações acima podem ser reescritas em termos de produto por trabalhador (y):

$$y_t = A_t k_t^\alpha \quad (09)$$

$$y_t = A_t k_t^\alpha h_t^{1-\alpha} \quad (10)$$

Em que k_t é o capital por trabalhador no instante t e h_t o capital humano por trabalhador no instante t .

3.4. Estoque de Capital Físico

O estoque de capital físico foi construído pelo método do inventário perpétuo¹⁸, também conhecida como regra do movimento do estoque de capital, que pode ser expresso pela seguinte equação¹⁹:

$$K_{t+1} = (1 - \delta)K_t + I_t \quad (11)$$

Em que δ é a taxa de depreciação do capital físico vigente no período, K_t é o estoque de capital no período t e I_t é o investimento bruto realizado em t .

Conforme observa Gomes, Pessoa e Veloso (2003, p. 395), “esse método requer um valor inicial para o estoque de capital, K_0 ”. Alguns países possuem dados amplos sobre o estoque de capital e esse valor pode ser obtido sem dificuldade. Outros países, porém, não possuem tais informações disponíveis. Nesse caso, é necessário um procedimento complementar. Supondo uma trajetória de crescimento equilibrado para a economia, o estoque inicial pode ser calculado pela equação:

$$K_0 = \frac{I_0}{(1+g)(1+n)^{-1}(1-\delta)} \quad (12)$$

Em que I_0 é o investimento bruto inicial, g a taxa de progresso técnico e n , a taxa de crescimento população.

Não se fez necessário a utilização da referida equação no presente estudo, tendo em vista a disponibilidade de informações a respeito do estoque de capital no Brasil. Para a

¹⁸ De acordo com Souza Júnior e Cornélio (2020), esse método é o mais empregado para estimar estoques de capital para os países da Organização para a Cooperação e Desenvolvimento Econômico (OCDE).

¹⁹ Ou de maneira equivalente pela equação $K_t = (1 - \delta)K_{t-1} + I_{t-1}$

construção da série de investimentos, utilizaram-se os dados extraídos do IPEA a respeito da Formação Bruta de Capital Fixo na economia brasileira.

3.5. Capital Humano

Para o cálculo do capital humano, fez-se uso da expressão utilizada por Bills e Klenow (2000) para capturar o efeito da educação sobre a produtividade do trabalho:

$$h_t = e^{\phi(s)} \quad (13)$$

Onde $\phi(\cdot)$ é uma função côncava²⁰ e s_t denota os anos médios de escolaridade da força de trabalho. De acordo com Veloso, Ferreira e Pessoa (2013, p.9), “a ideia dessa formulação é que o impacto da educação no capital humano deve ser ponderado por uma medida de produtividade da escolaridade que é capturada pelo seu retorno no mercado de trabalho”. Especificando essa função²¹:

$$\phi(s_t) = \frac{\theta}{1-\psi} s_t^{1-\psi} \quad (14)$$

Em que:

$$\theta > 0 \text{ e } 0 < \psi < 1.$$

3.6. Índices de Produtividade

Ao comentar sobre os desafios metodológicos na mensuração da produtividade, Cavalcante e De Negri (2014, p.29) afirmam que os “indicadores de produtividade devem medir a eficiência com que a economia, ou os agentes econômicos, transforma insumos em produtos e serviços finais, o que se faz, empiricamente, pela razão entre medidas de produção e medidas de insumos”. Boa parte da literatura dedicada a essa temática utiliza a produtividade do trabalho e a produtividade total dos fatores (PTF) como medidas de produtividade. Esses dois índices também são utilizados na presente pesquisa.

²⁰ Conforme aponta Gomes, Pessoa e Veloso (2003).

²¹ Bills e Klenow (2000)

3.6.1. Produtividade por trabalhador²²

Dentre os índices de produtividade utilizados nesta pesquisa, a produtividade por trabalhador é a mais básica e direta. Sua estimação é bastante simples, sendo calculada pela razão entre o produto nacional e a força de trabalho, mais especificamente entre o PIB e a PEA:

$$\text{Produtividade do trabalho } (L_t) = \frac{Y_t}{L_t} \quad (15)$$

Ajustada por capital humano:

$$\text{Produtividade do trabalho } (H_t) = \frac{Y_t}{L_t h_t} \quad (16)$$

Para verificar a diferença entre a taxa de crescimento da produtividade sem capital humano por aquela ajustada por capital humano, aplica-se logaritmo nas equações (15) e (16) e deriva em relação ao tempo. Posteriormente, faz-se a diferença entre as duas expressões.

$$\frac{\frac{\dot{Y}_t}{Y_t}}{\frac{Y_t}{L_t}} - \frac{\frac{\dot{Y}_t}{Y_t}}{\frac{Y_t}{L_t h_t}} = \frac{\dot{h}_t}{h_t} \quad (17)$$

Isso implica que quando a taxa de crescimento do capital humano for positiva, a produtividade do trabalho vai crescer a uma taxa superior à produtividade do trabalho ajustada por capital humano. Ou, dito de forma contrária, quando a taxa de crescimento do capital humano for negativa, a produtividade do trabalho vai crescer a uma taxa inferior à produtividade do trabalho ajustada por capital humano. Essa observação é importante e é utilizada na apresentação dos resultados da pesquisa.

Outro ponto a ser notado é que, por definição, a renda per capita é igual ao produto (multiplicação) da produtividade por trabalhador pela participação da força de trabalho na população:

$$\frac{Y}{N} = \left(\frac{Y}{L}\right) \left(\frac{L}{N}\right) \quad (18)$$

Em que N representa a população.

²² Os termos ‘produtividade por trabalhador’ e ‘produto por trabalhado’ são usados de maneira equivalente nesta pesquisa.

Dessa forma é fácil observar que a produtividade por trabalhador também pode ser obtido pelo quociente entre a renda per capita e a participação da força de trabalho na população:

$$\frac{Y}{L} = \left(\frac{Y}{N}\right) / \left(\frac{L}{N}\right) \quad (19)$$

O presente trabalho também fez uso dessa expressão alternativa no cálculo da produtividade do trabalhador.

3.6.2. Produtividade Total dos Fatores (PTF)

A produtividade total dos fatores é uma medida multifatorial que por levar em conta todos os fatores utilizados na produção torna-se mais completa que a produtividade do trabalho.

Para o cálculo da PTF utilizaram-se as equações (09) e (10). Reorganizando-as têm-se:

$$A_t = \frac{y_t}{k_t^\alpha} \quad (20)$$

$$A_t = \frac{y_t}{k_t^\alpha h_t^{1-\alpha}} \quad (21)$$

Onde, a expressão (21) representa a PTF ajustada por capital humano.

3.6.2.1. Produtividade Total dos Fatores Descontada (PTFD)

Essa medida desconta a contribuição da fronteira tecnológica. Dessa forma a PTF pode ser dividida em dois componentes: a fronteira tecnológica e a PTFD. Nesses termos, a PTFD é um componente de produtividade específica do país, enquanto que o primeiro capta os ganhos de produtividade comum às demais economias de mercado.

A fronteira tecnológica pode ser representada pela seguinte expressão: A evolução

$$\lambda \equiv (1 + g)^t \quad (22)$$

Em que g representa a taxa de crescimento de longo prazo do produto por trabalhador dos EUA²³.

Levando em conta a evolução da fronteira tecnológica, a produção agregada ajustada pelo capital humano será expressa pela função:

$$y_t = A_t k_t^\alpha (h_t \lambda)^{1-\alpha} \quad (23)$$

Reajustando (23), encontra-se a expressão que calcula a PTFD:

$$A_t = \frac{y_t}{k_t^\alpha (h_t \lambda_t)^{1-\alpha}} \quad (24)$$

Substituindo A_t por B_t (apenas para diferenciar a PTF da PTFD) na equação (24) e comparando-a com a equação (21) pode-se visualizar mais facilmente que a PTF divide-se em dois componentes:

$$B_t = A_t / \lambda^{1-\alpha} \quad \text{ou} \quad PTF = PTFD \cdot \lambda^{1-\alpha} \quad (25)$$

3.7. Decomposição do Crescimento

Em posse dessas informações, é possível fazer a decomposição do crescimento. Este é um exercício simples, apresentado por Solow (1957) em seu famoso artigo *Technical Change and the Aggregate Production Function*, que consiste no desmembramento do crescimento da produção em cada um dos seus componentes. Em outras palavras, este exercício permite verificar qual é a contribuição individual do capital, da mão-de-obra, e da PTF (além da fronteira tecnológica, no caso da PTFD) na evolução do produto (agregado ou por trabalhador).

Nesta pesquisa utilizam-se dois tipos de decomposição: A mais tradicional, conhecida como decomposição logarítmica do crescimento, e a chamada decomposição logarítmica alternativa do crescimento. A primeira é amplamente utilizada na literatura e está presente em boa parte dos trabalhos voltados ao tema. A segunda fundamenta-se na ideia de que a forma tradicional não assimila a contribuição da produtividade na acumulação do estoque de capital, sobrevalorizando-o. Por capturar os efeitos dos fatores produtividade (capital humano e PTF) sobre a acumulação de capital, esta geralmente apresenta um valor menor quando comparado ao resultado do método tradicional.

²³ País-referência quando se trata de fronteira tecnológica

3.7.1. Decomposição logarítmica do crescimento

Para calcular a participação de cada fator no crescimento do produto por trabalhador, utiliza-se a seguinte expressão²⁴:

$$\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T} = \frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T} + \alpha \frac{\ln k_{t+T} - \ln k_t}{T} \quad (26)$$

Ajustado por capital humano

$$\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T} = \frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T} + \alpha \frac{\ln k_{t+T} - \ln k_t}{T} + (1 - \alpha) \frac{\ln h_{t+T} - \ln h_t}{T} \quad (27)$$

Com a inclusão da fronteira tecnológica

$$\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T} = \frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T} + \alpha \frac{\ln k_{t+T} - \ln k_t}{T} + (1 - \alpha) \frac{\ln h_{t+T} - \ln h_t}{T} + (1 - \alpha) \frac{\ln \lambda_{t+T} - \ln \lambda_t}{T} \quad (28)$$

Onde contribuição de cada fator relativo ao produto é determinado por:

$$A = \frac{\frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T}}{\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T}} \quad (29) \quad k = \frac{\alpha \frac{\ln k_{t+T} - \ln k_t}{T}}{\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T}} \quad (31)$$

$$h = \frac{(1 - \alpha) \frac{\ln h_{t+T} - \ln h_t}{T}}{\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T}} \quad (30) \quad \lambda = \frac{(1 - \alpha) \frac{\ln \lambda_{t+T} - \ln \lambda_t}{T}}{\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T}} \quad (32)$$

É importante ressaltar que a participação de cada fator irá ser diferente de acordo com o tipo de expressão a ser utilizado.

3.7.2. Decomposição logarítmica alternativa do crescimento²⁵

Para realizar a decomposição alternativa de cada componente no crescimento do produto por trabalhador, utilizou-se a seguinte expressão:

$$\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T} = \frac{1}{1 - \alpha} \frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T} + \frac{\alpha}{1 - \alpha} \frac{\ln \left(\frac{k_{t+T}}{y_{t+T}} \right) - \ln \left(\frac{k_t}{y_t} \right)}{T} \quad (33)$$

²⁵ Gomes, Pessoa e Veloso (2003), Klenow e Rodríguez-Clare (1997) e Hall e Jones (1999) fazem uso dessa metodologia.

Ajustado por capital humano

$$\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T} = \frac{1}{1-\alpha} \frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T} + \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{\ln\left(\frac{k_{t+T}}{y_{t+T}}\right) - \ln\left(\frac{k_t}{y_t}\right)}{T} + \frac{\ln h_{t+T} - \ln h_t}{T} \quad (34)$$

Com a inclusão da fronteira tecnológica

$$\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T} = \frac{1}{1-\alpha} \frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T} + \frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{\ln\left(\frac{k_{t+T}}{y_{t+T}}\right) - \ln\left(\frac{k_t}{y_t}\right)}{T} + \frac{\ln h_{t+T} - \ln h_t}{T} + \frac{\ln \lambda_{t+T} - \ln \lambda_t}{T} \quad (35)$$

Considerando que \mathcal{K}_t representa a relação capital produto (K/Y) da economia no instante t , a contribuição de cada fator relativo ao produto é determinado por:

$$A_t = \frac{\frac{1}{1-\alpha} \frac{\ln A_{t+T} - \ln A_t}{T}}{\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T}} \quad (36) \quad \mathcal{K}_t = \frac{\frac{\alpha}{1-\alpha} \frac{\ln\left(\frac{k_{t+T}}{y_{t+T}}\right) - \ln\left(\frac{k_t}{y_t}\right)}{T}}{\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T}} \quad (38)$$

$$h = \frac{\frac{\ln h_{t+T} - \ln h_t}{T}}{\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T}} \quad (37) \quad \lambda = \frac{\frac{\ln \lambda_{t+T} - \ln \lambda_t}{T}}{\frac{\ln y_{t+T} - \ln y_t}{T}} \quad (39)$$

Assim como no caso da decomposição apresentando anteriormente, vale ressaltar que a participação de cada fator no crescimento do produto irá ser diferente de acordo com o tipo de expressão a ser utilizada.

3.8. Calibragem

A taxa de progresso tecnológica (g) e a taxa de depreciação (δ) foram calibradas usando o mesmo valor de Gomes, Pessoa e Veloso (2003), 1,53% a.a. e 3,5% a.a., respectivamente. Em relação ao primeiro valor, o referido trabalho utiliza a taxa de crescimento de longo prazo do produto norte-americano por trabalhador como sendo a evolução da fronteira tecnológica. Em relação ao segundo, os autores calculam a taxa de depreciação utilizando a taxa de depreciação obtida a partir de dados da economia americana.

O valor para o estoque de capital inicial (K_0) foi estimado com base na relação capital-produto para o ano de 1950, que foi de 1,67. Esse valor foi obtido da série da relação capital-produto, disponibilizada pelo IPEADATA e que abrange o período 1947-2020. Em relação à θ e ψ , parâmetros da função $\phi(s_t)$ foram utilizados os mesmos valores de Bils e Klenow (2000), 0,32 e 0,58, respectivamente.

O parâmetro α que indica a participação do estoque de capital no produto foi calibrado com um valor de 0,40. Esse valor é o mesmo utilizado por Ellery Jr, Ferreira e Gomes (2008) e Gomes, Pessoa e Veloso (2003).

4. RESULTADOS

Nesta seção são apresentados os resultados obtidos na execução dos cálculos apresentados na seção anterior. A análise da pesquisa utiliza um intervalo temporal que se inicia na década imediatamente seguinte a Segunda Guerra Mundial (1950) e se estende até o último ano do governo Temer (2018). Apesar de realizar um exame de todo esse período, há uma ênfase da análise entre 1995 e 2018, abrangendo os últimos vinte e quatro anos da série, tendo como início o período de estabilização da economia brasileira (1995).

Dessa forma, a fim de facilitar a compreensão, a pesquisa utiliza algumas nomenclaturas para diferenciar o período de análise. O espaço temporal entre 1950 e 2018 é denominado de período amplo enquanto que o período entre 1995 e 2018 é chamado de específico.

Foram utilizados três cálculos distintos para a Produtividade Total dos Fatores (PTF) a partir de uma função *Cobb-Douglas* (cuja elasticidade de substituição entre capital e trabalho é igual a um). A primeira é a mais tradicional, e leva em consideração a contribuição dos insumos de capital fixo e força de trabalho. A segunda é ajustada ao capital humano e, por fim, a terceira desconta a contribuição da fronteira tecnológica. Além de permitir uma análise mais detalhada, o uso das diferentes fórmulas para o indicador de produtividade em questão facilita a comparação com os resultados de outros trabalhos voltados para essa mesma temática.

Em relação à produtividade do trabalho, foram utilizados dois conceitos, sendo que a diferença entre eles se dá basicamente pela inclusão ou não do capital humano.

4.1. Período amplo: 1950-2018

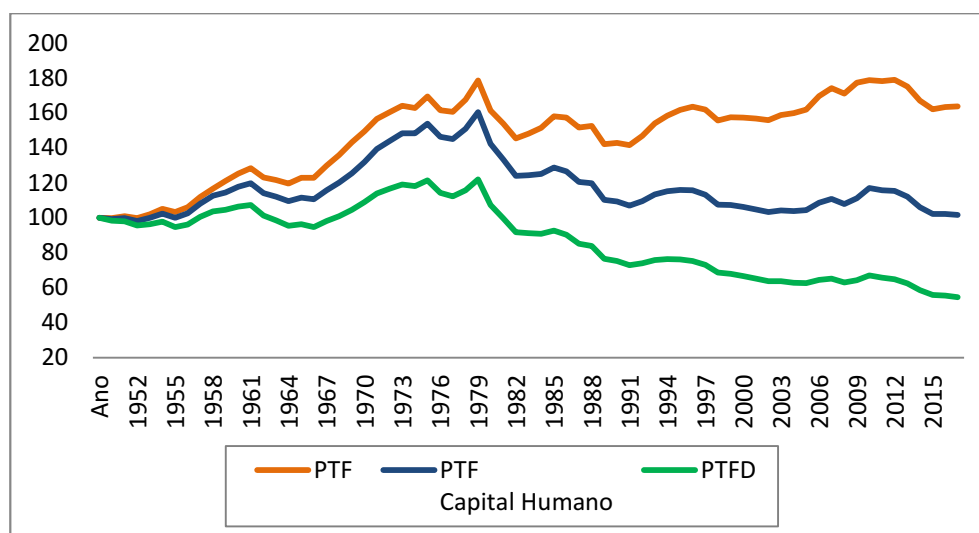
Na historiografia econômica, o início da década de 1950 está dentro do período denominado pós Guerra. O referido ano foi escolhido como ponto inicial na elaboração de séries históricas das principais variáveis utilizadas na pesquisa para o período amplo da análise. Esse intervalo temporal será importante para a compreensão das variações do período específico, tendo em vista que possibilitará uma análise relativa dos principais resultados.

O Gráfico 01 mostra a evolução dos três conceitos da PTF para o período entre 1950 e 2018. Foram utilizados índices com os valores em 1970, sendo este indicado por 100. Como os aspectos principais a serem mostrados são as variações, o emprego dos índices simplifica a visualização. Em termos absolutos, a PTF calculada tradicionalmente é sempre

maior que a PTF ajustada pelo capital humano e que a PTF que desconta a contribuição da fronteira tecnológica. Isso se dá pela forma residual na qual é calculada.

Partindo do ano inicial (1950) é possível observar que a PTF apresenta oscilações, porém com uma tendência de crescimento até 1979 quando atinge seu ponto mais alto. A PTF_H e a $PTFD$ apresentam trajetórias bastante semelhantes, ainda que com pequenos desvios e taxa de variações menores. Elas também exibem seus valores mais elevados no ano de 1979, ainda que para o período imediatamente anterior, também se verificam elevadas variações. Entre 1967 e 1972, por exemplo, a PTF apresentou um crescimento de 27,3%. Para o mesmo período, observa-se um crescimento de 26,0% para a PTF_H e 20,3% para a $PTFD$.

Gráfico 01: Evolução da PTF, PTF_H e $PTFD$: 1950-2018



Fonte: Elaboração do autor

Após esse longo período de elevação (1950-1979), já no início da década seguinte tem-se início uma longa e intensiva queda desses indicadores. A variação da PTF para a primeira metade da década de 1980 foi de -15,2%, contra -22,1% da PTF_H e -25,5% da $PTFD$. Esse declínio se estende até o início da década de 1990. A partir de 1992 a PTF volta a apresentar um comportamento de crescimento. Estima-se um crescimento de 11,5% para a PTF entre 1990 e 1995 e 4,4% para a PTF_H . A $PTFD$ continua com crescimento negativo para o período, só que a um valor bem menor que o verificado no período anterior, -0,3%.

Apesar da queda no período 1997/1998, a PTF continua apresentando uma leve tendência de crescimento na década de 2000, crescendo a uma taxa média de 1,2% a.a. Esse valor foi de 1,0% a.a. na década de 1990. Ainda em relação ao período 2000-2010, a PTF_H exibe uma taxa de crescimento média anual de 0,3%. A $PTFD$, por sua vez, mantém sua taxa

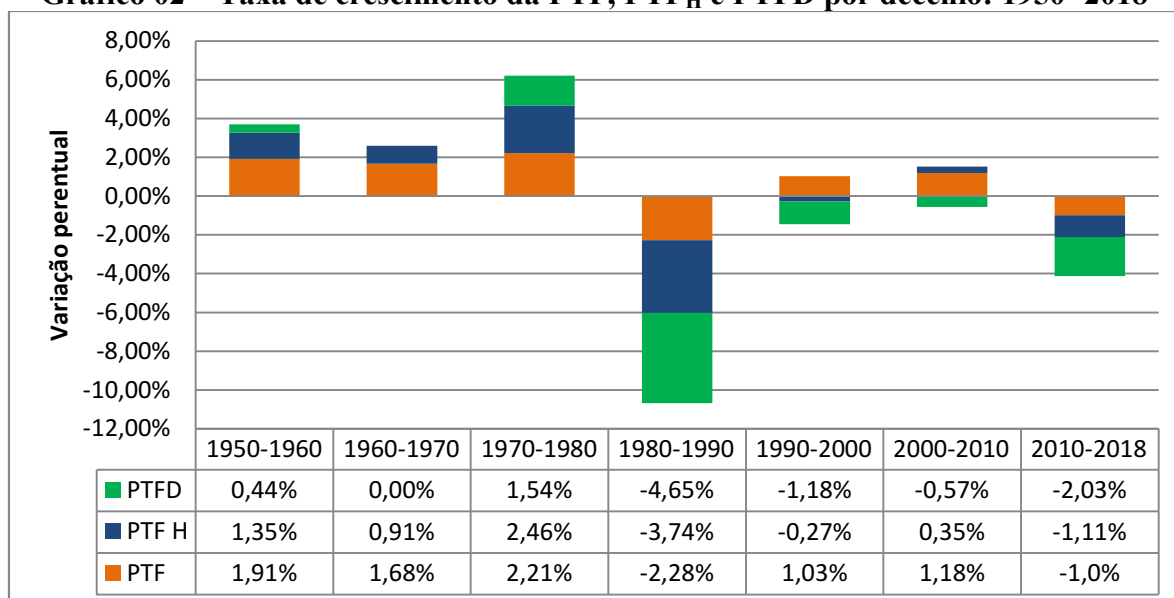
de crescimento negativa, apresentando uma variação média de -1,2% a.a. para o período em questão.

O crescimento da PTF é interrompido já a partir de 2014. Para o período 2013-2018 estima-se uma taxa de crescimento negativa para os três conceitos, sendo de -1,8% a. a. para a PTF, -2,5% para a PTF_H e -3,4% para a PTFD. Observa-se que os três indicadores exibem um padrão de crescimento na qual (com exceções pontuais) a PTF apresenta uma variação maior que a PTF_H e esta, por sua vez, maior que a PTFD. Isso faz com que à medida que as séries vão evoluindo a distância entre elas aumentam.

Essas distâncias se tornam mais notáveis após a década de 1970. Ao tomar como referência o ano de 1975, o valor absoluto da PTF em 2018, o último ano da série, é maior (cerca de dois pontos percentuais), enquanto que os valores absolutos da PTF_H e PTFD são bem menores (o primeiro representa apenas cerca de 68% e o segundo 46% dos valores verificados no em 1975).

O Gráfico 02 resume o desempenho dos três indicadores, ao mostrar a taxa de variação média de cada um para cada decênio do período²⁶.

Gráfico 02 – Taxa de crescimento da PTF, PTF_H e PTFD por decênio: 1950- 2018



Fonte: Elaboração do autor.

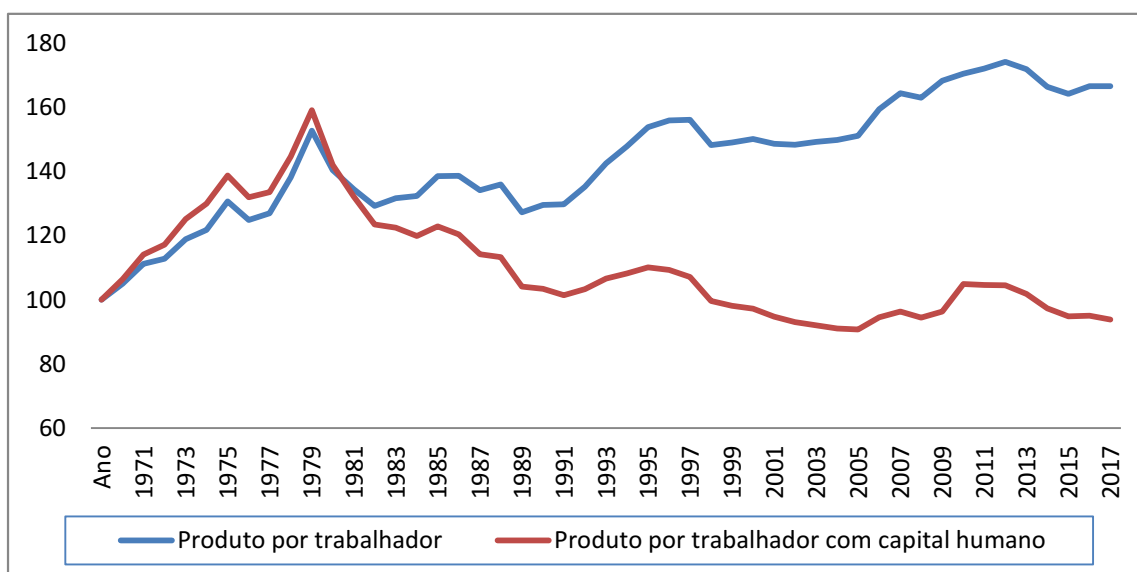
É possível notar que o decênio 1970-1980 se constitui no último período em que os três indicadores – PTF, PTF_H e PTFD apresentam conjuntamente variações positivas (ainda

²⁶ De maneira rigorosa, o último período (2010-2018) não se constitui um decênio. Todavia, a sua inclusão é fundamental para uma compreensão completa do gráfico.

que a variação da PTFD para o decênio 1960-1970 tenha sido bem próxima de zero). Por outro lado, o último subperíodo (2010-2018) juntamente com o decênio 1980-1990 se constituem os dois intervalos para os quais os três indicadores apresentam conjuntamente variações negativas. Em relação ao período amplo (1950-2018), a taxa de crescimento média é de apenas 0,72% a.a. para PTF. Esse valor é ainda menor quando se leva em consideração os outros dois conceitos: 0,02% a.a. para a PTF_H e para a PTFD esse valor é de -0,89% a.a. Enquanto que o crescimento do primeiro é praticamente nulo, o segundo é negativo.

No que diz respeito à produtividade do trabalho, o Gráfico 03 exibe as variações para os dois tipos desse indicador – com e sem ajuste de capital humano – para o período 1970-2018. É possível perceber que no início da década de 1970 a produtividade do trabalho ajustado pelo capital humano cresce mais do que aquela sem. Conforme demonstrado na seção metodológica, quando a taxa de crescimento do capital humano for negativa a produtividade do trabalho vai crescer a uma taxa inferior à produtividade do trabalho ajustada por capital humano.

Gráfico 03 – Evolução da produtividade por trabalhador: 1970-2018



Fonte: Elaboração do autor

É justamente essa situação que é verificada na década de 1970. De acordo com a série calculada com base nos dados de Barro e Lee (2013), o índice de capital humano (h) apresenta uma queda para o período. Em 1970 o índice era de 3,51 e cai até 3,29 em meados da década. A partir de 1976 é possível observar que o índice começa a crescer novamente atingindo 3,36 no final da década. Todavia, o valor de 1970 só é superado em 1982, quando

atinge o valor de 3,57. A Tabela 01 descreve detalhadamente esse movimento ao longo de 14 anos.

Após esse período, o índice apresenta crescimento constante para todo o restante da série. Isso é refletido num maior crescimento da produtividade do trabalho em relação à medida ajustada pelo capital humano para o restante do período. O aumento da distância entre as duas séries no gráfico reflete esse comportamento. Entre 1970 e 2018, a produtividade do trabalho cresceu a uma taxa de 1,06% a.a. ao passo que a produtividade ajustada por capital humano apresentou crescimento negativo (-0,13%).

Tabela 01: Evolução do índice de capital humano: 1969-1982

<i>Ano</i>	<i>h</i>	<i>Ano</i>	<i>h</i>
1969	3,46	1976	3,31
1970	3,51	1977	3,32
1971	3,47	1978	3,34
1972	3,42	1979	3,36
1973	3,38	1980	3,37
1974	3,34	1981	3,47
1975	3,29	1982	3,57

Fonte: Elaboração do autor

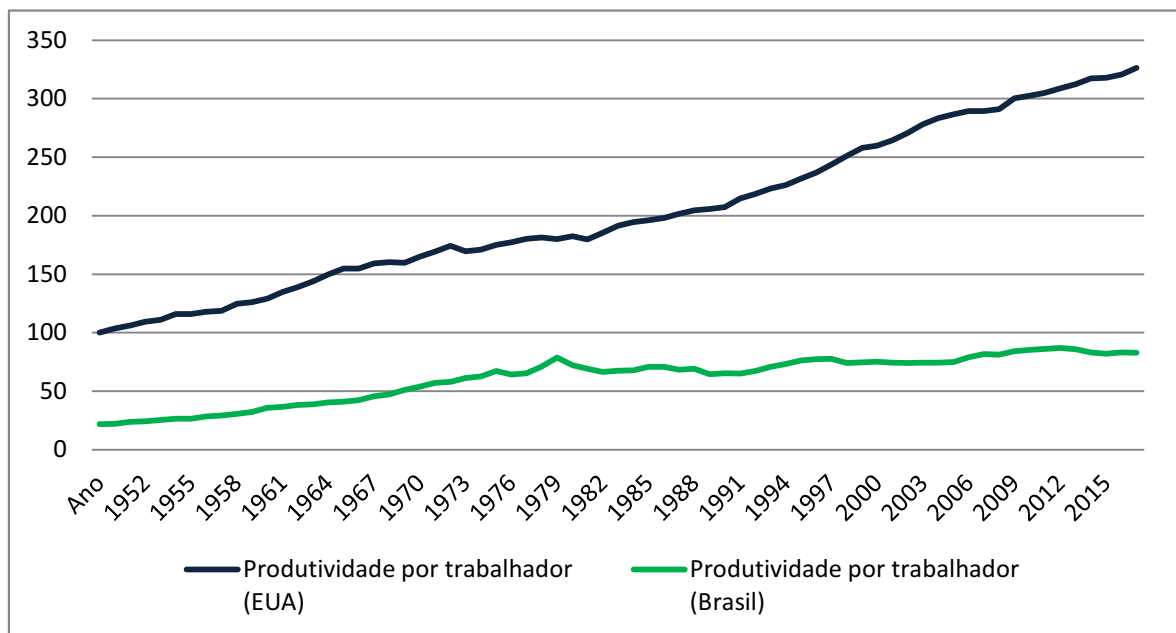
Ao estender os cálculos para o período amplo (1950-2018), há um aumento considerável desses valores. A taxa média de crescimento da produtividade do trabalho quase dobra com um valor de 1,88% a.a. e a produtividade do trabalho ajustada por capital humano apresenta uma variação média de 0,72% a.a. Esse aumento se dá porque os cálculos passam a captar as altas taxas de crescimento da produtividade observadas no intervalo temporal 1950-1970 que foram de 2,75% para a produtividade ajustada com capital humano e 3,85% para aquela sem.

Conforme apontado na metodologia, os Estados Unidos são utilizados como referência para fronteira tecnológica. Utilizando dados da PWT, o Gráfico 04 exibe a evolução da produtividade por trabalhador no Brasil e Nos EUA. Foram utilizados índices com os valores em 1950, indicado por 100 para a economia americana.

É possível observar que, entre o final da década de 1970 e início de 1980, há um movimento de distanciamento entre as séries históricas. Esse movimento representa uma reversão da convergência que se desenhava no intervalo anterior a esse ponto. Entre 1950 e 1979 a produtividade por trabalhador norte americana variou 81,4%, uma taxa de crescimento

média de 2,1% a.a. A variável brasileira apresentou um desempenho bem mais expressivo: para o mesmo período, a variação da produtividade por trabalhador brasileira foi de significativos 226,4%, o que representa taxa média de crescimento de 4,1% a.a.

Gráfico 04 – Evolução da produtividade por trabalhador – Brasil x EUA: 1950-2018



Fonte: Elaboração pelo autor

Esse cenário muda no período restante. Há uma redução da taxa de crescimento da produtividade em ambos os países, todavia, em proporções bem distintas. Enquanto que a produtividade por trabalhador apresenta a uma taxa de crescimento média de 1,6% a.a. nos EUA, no Brasil, essa taxa é de apenas 0,1% a.a. Uma redução drástica frente à taxa de crescimento média apresentada no período anterior (4,1% a.a.).

Apesar disso, em relação ao período amplo (1950-2018), o crescimento da produtividade por trabalhador brasileira foi um pouco superior à americana, 2,0% a.a. e 1,7% a.a., respectivamente. Porém, é possível perceber pelos dados descritos anteriormente que a quase totalidade do crescimento brasileiro (produtividade por trabalhador) no período amplo foi devido à *performance* apresentada na primeira parte do período.

Essa disparidade das taxas médias de crescimento do produto do trabalhador é refletida na relação proporcional entre as variáveis de ambos os países. Em 1950 a produtividade por trabalhador no Brasil correspondia a cerca de 22% da produtividade por trabalhador nos EUA. A partir do início da década de 1970 essa parcela fica acima dos 30%, alcançando seu ápice em 1980, quando a produtividade por trabalhador brasileira era cerca de 44% da americana. A partir desse ponto, há um declínio desse percentual. Em termos

relativos, no ano de 2018 a produtividade por trabalhador no Brasil foi de cerca de 25% da produtividade por trabalhador nos EUA. Um número um pouco maior que o apresentado no início da série histórica (1950), mas bem aquém daquela verificada entre fins da década de 1970 e início da década de 1980.

4.2. Período específico: 1995-2018

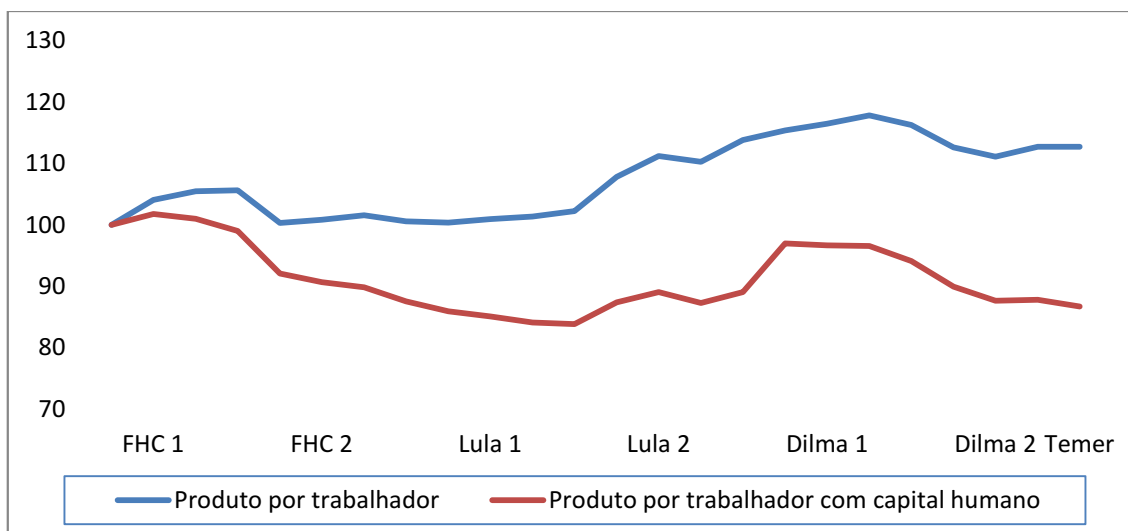
Nesta seção reduziu-se o intervalo temporal da análise de um período de 69 anos para um com 24 anos, recaindo o exame para a última parte da série completa iniciada em 1950. No aspecto político, o período entre 1995 e 2018 compreende sete mandatos presidenciais em quatro governos distintos:

- Fernando Henrique Cardoso (1995-1998; 1999-2002);
- Luiz Inácio Lula da Silva (2003-2006; 2007-2010);
- Dilma Vana Rousseff (2011-2014; 2015-2016);
- Michel Miguel Elias Temer Lulia (2017²⁷-2018).

No aspecto econômico, o intervalo temporal em questão começa já dentro do chamado período de reformas, que teve início entre o final da década de 1980 e início de 1990 e que foi caracterizado, dentre outras coisas, pela abertura comercial e privatizações, que visavam tornar a economia nacional mais produtiva. Depois de sucessivas tentativas fracassadas de combate à inflação, a economia finalmente se encontrava estabilizada após a adoção do Plano Real em 1994. A análise a seguir procura examinar de maneira detalhada a *performance* da economia brasileira no que diz respeito ao desempenho dos indicadores de produtividade a partir desse período.

O Gráfico 05 exibe a variação para os dois cálculos do produto por trabalhador entre os anos 1995 e 2018 (com e sem capital humano). É fácil constatar que, para todo o período, a taxa de variação da produtividade do trabalhador é maior do que a da produtividade do trabalhador ajustada por capital humano. Esse fato mostra que, por um lado, a taxa de crescimento do capital humano foi positiva para todo o período. Por outro lado, revela que a maior parte do crescimento da produtividade do trabalhador foi devido ao capital humano (mais à frente, em um exercício de decomposição esse fato será demonstrado mais claramente).

²⁷ Oficialmente, o mandato do Governo Temer começa em 31 de agosto de 2016, após o impeachment da então presidente Dilma Rousseff. A fim de simplificar a análise, a pesquisa irá considerar o período 2017-2018 para o mandato de Temer.

Gráfico 05 – Evolução da produtividade por trabalhador: 1995-2018

Fonte: Elaboração do autor

A produtividade do trabalhador cresceu 12,73% entre 1995 e 2018, o que representa uma taxa média de crescimento de 0,52% a.a. Por sua vez, para o mesmo período, a produtividade do trabalhador ajustado por capital humano variou negativamente em -13,27%, a uma taxa média de -0,62% a.a. Esses resultados reforçam que foram poucas as contribuições de outros determinantes para o aumento da produtividade do trabalhador, sendo este oriundo quase que exclusivamente do capital humano.

Tabela 2: Variação do produto por trabalhador: 1995-2018 (a.a.)

	Δy		Δy_h	
FHC 1	1,83%	0,08%	-0,33%	-1,90%
FHC 2	0,09%		-1,69%	
Lula 1	0,63%	1,80%	-0,82%	0,50%
Lula 2	1,81%		0,63%	
Dilma 1	0,26%	-0,76%	-1,00%	-2,02%
Dilma 2	-1,34%		-2,60%	
Temer	0,00%	0,00%	-1,26%	-1,26%

Δy - Variação do produto por trabalhador
 Δy_h - Variação do produto por trabalhador ajustado por capital humano

Fonte: Elaboração do autor.

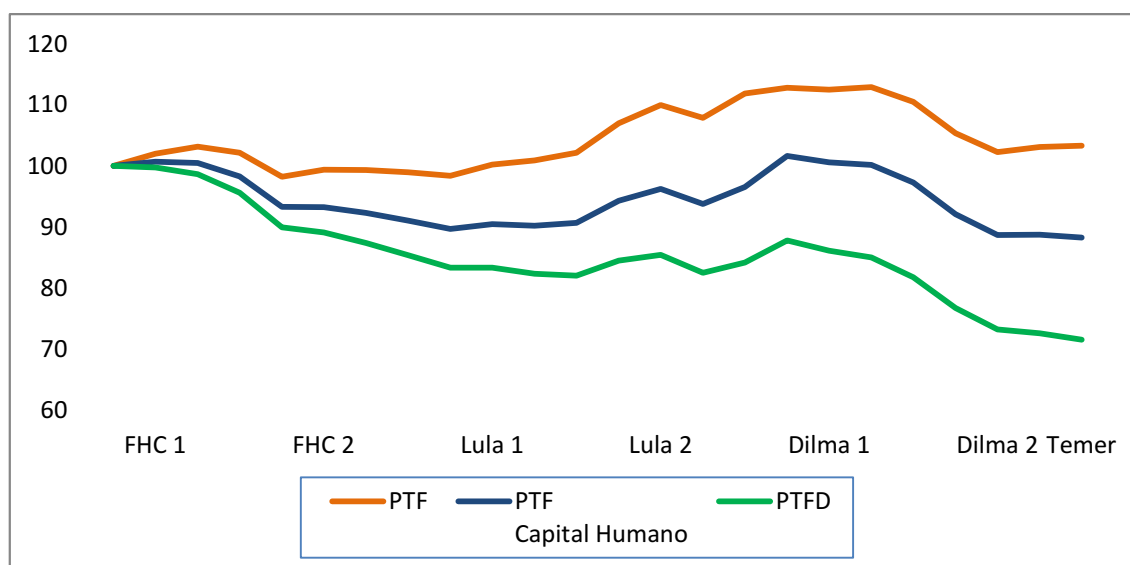
A Tabela 02 mostra a variação desse indicador entre os governos do período 1995-2018, onde Δy representa a variação da produtividade por trabalhador e Δy_h a

produtividade por trabalhador ajustada ao capital humano. As células na qual elas estão inseridas estão divididas em outras duas colunas. A primeira indica as variações de cada mandato e a segunda de cada governo.

Dentro do período, é possível observar que a maior variação para o indicador aconteceu durante o governo Lula (1,80% a.a.) enquanto que a menor, no governo Dilma (-0,76% a.a.), isso para os dois conceitos de produtividade do trabalho utilizados. É passível ainda de nota que, em relação à produtividade ajustada por capital humano, com exceção do período referente ao governo Lula, todos os outros três apresentam variação negativa para o indicador.

O Gráfico 06 mostra a variação da PTF, PTF_H e PTFD para o período 1995-2018. Durante todo o intervalo temporal, a PTF cresce a uma taxa superior à PTF_H e esta, por sua vez, à PTFD. Apesar de numericamente diferentes, as variações seguem um mesmo padrão de oscilação (ainda que em tendências diferentes).

Gráfico 06: Evolução da PTF, PTF_H e PTFD: 1995-2018



Fonte: Elaboração do autor.

Entre 1995 e 2018 a PTF cresceu 3,34%, uma média anual de crescimento de 0,14% a.a. Para o mesmo período, a PTF_H e a PTFD apresentaram taxas de crescimento negativas. A primeira -11,70% e a segunda -28,42%, o que corresponde a uma média anual de -0,54% e -1,45%, respectivamente. A Tabela 03 apresenta de maneira mais detalhada as variações desses indicadores - PTF, PTF_H e PTFD - ao decompô-la entre os quatro governos do período.

Tabela 3: Variações da PTF, PTF_H e PTFD: 1995 -2018 (a.a.)

	Δ PTF	Δ PTF _H	Δ PTFD
FHC 1	0,72%	-0,57%	-1,49%
FHC 2	0,25%	-0,82%	-1,73%
Lula 1	1,25%	0,38%	-0,53%
Lula 2	1,48%	0,78%	-0,13%
Dilma 1	-0,69%	-1,45%	-2,36%
Dilma 2	-3,02%	-3,78%	-4,69%
Temer	0,22%	-0,53%	-1,45%

Fonte: Elaboração do autor

Apesar de apresentar valores positivos para cada mandato, os cálculos mostram que a taxa de crescimento média da PTF foi negativa para o governo FHC (-0,15% a.a.), tendo em vista que eles capturam o decréscimo de uma para outra. Em contrapartida, o governo Lula exibe uma taxa média de crescimento de 1,83% a.a. Se essa variação representa o maior valor para o período, o governo Dilma é caracterizado pela menor: uma taxa média de crescimento de -1,96% a.a.

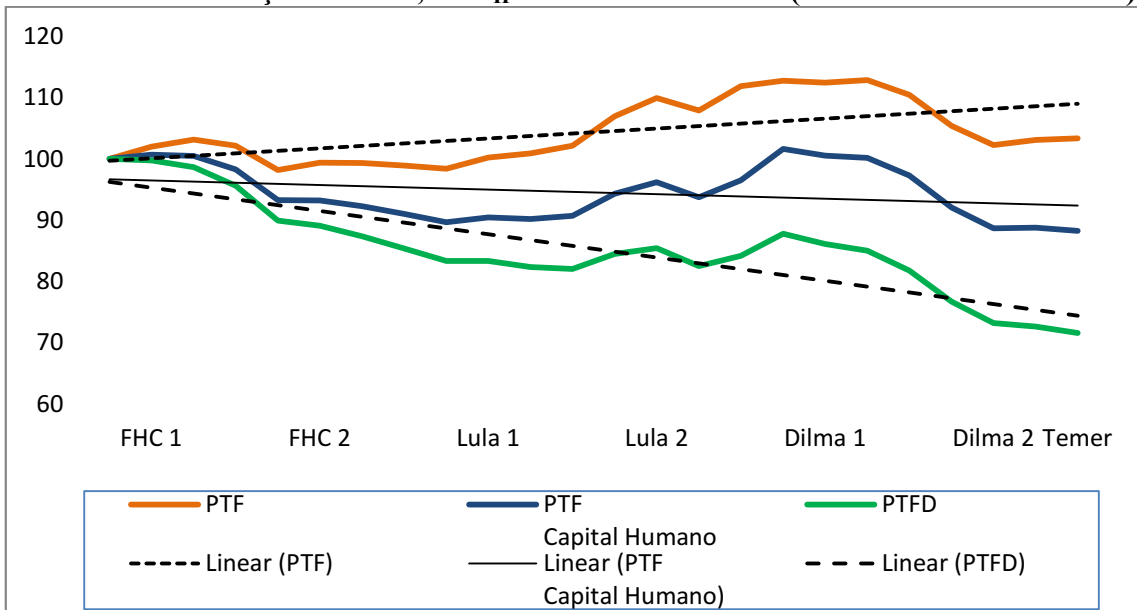
Esses números ressaltam a demonstração gráfica²⁸ de que para o período em questão, somente a PTF apresenta na maior parte do intervalo, valores acima do valor do ponto de origem. O que indica que os outros dois tipos de cálculo para o indicador apresentam uma tendência de queda. Essa tendência é mais acentuada para a PTFD. (É possível observar valores para a PTF_H acima do ponto de origem para um curto intervalo de tempo – 2011-2013).

Esse fato fica mais fácil de visualizar quando se insere uma linha de tendência linear para cada série apresentada no Gráfico 06. O resultado dessa inserção é o Gráfico 07.

Os resultados obtidos para o crescimento médio anual dos três conceitos no período 1995-2018 são inferiores aos encontrados no período amplo. A diferença em pontos percentuais da PTF, PTF_H e PTFD, verificada para os correspondentes dos dois períodos é de 0,58%, 0,57% e 0,57%, respectivamente.

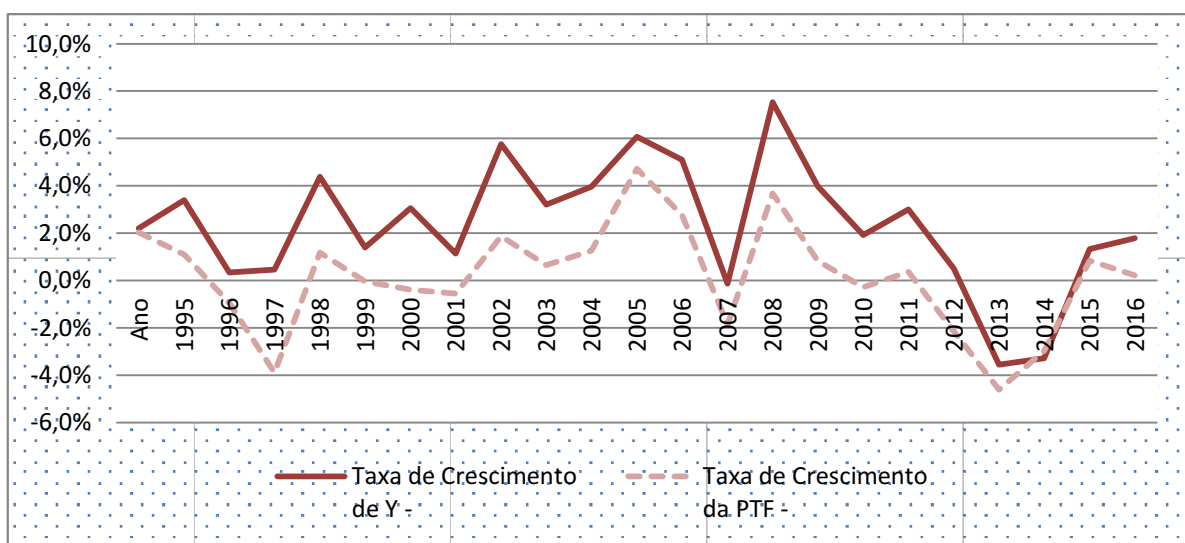
Ao relacionar as variações do produto com as variações da PTF, é possível constatar que as oscilações do primeiro estão fortemente associadas às oscilações do segundo. Esse comportamento é observado para o período específico (1995-2018) e é demonstrado pelo Gráfico 08.

²⁸ Gráfico 06

Gráfico 07 - Evolução da PTF, PTF_H e PTFD: 1995-2018 (com linhas de tendência)

Fonte: Elaboração do autor.

Considerando todo o período de 24 anos, a PTF apresentou taxas de crescimento negativas para 09 anos: 1998, 1999, 2002, 2003, 2009, 2012, 2014, 2015, 2016. Estes anos coincidem na maior parte com aqueles em que o PIB apresentou baixas taxas de crescimento, inclusive negativas, como foi o caso dos anos 2015 e 2016, caracterizados como um período de recessão econômica.²⁹

Gráfico 08 – Oscilações das taxas de crescimento do PIB e PTF: 1995-2018

Fonte: Elaboração pelo autor

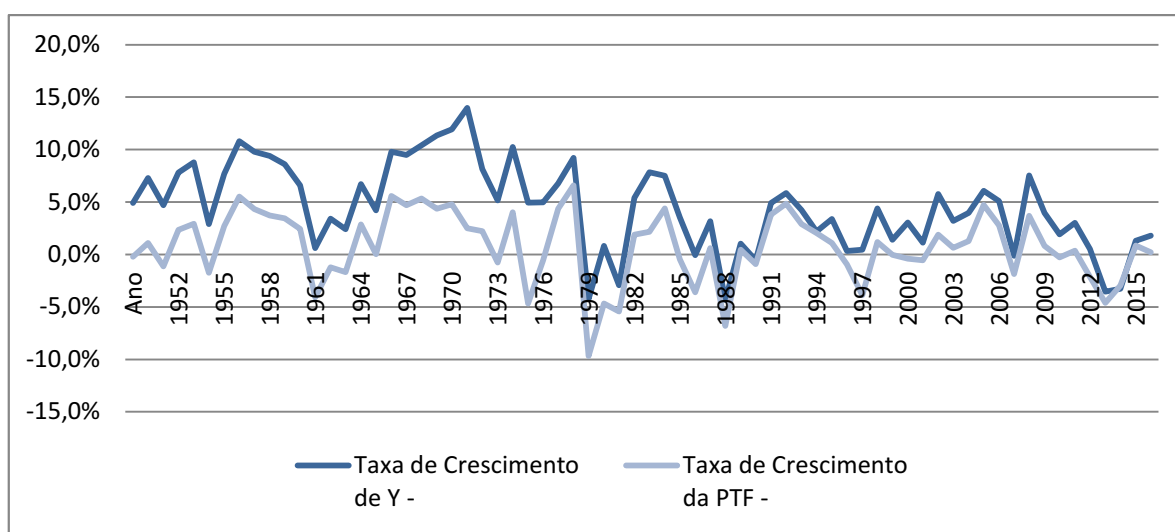
²⁹ De acordo com o Comitê de Datação de Ciclos Econômicos (CODACE) da FGV-IBRE, do segundo trimestre de 2014 até o quarto trimestre de 2016, a economia brasileira esteve em recessão.

Essa associação entre PTF e PIB não é algo exclusivo para o período em questão. O Gráfico 09 estende a análise das oscilações das taxas de crescimento da PTF e do PIB para o período amplo (1950-2018). Assim como para o período examinado anteriormente, é notável a semelhança na trajetória das duas séries. Inclusive, há momentos em que uma parece subscrever a outra.

Tal associação é atestada pelo coeficiente de correlação. Entre as duas séries históricas (PTF e PIB) o coeficiente de correlação³⁰ apresenta um valor de 0,82, que pode ser considerado elevado. Esse valor é ainda maior entre PTF e produto por trabalhador: 0,95. Isso porque ao calcular o produto em termos por trabalhador, excluem-se as contribuições de outras variáveis que interferem no crescimento do PIB, como o fator população.

Essa relação será novamente explorada na próxima seção por meio da aplicação do método de contabilidade do crescimento.

Gráfico 09 – Oscilações das taxas de crescimento do PIB e PTF: 1950-2018



Fonte: Elaboração do autor.

4.3. Decomposição do crescimento

Nesta seção realiza-se um exercício de decomposição do produto (agregado e por trabalhador), também conhecido como contabilidade do crescimento, ou, decomposição logarítmica do crescimento. Ao desmembrar a evolução da produção entre cada um dos seus

³⁰ Também conhecido como coeficiente de correlação de Pearson, é uma medida de associação linear entre duas variáveis, geralmente representado por ρ . Este coeficiente pode assumir valores no intervalo entre -1 e 1. Quanto mais próximos desses valores extremos, mais forte é a correlação.

componentes, esse método permite identificar a contribuição de cada um dos fatores, inclusive a PTF, para o crescimento.

A Tabela 04 fornece os resultados da decomposição para o produto por trabalhador para o período amplo, dividido em sete decênios, onde Δy_{anual} representa a taxa média de crescimento anual do produto por trabalhador, k o estoque de capital por trabalhador, h o capital humano por trabalhador³¹ e λ a evolução da fronteira tecnológica. Inicialmente, utilizam-se os resultados obtidos com os cálculos da PTFD tendo em vista que ela engloba todos os fatores dos demais conceitos, permitindo assim uma análise conjunta.

Constata-se pelos dados da Tabela 04 que, para todo o período (1950-2018), o estoque de capital por trabalhador foi o fator que mais contribuiu para o crescimento do produto por trabalhador, cerca de 62%. Os outros 38% são oriundos de outros determinantes de produtividade.

Tabela 04: Decomposição logarítmica do crescimento do produto por trabalhador: 1950-2018 (I)

	Δy_{anual}	Contribuição			
		k	h	λ	$PTFD$
1950-1960	4,2%	2,3%	0,6%	0,9%	0,4%
		55%	13%	21,6%	10%
1960-1970	3,5%	1,8%	0,8%	0,9%	0,0%
		52%	22%	26,2%	0%
1970-1980	4,2%	2,0%	-0,2%	0,9%	1,5%
		48%	-6%	21,5%	36%
1980-1990	-1,8%	0,5%	1,5%	0,9%	-4,7%
		-25%	-80%	-50,1%	255%
1990-2000	1,6%	0,6%	1,3%	0,9%	-1,2%
		35%	82%	57,9%	-75%
2000-2010	1,2%	0,0%	0,8%	0,9%	-0,6%
		2%	69%	75,3%	-47%
2010-2018	-0,12%	1%	0%	0,9%	-2%
		-706%	-101%	-743%	1650%
1950-2018	1,9%	1,2%	0,7%	0,9%	-0,9%
		62%	37%	48,4%	-47%

y - produto por trabalhador
 h - índice de capital humano por trabalhador;

k - capital por trabalhador;
 λ - fronteira tecnológica

Os valores em negrito correspondem a contribuição percentual do fator para o crescimento do produto por trabalhador

Fonte: Elaboração do autor

³¹ O mesmo índice de capital humano

É oportuno observar que esses determinantes de produtividade podem ser considerados – como parte da literatura o faz – como sendo a PTF. Isso vai depender dos fatores incluídos na função *Cobb-Douglas* (a forma funcional mais utilizada pelos estudiosos do assunto).

Por exemplo, a Tabela 05 apresenta a decomposição do crescimento para o mesmo período considerando a forma usual³²:

Tabela 05: Decomposição logarítmica do crescimento do produto por trabalhador: 1950-2018 (II)

	Δy anual	Contribuição	
		k	PTF
1950-1960	4,2%	2,3%	1,9%
		55%	45%
1960-1970	3,5%	1,8%	1,7%
		52%	48%
1970-1980	4,2%	2,0%	2,2%
		48%	52%
1980-1990	-1,8%	0,5%	-2,3%
		-25%	125%
1990-2000	1,58%	0,6%	1,0%
		35%	65%
2000-2010	1,21%	0,0%	1,2%
		2%	98%
2010-2018	-0,12%	0,9%	-1,0%
		-706%	806%
1950-2018	1,9%	1,2%	0,72%
		62%	38%

y - produto por trabalhador k – capital por trabalhador;

Os valores em negrito correspondem a contribuição percentual do fator para o crescimento do produto por trabalhador

Fonte: Elaboração do autor

Agora considere a Tabela 06 que também apresenta a decomposição do crescimento para o período 1950-2018, só que agora utilizando a forma ajustada por capital humano³³.

³² $y_t = A_t k_t^\alpha$

³³ $y_t = A_t k_t^\alpha h_t^{1-\alpha}$

Tabela 06: Decomposição logarítmica do crescimento do produto por trabalhador: 1950-2018 (III)

	$\Delta y_{\text{ anual}}$	Contribuição		
		k	h	PTF
1950-1960	4,2%	2,3%	0,6%	1,4%
		55%	13%	32%
1960-1970	3,5%	1,8%	0,8%	0,9%
		52%	22%	26%
1970-1980	4,2%	2,0%	-0,2%	2,5%
		48%	-6%	58%
1980-1990	-1,8%	0,5%	1,5%	-3,7%
		-25%	-80%	205%
1990-2000	1,6%	0,6%	1,3%	-0,3%
		35%	82%	-17%
2000-2010	1,2%	0,0%	0,8%	0,3%
		2%	69%	28%
2010-2018	-0,12%	0,9%	0,1%	-1,1%
		-706%	-101%	908%
1950-2018	1,9%	1,2%	0,70%	0,02%
		62%	37%	1%

y - produto por trabalhador *k* – capital por trabalhador;
h – índice de capital humano por trabalhador;

Os valores em negrito correspondem à contribuição percentual do fator para o crescimento do produto por trabalhador

Fonte: Elaboração do autor

É possível notar que apesar de possuírem uma estrutura diferente, de certa forma, as Tabelas 04, 05 e 06 fornecem o mesmo resultado. O que as diferenciam é o grau de decomposição dos determinantes de produtividade do crescimento. A Tabela 05 possui um caráter mais generalista e engloba todos esses determinantes em um único fator. A Tabela 06 por sua vez, ao considerar o capital humano, desmembra esse componente. Por fim, a Tabela 04, ao utilizar uma forma³⁴ que considera além do capital humano a contribuição proveniente da fronteira tecnológica, é a mais detalhista de todas. Como explicado na seção metodológica, a PTF pode ser desmembrada em um componente de produtividade específica da economia de um país (PTFD) e outro que capta as contribuições oriundas da fronteira tecnológica (λ).

Vale ressaltar uma vez mais que a PTF é calculada de forma residual e por isso pode apresentar valores diferentes de acordo com o conceito utilizado. Nesse sentido, é imprescindível que se tenha em mente que “tipo” de PTF os resultados da análise se referem.

³⁴ $y_t = A_t k_t^\alpha (h_t \lambda)^{1-\alpha}$

Além da principal contribuição do estoque de capital, é possível perceber uma participação significativa do índice de capital humano, que capta a influência do nível da escolaridade na força de trabalho. Para o período 1990-2000 e 2000-2010, o índice foi o componente que mais contribuiu na taxa de crescimento do produto por trabalhador, refletindo o crescimento dos anos de escolaridade da mão de obra (Tabela 06).

A PTF por sua vez, foi o fator com a maior parcela de contribuição para o indicador no decênio 1970-1980 (Tabela 06). É interessante observar que após esse período, a PTF passa a ser o componente com menor participação relativa no crescimento do produto por trabalhador. Ao estender a análise para o período amplo (1950-2018), verifica-se que a contribuição da PTF para o crescimento é de apenas cerca de 1%. Os outros 99% são compostos de uma contribuição de cerca de 62% do estoque de capital por trabalhador e 37% do capital humano. Esse resultado reforça a constatação feita anteriormente, na comparação da taxa de crescimento do produto por trabalhador com e sem o ajuste de capital humano, de que a maior parte do crescimento do indicador se deve ao capital humano (algo em torno de 97,2%).

Quando se desmembra a taxa de crescimento da PTF ajustada por capital humano percebe-se que a sua quase totalidade foi devido à contribuição da fronteira tecnológica (Tabela 04). O único período em que a taxa de crescimento da PTFD foi maior que a evolução da fronteira tecnológica foi o período 1970-1980. Outro ponto digno de nota é que justamente após esse período que a PTFD passa a apresentar taxas de crescimento negativas (até o fim da série).

Alguns autores sugerem que a chamada decomposição alternativa do crescimento seria a forma mais eficiente de realizar esse exercício porque ela leva em consideração os efeitos da contribuição do progresso tecnológico na acumulação de capital. Nas palavras de Veloso, Ferreira e Pessoa (2013, p. 14) a decomposição tradicional “subestima a contribuição da PTF para o crescimento e, portanto, superestima a contribuição do capital, pois não leva em consideração que parte da acumulação de capital constitui resposta da economia a um nível mais elevado de produtividade”.

A Tabela 07 mostra os resultados obtidos com o emprego desse método. Como sugerido pela teoria, há uma melhora na participação da PTF na produtividade do trabalhador. A taxa da fronteira para o período passa de um valor 0,9%³⁵ para 1,5% (salta de uma participação de 42,4% no crescimento do produto por trabalhador para 70,7%). A

³⁵ Tabela 04

contribuição da PTF para o período 1950-2010 passa de 8%³⁶ para 14%³⁷. Esse aumento discreto dado o crescimento da fronteira se deve a taxa de crescimento negativa da PTFD.

Para o mesmo período, a contribuição do capital que era cerca de 56% na decomposição tradicional, diminui para cerca de 26% na decomposição alternativa. Em compensação, o índice de capital humano apresenta uma melhora considerável em sua participação relativa. É estimado uma contribuição no crescimento do produto por trabalhador de cerca de 36% na contabilidade do crescimento contra 60% observado no exercício da decomposição alternativa.

A Tabela 08 apresenta a decomposição do produto agregado para o período entre 1995 e 2018, de acordo com os mandatos presidenciais. O formato dessa decomposição é a mais tradicional e foi o mesmo utilizado por Solow (1957) em seu famoso artigo *Technical Change and the Aggregate Production Function*. Ela decompõe o crescimento do produto agregado em variações do estoque de capital, força de trabalho e progresso tecnológico.

Tabela 07: Decomposição alternativa do crescimento do produto por trabalhador: 1950-2018

	Δy_{anual}	Contribuição			
		k	h	λ	PTFD
1950-1960	4,2%	1,0%	0,9%	1,5%	0,7%
		25%	22%	36,0%	17%
1960-1970	3,5%	0,7%	1,3%	1,5%	0,0%
		20%	37%	43,6%	0%
1970-1980	4,2%	0,6%	-0,4%	1,5%	2,6%
		13%	-10%	35,9%	61%
1980-1990	-1,8%	2,0%	2,4%	1,5%	-7,8%
		-109%	-133%	-83,5%	426%
1990-2000	1,6%	-0,1%	2,2%	1,5%	-2,0%
		-8%	137%	96,4%	-125%
2000-2010	1,2%	-0,8%	1,4%	1,5%	-0,9%
		-63%	115%	125,4%	-78%
2010-2018	-0,12%	1,5%	0,2%	1,5%	-3,4%
		-1244%	-169%	-1238%	2751%
1950-2018	1,9%	0,7%	1,2%	1,5%	-1,48%
		36%	62%	81%	-79%

y - produto por trabalhador
h - índice de capital humano por trabalhador;
k - capital por trabalhador;
 λ - fronteira tecnológica

Os valores em negrito correspondem à contribuição percentual do fator para o crescimento do produto por trabalhador

Fonte: Elaboração do autor

³⁶ Tabela 06

³⁷ Soma-se a contribuição percentual dos dois componentes da PTF: 71%-57%= 14%

Tabela 08: Decomposição logarítmica do crescimento do PIB: 1995-2018 (I)

	ΔY	ΔY_{anual}	Contribuição		
			K	L	PTF
FHC 1	6,0%	2,0%	1,2%	0,1%	0,7%
			59%	4%	37%
FHC 2	9,1%	2,9%	1,0%	1,7%	0,2%
			33%	58%	9%
Lula 1	13,5%	4,2%	0,8%	2,1%	1,3%
			19%	51%	30%
Lula 2	12,9%	4,0%	1,2%	1,3%	1,5%
			30%	33%	37%
Dilma 1	5,5%	1,8%	1,6%	0,9%	-0,7%
			88%	51%	-39%
Dilma 2	-3,3%	-3,3%	0,9%	-1,2%	-3,0%
			-26%	36%	91%
Temer	1,8%	1,8%	0,5%	1,1%	0,2%
			27%	60%	13%
FHC 1 - Temer	68,5%	2,3%	1,1%	1,0%	0,1%
			47%	46%	6%

Os valores em negrito correspondem à contribuição percentual do fator para o crescimento do produto por trabalhador

Fonte: Elaboração do autor

De acordo com os dados da Tabela 08, cerca de 94% do crescimento do produto agregado para o período se deu por conta dos aumentos no estoque de capital e da força de trabalho (cerca 47% e 46%, respectivamente). Somente algo em torno de 6% foi devido a PTF. Essa baixa participação no crescimento do produto agregado para o período pode ser atribuído às taxas negativas apresentadas no governo Dilma para o fator em questão.

As contribuições mais expressivas da PTF ocorrem durante o primeiro mandato de FHC e o segundo mandato do governo Lula, com uma participação de 37% no crescimento do produto agregado.

A Tabela 09 apresenta a evolução do produto por trabalhador para o mesmo período (1995-2018) só que agora considerando as contribuições do capital humano e da fronteira tecnológica.

Nela é possível observar de maneira mais específica (em termos de valores) algo já constatado anteriormente: a PTFD apresenta taxas de crescimento negativas para todo o período. Nesse sentido, entre 1995 e 2018, as contribuições positivas oriundas da PTF para o crescimento do produto agregado se deram por conta da evolução da fronteira tecnológica.

Um ponto a ser destacado é a expressiva participação do capital humano no crescimento do produto agregado. Os cálculos estimam uma contribuição de cerca de 76%.

Tabela 09: Decomposição logarítmica do crescimento do PIB: 1995-2018 (II)

	ΔY	ΔY_{anual}	Contribuição			
			K	H	λ	PTFD
FHC 1	6,0%	2,0%	1,2%	1,4%	0,9%	-1,5%
			59%	70%	46,7%	-76%
FHC 2	9,1%	2,9%	1,0%	2,7%	0,9%	-1,7%
			33%	95%	31,5%	-60%
Lula 1	13,5%	4,2%	0,8%	3,0%	0,9%	-0,5%
			19%	72%	21,7%	-13%
Lula 2	12,9%	4,0%	1,2%	2,0%	0,9%	-0,1%
			30%	51%	22,6%	-3%
Dilma 1	5,5%	1,8%	1,6%	1,7%	0,9%	-2,4%
			88%	94%	51,0%	-132%
Dilma 2	-3,3%	-3,3%	0,9%	-0,4%	0,9%	-4,7%
			-26%	13%	-27,4%	141%
Temer	1,8%	1,8%	0,5%	1,8%	0,9%	-1,4%
			27%	103%	51,6%	-82%
FHC 1 Temer	68,5%	2,3%	1,1%	1,7%	0,9%	-1,5%
			47%	76%	40,2%	-64%

Os valores em negrito correspondem à contribuição percentual do fator para o crescimento do produto por trabalhador

Fonte: Elaboração do autor

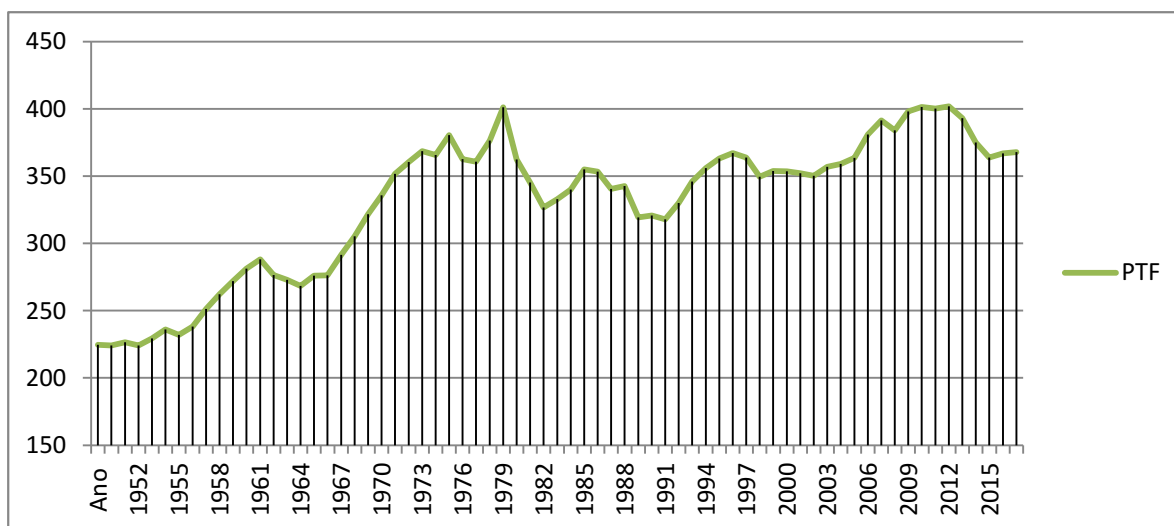
4.4. PTF e contexto histórico

Nas subseções anteriores foi realizada uma análise de caráter descritivo do comportamento da PTF entre 1950 e 2018, sem levar em consideração os possíveis fatores conjunturais de influência. Esta subseção se propõe a fazer uma interligação entre o comportamento da PTF e os acontecimentos de ordem econômica do período em questão.

Conforme demonstrado anteriormente pelos gráficos 08 e 09, bem como pelo coeficiente de correlação na subseção 4.2, é possível observar que para o período de análise, existe uma estreita relação entre as oscilações do produto nacional e a PTF. Nesse sentido, é possível deduzir que as políticas econômicas que impactaram a *performance* do produto agregado também tiveram sua influência sobre o comportamento da PTF para o referido período.

O Gráfico 10 apresenta um vislumbre da trajetória da PTF no período utilizado para a análise desta pesquisa (1950-2018).

Gráfico 10 – Trajetória da PTF: 1950-2018



Fonte: Elaboração do autor.

A série histórica tem início na década de 1950. Sua primeira metade engloba parte do período do pós-guerra que foi caracterizado por uma forte expansão do PIB e pressões inflacionárias. O crescimento do produto foi ainda maior na segunda metade da década, impulsionado pelas ações do *Plano de Metas* (1956-1960) do governo Juscelino Kubitschek e que podiam ser divididas em três pontos principais: (1) investimentos do governo em infraestrutura; (2) estímulo ao aumento da produção de bens intermediários e (3) incentivos à introdução dos setores de consumo duráveis e de capital.

Esse crescimento econômico coincide com um crescimento da PTF para o período. Por outro lado, o breve declínio desse indicador no começo da década seguinte coincide com um período de instabilidade política e crise econômica (a primeira grande crise econômica brasileira em sua fase industrial). Em 1961 o PIB cresceu a uma taxa de 8,6% e a produção industrial 11,1%. Na metade da década, em 1965, esses valores foram de 2,4% e -4,7, respectivamente³⁸.

A melhora desses indicadores econômicos aconteceria já na segunda metade da década, e se estenderiam até o final da década de 1970, sendo o auge entre 1968 e 1973, o período do milagre econômico. A PTF encontra seu pico em 1979. Esse desempenho econômico encontra suas raízes no *Paeg – Plano de Ação Econômica do Governo*. Esse plano

³⁸ Dados obtidos em Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr (2018).

foi elaborado durante o governo militar, mais especificamente durante o governo Castelo Branco, e podia ser dividido em duas partes principais: a primeira concentrava ações que visavam o combate à inflação e a segunda era caracterizada por reformas estruturais (institucionais, monetária-financeira e da política externa). Em 1968 a taxa de crescimento do PIB foi de 9,8% e a da indústria 14,2%. Em 1973, na mesma ordem, essas mesmas variáveis apresentaram valores de 14,0% e 16,6%³⁹.

É possível notar que, com exceção de oscilações pontuais, no período entre 1950 e 1979 a PTF apresentou uma tendência de crescimento, em uma trajetória semelhante ao produto. Os dados sugerem que as medidas oriundas do *Plano de Metas* e do *Paeg* atuaram como catalizadoras desse crescimento, tendo em vista que tais ações promoveram melhorias de infraestrutura, estimularam o desenvolvimento de setores industriais importantes, bem como viabilizaram reformas estruturais significativas. É importante ressaltar que dentre os três setores principais da economia, o industrial é tido como o de maior produtividade.

Adicionalmente, ao dividir a série histórica (1950-2018) em intervalos de dez anos, o período 1950-1960 e 1970-1980 se constituem nos decênios com maior taxa de crescimento médio para o produto por trabalhador. Ao mesmo tempo, também se constituem nos decênios cuja PTF possuiu maior parcela de contribuição no produto⁴⁰.

Essa tendência de crescimento da PTF foi revertida na década seguinte. Um crescimento consistente só seria observado novamente no início da década de 1990. Esse drástico e prolongado período coincide com a chamada *década perdida*. Nesse período, o PIB apresentou taxas de crescimento negativo durante dois anos (1981 e 1983). Na primeira metade da década o país se encontrava em um momento de crise de dívida externa. Na segunda, o país se via em uma batalha interminável contra a inflação. Dessa forma, o pífio desempenho da PTF para o período se relaciona aos problemas macroeconômicos então vigentes. Ao decompor o crescimento do produto por trabalhador entre 1980 e 1990 entre os três fatores (estoque de capital físico por trabalhador, estoque de capital humano por trabalhador e PTF), a PTF é a única que apresenta participação negativa⁴¹.

Por outro lado, a melhora desse indicador no início da década seguinte se correlaciona diretamente com o chamado *período de reformas*. A flexibilização de políticas de proteção industrial e o processo de abertura comercial podem ser apontados como alguns

³⁹ Dados obtidos em Gremaud, Vasconcellos e Toneto Jr (2018).

⁴⁰ Tabela 06.

⁴¹ Tabela 06.

fatores que contribuíram para os ganhos de produtividade do período. Inclusive, há estudos que atestam esse fato⁴².

A partir da década de 1990 observa-se um crescimento da PTF cujo ápice é atingido entre 2011 e 2013. Um notório acontecimento desse período foi a reversão do quadro de elevadas taxas inflacionárias que, até então, retratava a economia brasileira. O rompimento da tendência inflacionária por meio do Plano Real (1994) permitiu a estabilização da economia nacional. Esse cenário se mostrou favorável ao crescimento da PTF nesse período.

Tal crescimento, todavia, não foi contínuo. Entre 1998 e 2003 houve um declínio na trajetória desse indicador, talvez, influencia das crises econômicas de países emergentes, verificadas nesse período, como por exemplo, a crise asiática (1997), russa (1998), argentina (1999). A própria economia brasileira vivenciou um período de tensão com uma crise cambial em 1999. Contudo, é possível observar no Gráfico 10 que, mesmo nesse período conturbado a PTF se manteve em um nível semelhante ao ápice alcançado na década anterior (1980). Além disso, é possível identificar uma tendência de crescimento no período composto pela década de 1990 e 2000.

De acordo com Rossi Júnior e Ferreira (1999, p.15), “A proteção da indústria doméstica constituiu, historicamente, o núcleo da estratégia de desenvolvimento e o principal instrumento de política industrial no Brasil até o início da década de 90”. Sendo assim, a participação estatal e, conseqüentemente o protecionismo industrial se constituiu em um importante fator no estímulo do crescimento da produtividade nacional verificado até o final de década de 1970.

Em contrapartida, a melhora dos indicadores de produtividade a partir da década de 1990 se dá pela execução de políticas de caráter antagônica àquelas observadas na primeira parte da série histórica (considere aqui *primeira parte* como o período entre 1950 e 1980 e *segunda parte* como período a partir da década de 1990). Assim, enquanto que a evolução da PTF observada na primeira parte se deu pela promoção de um setor (industrial), o crescimento verificado na segunda parte foi devido à melhora da eficiência produtiva (desse mesmo setor).

Apesar do sucesso na estabilização em meados da década de 1990, a economia não apresentou de imediato taxas de crescimento elevadas. Todavia, importantes reformas foram realizadas durante esse período, além da adoção de uma política macroeconômica baseada no tripé de consistência econômica:

- i. Metas de inflação;

⁴² Ver Rossi Júnior e Ferreira (1999)

- ii. Taxa de cambio flutuante;
- iii. Metas de superávit primário.

Essas ações são apontadas como bases essenciais para o crescimento econômico verificado no período imediatamente posterior, e podem explicar o crescimento da PTF observado até o início da década de 2010. É possível verificar pelos dados da Tabela 06 que após a década de 1980, o decênio é 2000-2010 é o primeiro e único da série histórica que apresenta contribuição positiva da PTF (ajustada por capital humano) ao produto por trabalhador, sendo o segundo mandato do governo Lula (2007-2010) àquele apresenta maior taxa média de variação dentro os governos englobados pelo período 1995-2018⁴³.

A última parte da série histórica é caracterizada pela reversão da trajetória de crescimento da PTF. A partir de 2014 o indicador apresenta declínio encontrando o ponto mais baixo desse período em 2016. Esse período coincide com a recessão econômica de 2014-2016, a pior da história nacional já registrada, quando o produto nacional apresentou taxas de crescimento negativo por dois anos consecutivos (2015-2016). Para muitos estudiosos, a raiz dessa recessão esteve ligada à fatores internos e em grande parte derivados da Nova Matriz Econômica, um conjunto de políticas heterodoxas adotadas, especialmente à partir de 2011 no governo Dilma Rousseff .

Os efeitos negativos para a produtividade podem ser sintetizados pelo desempenho da produtividade total dos fatores no período. Todos os cálculos desse indicador – PTF, PTF_H, PTFD apresentaram crescimento negativo no decênio 2010-2018. Só existe outro subperíodo que apresenta esse comportamento para as referidas variáveis dentro do intervalo temporal analisado: o decênio 1980-1990 (a década perdida)

Os dois últimos anos da série apresentam um tímido crescimento para PTF em relação a 2016, todavia, ainda menor que 2016. Dessa forma, os dados utilizados na pesquisa não permitem inferir se a PTF retornou a uma trajetória de crescimento ou se se trata apenas de uma oscilação de curto prazo.

Um aspecto notório é que após o período de recuperação da PTF no início da década de 1990, a mesma não conseguiu superar (pelo menos de maneira consistente) os níveis verificados no final da década de 1970. Em outras palavras, o valor mais alto que esse indicador conseguiu atingir nos últimos anos é basicamente o mesmo de quase 40 anos atrás.

⁴³ Tabela 03

4.5. Comparativo com a literatura

Esta subseção se dedica a fazer um breve comparativo dos resultados obtidos com a base de dados utilizados na pesquisa com outros encontrados na literatura. Antes, porém, é preciso ter em mente que apesar do considerável número de trabalhos acadêmicos que se dedicam ao cálculo da PTF, estes divergem quanto aos métodos e pressupostos utilizados. O cálculo da PTF traz consigo alguns desafios. O próprio formato da função de produção é um fator de sensibilidade na trajetória da PTF⁴⁴.

Barbosa Filho, Pessôa e Veloso (2010) calcularam uma taxa de crescimento média da PTF de 1,4% entre 1992 e 1999 e de apenas 0,1% entre 1999 e 2007. Para os dois períodos em questão, a presente pesquisa encontrou uma taxa de crescimento média de 1,4% (1992-1999) e 1,1% (199-2007). A taxa do primeiro período é praticamente igual e ambas as pesquisas apontam para uma taxa de crescimento menor no segundo período. Todavia, a redução da taxa média de crescimento da PTF é bem mais acentuada em Barbosa Filho, Pessôa e Veloso (2010).

Para o período 1995-2003, Bonelli e Veloso (2012) estimaram uma taxa de crescimento média para a PTF de -0,8% e 1,7% entre 2003 e 2007. A base de dados da presente pesquisa, por outro lado, permitiu encontrar uma taxa média de crescimento do referido indicador de -0,2% e 1,5%, respectivamente. Ambas indicam uma variação negativa no primeiro período e valores relativos bem próximos no segundo.

O trabalho de Bonelli e Bacha (2013) e a presente pesquisa fornecem um resultado similar para o crescimento médio da PTF entre 2000 e 2011: 1,0% e 1,2%, respectivamente. Já entre 1993 e 2000, a variável em questão apresentou uma taxa média de crescimento de apenas 0,2% no primeiro (Bonelli e Bacha, 2013) enquanto que no segundo (dissertação) esse valor foi de 1,0%. Contudo, ao abranger um período mais amplo, os resultados encontrados são bastante parecidos. A taxa média de crescimento da PTF foi de 1,0% entre 1948 e 2010. Esse valor foi o mesmo estimado nesta pesquisa para o período 1950-2010⁴⁵.

Ferreira e Veloso (2013) encontraram uma variação negativa para PTF entre 1993 e 2003: -1,2%. Os resultados estimados aqui, por sua vez, apontam uma taxa de crescimento

⁴⁴ Para uma compreensão mais detalhada do assunto ver o artigo de Roberto Ellery Jr, *Desafios para o cálculo da produtividade Total dos Fatores*.

⁴⁵ Os intervalos temporais utilizados são amplos e diferem entre si em apenas dois anos. Por isso o uso da expressão “bastante parecidos” ao se referir a dois valores que são aparentemente iguais.

de 0,6%. Já para o intervalo temporal entre 2003 e 2009, ambos os resultados encontrados são iguais: 1,5%.

Ellery Jr (2013), por sua vez, calcula que entre 1992 e 2002 a PTF cresceu a uma taxa média de 0,9%. Entre 2002 e 2011 esse valor foi de 1,4%. Os resultados de ambos os períodos são similares àqueles encontrados por esta pesquisa. A taxa média de crescimento do referido indicador foi estimada em 1,0% (1992-2002) e 1,5% (2002-2001). Dos trabalhos aqui comparados nesta subseção, este é aquele que apresenta resultados mais equivalentes com esta pesquisa.

Para fins comparativos, foram escolhidas as pesquisas que atendessem ao critério de relevância e atualidade dentro da literatura. Contudo, em relação a esse último aspecto é preciso ter em conta que uma das particularidades deste trabalho é a utilização de uma série histórica que abrange um período mais atual. Assim, as comparações foram realizadas de acordo com o período de referência de cada trabalho (por isso não se utilizou período que abrangesse anos mais recentes).

5. CONCLUSÃO

Esta pesquisa analisou o desempenho da Produtividade Total dos Fatores da economia brasileira entre 1950 e 2018. Apesar de examinar todo o período, o trabalho deu ênfase para o intervalo temporal situado a partir da estabilização da economia com o Plano Real até o final do período em questão, ou seja, entre 1995 e 2018. Seguem as principais conclusões.

A constatação principal é de que ao ampliar a série histórica para análise da PTF, incluindo os anos mais recentes neste exame, o referido indicador não conseguiu superar os níveis do final da década de 1970. Tal fato entra em conformidade com boa parte da literatura que sugere que a produtividade da economia brasileira se encontra estagnada há algum tempo. Parte dessa literatura utiliza como referência o comportamento desse indicador na década de 1990 e 2000, período em que essa variável apresentou uma tendência de crescimento. Esta pesquisa por sua vez, ao incluir os anos mais recentes na análise, verifica que esse crescimento não foi sustentável.

Essa constatação se constitui em uma contribuição para os estudos dessa temática e realça a seriedade do problema de produtividade da economia brasileira, que mesmo após as reformas institucionais das últimas décadas não conseguiu impulsionar os seus indicadores de produtividade. A pesquisa verifica que o desempenho dos indicadores de produtividade do período específico (1995-2018) é inferior ao do período amplo (1950-2018). Onde os indicadores de produtividade são: produtividade por trabalhador, produtividade por trabalhador ajustado ao capital humano, produtividade total dos fatores (PTF), produtividade total dos fatores ajustado ao capital humano (PTF_H) e produtividade total dos fatores descontada a contribuição da fronteira tecnológica (PTFD).

É oportuno salientar ainda que o período específico da análise (1995-2018) inicia-se num momento em que a economia se encontrava estabilizada (em relação ao problema da inflação) e que engloba importantes reformas econômicas e momentos de expressivo crescimento do produto da economia brasileira. Apesar disso, a PTF não conseguiu nem mesmo se manter no mesmo nível observado no final da década de 1970 e início da década de 1980 (mesmo que eventualmente tenha atingidos valores equivalentes, especialmente nos anos imediatamente próximos a década de 2010).

Essa circunstância, por sua vez, levanta uma série de questionamentos acerca da qualidade do crescimento da economia nacional e de possíveis problemas estruturais que

inibem a evolução de sua produtividade. Ademais, realça o desafio para um crescimento sustentável de longo prazo.

Os resultados também mostraram (tanto pela decomposição tradicional do crescimento quanto pela decomposição alternativa) que para o período em questão, o capital humano foi o principal determinante para o crescimento do produto entre 1950 e 2018 (tanto o produto agregado quanto o produto por trabalhador).

Em relação ao período específico, os resultados obtidos revelam que para os quatros governos do período (FHC, Lula, Dilma e Temer), apenas no governo Lula a PTF (ajustada por capital humano) apresentou contribuição positiva para o crescimento do produto. Todavia é importante ressaltar que parte da literatura alerta que é necessário tempo para que as reformas institucionais que visem o aumento da produtividade apresentem efeitos. Isso sugere que o valor positivo da PTF observado no governo Lula pode ter sido fruto das reformas realizadas nos anos 1990, especialmente no governo FHC.

Ademais, a presente pesquisa também abre caminho para que seja explorada de maneira mais profunda a relação entre o desempenho dos indicadores de produtividade e as políticas públicas adotadas por cada governo do período utilizado nesta análise.

REFERÊNCIAS

- ABRAMOVITZ, M. Resources and output trends in the United States since 1870. **American Economic Review**, v. 46, p. 5-23, 1956.
- AMARAL FILHO, J.; PENNA, C. M.; VIEIRA, F. H. Análise do desempenho econômico do nordeste brasileiro, no período 1985-2014, à luz da história das políticas públicas. **Estudos Econômicos do CAEN**. Fortaleza: 2021.
- BACHA, E. (2018). “Economia Brasileira: Notas Breves sobre as Décadas de 1960 a 2020”, Fevereiro de 2018.
- BALASSIANO, M. Recessão Brasileira (2014-2016): Uma Análise por Meio do Método do Controle Sintético do PIB, PIB *per capita*, Taxa de Investimento e Taxa de Desemprego. **46º Encontro Nacional de Economia – ANPEC**, 2018.
- BARBOSA FILHO, F. (2017). A Crise Econômica de 2014/2017. **Estudos Avançados**, v. 31, p. 51.
- BARBOSA FILHO, F.; 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, 2010.
- BARRO, R.; LEE, J.W. A new data set of educational attainment in the world, 1950 – 2010. **Journal of Development Economics**, v. 104. 2013.
- BILS, M.; KLENOW, P. J. Quantifying quality growth. **American Economic Review**, v. 91, n. 4, p. 1006-1030, 2001.
- BLANCHARD, O. **Macroeconomia**. 7. ed. São Paulo: Pearson Education do Brasil, 2017.
- BONELLI, R.; BACHA, E. L. Crescimento brasileiro revisitado. *In*: VELOSO, F. *et al* (org). **Desenvolvimento Econômico — Uma Perspectiva Brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.
- BONELLI, R.; VELOSO, F. (orgs.). **A Crise de Crescimento do Brasil**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2016.
- BOSWORTH, B. P.; COLLINS S. M. The empirics of growth: an update. **Brookings Papers on Economic Activity**, n. 2, p. 113-206, 2003.
- BUGARIN, M. S.; ELLERY JR, R.; GOMES, V.; TEIXEIRA, A. From a Miracle to a Disaster: the Brazilian Economy in the Past 3 Decades. **Brazilian Review of Econometrics**, 30, 1, 3-22, 2010.
- BUGARIN, M. S.; ELLERY JR, R.; GOMES, V.; TEIXEIRA, A. The Brazilian depression in the 1980s and 1990s, *in* T. Kehoe & E. Prescott, eds, ‘**Great Depressions of the Twentieth Century**’, Federal Reserve Bank of Minneapolis, 2007.
- CARRASCO, V.; MELLO, J. M. P.; DUARTE, I. (2014). “**A década perdida: 2003-12**”. Texto para discussão 626, PUC-RJ.

CASTRO, L. B. (2011). “Esperança, frustração e aprendizado: a história da Nova República”. In: Castro, L. B.; Giambiagi, F.; Hermann, J.; Villela, A. (orgs). **Economia Brasileira Contemporânea — 1945-2010**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

COLE, H.; OHANIAN, L.; RIASCOS, A; SCHMITZ, J. Latin America in the Rearview Mirror. **Journal of Monetary Economics**, 52, 69-107, 2005.

COLLINS, S. M.; BOSWORTH, B. P. Economic growth in East Asia: accumulation versus assimilation. **Brooking Papers In Economic Activity**, v. 2. p. 135-203, 1997.

DE NEGRI, F.; CAVALCANTE, L. R. Os Dilemas e os desafios da produtividade no Brasil. In: De Negri, F.; Cavalcante, L. R. (orgs). **Produtividade no Brasil: Desempenho e Determinantes**. Brasília: ABDI: IPEA, 2014.

DING, S.; KNIGHT, J. Why has China grown so fast? The role of physical and human capital formation. **Oxford Bulletin of Economics and Statistics**, 73 (2). pp. 141-174, 2011.

ELLERY JR, R. Desafios para o cálculo da produtividade total dos fatores. In: De Negri, F.; Cavalcante, L. R. (orgs). **Produtividade no Brasil: Desempenho e Determinantes**. Brasília: ABDI: IPEA, 2014.

ELLERY JR, R. Produtividade total dos fatores no Brasil no período pós-reformas. **Economia Aplicada**. v. 21, n. 4, 2017, pp. 617-633.

FERREIRA, P. C.; ROSSI, J. L. “Trade Barriers and Productivity Growth: Cross-Industry Evidence,” **Ensaio Econômico**, FGV, 1999.

FERREIRA, P. C.; ROSSI, J. L. New Evidence from Brazil on Trade Liberalization and Productivity Growth. **International Economic Review**, v. 44, n. 4, pp. 1383-1405, 2003.

FERREIRA, Pedro; ELLERY JR., Roberto; GOMES, Victor. Produtividade agregada brasileira (1970 – 2000): declínio robusto e fraca recuperação. **Estudos Econômicos**, v. 38, n.1, 2008.

FRAGA NETO, A. (2018). “Economia Brasileira: Notas Breves sobre as Décadas de 1960 a 2020”, Fevereiro de 2018.

GOLDFAJN, I. (2018). “Economia Brasileira: Notas Breves sobre as Décadas de 1960 a 2020”, Fevereiro de 2018.

GOMES, V., PESSOA, S. de A.; VELOSO, F. Evolução da produtividade total dos fatores na economia brasileira: uma análise comparativa. **Pesquisa e Planejamento Econômico**, 33, 3, 389-434, 2003.

GONÇALVES, C. E. S. (2013). “Desenvolvimento econômico: uma breve incursão teórica”. In: VELOSO, F. *et al* (org). **Desenvolvimento Econômico — Uma Perspectiva Brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

GREENSPAN, A.; WOOLDRIDGE, A. **Capitalismo na América**. 2. ed. Rio de Janeiro: Record, 2020.

GREMAUD, A. P.; VASCONCELLOS, M. A. S; TONETO JÚNIOR, R. **Economia brasileira contemporânea**. 8. ed. São Paulo: Atlas, 2018.

HALL, R.; JONES, C. Why do some countries produce so much more output per worker than others? **The Quarterly Journal of Economics**, v. 114, n. 1, 1999.

JONES, C. I. **Teoria do crescimento econômico**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2000.

JORGENSON, D. (1991). "Productivity and economic growth". *In*: Berndt, E. R.; Triplett, J. E. (eds). **Fifty Years of Economic Measurement: The Jubilee of the Conference on Research in Income and Wealth**, University of Chicago Press.

KENDRICK, J. W. **Productivity trends in the United States**. New York: Princeton University Press for the National Bureau of Economic Research, 1961.

KLENOW, P.; RODRÍGUEZ-CLARE, A. The neoclassical revival in growth economics: has it gone too far? **NBER Macroeconomics Annual 1997**, v. 12, 1997.

KRUGMAN, P. The Myth of Asia's Miracle. **Foreign Affairs**. 73 (6), 62-78, 1994

LISBOA, M. (2018). "Economia Brasileira: Notas Breves sobre as Décadas de 1960 a 2020", Fevereiro de 2018.

LISBOA, M. B.; MENEZES FILHO, N. A.; SCHOR, A. The Effects of Trade Liberalization on Productivity Growth in Brazil: Competition or Technology?. *Revista Brasileira de Economia*. v. 64 n. 3, p. 277-289, 2010.

MADDISON, A. **The World Economy: A Millennial Perspective**. Paris: OECD, 2003.

MADDISON, A. Growth and Slowdown in Advanced Capitalist Economies: Techniques of Quantitative Assessment. **Journal of Economic Literature**, 25, 649-698, 1987.

MALAN, P. S. (2018). "Economia Brasileira: Notas Breves sobre as Décadas de 1960 a 2020", Fevereiro de 2018.

MANKIW, N. G. **Macroeconomia**. 8. ed. Rio de Janeiro: LTC, 2019.

MANKIW, N. G. The growth of nations. **Brooking Papers on Economic Activity**, v. 1, p. 275-326, 1995.

MENEZES FILHO, N.; CAMPOS, G.; KOMATSU, B. A Evolução da produtividade no Brasil. **Policy Paper**, n.12, 2014.

MENEZES FILHO, N.; KANNEBLEY JÚNIOR, S. Abertura comercial, exportações e inovações no Brasil. *In*: VELOSO, F. *et al* (org). **Desenvolvimento Econômico — Uma Perspectiva Brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

MESQUITA, M. (2018). “Economia Brasileira: Notas Breves sobre as Décadas de 1960 a 2020”, Fevereiro de 2018.

MESSA, A. (2014).”Metodologias de cálculo da produtividade total dos fatores e da produtividade da mão de obra”. *In*: De Negri, F.; Cavalcante, L. R. (orgs). **Produtividade no Brasil: Desempenho e Determinantes**. Brasília: ABDI: IPEA, 2014.

PARENTE, S. L.; PRESCOTT, E. C. **Barriers to riches**. Cambridge, MA: The MIT Press, 2000.

PENNA, C. M.; AMARAL FILHO, J.; BASTOS, F.S.; MOREIRA, B. L. L. Decomposição do crescimento da economia do Ceará: análises dos fatores e dos setores (1987-2015). **Revista Econômica do Nordeste**. v. 51, n. 04, p. 9-30, 2020.

RESENDE, A. L. (2018). “Economia Brasileira: Notas Breves sobre as Décadas de 1960 a 2020”, Fevereiro de 2018.

ROSSI JÚNIOR, J. L.; FERREIRA, P. C. (1999). "Evolução da produtividade industrial brasileira e abertura comercial". Texto para discussão 651, IPEA.

SOLOW, Robert. A contribution to the theory of economic growth. **Quarterly Journal of Economics**, v. 70, n. 1, 1956.

SOLOW, Robert. Technical change and aggregate production function. **The Review of Economics and Statistics**, v. 39, n. 3, 1957.

SOUZA JÚNIOR, J. R. C.; CORNELIO, F. M. Estoque de capital fixo no Brasil: séries desagregadas anuais, trimestrais e mensais. **Texto para Discussão**. IPEA, 2020.

VELOSO, F.; FERREIRA, P. C.; PESSOA, S. Experiências comparadas de crescimento econômico no pós-guerra. *In*: VELOSO, F. *et al* (org). **Desenvolvimento Econômico — Uma Perspectiva Brasileira**. Rio de Janeiro: Elsevier, 2013.

WORLD BANK. **East Asian Miracle**. Washington, DC, 1990

WORLD BANK. **The East Asian Miracle: Economic Growth and Public Policy**. Washington, DC, 1993.

YUSUF, S. (2001). “The east Asian miracle at the millennium”. *In*: Stiglitz, J. E.; Yusuf, S. (eds). **Rethinking the east Asian miracle**. World Bank and Oxford University Press.

APÊNDICE

Tabela A1: Série histórica estimada - PTF, PTF_H e PTFD: 1950-2018

Ano	PTF	PTF Capital Humano	PTFD	Ano	PTF	PTF Capital Humano	PTFD
1950	225	121	121	1985	340	151	110
1951	224	120	119	1986	355	155	112
1952	227	120	118	1987	353	153	109
1953	224	118	115	1988	340	145	103
1954	229	121	116	1989	343	145	101
1955	236	124	118	1990	319	133	92
1956	232	121	114	1991	321	132	91
1957	238	124	116	1992	318	129	88
1958	251	130	121	1993	330	132	89
1959	262	136	125	1994	346	137	92
1960	272	138	126	1995	356	139	92
1961	281	142	128	1996	363	140	92
1962	288	144	129	1997	367	140	91
1963	276	138	122	1998	364	136	88
1964	273	135	119	1999	350	130	83
1965	268	132	115	2000	354	129	82
1966	276	135	116	2001	354	128	80
1967	276	133	114	2002	352	126	79

1968	292	140	118	2003	350	125	77
1969	305	145	122	2004	357	126	77
1970	322	151	126	2005	359	125	76
1971	336	159	131	2006	364	126	76
1972	352	168	137	2007	381	131	78
1973	360	174	141	2008	391	134	79
1974	369	179	144	2009	384	130	76
1975	366	179	142	2010	398	134	78
1976	380	186	146	2011	401	141	81
1977	363	176	138	2012	400	140	79
1978	361	175	135	2013	402	139	78
1979	376	182	140	2014	393	135	75
1980	401	193	147	2015	375	128	71
1981	362	172	129	2016	364	123	67
1982	345	161	120	2017	367	123	67
1983	327	150	111	2018	368	123	66
1984	333	150	110	-	-	-	-

Fonte: Elaboração do autor.

Tabela A2: Decomposição Logarítmica Quinquenal (I)

Período	ΔY	ΔY_{anual}	K	L	PTF
1950-1955	38,2%	6,5%	3,8%	1,7%	1,0%
			59%	26%	15%
1955-1960	47,5%	7,8%	3,2%	1,8%	2,8%
			41%	23%	36%
1960-1965	23,3%	4,2%	3,0%	1,5%	-0,3%
			72%	35%	-6%
1965-1970	47,6%	7,8%	2,6%	1,6%	3,6%
			34%	20%	46%
1970-1975	61,6%	9,6%	3,6%	3,4%	2,6%
			38%	35%	27%
1975-1980	41,6%	7,0%	3,7%	1,5%	1,9%
			52%	21%	27%
1980-1985	6,5%	1,3%	2,1%	2,5%	-3,3%
			165%	196%	-261%
1985-1990	9,7%	1,9%	1,5%	1,6%	-1,3%
			83%	85%	-68%
1990-1995	16,3%	3,0%	0,8%	0,0%	2,2%
			27%	1%	72%
1995-2000	11,2%	2,1%	1,1%	1,2%	-0,1%
			51%	55%	-6%
2000-2005	15,3%	2,9%	0,9%	1,7%	0,3%
			31%	58%	11%
2005-2010	24,5%	4,4%	1,1%	1,2%	2,1%
			25%	28%	47%
2010-2015	5,8%	1,1%	1,5%	0,8%	-1,2%
			134%	72%	-106%
1950-2015	1849,6%	4,6%	2,2%	1,6%	0,8%
			49%	34%	17%

Os valores em negrito correspondem à contribuição percentual do fator para o crescimento do produto por trabalhador

Fonte: Elaboração pelo autor

Tabela A3: Decomposição Logarítmica Quinquenal (II)

Período	ΔY	ΔY_{anual}	K	H	PTF
1950-1955	38,2%	6,5%	3,8%	2,2%	0,5%
			59%	34%	7%
1955-1960	47,5%	7,8%	3,2%	2,4%	2,2%
			41%	31%	29%
1960-1965	23%	4,2%	3,0%	2,1%	-0,9%
			72%	50%	-22%
1965-1970	48%	7,8%	2,6%	2,4%	2,7%
			34%	31%	35%
1970-1975	62%	9,6%	3,6%	2,6%	3,3%
			38%	27%	35%
1975-1980	42%	7,0%	3,7%	1,7%	1,6%
			52%	25%	22%
1980-1985	7%	1,27%	2,1%	4,2%	-5,0%
			165%	329%	-394%
1985-1990	10%	1,86%	1,5%	2,8%	-2,5%
			83%	151%	-134%
1990-1995	16%	3,02%	0,8%	1,3%	0,9%
			27%	45%	28%
1995-2000	11%	2,12%	1,1%	2,4%	-1,4%
			51%	115%	-66%
2000-2005	15%	2,85%	0,9%	2,6%	-0,7%
			31%	92%	-23%
2005-2010	24%	4,38%	1,1%	1,9%	1,4%
			25%	44%	31%
2010-2015	6%	1,13%	1,5%	0,6%	-0,9%
			134%	49%	-83%
1950-2015	1850%	4,6%	2,2%	2,3%	0,1%
			49%	49%	2%

Os valores em negrito correspondem à contribuição percentual do fator para o crescimento do produto por trabalhador

Fonte: Elaboração pelo autor

Tabela A4: Decomposição Logarítmica Quinquenal (III)

Período	ΔY	ΔY_{anual}	K	H	λ	PTFD
1950-1955	38,2%	6,5%	3,8%	2,2%	0,9%	-0,4%
			59%	34%	14,1%	-7%
1955-1960	47,5%	7,8%	3,2%	2,4%	0,9%	1,3%
			41%	31%	11,7%	17%
1960-1965	23%	4,2%	3,0%	2,1%	0,9%	-1,8%
			72%	50%	21,8%	-43%
1965-1970	48%	7,8%	2,6%	2,4%	0,9%	1,8%
			34%	31%	11,7%	23%
1970-1975	62%	9,6%	3,6%	2,6%	0,9%	2,4%
			38%	27%	9,5%	25%
1975-1980	42%	7,0%	3,7%	1,7%	0,9%	0,7%
			52%	25%	13,1%	9%
1980-1985	7%	1,27%	2,1%	4,2%	0,9%	-5,9%
			165%	329%	72,1%	-466%
1985-1990	10%	1,86%	1,5%	2,8%	0,9%	-3,4%
			83%	151%	49,1%	-183%
1990-1995	16%	3,02%	0,8%	1,3%	0,9%	-0,1%
			27%	45%	30,2%	-2%
1995-2000	11%	2,12%	1,1%	2,4%	0,9%	-2,3%
			51%	115%	42,9%	-109%
2000-2005	15%	2,85%	0,9%	2,6%	0,9%	-1,6%
			31%	92%	32,0%	-55%
2005-2010	24%	4,38%	1,1%	1,9%	0,9%	0,4%
			25%	44%	20,8%	10%
2010-2015	6%	1,13%	1,5%	0,6%	0,9%	-1,9%
			134%	49%	80,7%	-164%
1950-2015	1850%	4,6%	2,2%	2,3%	0,9%	-0,8%

Os valores em negrito correspondem à contribuição percentual do fator para o crescimento do produto por trabalhador

Fonte: Elaboração pelo autor